

ΑΣΙ

Χάρος

ΚΕΙΜΕΝΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ
ISSUE

41

ΕΤΟΣ
YEAR

2025



ISSN: 1109 - 5008

e-ISSN: 2944 - 9847



Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας
και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Επιστημονικό Περιοδικό

αειχώρος

Διεύθυνση:

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Περιοδικό ΑΕΙΧΩΡΟΣ

Πεδίον Άρεως, 383 34 ΒΟΛΟΣ

<http://www.aeihoros.gr>

e-mail: aeihoros@uth.gr

Επιμέλεια έκδοσης: Νεκταρία Σαρρή

Σχεδιασμός εξωφύλλου: Γιώργος Παρασκευάς-Παναγιώτης Μανέτος

Ποζουκίδου Γεωργία, Αθανασιά Κωνσταντίνη	6
Αξιολόγηση της προοπτικής εφαρμογής στρατηγικών Αστικής Ανάπτυξης Προσανατολισμένης στην Δημόσια Συγκοινωνία (ΑΑΠΔΣ) με τη χρήση δεικτών ετοιμότητας. Η περίπτωση του μετρό Θεσσαλονίκης	
Λαγαρίας Απόστολος	37
Αστική επέκταση στην παράκτια ζώνη της Ελλάδας: Διαχρονικές μεταβολές, κλιματικοί κίνδυνοι και ο ρόλος του χωρικού σχεδιασμού	
Σουλοπούλου Κατερίνα	59
Η Δυναμική της Γνώσης στις Χωρικές Συγκεντρώσεις: Η περίπτωση των Συστάδων Επιχειρήσεων	
Καρνάβας Χρήστος	76
Ανάλυση προσδιοριστικών παραγόντων αβεβαιότητας στην παραγωγή του βιομηχανικού κλάδου της ζυθοποιίας: Μία εμπειρική διερεύνηση	

Αστική επέκταση στην παράκτια ζώνη της Ελλάδας: Διαχρονικές μεταβολές, κλιματικοί κίνδυνοι και ο ρόλος του χωρικού σχεδιασμού.

Λαγαρίας Απόστολος

Επικ. Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η επιταχυνόμενη επέκταση των αστικών χρήσεων γης στις παράκτιες ζώνες συμβάλει στην Κλιματική Αλλαγή, καθώς υποβαθμίζει τα παράκτια οικοσυστήματα, και συνδέεται με αυξημένες απαιτήσεις σε ενέργεια και νέες υποδομές. Ταυτόχρονα, μία έντονη χωρική διασπορά των οικιστικών, εμπορικών και τουριστικών υποδομών, καθιστά τις υποδομές αυτές ευάλωτες στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής. Αντικείμενο της παρούσας έρευνας αποτελεί η ανίχνευση των τάσεων αστικής επέκτασης στις παράκτιες περιοχές της Ελλάδας, και η σύνδεσή τους με ζητήματα κλιματικής επικινδυνότητας. Τα μεθοδολογικά βήματα περιλαμβάνουν: α) την ανάλυση της αστικής επέκτασης με καταγραφή των ποσοστών κάλυψης του εδάφους από τεχνητές κατασκευές (αδιαπερατότητα) στην παράκτια ζώνη, β) την ταξινόμηση των περιοχών με κριτήριο τις πρόσφατες τάσεις μεταβολής, και γ) την αξιολόγηση σε σχέση με τις περιοχές προστασίας, όπως και με τις περιοχές επικινδυνότητας ως προς την άνοδο της στάθμης της θάλασσας (ΑΣΘ) και την πλημμύρα (Λεκάνες Απορροής Ποταμών). Σε επόμενη ενότητα εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο τα αποτελέσματα μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά ως προς τα διαφορετικά επίπεδα χωρικού σχεδιασμού στην Ελλάδα, προκειμένου να υποστηριχθεί η προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.

Λέξεις κλειδιά

Αστική διάχυση, Κλιματική αλλαγή, Παράκτιος χώρος, Χωρική ανάλυση, Χωρικός σχεδιασμός.

Urban expansion in the coastal zone of Greece: Temporal changes, climate risks and the role of spatial planning

Abstract

The accelerating expansion of urban land uses in coastal areas contributes to Climate Change, degrading coastal ecosystems and being associated with increased demands for energy and new infrastructure. At the same time, the significant spatial dispersion of residential, commercial, and tourist infrastructures renders these infrastructures vulnerable to the impacts of Climate Change. The aim of this study is to detect urban expansion trends in coastal areas of Greece and link them to issues of climate risk. The methodological steps include: a) analyzing urban expansion through the land coverage percentages of artificial structures (impermeability) in the coastal zone, b) classifying the geographical areas, based on recent trends, and c) assessing the situation, in relation to protected areas and areas at risk of sea-level rise and flooding. The final section examines how the results can support different levels of spatial planning in Greece, in order to promote adaptation to Climate Change.

