



ΑΣΙ Χώρος

Κείμενα Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Ανάπτυξης

2018

27



Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιστημονικό Περιοδικό

αιχλώρος

αιχλώρος

Διεύθυνση:
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας
και Περιφερειακής Ανάπτυξης
Περιοδικό ΑΕΙΧΩΡΟΣ
Πεδίον Άρεως, 383 34 ΒΟΛΟΣ
<http://www.aeihoros.gr>, e-mail: aeihoros@prd.uth.gr
τηλ.: 24210 – 74486

Επιμέλεια έκδοσης: Εύη Κολοβού
Λαγού: Παναγιώτης Μανέτος
Σχεδιασμός εξωφύλλου: Γιώργος Παρασκευάς-Παναγιώτης Μανέτος

	Μιμής, Α, Στάμου, Μ.	4
	Συγκριτική Εξέταση των Λογισμικών Χωρικής Οικονομικής	
	Καρκάνης, Δ.	21
	«Αθήνα καλεί Πεκίνο»:	
	Αναδρομική ανάλυση της εξέλιξης των ελληνικών εξαγωγών αγαθών στην Κίνα (1995-2015)	
	Γιαννακού, Α., Σαλάτα, Κ.Δ.	43
	Πράσινη Υποδομή:	
	Ανασκόπηση της συμβολής στις αστικές περιοχές και	
	διερεύνηση των προβλέψεων του ελληνικού συστήματος σχεδιασμού	
	Ντριάνκος, Ι., Ποζουκίδου, Γ.	76
	Αστική διάχυση:	
	Μεθοδολογία και δείκτες μέτρησης για τις ελληνικές πόλεις	
	Αγγελίδου, Μ.	109
	Προς Ένα Ολοκληρωμένο Πλαίσιο Χωρικού Σχεδιασμού	
	για την πόλη της Θεσσαλονίκης στο Μοντέλο της Αστικής Ανθεκτικότητας	
	Δούκισσας, Λ., Κατσιγιάννη, Ξ.	144
	Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι και Διαχείριση Υδατικών Πόρων στις Νησιωτικές Περιοχές των Κυκλάδων:	
	Η Περίπτωση της Άνδρου	
	Πορτοκαλίδης, Κ.	173
	Ο Συντελεστής Δόμησης ως κρίσιμη χωρική μεταβλητή σχεδιασμού:	
	Το παράδειγμα της Αλεξανδρούπολης	
	ΚΡΙΤΙΚΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ	
	Σκάγιαννης Π.	196
	Andreasen, N., Pantzou, N., Papadopoulos, D., & Darlas, (Επιμέλεια) (2017)	
	<i>Unfolding a Mountain A Historical Archaeology of Modern and</i>	
	<i>Contemporary Cave Use on Mount Pelion</i>	

Αστική διάχυση: Μεθοδολογία και δείκτες μέτρησης για τις ελληνικές πόλεις

Ιωάννης Ντριάνκος

Χωροτάκτης-Πολεοδόμος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Γεωργία Ποζουκίδου

Επίκουρη Καθηγήτρια, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Από την αρχή της δεκαετίας του '80 πολλές ελληνικές πόλεις έχουν εισέλθει σε μία πορεία μετάλλαξης από το παραδοσιακό «συμπαγές» μοντέλο αστικής ανάπτυξης σε ένα «διάχυτο» μοντέλο, που χαρακτηρίζεται από έντονο κατακερματισμό της δομής και των λειτουργιών του. Το φαινόμενο αυτό δεν είναι αποκλειστικά ελληνικό αλλά αντιθέτως παγκόσμιο, έχοντας ποικίλες εκφάνσεις που σχετίζονται τόσο με το χώρο όσο και με το χρόνο εκδήλωσής του. Η παρούσα εργασία πραγματεύεται το φαινόμενο της αστικής διάχυσης και επιχειρεί να συστήσει μια μεθοδολογία για την αναγνώριση και μέτρηση των δομικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών της, προτείνοντας ένα σύστημα δεικτών προσαρμοσμένο στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ελληνικών πόλεων. Η εφαρμογή της μεθοδολογίας για την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης υποδεικνύει ότι το προτεινόμενο σύστημα δεικτών δύναται να συντελέσει στην μελέτη του φαινομένου της αστικής διάχυσης, αφού τα αποτελέσματα των δεικτών επικυρώνουν τις μέχρι τώρα θεωρητικές διαπιστώσεις και καταγραφές του φαινομένου για την πόλη της Θεσσαλονίκης

Λέξεις κλειδιά

αστική διάχυση, προαστιοποίηση, δείκτες μέτρησης αστικής διάχυσης

Measuring urban sprawl: Methodology and indicators for Greek cities

Abstract

Since the early 80s many Greek cities have entered into a mutation process from the traditional "compact" urban development model into a dispersed and sprawled model, characterized by intense fragmentation of its structure and functions. This phenomenon is not solely Greek but rather global, having various manifestations related to the place and time of its occurrence. This paper explores the phenomenon of urban sprawl and attempts to establish a methodology for the identification and measurement of its structural and functional characteristics, by proposing indicators tailored to the specific characteristics of Greek cities. Application of the methodology for the wider area of Thessaloniki suggests that the proposed system of indicators can contribute to the study of the phenomenon of urban sprawl, since the results of the indicators validate the theoretical findings and recordings of the phenomenon for the city of Thessaloniki.

Keywords

urban sprawl, suburbanization, urban sprawl indicators

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο δομημένος χώρος, ως χώρος κατοικίας και ανάπτυξης αστικών λειτουργιών αυξάνεται συνεχώς και μάλιστα ταχύτερα από αυτή του πληθυσμού του. Περίπου το 75% του ευρωπαϊκού πληθυσμού ζει σε αστικές περιοχές, ενώ μέχρι το 2020 το ποσοστό αυτό αναμένεται να φτάσει από 80 έως και 90% (ΕΕΑ, 2006, 2010). Το παραπάνω φαινόμενο δεν είναι αποκλειστικά ευρωπαϊκό αλλά έχει παγκόσμιες διαστάσεις. Σήμερα το 54% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σε αστικές περιοχές, ένα ποσοστό που αναμένεται να ξεπεράσει το 65% έως το 2050, όταν αυτό ήταν μικρότερο του 50% πριν από μία δεκαετία (United Nations, 2014).

Το προαναφερόμενο γεγονός σε συνδυασμό με την αλλαγή των προτύπων οίτισης, στέγασης, εργασίας και μετακίνησης έχουν οδηγήσει σε μια άνευ προηγουμένου κατάχρηση των φυσικών πόρων. Επιπρόσθετα το χωρικό αποτύπωμα του «νέου» προτύπου διαβίωσης που αναδύθηκε κυρίως μετά το Β' παγκόσμιο πόλεμο, έχει διαμορφώσει μια προαστιακού τύπου αστική ανάπτυξη δημιουργώντας χαστικά και απρόσωπα αστικά τοπία. Τα τοπία αυτά συνήθως χαρακτηρίζονται από μη οργανωμένα, αποσπασματική, διάσπαρτη, μονολειτουργική και χαμηλής πυκνότητας δόμηση στις παρυφές των πόλεων,

χαρακτηριστικά που στη σχετική βιβλιογραφία χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το φαινόμενο της αστικής διάχυσης.

Μέσα στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα εργασία πραγματεύεται το φαινόμενο της αστικής διάχυσης και επιχειρεί να συστήσει μια μεθοδολογία για την αναγνώριση και μέτρηση των δομικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών αυτής, με τη χρήση κατάλληλων ποσοτικών μεθόδων. Την σύσταση, δηλαδή, ενός «οδικού χάρτη» για τη μέτρηση της αστικής διάχυσης, παραθέτοντας τα βήματα που οφείλει να ακολουθεί ο εκάστοτε μελετητής για τη μελέτη του εν λόγω φαινομένου. Η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας πραγματοποιήθηκε για την Ευρύτερη Περιοχή Θεσσαλονίκης (ΕΠΘ), ενώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι δείκτες που τελικά προκρίθηκαν για εφαρμογή, αφορούν αποκλειστικά στα δομικά χαρακτηριστικά του φαινομένου της αστικής διάχυσης. Για τον υπολογισμό των δεικτών χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα δορυφορικών εικόνων που είναι διαθέσιμα δωρεάν μέσω του USGS Earth Explorer¹, το οποίο καθιστά δυνατή τη γρήγορη και με μηδενικό κόστος μέτρηση των βασικών χαρακτηριστικών του φαινομένου της αστικής διάχυσης σε οποιαδήποτε ελληνική πόλη.

2. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΥΣΗΣ

Ο όρος «αστική διάχυση» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1958 από τον κοινωνιολόγο William Whyte, στο ομότιτλο άρθρο του -Urban Sprawl- στο περιοδικό Fortune (Franz, et al., 2006). Το άρθρο του Whyte, παρ' όλα αυτά, δεν επιχειρούσε να ορίσει το φαινόμενο, αλλά να το περιγράψει και να επισημάνει τις επιπτώσεις του (Whyte, 1958). Οι πρώτες ολοκληρωμένες προσπάθειες ορισμού του φαινομένου χρονολογούνται τη δεκαετία του '70 και κυρίως μέσα από την ευρωπαϊκή και ιδιαίτερα τη γερμανική βιβλιογραφία. (Ντριάνκος, 2015). Σήμερα, υφίσταται πλήθος ορισμών για το φαινόμενο της αστικής διάχυσης, οι οποίοι ως επί το πλείστο εστιάζουν στα κατά περίπτωση χαρακτηριστικά του φαινομένου όπως αυτά εκδηλώνονται σε μία περιοχή ή σε ένα σύνολο παρόμοιων περιοχών.

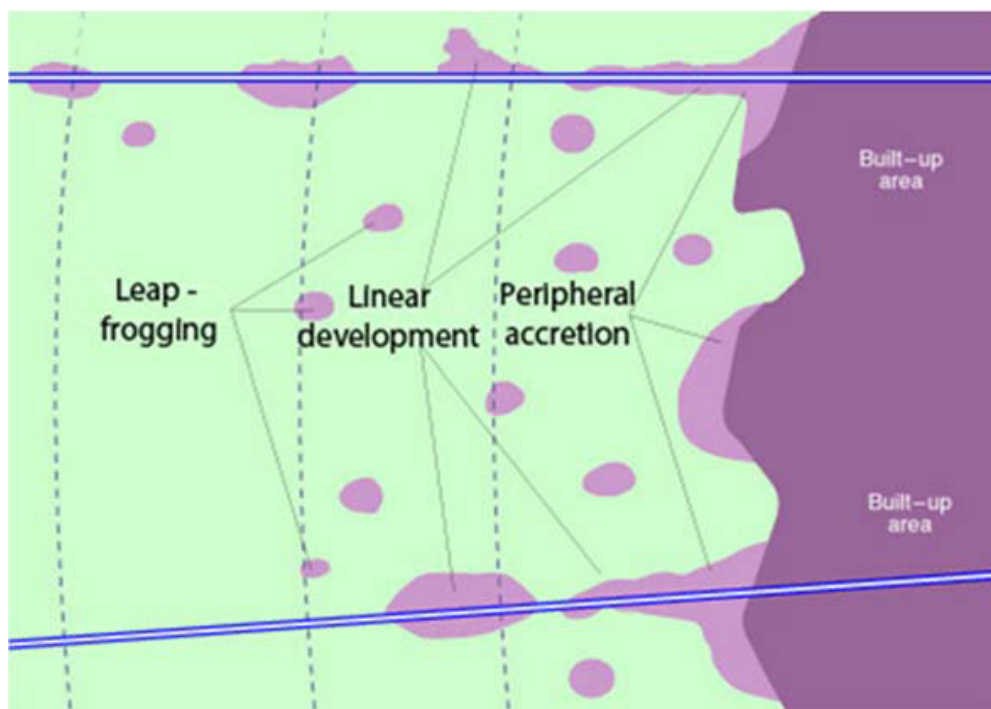
Ειδικότερα, όπως προκύπτει από τη σχετική βιβλιογραφική έρευνα 21 διαφορετικών ορισμών για το φαινόμενο της αστικής διάχυσης, δε φαίνεται να υφίσταται ένας κοινά αποδεκτός ορισμός, καθώς και ένα κοινά αποδεκτό σύστημα δεικτών για τη μέτρησή του. Μάλιστα στις περισσότερες περιπτώσεις τόσο ο ορισμός του φαινομένου όσο και η μέθοδος μέτρησης του εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά και τη φυσιογνωμία της εκάστοτε περιοχής μελέτης καθώς και τα διαθέσιμα δεδομένα (Johnson, 2001, Jaret, et al., 2009, Terzi and Bolen, 2009, Jaeger, et al., 2010, Torrens, 2008, Γεμεντζή, 2011).

¹ <http://earthexplorer.usgs.gov/>

Στην παρούσα εργασία, αναγνωρίζοντας την ανάγκη ύπαρξης ενός ορισμού που θα θέσει το πλαίσιο για τη μελέτη του φαινομένου της αστικής διάχυσης, θα χρησιμοποιηθεί ο ορισμός που δόθηκε από τους Ermer, Mohrmann και Sukopp το 1994, σύμφωνα με τον οποίο αστική διάχυση είναι η «.. διαδικασία της εξάπλωσης του αστικού ιστού και της υπερβολικής χρήσης του ανοικτού χώρου από μη οργανωμένη, ασθενώς συμπυκνωμένη επέκταση του αστικού ιστού στις παρυφές αυτού» (Jaeger et al, 2010).

Σημαντική είναι και η διάκριση που πρέπει να γίνει για τους όρους της «αστικής εξάπλωσης» (urban expansion) και της «αστικής διάχυσης» (urban sprawl), καθώς πολλές φορές η χρήση τους οδηγεί σε σύγχυση. Η αστική εξάπλωση αναφέρεται γενικότερα στο φαινόμενο της αύξησης της δομημένης επιφάνειας και της επέκτασης του αστικού ιστού, και δεν αφορά στη μορφή και στο χωρικό αποτύπωμα με την οποία πραγματοποιείται αυτή η επέκταση. Αντίθετα, ο όρος αστική διάχυση αναφέρεται στην αστική ανάπτυξη και αύξηση της δομημένης επιφάνειας που πραγματοποιείται με συγκεκριμένα χωρικά χαρακτηριστικά.