Keywords

Urban sprawl, Climate change, Coastal, Spatial analysis, Spatial planning

1.Εισαγωγή

Οι παράκτιες ζώνες αποτελούν σημεία συνάντησης της θάλασσας με τη στεριά, όπως και κατάληξης του υδρογραφικού δικτύου· ως εκ τούτου καθίστανται από τις πιο ευάλωτες -σε παγκόσμιο επίπεδο- περιοχές στην Κλιματική Αλλαγή, ενώ διαχρονικά αποτελούν τόπους διαρκών περιβαλλοντικών και κλιματικών μεταβολών αλλά και συχνών καταστροφικών φαινομένων (ΕΕΑ, 2006). Ειδικότερα στον μεσογειακό χώρο οι παράκτιες ζώνες καθίστανται ευάλωτες στην διάβρωση της ακτής, στις πλημμύρες, σε ακραία καιρικά φαινόμενα όπως τους μεσογειακούς κυκλώνες (medicanes), τους έντονους ανέμους και τα κύματα καταιγίδας (storm surges). Ταυτόχρονα συχνά είναι περιοχές ευάλωτες στην ξηρασία και τη λειψυδρία, ενώ χαρακτηρίζονται από ένα πλούσιο πλέγμα οικοσυστημάτων υψηλής αξίας και διεθνούς σημασίας, συμπεριλαμβανομένων παράκτιων δασικών οικοσυστημάτων, υδροβιοτόπων, περιοχών σπάνιας σκληρόφυλλης και θαμνώδους βλάστησης, αμμοθινών, λιβαδιών ποσειδωνίας κ.ά.

Σε ευθυγράμμιση με το παραπάνω πλαίσιο, ο ελληνικός παράκτιος χώρος χαρακτηρίζεται από εξαιρετικά εκτεταμένη ακτογραμμή και νησιωτική πολυδιάσπαση με μεγάλη ποικιλομορφία τοπίων και οικοσυστημάτων, πάντα στο πλαίσιο των γενικότερων χαρακτηριστικών του Μεσογειακού κλίματος και του σκληρόφυλλου/μεσογειακού βιοσυστήματος (biome). Σημαντικά προβλήματα της μεσογειακής παράκτιας ζώνης συναρτώνται με το κυρίαρχο μοντέλο χωρικής και οικονομικής ανάπτυξης σε χώρες όπως η Ισπανία, η Ιταλία και η Ελλάδα, που χαρακτηρίζεται εδώ και δεκαετίες από συσσωρευμένη συγκέντρωση αστικών και παραγωγικών δραστηριοτήτων κατά μήκος της ακτογραμμής και υπερεκμετάλλευση των φυσικών και υδάτινων πόρων για την κάλυψη των συνεχώς αναπτυσσόμενων αστικών και τουριστικών υποδομών (Lagarias & Stratigea, 2023). Οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στο παράκτιο μέτωπο της Μεσογείου από τα μέσα του 20^{ου} αιώνα και μετά περιλαμβάνουν πολύ γρήγορες και πολλές φορές επιζήμιες μεταβολές των περιβαλλοντικών συνθηκών, επιφέροντας μία σειρά προβλημάτων και απειλών (MedECC, 2020). Αυτές οι απειλές αναμένεται να επιδεινωθούν περαιτέρω λόγω των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής (Satta et al., 2017), συμπεριλαμβανομένης της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, της αύξησης της συχνότητας ακραίων φαινομένων, αλλά και του κινδύνου ερημοποίησης λόγω της αύξησης των μέσω θερμοκρασιών και της μείωσης των μέσων επιπέδων βροχόπτωσης. Υπό την έννοια αυτή, η δεδομένη ευαλωτότητα του μεσογειακού μοντέλου οργάνωσης του παράκτιου χώρου που βασίζεται σε μία μη-βιώσιμη υπερκατανάλωση της γης, αναμένεται να αυξηθεί, ενώ ο κατακερματισμός και η υποβάθμιση των παράκτιων οικοσυστημάτων (Vimal et al., 2012), όπως και η απώλεια της βιοποικιλότητας, αναμένεται να οξυνθούν (EC, 2021).

Σύμφωνα με την πρόσφατη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή του ΟΗΕ (IPCC, 2019), ο έλεγχος της αστικής διάχυσης θεωρείται σημαντική παράμετρος για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τη βιώσιμη χρήση του εδάφους. Είναι σημαντικό να αναγνωριστεί ότι η σύνδεση μεταξύ της αστικής διάχυσης και της Κλιματικής Αλλαγής είναι αμφίδρομη: Από την μία πλευρά η επιταχυνόμενη επέκταση των αστικών χρήσεων γης συμβάλει στην Κλιματική Αλλαγή, καθώς περιορίζει την ικανότητα των φυσικών οικοσυστημάτων να δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα, ενώ συνδέεται με αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και απαιτήσεις σε ενέργεια, υποδομές και φυσικούς πόρους. Από την άλλη πλευρά η ανάπτυξη χαμηλών πυκνοτήτων και διάσπαρτης δόμησης κατά μήκος των ακτών καθιστά τους οικισμούς και τις παραγωγικές δραστηριότητες ιδιαίτερα ευάλωτες, λόγω της σημαντικής συγκέντρωσης πληθυσμού και υποδομών σε περιοχές που είναι επιρρεπείς στις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής.

Πολύ σημαντικό ζήτημα που συνδέεται με την αστική διάχυση αποτελούν και οι εκτεταμένες μεταβολές στην εδαφική κάλυψη, που υποβαθμίζουν το ρόλο που μπορούν να παίξουν τα παράκτια οικοσυστήματα στην προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή. Οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην παράκτια ζώνη με την κατασκευή γκρίζων υποδομών και αντικατάσταση της φυσικής βλάστησης, μεγιστοποιούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση υψηλής τρωτότητας

απέναντι σε κλιματικούς κινδύνους. Κρίσιμη παράμετρο αποτελεί η αύξηση της αδιαπερατούς επιφάνειας. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία η αδιαπερατότητα σχετίζεται έμμεσα ή άμεσα με ένα σύνολο επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (Gramaglia et al., 2022, Ferreira et al., 2018, Mehr & Akdegirmen, 2021), όπως οι μεταβαλλόμενες συνθήκες του μικροκλίματος μίας περιοχής (Morabito et al., 2021), η μείωση της απορρόφησης του βρόχινου νερού και της τροφοδότησης των υπόγειων υδροφορέων (Andreu et al., 2021), η αύξηση του κινδύνου πλημμύρας και διάβρωσης του εδάφους και της ακτής.

Με δεδομένη την προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης να προωθήσει πιο αυστηρές πολιτικές για τη διατήρηση και προστασία της φύσης, όπως αυτές που περιλαμβάνονται στη Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα για το 2030 ως βασικό μέρος της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (COM(2019)640) και του νέου Νόμου για την Αποκατάσταση της Φύσης (COM(2022)304), γίνεται ολοένα και περισσότερο αντιληπτό ότι τα παράκτια οικοσυστήματα αποτελούν ένα πολυεπίπεδο «εργαλείο» για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής (ΕΕ, 2022), αποτελώντας την αιχμή των λύσεων βασισμένων στη φύση (Nature-based Solutions, UNFCCC et al., 2022). Ταυτόχρονα έχει διαμορφωθεί μία σειρά ευρωπαϊκών πολιτικών που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τον παράκτιο χώρο και περιλαμβάνουν την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών (OJEU, 2009), το θαλάσσιο χωροταξικό σχεδιασμό (OJEU, 2014), τη διαχείριση των υδάτων (ΕΥ, 2000) και των αστικών αποβλήτων (ΕΥ, 1991), την προστασία των οικοσυστημάτων (ΕΥ, 1992) κ.ά.. Παράλληλα αναπτύσσονται εστιασμένες πρωτοβουλίες για τον θαλάσσιο και παράκτιο χώρο, όπως το Mediterranean Action Plan (<https://www.unep.org/unepmap/>), με στόχο τη διαμόρφωση ενός βιώσιμου μοντέλου ανάπτυξης για τη Μεσόγειο.