Σχήμα 1. Χωρικό αποτύπωμα και τύποι αστικής διάχυσης



Πηγή: <http://www.geocases.co.uk/sample/urban1.htm>

Στην ιστορική πορεία του, το φαινόμενο της αστικής διάχυσης έχει εμφανίσει πλήθος χαρακτηριστικών που διαφοροποιούνται γεωγραφικά ανάλογα με την ιστορική εξέλιξη, την οικονομική ανάπτυξη, την πολιτική γης, την κουλτούρα και τη γεωμορφολογία του κάθε τόπου. Τα χαρακτηριστικά αυτά στην πλειονότητα των περιπτώσεων αφορούν στην πυκνότητα, στις χρήσεις γης, στην προσβασιμότητα, στην κατανάλωση αγροτικής γης και φυσικών εκτάσεων, στη χωρική συγκέντρωση και αποσυγκέντρωση λειτουργιών καθώς και στο χωρικό αποτύπωμά της (Couch et all, 2007, Γεμενετζή, 2011, Chin, 2002).

Ειδικότερα και όσο αφορά στο χωρικό αποτύπωμα και μορφολογία του φαινομένου της αστικής διάχυσης διακρίνονται τρεις βασικοί τύποι:

- 1^{ος} τύπος-αστική ανάπτυξη στις παρυφές και σε συνέχεια του υφιστάμενου αστικού ιστού (peripheral accretion)
- 2^{ος} τύπος-γραμμική ανάπτυξη κατά μήκος κύριων μεταφορικών αξόνων (οδικών και σιδηροδρομικών) (linear/strip/ribbon development)
- 3^{ος} τύπος- διάσπαρτη και αποσπασματική ανάπτυξη σε ασυνέχεια του υφιστάμενου αστικού ιστού, με τη δημιουργία νέων πυρήνων ή την επέκταση προ-υφιστάμενων δίχως όμως να ακολουθείται ένα συγκεκριμένο μοτίβο ανάπτυξης (leap-fog development).

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ

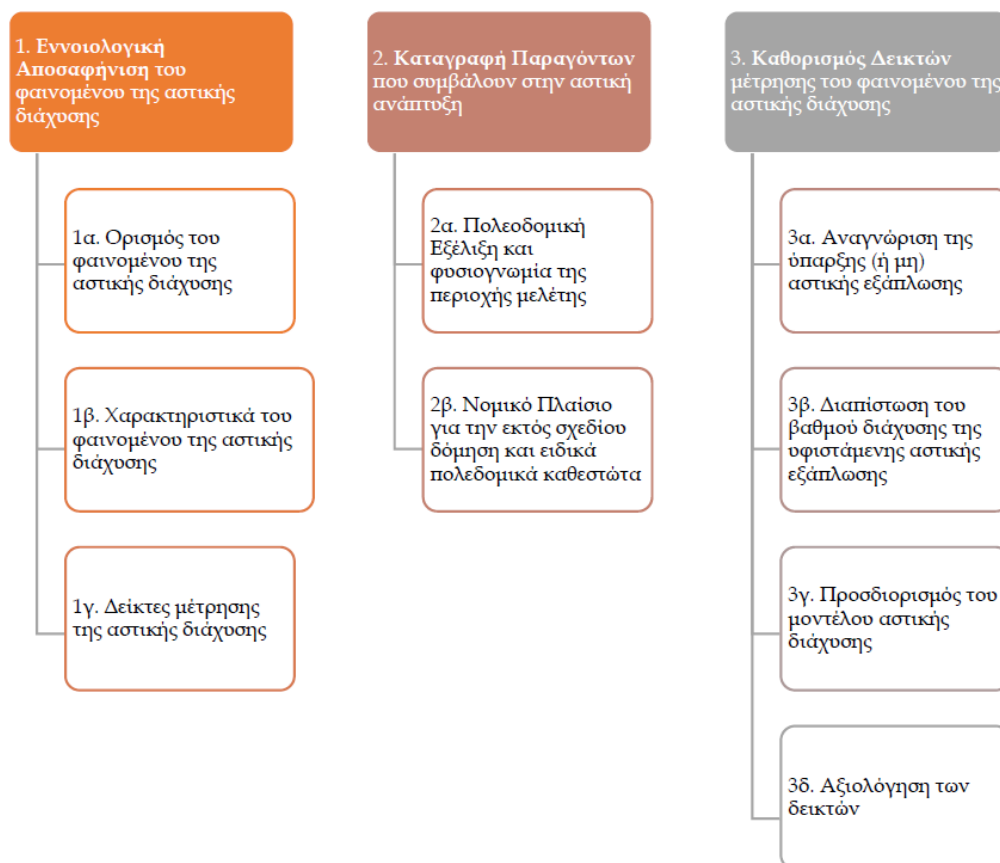
Η μεθοδολογία σύστασης δεικτών μέτρησης για το φαινόμενο της αστικής διάχυσης ακολουθεί 3 βασικά βήματα (σχήμα 2). Αρχικά, απαιτείται η εννοιολογική αποσαφήνιση του φαινομένου, όπου μέσα από τον ορισμό του προκύπτουν τα χαρακτηριστικά που το προσδιορίζουν, και για τα οποία θα αναζητηθούν οι κατάλληλοι δείκτες μέτρησης. Στη συνέχεια απαραίτητη είναι η κατανόηση της πολεοδομικής εξέλιξης της περιοχής μελέτης και η αποσαφήνιση του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου για την περιιαστική και εξωαστική δόμηση. Τέλος, για τον καθορισμό του κατάλληλου συστήματος δεικτών, απαιτούνται μια σειρά από δείκτες που θα αφορούν στην αναγνώριση της ύπαρξης ή απουσίας αστικής εξάπλωσης, στον προσδιορισμό εάν αυτή (αστική εξάπλωση) εκδηλώνεται με διάχυτα ή όχι χαρακτηριστικά, στον καθορισμό του χωρικού μοντέλου-τύπου που ακολουθεί και στην αξιολόγηση των προτεινόμενων δεικτών. Στη συνέχεια ακολουθεί αναλυτική περιγραφή κάθε μεθοδολογικού βήματος.

3.1. Εννοιολογική αποσαφήνιση του φαινομένου της αστικής διάχυσης

3.1.a. Ορισμός της αστικής διάχυσης

Ο ορισμός του φαινομένου της αστικής διάχυσης αποτελεί το πρώτο μεθοδολογικό βήμα και απαραίτητη προϋπόθεση για τη μέτρησή του, αφού τόσο ο εντοπισμός του φαινομένου όσο και η μέτρηση αυτού εξαρτάται από τη εννοιολογική του θεώρηση και αποσαφήνιση. Ως εκ τούτου, ενδείκνυται είτε η βιβλιογραφική αναζήτηση που θα οδηγήσει στη σύσταση ενός νέου ορισμού (ή στην επιλογή του καταλληλότερου), είτε η εξαρχής επιλογή ενός ορισμού που έχει προταθεί από κάποιον έγκριτο οργανισμό (π.χ. European Environmental Agency).

Σχήμα 2. Βήματα μεθοδολογίας σύστασης δεικτών μέτρησης της αστικής διάχυσης



Πηγή: ίδια επεξεργασία

Ειδικότερα, στην περίπτωση της βιβλιογραφικής αναζήτησης, κρίνεται σκόπιμη η συγκέντρωση ορισμών από διαφορετικές πηγές. Σε αυτήν τη διαδικασία απαιτείται ο διαχωρισμός της ευρωπαϊκής και της αμερικάνικης βιβλιογραφίας, καθώς υφίστανται σαφείς διαφοροποιήσεις στην εκδήλωση του φαινομένου, οι οποίες αντικατοπτρίζονται και στους αντίστοιχους ορισμούς. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε ορισμούς προερχόμενους από την αμερικάνικη βιβλιογραφία, πραγματοποιείται εκτεταμένη αναφορά στο ρόλο του Ι.Χ. αυτοκινήτου και των δικτύων μεταφορών. Αντιστοίχως στην περίπτωση των ευρωπαϊκών ορισμών υπάρχει επικέντρωση στη μίξη και διείσδυση των χρήσεων και καλύψεων γης. Αντίθετα, στην ασιατική και αφρικανική βιβλιογραφία δεν υφίστανται εκτεταμένες προσπάθειες ορισμού του φαινομένου, αλλά δανειζόμενες ορισμούς από την υπάρχουσα βιβλιογραφία επικεντρώνονται πρωτίστως στη μέτρηση του φαινομένου. (Ντριάνκος κ.ά., 2015).

3.1.β. Χαρακτηριστικά της αστικής διάχυσης

Η μέτρηση του φαινομένου της αστικής διάχυσης απαιτεί τον εκ των προτέρων καθορισμό των χαρακτηριστικών της, έτσι ώστε να συσταθεί ένα σύστημα δεικτών που θα αντιστοιχεί σε αυτά τα χαρακτηριστικά (Ντριάνκος κ.α., 2015). Ως εκ τούτου στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας επιχειρήθηκε η καταγραφή και κατηγοριοποίηση των χαρακτηριστικών του φαινομένου της αστικής διάχυσης, όπως αυτά αποτυπώνονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

Συνοπτικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι τα χαρακτηριστικά της αστικής διάχυσης μπορούν να διακριθούν σε δομικά και λειτουργικά. Ως δομικά ορίζονται εκείνα τα χαρακτηριστικά που αφορούν στη γεωμετρία και στη μορφή του χωρικού αποτυπώματος της διάχυσης και ως λειτουργικά εκείνα που σχετίζονται με τη λειτουργική φυσιογνωμία του χωρικού αποτυπώματος. Στην περίπτωση των δομικών χαρακτηριστικών εντάσσονται π.χ. η γραμμικότητά της αστικής ανάπτυξης, η προσβασιμότητα, η εγγύτητα και η πυρηνικότητα, δηλαδή οτιδήποτε θα μπορούσε να μετρηθεί βάσει των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της νέας δομημένης επιφάνειας. Στα λειτουργικά χαρακτηριστικά εντάσσονται οι χρήσεις γης και οι επιμέρους συγκεντρώσεις αυτών, η πυκνότητα των χρήσεων, η πληθυσμιακή πυκνότητα, η πυκνότητα εργασίας, και οποιαδήποτε άλλα χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να συμβάλουν στην αναγνώριση της λειτουργικής φυσιογνωμίας της νέας δομημένης επιφάνειας.

3.1.γ. Δείκτες μέτρησης της αστικής διάχυσης

Αναφορικά με τους δείκτες μέτρησης της αστικής διάχυσης, αυτοί θα μπορούσαν να διακριθούν σε 4 κατηγορίες με βάση τα χαρακτηριστικά (δομικά ή λειτουργικά) που προσπαθούν να μετρήσουν: καλύψεις & χρήσεις γης, γεωμετρία, πυκνότητα και τέλος προσβασιμότητα & απόσταση. Η πρώτη, δεύτερη και τέταρτη κατηγορία αφορούν κυρίως

στα δομικά χαρακτηριστικά της αστικής διάχυσης ενώ η τρίτη στα λειτουργικά. Ειδικότερα, η πρώτη κατηγορία αφορά στους δείκτες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της μίξης και των αλλαγών των χρήσεων ή καλύψεων γης, καθώς και της «ταχύτητας» επέκτασης του αστικού ιστού. Η δεύτερη κατηγορία στηρίζεται στην θεωρία της κλασματικής γεωμετρίας και μετρά το φαινόμενο της «αστικής διάχυσης» βάσει της γεωμετρίας του αστικού ιστού, ενώ η τρίτη αφορά στους δείκτες που πραγματοποιούν μέτρηση κάποιας μορφής πυκνότητας (πληθυσμού, κατοικιών, θέσεων εργασίας κτλ.). Τέλος, στην 4η κατηγορία κατατάσσονται οι δείκτες που σχετίζονται με τη μέτρηση αποστάσεων (αποστάσεις από οδικές αρτηρίες, παλαιό ιστό, κέντρο της πόλης), την εγγύτητα (μονοκατοικίες/κατοικίες με εμπορικές χρήσεις, πάρκα) και την προσβασιμότητα (απόσταση από στάσεις μέσω μαζικής μεταφοράς, απόσταση μεταξύ κόμβων, αριθμός αδιεξόδων).

Πρέπει να επισημανθεί ότι παραπάνω ομαδοποίηση προέκυψε μέσα από εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τη χρήση 71 δεικτών μέτρησης της αστικής διάχυσης σε μελέτες που αφορούσαν αστικές περιοχές της Βόρειας Αμερικής, Ευρώπης, Ασιατικής ηπείρου και λιγότερο της Αφρικής και Ωκεανίας. Ως προς αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι στο σύνολο των δεικτών της βιβλιογραφίας που μελετήθηκαν διακρίνονται διαφοροποιήσεις μεταξύ αυτών που αφορούσαν στις ευρωπαϊκές πόλεις και αυτών που αφορούσαν στις αμερικάνικες πόλεις. Ειδικότερα, οι δείκτες που αφορούν στις αμερικάνικες πόλεις εστιάζουν περισσότερο σε χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το δίκτυο μεταφορών και τη διάρθρωση περιοχών μονοκατοικίας, ενώ στην περίπτωση των ευρωπαϊκών πόλεων οι δείκτες αφορούν κυρίως στη μίξη και διείσδυση των χρήσεων και καλύψεων γης. Αυτό ακριβώς επιβεβαιώνει την πολυδιάστατη φύση του φαινομένου της αστικής διάχυσης, η οποία διαμορφώνεται από παράγοντες που πολλές φορές είναι γεωγραφικά και τοπικά προσδιορισμένοι.

3.2. Καταγραφή παραγόντων που συμβάλλουν στην αστική ανάπτυξη

Σε συνέχεια του ορισμού του φαινομένου της αστικής διάχυσης, της αναγνώρισης του χωρικού της αποτυπώματος και της αναζήτησης των κατάλληλων δεικτών μέτρησης της, ακολουθεί η μελέτη των ιδιαίτερων πολεοδομικών χαρακτηριστικών της περιοχής στην οποία θα εφαρμοστούν οι δείκτες. Αυτή η διαδικασία έχει διττό στόχο, την ιστορική ανάγνωση της περιοχής μελέτης για την κατανόηση της διαδικασίας της αστικής ανάπτυξης και την αναζήτηση εκείνων των θεσμικών κανόνων που διαμορφώνουν το πλαίσιο της αστικής ανάπτυξης σε αυτήν.