Στον ελληνικό χώρο, ο μετασχηματισμός της παράκτιας ζώνης που καταγράφεται μετά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα τροφοδοτείται κυρίως από την αστικοποίηση, τον τουρισμό και την ανάπτυξη δεύτερης κατοικίας, υπό ένα πλαίσιο απουσίας σχεδιασμού χωροταξικού και πολεοδομικού επιπέδου. Κανόνα για το σχεδιασμό του περιαστικού και του παράκτιου χώρου, των περιοχών δηλαδή που δέχτηκαν και τις μεγαλύτερες πιέσεις διαχρονικά, αποτέλεσε η αποσπασματική χωροθέτηση δραστηριοτήτων και οι ρυθμίσεις της εκτός σχεδίου δόμησης (ΦΕΚ Δ' 538/17.10.1978, ΦΕΚ Δ' 270/30.5.1985 και μεταγενέστερες τροποποιήσεις). Οι οριζόντιες ρυθμίσεις της εκτός σχεδίου δόμησης γνώρισαν καθολική εφαρμογή στον ελληνικό παράκτιο χώρο με ελάχιστους μόνο περιορισμούς ως προς ζητήματα περιβαλλοντικής προστασίας, όπως την πρόβλεψη ελάχιστων αποστάσεων από την καθορισμένη γραμμή αιγιαλού. Επιπλέον, ακόμη και αυτές οι ισχνές ρυθμίσεις σε πολλές περιπτώσεις καταστρατηγήθηκαν από την αυθαίρετη δόμηση (Πολύζος κ.ά., 2012), που αφορά είτε σε εξ' ολοκλήρου αυθαίρετες αναπτύξεις κτισμάτων και οικιστικών περιοχών, είτε σε συστηματικές παραβιάσεις και υπερβάσεις της επιτρεπόμενης δόμησης, της κάλυψης, του ύψους και άλλων πολεοδομικών μεγεθών.

Παράλληλα, το μοντέλο της γραμμικής τουριστικής διασποράς κατά μήκος της ακτογραμμής συνδέεται με συνθήκες σωρευτικής υπερσυγκέντρωσης μονάδων σε νησιά μαζικού τουρισμού (Κρήτη, Κέρκυρα, Ρόδος, Μύκονος, Θήρα, Κως, Ζάκυνθος), την τροφοδότηση του υπερτουρισμού και της τουριστικής μονοκαλλιέργειας με υπέρβαση της φέρουσας ικανότητας συγκεκριμένων περιοχών (Leka et al., 2021, Lagarias et al., 2023). Στο σημερινό πλαίσιο, η ανάπτυξη της βραχυχρόνιας μίσθωσης (Airbnb) τροφοδοτεί ένα νέο κύμα εκτός σχεδίου δόμησης στον παράκτιο χώρο, «θολώνοντας» τα όρια μεταξύ παραθεριστικής κατοικίας και τουριστικού καταλύματος και οδηγώντας σε σημαντική νέα οικοδομική δραστηριότητα. Ταυτόχρονα κερδίζει σταδιακά έδαφος το μοντέλο των οργανωμένων τουριστικών υποδοχέων που συνδέεται με μεγάλης κλίμακας επενδύσεις κυρίως υπό την μορφή Σύνθετων Τουριστικών Καταλυμάτων, που χωροθετούνται σε περιοχές με άμεση πρόσβαση στην ακτογραμμή, ακόμη και εντός περιοχών προστασίας, και με αξιοποίηση μίας σειράς εργαλείων ειδικού πολεοδομικού σχεδιασμού (ΕΣΧΑΣΕ, ΕΣΧΑΔΑ) με ευνοϊκές ρυθμίσεις ως προς τους όρους δόμησης και τις επιτρεπόμενες χρήσεις γης.

Εικόνα 1. Διαφορετικές τυπολογίες αστικής διάχυσης στον ελληνικό παράκτιο χώρο: α) Σπιάτζα (Ηλεία) β) Σκορπονέρια (Εύβοια) γ) Άγιος Στέφανος (Κέρκυρα) δ) Λίνδος (Ρόδος). Πηγή: Google Earth.



Οι διαδικασίες αυτές έχουν οδηγήσει στην δημιουργία διαφορετικών τυπολογιών παράκτιας αστικής διάχυσης στον ελληνικό χώρο που περιλαμβάνουν ανάπτυξη αυθαίρετων πυκνώσεων δεύτερης κατοικίας (Εικόνα 1.α), και παραθεριστικών συνοικισμών οικοδομικών συνεταιρισμών (Εικόνα 1.β), διασπορά πολυτελών παραθεριστικών κατοικιών σε φυσικές και δασικές περιοχές (Εικόνα 1.γ), γραμμική ανάπτυξη μεγάλων παραθεριστικών μονάδων υπό το μοντέλο του μαζικού τουρισμού (Εικόνα 1.δ), αλλά και μεμονωμένους τουριστικούς υποδοχείς. Οι τυπολογίες αυτές οφείλουν να καταγραφούν και να μελετηθούν μέσα από ένα συνδυασμό χωρικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών κριτηρίων ώστε να αποτιμηθεί η ανθεκτικότητα που παρουσιάζουν απέναντι στους κλιματικά και περιβαλλοντικά συνδεδεμένους κινδύνους, με τελικό στόχο τη διαμόρφωση πολιτικών για μία κλιματικά ανθεκτική διαχείριση του παράκτιου μετώπου.