3.2.α. Μελέτη της πολεοδομικής φυσιογνωμίας της περιοχής μελέτης

Η κατανόηση της πολεοδομικής φυσιογνωμίας της περιοχής μελέτης καθώς και των συνιστωσών που συνέβαλαν στην οικιστική της ανάπτυξη είναι κρίσιμη για την επιλογή των κατάλληλων δεικτών. Επιπρόσθετα η αναγνώριση των τάσεων αστικής ανάπτυξης της περιοχής, μέσα από την πολεοδομική της εξέλιξη και ιστορία, θα συμβάλει στον καθορισμό της κλίμακας της περιοχής μελέτης, δηλαδή την χωρική ενότητα στην οποία θα μετρηθεί ο κάθε δείκτης, αλλά και στην επιλογή κατάλληλων δεικτών μέτρησης. Παραδειγματικά αναφέρεται ότι στις ΗΠΑ όπου υπάρχουν εκτεταμένες περιοχές αποκλειστικής κατοικίας δομημένες με το σύστημα των αδιέξοδων (cul-de-sac), είναι απολύτως απαραίτητη η χρήση δεικτών συνδεσιμότητας που θα αποτυπώσουν τη μειωμένη προσβασιμότητα αυτών των περιοχών. Αντιθέτως η χρήση ενός τέτοιου δείκτη για τις ελληνικές πόλεις δε θα είχε ιδιαίτερη σημασία, αφού σπάνια συναντάμε οικιστική ανάπτυξη αυτού του τύπου στην ελληνική επικράτεια.

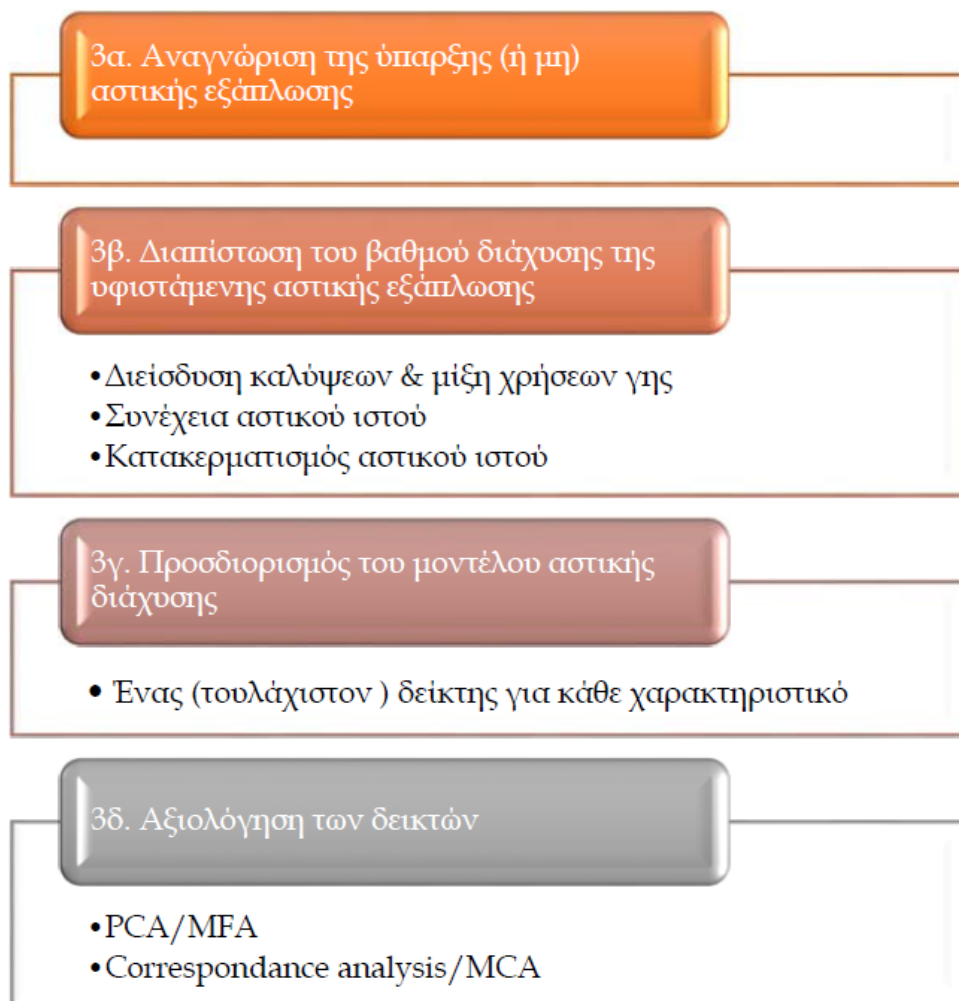
3.2.β. Μελέτη του νομικού πλαισίου για την εκτός σχεδίου δόμηση

Πέραν όμως της πολεοδομικής φυσιογνωμίας, απαιτείται η μελέτη του νομικού πλαισίου που διέπει την εκτός σχεδίου δόμηση καθώς και της νομοθεσίας που μπορεί να αναφέρεται σε περιαστικές ζώνες. Είναι γνωστό, τουλάχιστον για την περίπτωση της Ελλάδος, ότι οι περιαστικές -εκτός σχεδίου- περιοχές αποτέλεσαν και συνεχίζουν να αποτελούν τον κατεξοχήν χώρο στον οποίο διοχετεύεται μεγάλος μέρος της οικιστικής πίεσης. Αυτό συμβαίνει διότι με την ισχύουσα νομοθεσία οι εκτός σχεδίου περιοχές στην Ελλάδα αποτελούν εν δυνάμει οικόπεδα, ενώ οι παρεκκλίσεις που ισχύουν δημιουργούν μια σειρά από «ευκαιρίες» για ανάπτυξη βασικών πολεοδομικών λειτουργιών στον εξωαστικό χώρο.

3.3. Καθορισμός του συστήματος δεικτών μέτρησης

Το σύστημα δεικτών που θα καθοριστεί οφείλει να είναι ικανό να μετρήσει τα χαρακτηριστικά της αστικής διάχυσης έτσι όπως αυτά αναγνωρίστηκαν και καταγράφηκαν στα προηγούμενα μεθοδολογικά βήματα (1β,2α & 2β). Πέραν όμως από αυτό για τη σύσταση ενός ολοκληρωμένου συστήματος δεικτών ενδείκνυται να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα (σχήμα 3):

Σχήμα 3. Βήματα καθορισμού δεικτών μέτρησης αστικής διάχυσης



Πηγή: ίδια επεξεργασία

Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή του κάθε βήματος όπου και παρατίθενται οι προτεινόμενοι δείκτες μέτρησης.

3.3.α Αναγνώριση ύπαρξης (ή μη) αστικής εξάπλωσης

Η αναγνώριση της ύπαρξης ή μη αστικής εξάπλωσης είναι απλή, εύκολη και συνήθης διαδικασία. Ένας δείκτης ο οποίος καταδεικνύει τη μεταβολή της δομημένης επιφάνειας είναι αρκετός για να στοιχειοθετήσει την ύπαρξη ή μη του φαινομένου της αστικής εξάπλωσης.

Πίνακας 1. Δείκτης αναγνώρισης αστικής εξάπλωσης

Δείκτης	Μονάδα αναφοράς	Μέθοδος υπολογισμού	Μέτρηση χαρακτηριστικού	Τύπος/Κατηγορία
Εξάπλωση αστικής περιοχής	Σύνολο περιοχής μελέτης	$R_s = \frac{UA_{n+i} - UA_i}{UA_i} \times \frac{1}{n} \times 100$ UA= αστική περιοχή σε δύο χρονικές στιγμές, n= ο αριθμός των ετών μεταξύ των δύο χρονικών στιγμών	Εξάπλωση αστικής περιοχής	Δομικός/Καλύψεις γης

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Επιπλέον, η διαχρονική μεταβολή του δείκτη συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση του φαινομένου, δηλαδή εάν αυτό αποτελεί μια διαρκή και αυξανόμενη τάση ή εάν αποτελεί ένα προσωρινό ή σε ύφεση φαινόμενο. Σημαντικό είναι επίσης να διευκρινισθεί εάν η αύξηση του δομημένου χώρου συνοδεύεται ή όχι από αντίστοιχη πληθυσμιακή μεταβολή, αφού έχουν παρατηρηθεί φαινόμενα αστικής εξάπλωσης σε περιοχές που υφίστανται πληθυσμιακή συρρίκνωση (Couch et all, 2007)Είναι προφανές ότι τέτοιου είδους πληροφορίες θα βοηθούσαν στον προσδιορισμό της ίδιας της φύσης του φαινομένου, η οποία σε μεγάλο βαθμό μπορεί να επεξηγηθεί και από την πορεία της πολεοδομικής ανάπτυξης της περιοχής μελέτης.

3.3.β. Διαπίστωση του βαθμού διάχυσης της υφιστάμενης αστικής εξάπλωσης

Σε αντίθεση με την αστική εξάπλωση, η διαπίστωση ότι η εξάπλωση αυτή συντελέστηκε με διάχυτα χαρακτηριστικά αποτελεί μια πιο σύνθετη διαδικασία. Βασικά χαρακτηριστικά που υποδεικνύουν την ύπαρξη αστικής διάχυσης αποτελούν ο βαθμός διείσδυσης καλύψεων γης, η μίξη χρήσεων γης, η συνέχεια του αστικού ιστού και ο βαθμός κατακερματισμού του. Ως εκ τούτου η αναγνώριση του βαθμού διάχυσης πραγματοποιείται μέσα από έναν συνδυασμό δεικτών όπως προκύπτουν από τις τρεις κατηγορίες που ακολουθούν:

1. Δείσδυση καλύψεων και μίξη χρήσεων γης

Η μίξη χρήσεων γης αποτελεί δείκτη που χρησιμοποιείται κυρίως σε ευρωπαϊκές πόλεις, θεωρώντας ότι η απουσία μίξης χρήσεων γης αποτελεί ένδειξη μιας περισσότερο άναρχης, μη λειτουργικής και άρα διάχυτης αστικής εξάπλωσης. Ωστόσο, ο παραπάνω ισχυρισμός δεν βρίσκει εφαρμογή στις αμερικανικές πόλεις όπου αποτελεί συνήθη πρακτική η δημιουργία μονολειτουργικών περιοχών (κατοικία, αναψυχή κτλ) χωρίς όμως αυτό να συνεπάγεται και την ύπαρξη άναρχης και διάσπαρτης ανάπτυξης.

Εναλλακτικά των δεικτών που σχετίζονται με τη μίξη χρήσεων γης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν δείκτες διείσδυσης καλύψεων (πίνακας 2, δείκτες 2α&2β). Οι δείκτες διείσδυσης καλύψεων συνιστώνται σε περιπτώσεις όπου δεν υφίστανται δεδομένα χρήσεων γης, ή σε περιπτώσεις που η μίξη χρήσεων γης δεν καταλήγει σε ασφαλή συμπεράσματα. Συνήθως σε αυτές τις περιπτώσεις μελετάται η διείσδυση των τεχνητών επιφανειών σε φυσικές περιοχές υποθέτοντας ότι η αύξηση της διείσδυσης αποτελεί ένδειξη διάχυτης αστικής ανάπτυξης.

2. Συνέχεια αστικού ιστού

Η συνέχεια του αστικού ιστού αφορά στο κατά πόσο η νέα δομημένη επιφάνεια εντοπίζεται σε συνέχεια της υφιστάμενης δομημένης επιφάνειας ή όχι. Για τον υπολογισμό του δείκτη απαιτείται ο διαχωρισμός της περιοχής μελέτης σε «υπο-περιοχές», οι οποίες με τη σειρά τους χαρακτηρίζονται ως δομημένες ή μη, βάσει συγκεκριμένων ποσοτικών κριτηρίων. Το μέγεθος της περιοχής και τα κριτήρια καθορίζονται κατά περίπτωση. Ο δείκτης προτάθηκε από τους Galster et al (2001) και εφαρμόστηκε από τους Wolman et al (2005) για τη μέτρηση της αστικής διάχυσης στις περιοχές της Βοστώνης, Λος Άντζελες, Ατλάντα και Ουάσινγκτον, όπου ως οικοδομημένη επιφάνεια ορίστηκε η ύπαρξη 10 συγκροτημάτων κατοικιών ή 50 εργαζομένων σε περιοχή που ορίζεται από τετράγωνο κελί μεγέθους $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ μιλίου (πίνακας 2, δείκτης 3).

Στην παρούσα εργασία και για τα δεδομένα των ελληνικών πόλεων προτείνεται η χρήση υπο-περιοχών μεγέθους 540m x 540m, καθώς το μέγεθος που χρησιμοποιήθηκε από τους Wolman et al (2005) κρίνεται ιδιαίτερα μεγάλο για την περίπτωση των ελληνικών πόλεων. Αυτό οφείλεται στη ιδιαίτερη φυσιογνωμία του ελληνικού εξωαστικού χώρου όπως διαμορφώθηκε από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο για την εκτός σχεδίου δόμηση, αλλά και του κατακερματισμού της ιδιοκτησίας γης που τον χαρακτηρίζει. Όσον αφορά στο κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε, στην παρούσα εργασία, για τον προσδιορισμό του μεγέθους της δομημένης επιφάνειας για περιοχή διαστάσεων 540m x 540m, αυτό καθορίστηκε ως το ήμισυ της μέγιστης επιτρεπόμενης εκτός σχεδίου δόμησης για κατοικία δίχως παρεκκλίσεις, και με την προϋπόθεση ότι στην εκτός σχεδίου περιοχή δεν υπάρχουν ειδικά πολεοδομικά καθεστώτα.

Πίνακας 2. Δείκτες διαπίστωσης του βαθμού διάχυσης της υφιστάμενης αστικής εξάπλωσης

α/α	Δείκτης	Μονάδα αναφοράς	Μέθοδος υπολογισμού	Τύπος/ Κατηγορία
2a	Διείσδυση καλύψεων γης σε επίπεδο γειτονιάς (γειτονιά=9 κελιά 60m x 60m)	Κελιά, 60x60	Χωρισμός περιοχής σε κελιά 100x100 m. X ₀ = κεντρικό κελί, X _i = γειτονικά κελιά $mix(X_0) = \sum_{i=1}^8 \frac{\delta_{X_0 X_i}}{8}$ $\delta_{X_0 X_i} = \begin{cases} 1, \text{αν } X_i \neq X_0 \\ 0, \text{αν } X_i = X_0 \end{cases}$	Δομικός / Καλύψεις γης
2b	Διείσδυση καλύψεων γης σε επίπεδο γειτονιάς (γειτονιά= κάναβος 540m x 540m)	Κελιά, 540x540	LUM={-Σ[(pi)ln(pi)]}/lnk pi=η αναλογία κάθε κάλυψης για μία γειτονιά k=ο αριθμός των κλάσεων καλύψεων γης κάθε γειτονιάς	Δομικός / Καλύψεις γης
3	Συνέχεια	Κελιά, 540x540	Ορισμός μεγάλων κελιών (540x540m) καθορισμός αν είναι οικοδομημένα (περισσότερα από 7.236τ.μ.) και αναλογία προς το σύνολο των κελιών	Δομικός / Καλύψεις γης
4	Κατακερματισμός αστικού ιστού	σύνολο	Μέσο μέγεθος δομημένων patch /συνολικό μέγεθος δομημένης επιφάνειας	Δομικός / Καλύψεις γης

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

3. Κατακερματισμός αστικού ιστού

Ο κατακερματισμός μίας κάλυψης/χρήσης γης συνήθως μετριέται με δείκτες προερχόμενους από την κλασματική γεωμετρία. Ο συνήθης δείκτης που χρησιμοποιείται

είναι το μέσο μέγεθος περιοχής με ομοιογενή κάλυψη (patch), ο οποίος εφαρμόστηκε για τον υπολογισμό του κατακερματισμού των φυσικών και ημι-φυσικών περιοχών από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΕΑ, 2007). Ωστόσο, όπως και άλλοι δείκτες της κλασματικής γεωμετρίας, ο συγκεκριμένος δείκτης εμφανίζει ευαισθησία στο εμβαδόν της συνολικής περιοχής στην οποία αναφέρεται. Ειδικότερα, ο δείκτης κατακερματισμού όντως μπορεί να καταδείξει τον κατακερματισμό της δομημένης επιφάνειας, άρα και το βαθμό που η αστική εξάπλωση ακολουθεί το διάχυτο μοντέλο. Ταυτοχρόνως, για την διασφάλιση της ορθότητας των συμπερασμάτων που προκύπτουν από τον προαναφερόμενο δείκτη πρέπει να γίνει συσχετισμός της μέσης επιφάνειας του patch με το συνολικό εμβαδόν της δομημένης επιφάνειας. Αυτό δεν επηρεάζει τις μετρήσεις που αφορούν στο μέσο μέγεθος του patch, αλλά βοηθά στην περίπτωση σύγκρισης μεταξύ διαφορετικών πόλεων ή της ίδιας πόλης σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (όπου έχει μεταβληθεί η συνολική δομημένη επιφάνεια).

3.3.γ. Προσδιορισμός μοντέλου αστικής διάχυσης

Μετά τη στοιχειοθέτηση της ύπαρξης αστικής εξάπλωσης και τη διαπίστωση των διάχυτων (ή μη) χαρακτηριστικών της, ακολουθεί ο προσδιορισμός της μορφής της αστικής διάχυσης αναζητώντας τα ιδιαίτερα χωρικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (βλ. ενότητα 2) το χωρικό αποτύπωμα της δομημένης επιφάνειας θα μπορούσε να ακολουθήσει τρία διαφορετικά μοτίβα: ανάπτυξη στις παρυφές του υφιστάμενου αστικού ιστού, γραμμική ανάπτυξη κατά μήκος του βασικού οδικού δικτύου (ή άλλων μεταφορικών υποδομών) και διάσπαρτη ανάπτυξη. Η αναγνώριση αυτών των μοτίβων μπορεί να πραγματοποιηθεί με ποικίλους τρόπους και με τη χρήση ανάλογων δεικτών.

Ένας δείκτης που έχει χρησιμοποιηθεί συχνά σε μελέτες αναγνώρισης σχηματισμών δομημένης επιφάνειας στο χώρο, είναι η εντροπία του Shannon (Sarvestani et al 2011, Martellozzo and Clarke 2011, Sun et al 2007, Sudhira et al 2004, Bhatta et al 2010 και Torrens 2008). Ο δείκτης εντροπίας του Shannon υπολογίζεται με βάση την οικοδομημένη επιφάνεια σε επιμέρους ζώνες της περιοχής μελέτης. Οι ζώνες δημιουργούνται είτε με βάση την απόσταση από το κέντρο της πόλης, είτε με βάση κύριους οδικούς άξονες, είτε με συνδυασμό των παραπάνω. Στόχος της δημιουργίας των ζωνών είναι η αναγνώριση του βαθμού που η εξάπλωση της δομημένης επιφάνειας πραγματοποιήθηκε στις παρυφές του υφιστάμενου ιστού (ζώνες περιμετρικά της πόλης), ή γραμμικά (ζώνες στους κύριους οδικούς άξονες) ή εντελώς διάσπαρτα. Ουσιαστικά ο δείκτης εντροπίας υπολογίζει τον βαθμό που η κατανομή του μεγέθους στις επιμέρους ζώνες -δομημένη επιφάνεια στην προκειμένη περίπτωση- είναι ομοιόμορφη.

Πέραν όμως του μεγέθους της εντροπίας, υφίσταται και το μέγεθος της σχετικής εντροπίας (κανονικοποίηση της εντροπίας με τη μέγιστη δυνατή τιμή της), το οποίο χρησιμοποιείται συνήθως για συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών χρονικών περιόδων για την υπό μελέτη περιοχή ή για σύγκριση μεταξύ διαφορετικών περιοχών (Yeh and Li, 2001). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι τιμές του δείκτη εντροπίας, εμφανίζουν ευαισθησία στον αριθμό των ζωνών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία αξιόπιστων συγκρίσεων μεταξύ των αποτελεσμάτων των δεικτών όταν χρησιμοποιείται διαφορετικός αριθμός ζωνών. Οι Yeh and Li (2001) τεκμηρίωσαν αυτήν την αδυναμία του δείκτη προτείνοντας ως λύση τη διατήρηση του αριθμού του ζωνών διαχρονικά στην περιοχή μελέτης, ενώ το πρόβλημα συνεχίζει να παραμένει στην περίπτωση της σύγκρισης μεταξύ διαφορετικών αστικών περιοχών.

Άλλοι δείκτες για τον προσδιορισμό του μοντέλου της αστικής διάχυσης και ιδιαίτερα του χωρικού αποτυπώματος αυτής, είναι ο δείκτης γραμμικής ανάπτυξης και ο δείκτης διασκορπισμένης ανάπτυξης. Ο δείκτης γραμμικής ανάπτυξης υπολογίζεται ως η απόσταση της νέας δομημένης επιφάνειας από το κύριο οδικό δίκτυο και ο δείκτης διασκορπισμένης ανάπτυξης, ως η απόσταση της νέας από την προ-υφιστάμενη δομημένη επιφάνεια. Ενδεικτικά, οι δείκτες αυτοί συναντώνται στις μελέτες των Fang et al (2007) και Bhatta et al (2010). Σε αυτήν την περίπτωση οι συγκεκριμένοι δείκτες χαρακτηρίζονται από την απλότητα (σύλληψης και υπολογισμού), αλλά και την απουσία προβλημάτων σε περιπτώσεις διαχρονικών συγκρίσεων ή σύγκρισης μεταξύ διαφορετικών περιοχών.

Στον πίνακα που ακολουθεί (πίνακας 3) παρουσιάζεται ο πλήρης κατάλογος δεικτών κατάλληλων για τον προσδιορισμό του μοντέλου της αστικής διάχυσης προσαρμοσμένοι στα δεδομένα των ελληνικών πόλεων. Το προτεινόμενο σύστημα περιλαμβάνει τόσο δομικούς όσο και λειτουργικούς δείκτες από τις τέσσερις κατηγορίες δεικτών, όπως αυτές που αναφέρθηκαν προηγούμενα (καλύψεις & χρήσεις γης, γεωμετρία, πυκνότητα και προσβασιμότητα & απόσταση).

Πίνακας 3. Δείκτες προσδιορισμού του μοντέλου της αστικής διάχυσης

	Δείκτης	Μονάδα αναφοράς	Μέθοδος υπολογισμού	Μέτρηση χαρακτηριστικού	Τύπος/ Κατηγορία
5	Εμπορικές, βιομηχανικές και δημόσιες χρήσεις ανά νοικοκυριό	κελιά 540x540	Εμπορικές, βιομηχανικές και δημόσιες χρήσεις ανά νοικοκυριό	Αναγνώριση μίξης χρήσεων γης,	Λειτουργικός / χρήσεις γης

6	Πυρηνικότητα κατά Galster et al	κελιά 60x60	Πυκνότητα εργαζομένων	Εντοπισμός βαθμού πολυκεντρικότητας του μοντέλου ανάπτυξης	Λειτουργικός / πυκνότητα
7	Μικτή πυκνότητα	κελιά 60x60	Μικτή πληθυσμιακή πυκνότητα	Εντοπισμός μίξης χρήσεων γης	Λειτουργικός / πυκνότητα
8	Πυκνότητα μονοκατοικιών	κελιά 60x60	καθαρή πυκνότητα μονοκατοικιών		
9	Πυκνότητα θέσεων εργασίας	κελιά 60x60	μικτή πυκνότητα θέσεων εργασίας		
10	Εγγύτητα	κελιά 60x60	μέση ελάχιστη απόσταση κατοικιών από χώρους εργασίας και εμπορικά καταστήματα	Εντοπισμός πληρότητας σχεδιασμού	Λειτουργικός / προσβασιμότητα
11	Εγγύτητα πάρκων	κελιά 60x60	μέση απόσταση του κοντινότερου πάρκου		
12	Εγγύτητα στάσεων λεωφορείου	κελιά 60x60	Μέση απόσταση της κοντινότερης στάσης λεωφορείου	Εντοπισμός πληρότητας συστήματος μεταφορών	Λειτουργικός / προσβασιμότητα
13	Γραμμική ανάπτυξη	κελιά 60x60	αποστάσεις μεταξύ επεκτάσεων και οδικού δικτύου	Αναγνώριση ύπαρξης γραμμικής ανάπτυξης	Δομικός / απόσταση
14	Διασκορπισμένη ανάπτυξη	κελιά 60x60	αποστάσεις μεταξύ νέων οικιστικών συνόλων και αστικού ιστού	Αναγνώριση ύπαρξης διασκορπισμένης ανάπτυξης	Δομικός / απόσταση
15	Συνολική διάχυση	κελιά 60x60/ σύνολο	η μέση σταθμισμένη απόσταση του συνόλου των σημείων εντός του αστικού ιστού με σημεία εκτός αυτού, εντός δεδομένης απόστασης που καθορίζεται από τον χρήστη	Αναγνώριση ύπαρξης ανάπτυξης στις παρυφές του υφιστάμενου ιστού	Δομικός

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

2.3.δ. Αξιολόγηση των προτεινόμενων δεικτών

Το τελευταίο στάδιο της διαδικασίας προσδιορισμού του συστήματος δεικτών είναι η αξιολόγηση και αναγνώριση των σημαντικότερων δεικτών με την εφαρμογή κατάλληλης στατιστικής μεθόδου. Αυτή η διαδικασία βοηθά αφ' ενός στην επιλογή του καταλληλότερου δείκτη για κάθε ένα από τα χαρακτηριστικά της αστικής διάχυσης (όταν έχουν χρησιμοποιηθεί περισσότεροι του ενός δείκτη για τη μέτρηση του), και αφ' ετέρου στον καθορισμό των «επικρατέστερων» χαρακτηριστικών της διάχυσης στην υπό μελέτη περιοχή (μέσω της ανάδειξης των «ισχυρότερων» δεικτών και δεδομένου ότι κάθε δείκτης μετρά ένα χαρακτηριστικό).

Η διαδικασία της πολυμεταβλητής ανάλυσης δεδομένων (multivariate data analysis) θεωρείται κατάλληλη για την αξιολόγηση των προτεινόμενων δεικτών, η οποία μπορεί να επιτευχθεί είτε με τη μέθοδο της ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες (principal components analysis - PCA) και την πολυπαραγοντική ανάλυση (multifactor analysis- MFA), είτε με την παραγοντική και πολλαπλή παραγοντική ανάλυση των αντιστοιχιών (correspondence analysis-CA, multiple correspondence analysis - MCA). Η πρώτη συνιστάται όταν οι παρατηρήσεις περιγράφονται από ποσοτικές μεταβλητές, ενώ η δεύτερη όταν οι παρατηρήσεις περιγράφονται από κατηγορικές μεταβλητές (Husson et al, 2011). Στην πλειονότητά τους οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία εμπίπτουν στην πρώτη κατηγορία.

Η χρήση της ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες επιτρέπει την εξαγωγή αποτελεσμάτων αφενός για τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών και αφετέρου για τη σχέση μεταξύ των παρατηρήσεων. Όσον αφορά στις μεταβλητές επιτρέπει τον καθορισμό των σημαντικότερων μεταβλητών, χωρίς όμως αυτό απαραίτητα να σημαίνει ότι το φαινόμενο της αστικής διάχυσης θα μπορούσε να μελετηθεί χρησιμοποιώντας λιγότερες μεταβλητές. Για κάθε χαρακτηριστικό απαιτείται τουλάχιστον ένας δείκτης, και μόνο στην περίπτωση που έχουν επιλεγεί παραπάνω δείκτες για ένα χαρακτηριστικό, τότε μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για το ποιο είναι καταλληλότεροι για τη μέτρηση του φαινομένου. Ωστόσο, για δείκτες που αφορούν διαφορετικά χαρακτηριστικά πρακτικά εξάγεται συμπέρασμα για το ποιο χαρακτηριστικό είναι κυρίαρχο. Επίσης, η ένδειξη υψηλής συσχέτισης δύο διαφορετικών δεικτών με ένα μέγεθος (π.χ. δομημένη επιφάνεια) μπορεί να αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα εμφάνισης υψηλής συσχέτισης μεταξύ δύο δεικτών, οπότε η ερμηνεία των δεδομένων και η διαπίστωση συσχετίσεων μεταξύ τους πρέπει να πραγματοποιείται με ιδιαίτερη προσοχή. Ως εκ τούτου, προτείνεται η δομημένη επιφάνεια να εισαχθεί ως βοηθητική μεταβλητή δηλαδή να μην συμπεριλαμβάνεται στον υπολογισμό των συνιστωσών, αλλά να παρουσιάζεται η συσχέτιση μεταξύ τους, εξασφαλίζοντας κατά αυτό τον τρόπο την καλύτερη ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Αναφορικά με τις υπόλοιπες στατιστικές μεθόδους, η πολυπαραγοντική ανάλυση (MFA) αποτελεί επέκταση της ανάλυσης σε κύριες συνιστώσες και αναγνωρίζει σχέσεις μεταξύ ομάδων μεταβλητών και την τυπολογία της κάθε ομάδας (μία ομάδα π.χ. μπορεί να αποτελούν οι δείκτες που μετρούν ένα χαρακτηριστικό της αστικής διάχυσης). Τέλος, η CA και MCA αποτελούν μεθόδους με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά της PCA αλλά αφορούν κατηγορικές μεταβλητές.