Με βάση το παραπάνω γενικό πλαίσιο, στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μία αποτίμηση της επέκτασης της αστικής γης στο σύνολο του παράκτιου χώρου της Ελλάδας, όπως αποτυπώνεται μέσα από πρόσφατα γεωχωρικά δεδομένα υψηλής ανάλυσης και ακρίβειας. Ζητούμενο αποτελεί ο εντοπισμός περιοχών με συνεχιζόμενες τάσεις αστικής επέκτασης και η αξιολόγηση τους σε σχέση με προστατευόμενες περιοχές και τις περιοχές επικινδυνότητας ως προς την άνοδο της στάθμης της θάλασσας (ΑΣΘ) και την πλημμύρα από ποτάμια συστήματα (Λεκάνες Απορροής Ποταμών). Σε μεθοδολογικό επίπεδο, η παρούσα εργασία αποτελεί επέκταση προηγούμενης έρευνας (Lagarías, 2023) και στοχεύει στο να καλύψει ένα σημαντικό ερευνητικό κενό σχετικά με την αξιολόγηση των πρόσφατων μεταβολών της αστικής γης στον παράκτιο ελληνικό χώρο. Τέτοιου επιπέδου χωρικές αναλύσεις μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά στη λήψη αποφάσεων σχετικά με κατευθύνσεις στρατηγικού και ρυθμιστικού χαρακτήρα ως προς τα διαφορετικά επίπεδα χωρικού σχεδιασμού στην Ελλάδα, προκειμένου να υποστηριχθεί η προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή και να αντιμετωπιστούν οι κλιματικοί κίνδυνοι.

2. Περιοχή Μελέτης και κλιματικοί κίνδυνοι

Η παράκτια ζώνη της Ελλάδας έχει μήκος πάνω από 15 χιλιάδες χιλιόμετρα και περιλαμβάνει ένα πυκνό δίκτυο περιοχών προστασίας. Στη ζώνη άμεσης προσβασιμότητας στην ακτογραμμή (ζώνη έως 2 χλμ), το 29,3% ανήκει σε περιοχές Natura 2000, το 25,3% σε περιοχές IBA, το 8,0% σε Καταφύγια Άγριας Ζωής, και το 11,4% σε Εθνικά Πάρκα και Εθνικούς Δρυμούς. Καθώς οι ζώνες αυτές παρουσιάζουν αλληλεπικαλύψεις, υπολογίστηκε ότι συνολικά το 40% της παράκτιας ζώνης περιλαμβάνει χαρακτηρισμένους και προστατευόμενους οικοτόπους.

Η ανάπτυξη αστικών υποδομών και άλλων παραγωγικών δραστηριοτήτων κατά μήκος των ακτών αποτελεί βασικό διαχρονικό χαρακτηριστικό στον ελληνικό χώρο, καθώς όχι μόνο μερικά από τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα, αλλά και σημαντικό μέρος του εθνικού οδικού δικτύου και των συγκοινωνιακών υποδομών (λιμάνια, αεροδρόμια) χωροθετούνται στην παράκτια ζώνη. Ταυτόχρονα ένα πυκνό οικιστικό δίκτυο καλύπτει σε πολλές περιοχές τον παράκτιο χώρο, περιλαμβάνοντας αγροτικούς οικισμούς που ιστορικά συναρτούσαν την οικονομική τους δραστηριότητα με τη θάλασσα, αλλά και τις καλλιεργήσιμες ζώνες υψηλής παραγωγικότητας που καλύπτουν σημαντικό μέρος του ελληνικού παράκτιου χώρου. Ενώ οι αστικές περιοχές επηρεάστηκαν σε σημαντικό βαθμό μέσα στον 20^ο αιώνα από τη βιομηχανοποίηση και την προαστιοποίηση, το προϋφιστάμενο δίκτυο παράκτιων αγροτικών οικισμών σταδιακά μετασχηματίστηκε με άξονα την τουριστική ανάπτυξη. Ως αποτέλεσμα, σήμερα στον παράκτιο χώρο καταγράφονται πολυσύνθετες χωρικές μορφές που προκύπτουν από τη χωρική συνένωση παλιών και νέων οικιστικών αναπτύξεων, διάσπαρτων τουριστικών υποδομών, όπως και υποδομών εμπορίου, αναψυχής, βιομηχανικών/βιοτεχνικών παραγωγικών μονάδων κ.α..