Ανεξάρτητα της μεθόδου που θα επιλεγεί για την αξιολόγηση των δεικτών, στη διαδικασία εφαρμογής τους προκύπτουν συνήθως προβλήματα που αφορούν στη χωρική και χρονική αναφορά του κάθε δείκτη. Έτσι π.χ. κάποιοι δείκτες μπορεί να αναφέρονται στο σύνολο της περιοχής μελέτης ενώ άλλοι σε μεγαλύτερες ή μικρότερες υποπεριοχές. Επίσης, κάποιοι δείκτες μπορεί να υπολογίζονται σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή ανά τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. ανά δεκαετία), ενώ άλλοι να αποτελούν τη μεταβολή μιας τιμής για ένα χρονικό διάστημα. Είναι προφανές ότι τα παραπάνω προβλήματα μπορούν να υπερκεραστούν με κατάλληλες τροποποιήσεις και αναγωγές των δεικτών, π.χ. μπορεί να γίνει αναγωγή όλων των δεικτών για το σύνολο της περιοχής μελέτης. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων και εις βάθος κατανόηση της διαδικασίας της αξιολόγησης των δεικτών.

4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του συστήματος δεικτών που κατέστη δυνατό να υπολογιστεί για την Ευρύτερη Περιοχή Θεσσαλονίκης (ΕΠΘ). Πρέπει να επισημανθεί ότι χάριν συντομίας δεν παρουσιάζονται τα μεθοδολογικά βήματα 1 και 2, ενώ παρουσιάζεται αναλυτικά η εφαρμογή του τρίτου σταδίου και τα αποτελέσματα της μελέτης.

4.1. Διαθεσιμότητα δεδομένων και προτεινόμενο σύστημα δεικτών

Ως περιοχή μελέτης καθορίστηκε η Ευρύτερη Περιοχή Θεσσαλονίκης (ΕΠΘ), όπως αυτή ορίζεται από το ισχύον ρυθμιστικό σχέδιο Θεσσαλονίκης (ν.1650/1985). Όσο αφορά στα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των δεικτών, αποτέλεσε συνειδητή επιλογή η χρήση δορυφορικών εικόνων που διατίθενται δωρεάν από τον USGS Explorer, έτσι ώστε η προτεινόμενη μεθοδολογία να είναι άμεσα υλοποιήσιμη με μηδαμινό κόστος για οποιαδήποτε περιοχή. Από τις δορυφορικές εικόνες και με τη μέθοδο της καθοδηγούμενης

ταξινόμησης εξήχθησαν δεδομένα καλύψεων γης που αφορούσαν 3 κατηγορίες² καλύψεων δομημένη επιφάνεια, καλλιεργούμενες εκτάσεις και φυσικές περιοχές, για τις χρονολογίες 1977, 1984, 1990, 2001, 2011. Επίσης, αποτυπώθηκε η διαχρονική εξέλιξη του βασικού οδικού δικτύου της Ε.Π.Θ. με βάση τις 5 παραπάνω χρονολογίες.

Είναι προφανές ότι τα διαθέσιμα δεδομένα είχαν καθοριστικό ρόλο στην επιλογή των δεικτών που δύναται να υπολογιστούν για την ΕΠΘ. Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 4, οι δείκτες που υπολογίστηκαν αφορούν μόνο στα δομικά χαρακτηριστικά της αστικής διάχυσης ενώ για τα λειτουργικά χαρακτηριστικά όπως π.χ. πυκνότητα θέσεων εργασίας, απαιτούνταν μη διαθέσιμα, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, δεδομένα. Παρόλα ταύτα οι δείκτες που επιλέχθηκαν λειτουργούν αντιπροσωπευτικά για κάθε ένα από τα μεθοδολογικά βήματα καθορισμού δεικτών μέτρησης της αστικής διάχυσης (αναγνώριση, διαπίστωση, προσδιορισμός) όπως αυτά παρουσιάστηκαν στην ενότητα 2.3.

Συνοπτικά και όπως φαίνεται από τον πίνακα 4, ο δείκτης 1 συμβάλει στην αναγνώριση της ύπαρξης ή μη αστικής εξάπλωσης, οι δείκτες 2(a & b), 3 και 4 στον εντοπισμό του βαθμού που η υφιστάμενη εξάπλωση ακολουθεί το μοντέλο της αστικής διάχυσης και οι υπόλοιποι δείκτες 13, 14 και 15 στη αναγνώριση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών αυτής, εστιάζοντας στο χωρικό της αποτύπωμα.

Τα αποτελέσματα αξιολόγησης των δεικτών με τη μέθοδο της PCA, υποδεικνύουν ότι όλοι οι δείκτες είναι ιδιαίτερα σημαντικοί για την κατανόηση του φαινομένου και των διαφοροποιήσεων του. Αξίζει να σημειωθεί ότι η PCA ανέδειξε περιπτώσεις δεικτών που εμφάνιζαν ισχυρές ομοιότητες στα φορτία στις δύο πρώτες συνιστώσες, το οποίο όμως οφείλεται στην παρόμοια εξέλιξη που είχαν οι δείκτες και τη συσχέτιση τους με την αύξηση της δομημένης επιφάνειας και όχι γιατί αποτελούσαν μετρήσεις του ίδιου χαρακτηριστικού.

² Οι δορυφορικές εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για την ταξινόμηση προέρχονταν από τον δορυφόρο Landsat με ακρίβεια 30m, με εξαίρεση την εικόνα του 1977 που είχε ακρίβεια 60m, οπότε και επιλέχθηκαν κελιά 60mx60m για τον υπολογισμό των δεικτών. Οι ταξινόμησεις είχαν ακρίβεια από 82,5% έως 90%, ενώ έπειτα από την ολοκλήρωση της διαδικασίας της ταξινόμησης πραγματοποιήθηκε επιπρόσθετη διόρθωση.

Πίνακας 4. Σύστημα δεικτών για την μέτρηση της αστικής διάχυσης στην περιοχή της Θεσσαλονίκης

	Δείκτης	Μονάδα αναφοράς	Μέθοδος υπολογισμού	Μεθοδολογικό βήμα
1	Δ. Αστικής Εξάπλωσης	σύνολο	$R_s = \frac{UA_n + i - UA_i}{UA_i} \times \frac{1}{n} \times 100$ UA= αστική περιοχή σε δύο χρονικές στιγμές, n= ο αριθμός των ετών μεταξύ των δύο χρονικών στιγμών	Αναγνώριση Εξάπλωσης (ή μη) δομημένης επιφάνειας
2b	Δ. Διείδυσης καλύψεων γης σε επίπεδο γειτονιάς (γειτονιά= κάναβος 540x540)	κελιά 540x540	LUM={-Σ[(ρι)ln(ρι)]}/lnk ρι=η αναλογία κάθε κάλυψης για μία γειτονιά k=ο αριθμός των κλάσεων καλύψεων γης κάθε γειτονιάς	Διαπίστωση του βαθμού διάχυσης της υφιστάμενη αστικής εξάπλωσης
3	Δ. Συνέχειας	κελιά 540x540	Ορισμός μεγάλων κελιών (540x540m) καθορισμός αν είναι οικοδομημένα (περισσότερα από 7.236τ.μ.) και αναλογία προς το σύνολο των κελιών	
4	Δ. Κατακερματισμού αστικού ιστού	σύνολο	mean /total μέγεθος patch	
13	Δ. Γραμμικής ανάπτυξης	κελιά 60x60	αποστάσεις μεταξύ επεκτάσεων και οδικού δικτύου	Προσδιορισμός μοντέλου αστικής ανάπτυξης (γραμμική ανάπτυξη)
14	Δ. Διασκορπισμένης ανάπτυξης	κελιά 60x60	αποστάσεις μεταξύ νέων οικιστικών συνόλων και αστικού ιστού	Προσδιορισμός μοντέλου αστικής ανάπτυξης (διασκορπισμένη ανάπτυξη)
15	Δ. Συνολικής διάχυσης	κελιά 60x60/ σύνολο	η μέση σταθμισμένη απόσταση του συνόλου των σημείων εντός του αστικού ιστού με σημεία εκτός αυτού, εντός δεδομένης απόστασης που καθορίζεται από τον χρήστη (επλέγονται αποστάσεις 540m και 2km – εκδοχές του δείκτη a και b αντίστοιχα)	Προσδιορισμός μοντέλου αστικής ανάπτυξης (στις παρυφές του υφιστάμενου ιστού)

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

4.2. Αποτελέσματα δεικτών

Η διαχρονική μεταβολή των 3 κατηγοριών καλύψεων γης - δομημένη επιφάνεια, καλλιεργούμενες εκτάσεις και φυσικές περιοχές- υποδεικνύει ότι κατά τη διάρκεια της περιόδου μελέτης (1977 έως 2011) υπήρξε σημαντική αύξηση (98%) της συνολικής δομημένης επιφάνειας. Ειδικότερα όπως φαίνεται από τους πίνακες 5 & 6 η μεγαλύτερη αύξηση της δομημένης επιφάνειας σημειώθηκε την περίοδο 1984-1990 με συνολικό ποσοστό 38,5%. Αντίστοιχες μειώσεις παρατηρούνται στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις και φυσικές περιοχές.

Πίνακας 5. Εμβαδό καλύψεων γης (τετραγωνικά χιλιόμετρα) την περίοδο 1977-2011

Κατηγορία κάλυψης γης	1977	1984	1990	2001	2011
Δομημένη επιφάνεια	77.5692	91.1448	126.1368	133.038	153.6264
Καλλιεργήσιμες εκτάσεις	919.6272	951.5484	916.074	943.6032	947.142
Φυσικές περιοχές	556.6464	505.9332	506.0052	471.9888	447.6888

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Η τάση αύξησης της δομημένης επιφάνειας καταγράφεται και από το δείκτη αστικής εξάπλωσης. Ο δείκτης παραλαμβάνει τις μέγιστες τιμές του την περίοδο 1977-1991 (πίνακας 7), ενώ υπάρχει μια σχετική ύφεση από το 1990 και έπειτα.

Πίνακας 6. Ποσοστιαία μεταβολή καλύψεων γης την περίοδο 1977-2011

Κατηγορία κάλυψης γης	1977-1984	1984-1990	1990-2001	2001-2011
Δομημένη επιφάνεια	17,50%	38,39%	5,47%	15,48%
Καλλιεργήσιμες εκτάσεις	3,47%	-3,73%	3,01%	0,38%
Φυσικές περιοχές	-9,11%	0,01%	-6,72%	-5,15%

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Πίνακας 7. Δείκτης Αστικής Εξάπλωσης

Περίοδος μελέτης	Τιμή
1977-1984	2.5001823
1984-1990	6.3986097
1990-2001	0.4973821
2001-2011	1.5475578

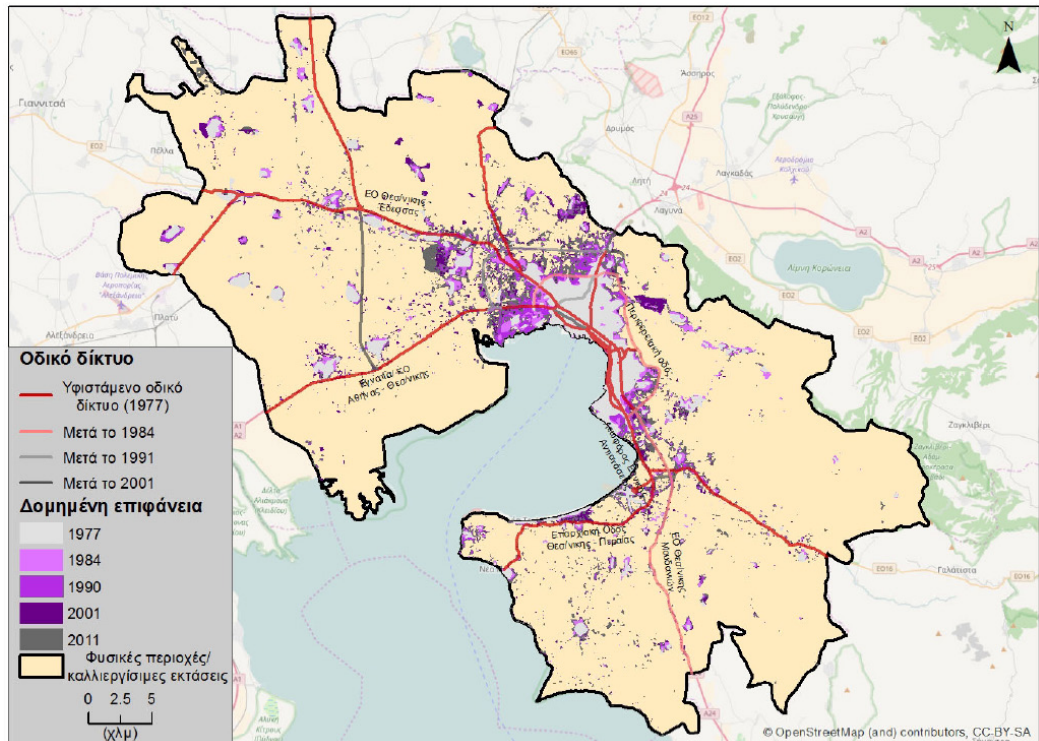
Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Ως προς τη χωρική κατανομή της νέας δομημένης επιφάνειας (σχήμα 4) επισημαίνονται τα εξής:

- Από το 1977 και μέχρι το 1984 η αύξηση της δομημένης επιφάνειας εντοπίζεται γύρω από το ΠΣΘ και σε συνέχεια του υφιστάμενου αστικού ιστού καθότι το μεγαλύτερο μέρος αυτής έχει προκύψει από διαδοχικές επεκτάσεις του σχεδίου πόλης. Επιπλέον νέες δομημένες επιφάνειες εντοπίζονται και σε πιο απομακρυσμένες, από το ΠΣΘ, περιοχές οι οποίες αναπτύσσονται ως επί το πλείστο γραμμικά κατά μήκος της Ε.Ο. Θεσσαλονίκης – Έδεσσας (περιοχή Διαβατών και Νέας Μαγνησίας) και λιγότερο βορειοανατολικά κατά μήκος της επαρχιακής οδού Θεσσαλονίκης-Ασβεστοχωρίου.
- Από το 1984 και μέχρι το 1990 η νέα δομημένη επιφάνεια αναπτύσσεται περιμετρικά της πόλης τόσο λόγω των διαδοχικών επεκτάσεων σχεδίου πόλεως που πραγματοποιήθηκαν μέσω της Επιχείρησης Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης όσο και λόγω της ολοκλήρωσης και λειτουργίας της Εσωτερικής Περιφερειακής Οδού. Στα δυτικά του ΠΣΘ εντοπίζονται νέες δομημένες επιφάνειες στις περιοχές του Ελευθέριου Κορδελιού, Ευκαρπίας, Σίνδου και Καλοχώριου. Νοτιοανατολικά του ΠΣΘ εμφανίζονται, σε μικρότερο βαθμό, νέες δομημένες επιφάνειες που εντοπίζονται στην περιοχή της Πυλαίας, Καλαμαριάς, Νέας Κρήνης, Θέρμης και Πανοράματος. Επίσης νέες, αλλά όχι σημαντικές ως προς το μέγεθος, δομημένες επιφάνειες εντοπίζονται βορειοανατολικά του ΠΣΘ και κατά μήκος της επαρχιακής οδού Θεσσαλονίκης-Ασβεστοχωρίου.
 - Την περίοδο 1990-2001, παρόλο που έχουμε την μικρότερη (ποσοστιαία) αύξηση της νέας δομημένης επιφάνειας σε σχέση με τις υπόλοιπες περιόδους μελέτης, το μεγαλύτερο μέρος αυτών αναπτύσσεται σε συνέχεια προϋφιστάμενων οικιστικών πυρήνων στην ΕΠΘ και όχι εγγύς του συνεκτικού αστικού ιστού του ΠΣΘ. Ειδικότερα μεγάλο μέρος νέων δομημένων επιφανειών αναπτύσσεται στα νότιο-ανατολικά του ΠΣΘ κατά μήκος της επαρχιακής οδού Θεσ/νίκης- Περαιάς και κυρίως στην περιοχή της Περαιάς και των Ν. Επιβάτων, όπως επίσης και εκατέρωθεν της Ε/Ο Θεσ/νίκης- Ν. Μουδιανίων (οικιστικοί πυρήνες Νέο Ρύσιο, Πλαγιάρι, Τρίλοφος και Καρδία). Επιπλέον σημαντική αύξηση νέων δομημένων επιφανειών εντοπίζεται στα βορειοανατολικά του ΠΣΘ στην περιοχή των Πεύκων, Φυλλίρου και Ωραιοκάστρου.
 - Από το 2011 και έπειτα η νέα δομημένη επιφάνεια φαίνεται να εμφανίζει λιγότερο συμπαγή χαρακτηριστικά και αναπτύσσεται δυτικά στη ζώνη Καλοχωρίου-Ευκαρπίας όπως αυτή διαμορφώνεται από τη νέα και σε λειτουργία πλέον Εξωτερική Περιφερειακή. Ανατολικά σημαντικές μεταβολές εντοπίζονται στην περιοχή του Πανοράματος, της εξωαστικής περιοχής της Δημοτικής Ενότητας Πυλαίας και

της εξωαστικής περιοχής μεταξύ του οικισμού της Θέρμης και του Αερολιμένα Θεσσαλονίκης.

Σχήμα 4. Δ. Αστικής Εξάπλωσης-Διαχρονική μεταβολή 1977-2011 για την ΕΠΘ



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Για την ακριβέστερη διαπίστωση του βαθμού διάχυσης ή της συνεκτικότητας με την οποία συντελέστηκε η αστική εξάπλωση υπολογίστηκε ο δείκτης διείσδυσης (2b). Ο δείκτης λαμβάνει τιμές από 0 έως 1, όπου το 0 αντιστοιχεί σε μηδενική διείσδυση και το 1 σε μέγιστη. Η μέγιστη διείσδυση υποδεικνύει ότι η νέα δομημένη επιφάνεια εντοπίζεται σε περιοχή στην οποία τα γειτονικά κελιά (σε κάναβο 540m x 540m περιμετρικά κάθε κελιού και μέγεθος κελιού 60m x 60m) έχουν διαφορετική κάλυψη και άρα η νέα δομημένη επιφάνεια δεν γειτνιάζει με υφιστάμενη δομημένη επιφάνεια.

Η χωρική κατανομή του δείκτη παρουσιάζει ενδιαφέρον, αν και τα αποτελέσματα πρέπει να ερμηνευθούν με ιδιαίτερη προσοχή και σε συνδυασμό με τον δείκτη αστικής εξάπλωσης, καθότι εκεί όπου εντοπίζεται σημαντική διαφοροποίηση καλύψεων και ο δείκτης λαμβάνει υψηλή τιμή αυτό δεν σημαίνει ότι αφορά αποκλειστικά δομημένες

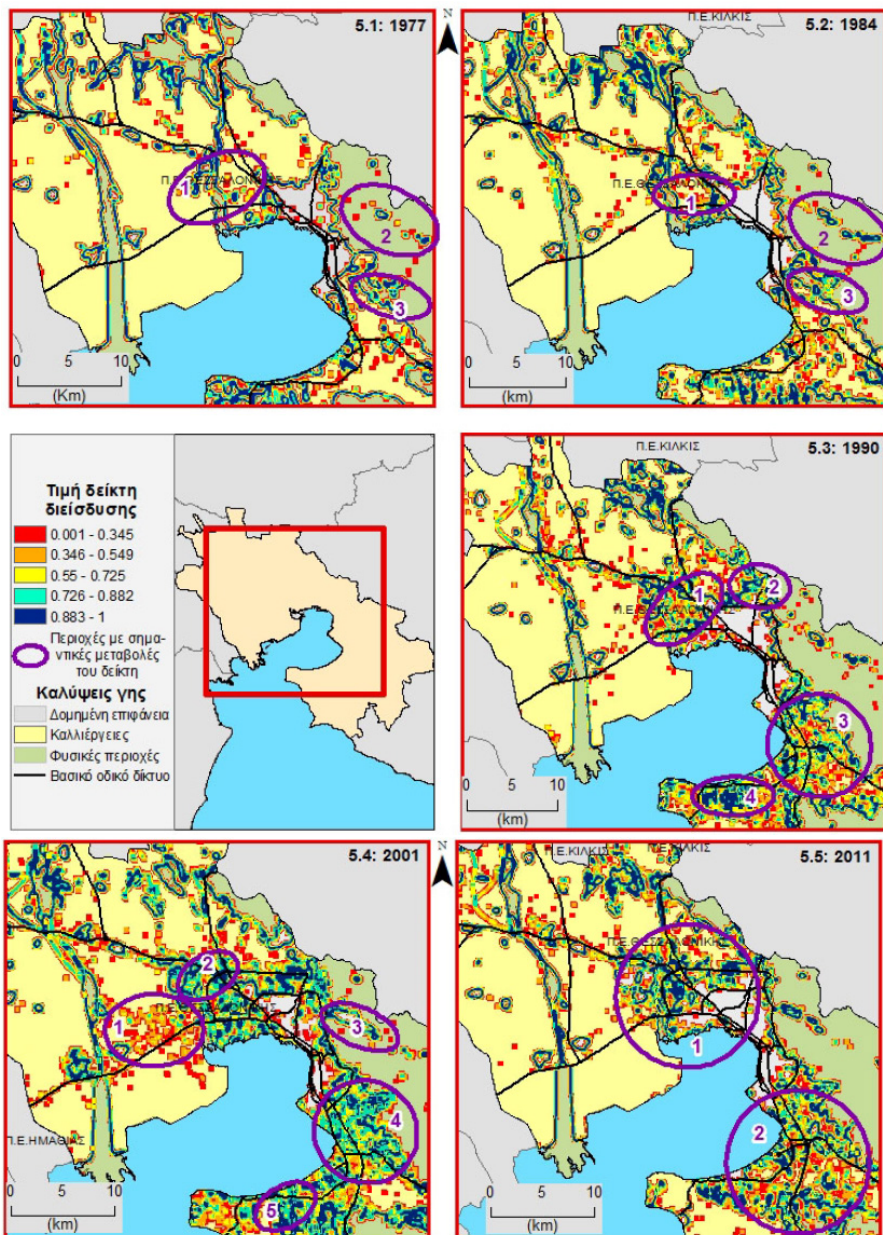
επιφάνειες. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε περιοχές με εναλλαγή καλύψεων όπως νερό και καλλιεργήσιμες εκτάσεις (π.χ. περιοχή Αξιού και Γαλλικού ποταμού) ή καλλιεργήσιμες εκτάσεις και φυσικές περιοχές, αν και ο δείκτης διείσδυσης έχει σημαντικά υψηλές τιμές, αυτές προκύπτουν από συνδυασμό επιφανειών που δεν εμπεριέχουν το στοιχείο της δόμησης. Ως εκ τούτου ο συνδυασμός της πληροφορίας που προκύπτει από τον δείκτη αστικής εξάπλωσης ως προς το που εντοπίζεται η νέα δομημένη επιφάνεια σε συνάρτηση με την τιμή του δείκτη διείσδυσης, είναι απαραίτητος για να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο συντελέστηκε η αστική εξάπλωση.

Το σχήμα 5 παρουσιάζει τη χωρική κατανομή του δείκτη για την περίοδο μελέτης. Ειδικότερα για τη χρονική περίοδο από το 1977 έως και το 1984 ο δείκτης διείσδυσης παρουσιάζει υψηλές τιμές σε περιοχές όπου εντοπίστηκαν νέες δομημένες επιφάνειες βάσει του δείκτη αστικής εξάπλωσης. Οι επιφάνειες αυτές αναπτύσσονται κυρίως στα δυτικά του ΠΣΘ όπου έχουμε διείσδυση της δομημένης επιφάνειας σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις (σχήμα 5 ένθετο 5.1 & 5.2 περιοχή 1). Αντιστοίχως στην περιοχή βορειοανατολικά του ΠΣΘ κατά μήκος της επαρχιακής οδού Θεσσαλονίκης-Ασβεστοχωρίου παρατηρείται διείσδυση νέων δομημένων επιφανειών σε φυσικές περιοχές. Παρόμοιες τάσεις διείσδυσης σε φυσικές και καλλιεργήσιμες εκτάσεις εντοπίζονται και στην περιοχή του Πανοράματος, Θέρμης και Αμερικανικής Γεωργικής Σχολής (σχήμα 5 ένθετο 5.1 & 5.2 περιοχή 2 & 3).

Την περίοδο 1984-1990, η νέα δομημένη επιφάνεια αναπτύσσεται κυρίως περιμετρικά της πόλης και σε εγγύτητα, αν όχι σε συνέχεια, με τον υφιστάμενο αστικό ιστό του ΠΣΘ. Ταυτοχρόνως παρατηρούνται τάσεις διάσπαρτης ανάπτυξης στην δυτική περιαστική ζώνη (σχήμα 5 ένθετο 5.3 περιοχές 1, 2) αλλά και ανατολικά (περιοχές 3 και 4). Η τάση αυτή εντείνεται σημαντικά την επόμενη περίοδο (1990-2001) τόσο στα δυτικά (ένθετο 5.4 περιοχή 1 και 2) όσο και στα βόρεια και ανατολικά (ένθετο 5.4, περιοχή 3, 4, 5) του ΠΣΘ. Την τελευταία περίοδο μελέτης (2001-2011) παρατηρείται μια τάση «ομογενοποίησης» των καλύψεων γης στις παραπάνω περιοχές υπέρ της δομημένης επιφάνειας ιδιαίτερα στα ανατολικά του ΠΣΘ (ένθετο 5.5, περιοχή 2). Αυτό συμβαίνει γιατί τόσο την προηγούμενη όσο και τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο η διάσπαρτη και αποσπασματική ανάπτυξη αποτέλεσε τον κύριο τρόπο οικιστικής ανάπτυξης στον περιαστικό χώρο του ΠΣΘ με αποτέλεσμα ο δείκτης να εμφανίζει μικρότερες τιμές καθώς η πιθανότητα να υπάρξει μη δομημένη επιφάνεια σε μια περιοχή 540m x 540m έχει πλέον ελαχιστοποιηθεί.

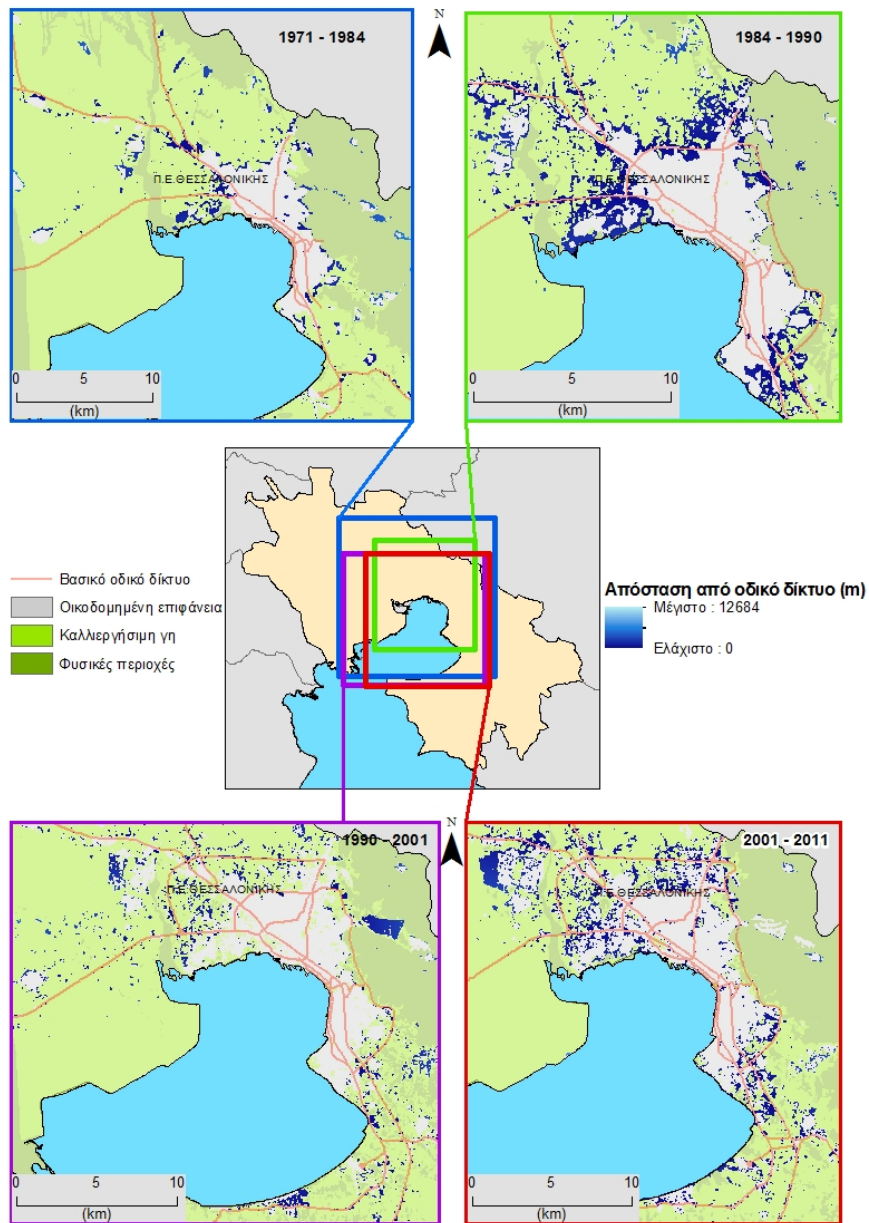
Ο δείκτης γραμμικής ανάπτυξης έρχεται να εμπλουτίσει τις παραπάνω διαπιστώσεις προσδιορίζοντας τη σχέση της νέας δομημένης επιφάνειας με το οδικό δίκτυο (να σημειωθεί ότι ο υπολογισμός του δείκτη έγινε με τη χρήση του κύριου-πρωτεύοντος οδικού δικτύου). Τα αποτελέσματα του δείκτη (σχήμα 6) υποδεικνύουν τον καταλυτικό ρόλο των νέων, σε κάθε περίοδο μελέτης, μεταφορικών υποδομών στη σύγχρονη πολεοδομική δομή της