Σύμφωνα με τα Κλιματικά Σενάρια και συγκεκριμένα τις εκτιμήσεις των Representative Concentration Pathways (RCP) οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στον ελληνικό χώρο αναμένεται να είναι σε μεγάλο βαθμό αρνητικές (Καρτάλης κ.ά., 2021), με τη μέση θερμοκρασία να αυξάνεται από 2 έως 4.5 βαθμούς Κελσίου έως το 2100. Η αύξηση αυτή ωστόσο θα επηρεάσει σε λιγότερο βαθμό τις παράκτιες και νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας (Καρτάλης κ.ά., 2021). Οι παράκτιες περιοχές που θα παρουσιάσουν μεγαλύτερη αύξηση των περιόδων ξηρασίας εντοπίζονται στην Κρήτη, τη νότια Πελοπόννησο και τα νησιά του Νοτίου Αιγαίου, ενώ καθολική θα είναι και η αύξηση των ακραίων καυσώνων (ΕΕΑ, 2017). Η τρωτότητα της ελληνικής παράκτιας ανάπτυξης σε καταστροφικά φαινόμενα και κυρίως πλημμύρες και δασικές πυρκαγιές αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά, ενώ ήδη καταγράφονται πρόσφατα περιστατικά που περιλαμβάνουν μεγάλης κλίμακας καταστροφές στο παράκτιο μέτωπο όπως η πυρκαγιά στο Μάτι Αττικής (2018), η δασική πυρκαγιά στη Ρόδο (2023), οι καταστροφές του μεσογειακού κυκλώνα «Ιανός» στην ακτογραμμή του Ιονίου και της Πελοποννήσου (2020), οι καταστροφές από πλημμύρες λόγω της κακοκαιρίας «Daniel» που έπληξε το σύνολο της Θεσσαλίας αλλά και παράκτιες περιοχές στον Βόλο, στο Πήλιο και στα παράλια του Νομού (Π.Ε.) Λάρισας (2023) κ.ά.

Πολύ σημαντικό φαινόμενο που επηρεάζει εδώ και δεκαετίες την ελληνική παράκτια ζώνη αποτελεί η διάβρωση των ακτών, την οποία αναμένεται να επιταχύνει η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Για τη σωστή αποτίμηση του φαινομένου της παράκτιας διάβρωσης, σημαντική είναι η αξιοποίηση πρόσφατων δεδομένων, καθώς τα ευρέως χρησιμοποιημένα δεδομένα του Eurosion (2004, <http://www.eurosion.org/>) που αξιοποιούνται και στα πλαίσια της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) και σχετικών των Περιφερειακών Σχεδίων (ΠΕΣΠΚΑ), μπορούν να θεωρηθούν πλέον παρωχημένα. Σύμφωνα με νεότερη μελέτη στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος Space for Shore (<https://spaceforshore.eu/>), καταγράφεται έντονη μεταβλητότητα, καθώς 10% των περιοχών που μελετήθηκαν στον ελληνικό χώρο καταγράφουν στο διάστημα 1995-2020 υποχώρηση λόγω διάβρωσης μεγαλύτερη του 10%, ενώ παρατηρούνται και περιοχές με επέκταση της ακτής.

Βασική παράμετρο της παράκτιας διάβρωσης στον ελληνικό χώρο αποτελεί η ονομαζόμενη «τσιμεντοποίηση» των παραλιών και των ρεμάτων που δεν επιτρέπει την ομαλή συνέχιση φυσικών

διεργασιών απόθεσης φερτών υλικών στην παραλιακή ζώνη, ενώ επιταχύνεται η ροή των υδάτων και αυξάνεται ο κίνδυνος πλημμύρας (Tourlioti et al., 2021). Παράλληλα η παράκτια διάβρωση ενισχύεται και από την μη βιώσιμη ανθρωπογενή παρέμβαση στο θαλάσσιο τμήμα της παράκτιας ζώνης, όπου οι πρακτικές υπεραλίευσης και καταστροφής των οικοτόπων των ρηχών νερών (ποσειδωνίες, ύφαλοι κ.α.) επίσης επιταχύνει τη διάβρωση (Tourlioti et al., 2021).