Σχήμα 5. Δ. Διείσδυσης-Διαχρονική μεταβολή 1977-2011 για την ΕΠΘ



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Σχήμα 6. Δείκτης Γραμμικής Ανάπτυξης για την ΕΠΘ



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

ΕΠΘ. Στη πρώτη περίοδο μελέτης (1971-1984) οι νέες δομημένες επιφάνειες εντοπίζονται σε σχετικά μεγάλη απόσταση από το οδικό δίκτυο, καθότι το μεγαλύτερο μέρος αυτών έχει προκύψει από τις διαδοχικές επεκτάσεις του σχεδίου πόλης. Εξαίρεση αποτελεί η δομημένη επιφάνεια που αναπτύσσεται κατά μήκος της Ε.Ο. Θεσσαλονίκης – Έδεσσας στην περιοχή των Διαβατών και της Νέας Μαγνησίας, όπως επίσης βορειοανατολικά κατά μήκος της επαρχιακής οδού Θεσσαλονίκης-Ασβεστοχωρίου.

Μετά το 1984 και την ολοκλήρωση της κατασκευής και λειτουργίας της Εσωτερικής Περιφερειακής οδού, ο δείκτης γραμμικής ανάπτυξης υποδεικνύει τάσεις συγκέντρωσης νέων δομημένων επιφανειών σε περιοχές υψηλής προσβασιμότητας. Τέτοιες περιοχές αποτελούν στα δυτικά η περιοχή του Ελευθέριου Κορδελιού, Ευκαρπίας, Σίνδου και Καλοχώριου και ιδιαίτερα στην περιοχή γύρω από τον κόμβο της Λαχαναγοράς, με χωροθέτηση επιχειρήσεων που ανήκουν κυρίως στο δευτερογενή τομέα. Στα νοτιοανατολικά του ΠΣΘ εμφανίζονται, σε μικρότερο βαθμό, νέες δομημένες επιφάνειες που εντοπίζονται επίσης σε περιοχές υψηλής προσβασιμότητας στην εκτός σχεδίου περιοχή της ΔΕ Πυλαίας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι αυτή την περίοδο στην εν λόγω περιοχή χωροθετούνται για πρώτη φορά υπεραγορές τροφίμων-πολυκαταστήματα καθώς και υπεραγορές οικιακού εξοπλισμού (Καυκαλάς κ.α., 1999), αντιπροσωπεύοντας ουσιαστικά τις πρώτες τάσεις προαστιοποίησης βασικών αστικών λειτουργιών. Η παραπάνω τάση συνεχίζεται και την περίοδο 1990-2001 με την ολοκλήρωση της Εξωτερικής Περιφερειακής οδού και της αναβάθμισης της Ε.Ο. Θεσσαλονίκης-Μουδανιών. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένα αυτή την περίοδο η νέα δομημένη επιφάνεια αναπτύσσεται κυρίως σε συνέχεια προϋφιστάμενων οικιστικών πυρήνων στην ΕΠΘ, ενώ προς αυτή την κατεύθυνση φαίνεται να συνέβαλε σημαντικά η βελτίωση της προσβασιμότητας περιοχών της ανατολικής περαστικής ζώνης της Θεσσαλονίκης. Παρόμοια χαρακτηριστικά εμφανίζονται βορειοανατολικά του ΠΣΘ στην περιοχή των Πεύκων, Φυλίου και Ωραιοκάστρου. Από το 2001 και μέχρι το 2011 δεν υπάρχει κατασκευή ή λειτουργία νέων οδικών αξόνων και πρακτικά εδραιώνεται μια σταθερή κατάσταση όσο αφορά στην προσβασιμότητα στην επικράτεια της περιοχής μελέτης. Η νέα δομημένη επιφάνεια εμφανίζει λιγότερο συμπαγή χαρακτηριστικά (βλ. δείκτη διείσδυσης) αλλά αυτή εντοπίζεται σε μικρή απόσταση από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο τόσο στην δυτική περιαστική ζώνη (Καλοχώρι-Ευακρπία) όσο και ανατολικά στην εξωαστική περιοχή της ΔΕ Πυλαίας και Δ. Θέρμης.

Προς την κατεύθυνση της αναγνώρισης του χωρικού αποτυπώματος της νέας δομημένης επιφάνειας εκτός από το δείκτη γραμμικής ανάπτυξης υπολογίστηκε και ο δείκτης διασκορπισμένης ανάπτυξης, ως η απόσταση της νέας από την υφιστάμενη δομημένη επιφάνεια. Η ερμηνεία αυτού του δείκτη πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή και μόνο σε συνδυασμό με τους παραπάνω δείκτες.

Οι τιμές (πίνακας 8) και η χωρική κατανομή του δείκτη (σχήμα 7) για τις τέσσερις περιόδους μελέτης υποδεικνύει ότι στην πλειοψηφία τους οι νέες δομημένες επιφάνειες εντοπίζονται σε σχετικά μικρή απόσταση από την υφιστάμενη δομημένη επιφάνεια (μέση τιμή δείκτη), η οποία μειώνεται διαχρονικά. Η πληροφορία αυτή σε συνδυασμό με το δείκτη διείσδυσης επιβεβαιώνει την τάση διάσπαρτης ανάπτυξης, με την ανάπτυξη επιμέρους οικιστικών πυρήνων που αρχίζουν να εμφανίζονται από το 1990 και έπειτα, μειώνοντας κατά αυτό τον τρόπο τη μέση τιμή του εν λόγω δείκτη. Ταυτοχρόνως οι τιμές της τυπικής απόκλισης (διασπορά τιμών δείκτη) επιβεβαιώνουν την παραπάνω παρατήρηση με την μικρότερη τιμή διασποράς την περίοδο 1990-2001.

Πίνακας 8. Δ. Διασκορπισμένης Ανάπτυξης

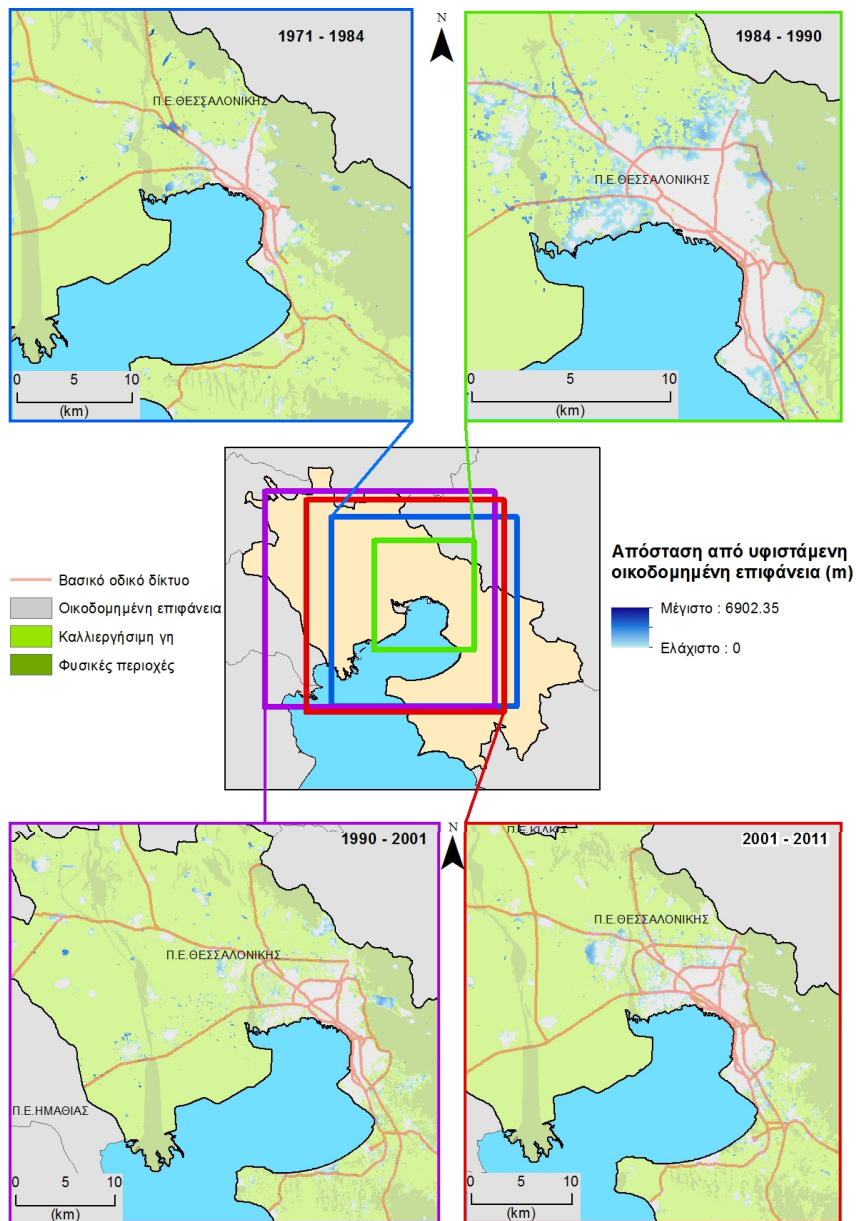
<i>Χρονολογία</i>	<i>Μέση τιμή(m.)</i>	<i>Τυπική απόκλιση(m.)</i>	<i>Μέγιστη τιμή(m.)</i>
1977-1984	314.07	455.38	4,853.70
1984-1990	257.98	479.71	6,902.35
1990-2001	233.26	325.11	3,787.61
2001-2011	223.20	458.41	5,655.62

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Αναφορικά με τις μέγιστες τιμές του δείκτη πρέπει να σημειώσουμε ότι αυτές δεν συμβάλουν στη γενικότερη ερμηνεία του δείκτη αφού αποτελούν ακραίες τιμές και αναφέρονται σε συγκεκριμένες περιοχές (π.χ. τα Πεύκα για το 2001 και τη Νέα Μαγνησία για 2011). Εντούτοις επιβεβαιώνουν όλες τις προαναφερθείσες διαπιστώσεις.

Συμπερασματικά η δομή και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της οικιστικής ανάπτυξης στην ΕΠΘ, έτσι όπως προκύπτουν από τους παραπάνω δείκτες, ποικίλουν ανάλογα με την περίοδο αναφοράς. Ειδικότερα μέχρι το 1990 υπήρξε σημαντική, ως προς το μέγεθος, αστική ανάπτυξη με σχετικά συνεκτικά χαρακτηριστικά και ως επί το πλείστο σε συνέχεια του υφιστάμενου αστικού ιστού του ΠΣΘ. Από το 1990 και έπειτα υπήρξε αναλογικά μικρότερη αστική ανάπτυξη, η οποία εντοπίζεται κυρίως κατά μήκος σημαντικών οδικών αξόνων και σε άμεση σχεδόν συνέχεια με υφιστάμενους οικιστικούς πυρήνες στην περιφερειακή ζώνη του ΠΣΘ, οι οποίοι φαίνεται να λειτουργήσαν συσσωρευτικά ως προς τη νέα αστική ανάπτυξη. Η τάση αυτή συνεχίζεται και την τελευταία περίοδο μελέτης (2001-2011) στο απόθεμα του μη οικοδομημένου χώρου παρουσιάζοντας λιγότερο συνεκτικά χαρακτηριστικά.

Σχήμα 7. Δείκτης Διασκορπισμένης Ανάπτυξης για την ΕΠΘ



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στόχος της παρούσας εργασίας αποτέλεσε η σύσταση μεθοδολογίας για την αναγνώριση και μέτρηση των δομικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του φαινομένου της αστικής διάχυσης. Καθοριστικοί παράγοντες για την σύσταση της μεθοδολογίας αποτέλεσαν η εφαρμογή της σε ελληνικές πόλεις και η υλοποίησή της με μικρό εάν όχι μηδενικό κόστος.

Τα μεθοδολογικά βήματα αφορούσαν πρωτίστως στον ορισμό του φαινομένου και των χαρακτηριστικών του, και έπειτα στην ανεύρεση δεικτών μέτρησής τους. Η ενσωμάτωση των ιδιαίτερων πολεοδομικών χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης, έτσι όπως αυτά αναδεικνύονται μέσα από την πολεοδομική εξέλιξη της περιοχής καθώς και του θεσμικού πλαισίου που αφορά στην εξωαστική δόμηση, αποτέλεσαν κρίσιμους παράγοντες για την προσαρμογή των δεικτών στις τοπικές/ελληνικές συνθήκες .

Ειδικότερα, ο προσδιορισμός των δεικτών μέτρησης πραγματοποιήθηκε βάσει τεσσάρων μεθοδολογικών βημάτων που ακολουθούν τη λογική της αναγνώρισης του φαινομένου της αστικής εξάπλωσης, της διαπίστωσης του βαθμού διάχυσης της, και τέλος του προσδιορισμού των μορφολογικών της χαρακτηριστικών. Οι δείκτες που προτείνονται αφορούν τόσο στα λειτουργικά όσο και στα δομικά χαρακτηριστικά της διάχυσης, ενώ γίνεται κατηγοριοποίηση τους βάσει του χαρακτηριστικού που αυτοί επιχειρούν να μετρήσουν (καλύψεις & χρήσεις γης, γεωμετρία, πυκνότητα, προσβασιμότητα & απόσταση).

Όπως υποδεικνύεται από το παράδειγμα μέτρησης της αστικής διάχυσης στην ΕΠΘ, η χρήση ενός συστήματος δεικτών που ακολουθεί την παραπάνω συλλογιστική και με πενιχρά δεδομένα, μπορεί να οδηγήσει στην εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για την εξέλιξη του φαινομένου της αστικής διάχυσης. Άλλωστε αποτελέσματα των δεικτών επικυρώνουν τις θεωρητικές διαπιστώσεις και καταγραφές του φαινομένου για την πόλη της Θεσσαλονίκης, έτσι όπως αυτές αποτυπώνονται στη σχετική βιβλιογραφία (Καυκαλάς, 1999, Γιαννακού, 2008, Gemenetzi, 2016). Ταυτοχρόνως αναδείχθηκαν τα ιδιαίτερα μορφολογικά και διαχρονικά χαρακτηριστικά αυτής, ενώ επιτεύχθηκε και ο χωρικός εντοπισμός του φαινομένου, καταδεικνύοντας τις περιοχές με τις μεγαλύτερες μεταβολές. Συμπερασματικά, η συγκεκριμένη, μεθοδολογία μπορεί να οδηγήσει σε αξιόπιστες μετρήσεις της αστικής διάχυσης τουλάχιστον όσο αφορά στα δομικά της χαρακτηριστικά.

Προς την κατεύθυνση της βελτίωσης του προτεινόμενου συστήματος δεικτών αρχικά θα μπορούσε να προταθεί η καλύτερη προσαρμογή των δεικτών στην ελληνική πραγματικότητα. Ενδεικτικά αναφέρεται πως στην παρούσα εργασία για την προσαρμογή του δείκτη συνέχειας χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της δομημένης επιφάνειας, το οποίο υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπόψη την επιτρεπόμενη εκτός σχεδίου δόμηση για κατοικία δίχως παρεκκλίσεις. Ωστόσο, το κριτήριο αυτό δεν ήταν το βέλτιστο, διότι όπως σε όλη την Ελλάδα έτσι και στην ΕΠΘ, στην εκτός σχεδίου περιοχή πραγματοποιήθηκε

εκτεταμένη οικοδόμηση βάσει παρεκκλίσεων του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου. Συνεπώς η μοντελοποίηση των παρεκκλίσεων που θα αφορούσε ποικιλία πολεοδομικών λειτουργιών (εμπόριο, υπηρεσίες, βιοτεχνία-βιομηχανία) θα βελτιώνε την αξιοπιστία του εν λόγω δείκτη.

Επιπρόσθετα για την πληρέστερη μελέτη του φαινομένου της αστικής διάχυσης απολύτως απαραίτητη είναι η χρήση των δεικτών που αναδεικνύουν την λειτουργική φυσιολογία αυτής, όπως άλλωστε αναφέρεται και στην προτεινόμενη μεθοδολογία. Αν και αυτό δεν κατέστη δυνατό στην παρούσα εργασία, αξίζει να τονισθεί ότι οι προτεινόμενοι δείκτες που αφορούν στα λειτουργικά χαρακτηριστικά της διάχυσης είναι υπολογισμοί με δεδομένα διαθέσιμα από την ΕΛ.ΣΤΑΤ.

Ειδικά, προς την κατεύθυνση της αντιμετώπισης του φαινομένου της αστικής διάχυσης και την χάραξη αντίστοιχων πολιτικών σχεδιασμού, χρήσιμη θα ήταν η ανάδειξη τυπολογιών που ενσωματώνουν τόσο δομικά όσο και λειτουργικά χαρακτηριστικά αυτής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι με τη χρήση των δεικτών που έχουν υπολογιστεί και την εξειδίκευση αυτών βάσει των τιμών τους θα μπορούσαν να προκύψουν διάφοροι τύποι αστικής ανάπτυξης που αναδεικνύουν τα ιδιαίτερα χωρικά χαρακτηριστικά αυτής όπως π.χ. αστική ανάπτυξη σε μεγάλη απόσταση από το οδικό δίκτυο (υψηλή τιμή δείκτη γραμμικής ανάπτυξης) με διασκορπισμένα χαρακτηριστικά (υψηλή τιμή δείκτη διασκορπισμένης ανάπτυξης).

Ολοκληρώνοντας, η παρούσα εργασία εκτός από την συμβολή της στην αναγνώριση και μέτρηση του φαινομένου της αστικής διάχυσης για τις ελληνικές πόλεις μπορεί να χρησιμεύσει ως μεθοδολογική αφετηρία για τη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης χωρικής τυπολογίας για την αστική διάχυση, καθώς και να ενεργοποιήσει έναν ουσιαστικό διάλογο σχετικά με τη χρήση εργαλείων παρακολούθησης της αστικής διάχυσης, ως τροφοδότες πολιτικών σχεδιασμού για την βιώσιμη αστική ανάπτυξη.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Γιαννακού Α. (2008) «Πολεοδομικά σχέδια για τη Θεσσαλονίκη: Ιδεολογία και πρακτική στη διάρκεια του 20ου αιώνα», στο Καυκαλάς Γ., Λαμπριανίδης Α. και Παπαμίχος Ν., (επ.) (2008) *Η Θεσσαλονίκη στο μεταίχμιο - Η πόλη ως διαδικασία αλλαγών*, Αθήνα: Κριτική, 447-487.
- Γεμεντζή Γ. (2011) Αστική διάχυση και οικιστικό δίκτυο: έννοιες και εργαλεία ανάλυσης με εφαρμογή στην περιοχή επιρροής της Θεσσαλονίκης, Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Μπούντης Τ. (2004) *Ο θαυμαστός κόσμος των fractal: Μια περιήγηση στη νέα επιστήμη του Χάους και της Πολυπλοκότητας*, Αθήνα: Leader Bookos A.E.

- Ντριάνκος Ι, (2015) Δείκτες μέτρησης της αστικής διάχυσης: Μελέτη Περίπτωσης της Ευρύτερης Περιοχής Θεσσαλονίκης, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Ντριάνκος Ι., Ποζουκίδου Γ., Καρανικόλας Ν. (2015) Δείκτες Μέτρησης της αστικής διάχυσης: Το παράδειγμα της Θεσσαλονίκης, στο 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 24 - 27 Σεπτεμβρίου 2015. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Καυκαλάς Γ. (1999) *Θεσσαλονίκη: Μείωση της μονοκεντρικότητας στο πολεοδομικό συγκρότημα και ο ρόλος του τριτογενούς τομέα*, Θεσσαλονίκη: ΖΗΤΗ.

Ξενόγλωσση

- Bhatta B., Saraswati S., και Bandyopadhyay D. (2010) “Urban sprawl measurement from remote sensing data”, *Applied Geography*, 30(4): 731-740.
- Bruegmann, R. (2006) *Sprawl: A Compact History*, University of Chicago Press.
- Chin N. (2002) Unearthing the roots of urban sprawl: a critical analysis of form, function and methodology, *Working Paper Series*, Paper 47, London: Centre for Advanced Spatial Analysis, University College of London.
- Couch C., Leontidou L., and Petschel-Held G. (eds) (2008) *Urban Sprawl in Europe: Landscapes, Land-Use Change and Policy*, John Wiley & Sons.
- EEA (2010) *The European Environment: State and Outlook: Urban Environment*, EEA. Available at: < <http://www.eea.europa.eu/soer/europe/urban-environment>> [Accessed: 4/09/2015]
- EEA (2007) *Fragmentation of natural and semi-natural areas*, EEA, Available at:< <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/fragmentation-of-natural-and-semi#toc-1>> [Accessed: 3/04/2015]
- EEA (2006) *Urban Sprawl in Europe. The ignored Challenge*, EEA, Available at:< http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10> [Accessed: 4/09/2015]
- Fang J., Shenghe L., Hong Y. and Qing Z. (2007) “Measuring urban sprawl in Beijing with geo-spatial indices”, *Journal of Geographical Sciences*,17(4): 469-478.
- Franz G., Maier G., Schrock P. (2006) Urban Sprawl. How Useful Is This Concept?, European Regional Science Association, Vienna.
- Galster G., Hanson R., Ratcliffe M.R., Wolman H., Coleman S. and Freihage J. (2001) “Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and measuring an elusive concept”, *Housing Policy Debate*,12,(4): 681-717.

- Gemenetzi G. (2016) “Thessaloniki: The changing geography of the city and the role of spatial planning”, *Cities*, (in press).
- Husson F., Lê S., and Pagès J. (2011) *Exploratory Multivariate Analysis by Example Using R*, New York: CRC Press.
- Jaeger J.A.G., Bertiller R., Schwick C. and Kienast F. (2010) “Suitability criteria for measures of urban sprawl”, *Ecological Indicators*, 10(2): 397-406.
- Jaret C., Ghadge R., Reid L.W. and Adelman R.M. (2009) “The Measurement of Suburban Sprawl: An Evaluation”, *City & Community*, 8(1):65-84.
- Johnson M. P. (2001) “Environmental impacts of urban sprawl: a survey of the literature and proposed research agenda”, *Environment and Planning A*, 33(4):717-735.
- Mandelbrot, B. (1977) *The fractal geometry of nature*, New York: W.H. Freeman & Company.
- Martellozzo F., και Clarke, K. C. (2011) “Measuring urban sprawl, coalescence, and dispersal: a case study of Pordenone, Italy”, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 38(6): 1085-1104.
- Sarvestani M. S., Ibrahim A. L., & Kanaroglou, P. (2011) “Three decades of urban growth in the city of Shiraz, Iran: A remote sensing and geographic information systems application”, *Cities*, 28(4): 320-329.
- Sudhira H. S., Ramachandra T. V., και Jagadish K. S. (2004) “Urban sprawl: metrics, dynamics and modelling using GIS”, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 5(1): 29-39.
- Sun H., Forsythe W., & Waters N. (2007) “Modeling urban land use change and urban sprawl: Calgary, Alberta, Canada”, *Networks and spatial economics*, 7(4): 353-376.
- Terzi F. and Bolen F. (2009) “Urban Sprawl Measurement of Istanbul”, *European Planning Studies*, 17(10):1559-1570.
- Torrens P.M. (2008) “A Toolkit for Measuring Sprawl”, *Applied Spatial Analysis and Policy*, 1(1): 5-36.
- United Nations (2014) World Urbanization Prospects 2014 Revision, New York: United Nations, Available at: <<http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>> [Accessed 12/01/2015].
- Whyte W.H. (1958) “Urban Sprawl”, στο Whyte W.H. (επ) (1958) *The exploding Metropolis*, New York: Doubleday and Company, Inc.
- Wolman H., Galster G., Hanson R., Ratcliffe M., Furdell K., και Sarzynski A. (2005) “The Fundamental Challenge in Measuring Sprawl: Which Land Should Be Considered?” *The Professional Geographer*, 57(1):94-105.

Yeh A. G. O. and Li X. (2001) “Measurement and monitoring of urban sprawl in a rapidly growing region using entropy», *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 67(1):83-90.

Ιωάννης Ντριανκος
Χωροτάκτης-Πολεοδόμος, ΑΠΘ
Αλεξάνδρου Μιχαηλίδη 41, 54641
e-mail: nkioannis(AT)gmail.com

Γεωργία Ποζουκιδου
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Κτίριο Εδρών 1ος Όροφος, 54124, Πανεπιστημιούπολη
e-mail: gpozoukid(AT)plandevol.auth.gr

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΣΚΑΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ
ΓΟΣΠΟΔΙΝΗ ΑΣΠΑ
ΔΕΦΝΕΡ ΑΛΕΞΗΣ
ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ
ΨΥΧΑΡΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ
ΚΑΛΛΙΩΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Αραβαντινός Αθανάσιος	- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
Ανδρικόπουλος Ανδρέας	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Βασενχόβεν Λουδοβίκος	- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
Γιαννακούρου Τζίνα	- Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Γιαννιάς Δημήτρης	- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δελλαδέτσιμας Παύλος	- Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Ιωαννίδης Γιάννης	- Tufts University, USA
Καλογήρου Νίκος	- Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ)
Καρύδης Δημήτρης	- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
Κοσμόπουλος Πάνος	- Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (ΔΠΘ)
Κουκλέλη Ελένη	- University of California, USA
Λαμπριανίδης Λόης	- Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Λουκάκης Παύλος	- Πάντειο Πανεπιστήμιο
Λουρή Ελένη	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μαλούτας Θωμάς	- Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Μαντουβάλου Μαρία	- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
Μελαχροινός Κώστας	- Queen Mary, University of London
Μοδινός Μιχάλης	- Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (ΔΙΠΕ)
Μπριασούλη Ελένη	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Παπαθεοδώρου Ανδρέας	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Πρεβελάκης Γεώργιος-Στυλ.	- Université de Paris I, France
Φωτόπουλος Γιώργος	- Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Χαστάογλου Βίλμα	- Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ)

αιχώρος

ΤΕΥΧΟΣ 27 | ΕΤΟΣ 2018
ISSUE | YEAR

- Μιμής, Α., Στάμου, Μ.** 4
Συγκριτική Εξέταση των Λογισμικών Χωρικής Οικονομετρίας
- Καρκάνης, Δ.** 21
«Αθήνα καλεί Πεκίνο»:
Αναδρομική ανάλυση της εξέλιξης των ελληνικών εξαγωγών αγαθών στην Κίνα (1995-2015)
- Γιαννακού, Α., Σαλάτα, Κ.Δ.** 43
Πράσινη Υποδομή:
Ανασκόπηση της συμβολής στις αστικές περιοχές και
διερεύνηση των προβλέψεων του ελληνικού συστήματος σχεδιασμού
- Ντριάνκος, Ι., Ποζουκίδου, Γ.** 76
Αστική διάχυση:
Μεθοδολογία και δείκτες μέτρησης για τις ελληνικές πόλεις
- Αγγελίδου, Μ.** 109
Προς Ένα Ολοκληρωμένο Πλαίσιο Χωρικού Σχεδιασμού
για την πόλη της Θεσσαλονίκης στο Μοντέλο της Αστικής Ανθεκτικότητας
- Δούκισσας, Λ., Κατσιγιάννη, Ξ.** 144
Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι και Διαχείριση Υδατικών Πόρων στις Νησιωτικές Περιοχές των Κυκλάδων:
Η Περίπτωση της Άνδρου
- Πορτοκαλίδης, Κ.** 173
Ο Συντελεστής Δόμησης ως κρίσιμη χωρική μεταβλητή σχεδιασμού:
Το παράδειγμα της Αλεξανδρούπολης
- ΚΡΙΤΙΚΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ**
- Σκάγιαννης Π.** 196
Andreasen, N., Pantzou, N., Papadopoulos, D., & Darlas, (Επιμέλεια) (2017)
Unfolding a Mountain A Historical Archaeology of Modern and Contemporary Cave Use on Mount Pelion