Η εκτίμηση για την μελλοντική άνοδο της στάθμης της θάλασσας σε όλα σχεδόν τα σενάρια παραμένει κάτω από το 1 μέτρο έως το 2100 (Marcos et al., 2016), γεγονός που σε συνδυασμό με την γεωλογική δομή και τη γεωμορφολογία του ελληνικού παράκτιου χώρου, όπως και την μερική εξιστάθμιση από την ανύψωση των τεκτονικών πλακών στην ελληνικό χώρο (Παπανικολάου κ.ά., 2011), συνεπάγεται ότι οι ζώνες άμεσης επικινδυνότητας είναι περιορισμένες και αφορούν κυρίως δελταϊκή γη στις εκβολές ποταμών και παράκτιους υδροβιότοπους. Ωστόσο κρίσιμα ζητήματα εγείρει το γεγονός ότι ακόμη και με μία άνοδο της στάθμης της θάλασσας της τάξης των 50 εκατοστών, μεγάλο μέρος της αμμώδους παραλίας θα χαθεί επηρεάζοντας τη λειτουργία δημοφιλών τουριστικών και παραθεριστικών προορισμών, ενώ ορισμένες παραθεριστικές περιοχές του ελληνικού χώρου βρίσκονται στην άμεση ζώνη κινδύνου. Παράλληλα, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας σε συνδυασμό με τα κύματα καταιγίδας (storm surges) θα καταστήσει περισσότερο συχνά τα προβλήματα των υποδομών κατά μήκος του παράκτιου μετώπου σε ένα ευρύ φάσμα γεωγραφικών περιοχών του ελληνικού χώρου.

Διαπιστωτικά, οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι ως προς το δομημένο περιβάλλον στον παράκτιο χώρο της Ελλάδας από τις συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής δεν αναμένεται να είναι πολύ διαφορετικοί (ως προς τον τύπο κινδύνου) από τους ήδη υφιστάμενους που έχει δημιουργήσει η εκτεταμένη αστική διάχυση εδώ και πολλές δεκαετίες: Κατακερματισμός οικοτόπων, απώλεια βιοποικιλότητας, δόμηση σε ευάλωτες ως προς τις φυσικές καταστροφές ζώνες, δόμηση μέσα στην ζώνη του αιγιαλού, μη βιώσιμη διαχείριση φυσικών πόρων, υπέρμετρες ανάγκες σε υποδομές, δρόμους, δίκτυα και ενέργεια λόγω της αστικής διάχυσης και της μεγάλης διασποράς του δομημένου χώρου. Αυτό που αναμένεται να αυξηθεί είναι η ένταση των φαινομένων, η συχνότητα, και ο βαθμός στον οποίο οι μεταβολές καθίστανται απρόβλεπτες, βάσει της αβεβαιότητας που καλύπτει τα διαφορετικά κλιματικά σενάρια για τα επίπεδα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Ο στόχος της προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή για τον παράκτιο χώρο θα πρέπει επομένως να αξιοποιήσει στο έπακρο τα αποτελέσματα επιστημονικών αναλύσεων που θα καταγράφουν, θα κωδικοποιούν και θα υποστηρίζουν με την απαραίτητη τεχνογνωσία τη λήψη αποφάσεων για το σχεδιασμό των οικιστικών, εμπορικών, τουριστικών και άλλων υποδομών, θέτοντας ταυτόχρονα ως προτεραιότητα τη διατήρηση των φυσικών περιοχών και των οικοτόπων.

3. Δεδομένα και Μεθοδολογία

Η βάση δεδομένων Imperviousness διατίθεται από την Copernicus land monitoring Service, (<https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers/imperviousness>) και αποτελεί μέρος των επιπέδων υψηλής ανάλυσης (High-Resolution Layers). Τα δεδομένα παρέχονται σε πανευρωπαϊκό επίπεδο με επεξεργασία δορυφορικών εικόνων Sentinel-1 και Sentinel-2 (EEA, 2021). Η βάση δεδομένων περιλαμβάνει την χωρική κατανομή των περιοχών «σφράγισης» εδάφους (sealed areas) με χρήση του δείκτη IMD (imperviousness degree) που κυμαίνεται από 0-100%. Η χρήση της αδιαπερατότητας εδάφους ως μεταβλητής για τη συσχέτιση αστικής επέκτασης και κλιματικής αλλαγής παρουσιάζει πλεονεκτήματα καθώς συμπεριλαμβάνει τεχνητές επιφάνειες που συνοδεύουν οικιστικές και τουριστικές και βιομηχανικές/εμπορικές δραστηριότητες (δρόμοι, χώροι στάθμευσης, υπαίθριες πλακοστρώσεις, πισίνες, στέγαστρα, προβλήτες, και δρόμους μεταξύ κτισμάτων). Οι κατασκευές αυτές συμμετέχουν στη μεταβολή της φυσικής και αγροτικής εδαφικής κάλυψης και οφείλουν να συνυπολογίζονται στον προκαλούμενο κατακερματισμό των οικοσυστημάτων. Ως αποτέλεσμα, η αδιαπερατότητα αποτελεί μία καλύτερη παράμετρο για την αποτίμηση των

επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής, καθώς σχετίζεται άμεσα με τις ονομαζόμενες «γκρίζες υποδομές» που συχνά μεγιστοποιούν προβλήματα όπως η παράκτια διάβρωση, οι πλημμύρες, η απώλεια της βιοποικιλότητας, η υποβάθμιση του εδάφους κ.α..

Στην παρούσα εργασία αξιοποιήθηκαν δεδομένα από τα ψηφιδωτά επίπεδα πληροφοριών που χαρακτηρίζονται ως «Imperviousness Classified Change Layers» που διατίθενται ανά 3 έτη (2006-2009, 2009-2012, 2012-2015 και 2015-2018) σε χωρική ανάλυση 20 μέτρων (<https://land.copernicus.eu/en/products/high-resolution-layer-imperviousness>). Η αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας που αξιοποίησε ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΕΑ) για την δημιουργία των σχετικών δεδομένων παρατίθεται στη σχετική τεχνική έκθεση (Langanke, 2021). Διακρίνονται οκτώ κατηγορίες περιοχών και συγκεκριμένα: α) Κωδικός 0: Διαπερατές περιοχές χωρίς μεταβολή, β) Κωδικός 1: Νέα αδιαπερατή κάλυψη, γ) Κωδικός 2: Απώλεια αδιαπερατής κάλυψης, δ) Κωδικός 10: Αδιαπερατές περιοχές χωρίς μεταβολή, ε) Κωδικός 11: Αύξηση ποσοστού αδιαπερατότητας, στ) Κωδικός 12: Μείωση ποσοστού αδιαπερατότητας, ζ) Κωδικός 254: Χωρίς ταξινόμηση, η) Κωδικός 255: Εκτός περιοχής.

Από το συνδυασμό των επίπεδων του Imperviousness Classified Change Layers 2006-2009, 2009-2012, 2012-2015 και 2015-2018, προέκυψε ένα ενιαίο ψηφιδωτό αρχείο (raster) με καταγραφή των μεταβολών στο διάστημα 2006-2018. Ο συνδυασμός αυτός κατέστη εφικτός με χρήση του εργαλείου Raster Calculator του ανοιχτού λογισμικού QGIS και προσδιορισμό κατάλληλων συνθηκών για την απομόνωση των περιοχών μεταβολής (Κωδικός 1: Νέα αδιαπερατή κάλυψη) σε κάθε χρονική περίοδο και την αθροιστική συγκέντρωσή τους σε ένα νέο τελικό ψηφιδωτό αρχείο (Lagarias, 2023). Ψηφίδες της κατηγορίας 10 του αρχείου Imperviousness Classified Change 2015-2018 για τις οποίες δεν καταγράφεται προηγούμενη ταξινόμηση στον κωδικό 1, παραμένουν χαρακτηρισμένες ως κωδικός 10 στο τελικό αρχείο. Ψηφίδες της κατηγορίας 2 για το διάστημα 2015-2018 για τις οποίες δεν καταγράφεται προηγούμενη ταξινόμηση στον κωδικό 1, επαναταξινομήθηκαν ως διαπερατές περιοχές (κωδικός 0), ενώ ψηφίδες της κατηγορίας 11 για το διάστημα 2015-2018, επαναταξινομήθηκαν ως αδιαπερατές περιοχές (κωδικός 10). Ψηφίδες με το κωδικό 12 δεν εντοπίστηκαν στην περιοχή μελέτης, ενώ περιοχές χωρίς δεδομένα δεν ελήφθησαν υπόψη.

Πεδίο εφαρμογής της έρευνας αποτέλεσε το σύνολο του παράκτιου ελληνικού χώρου. Σημαντικό στάδιο της μεθοδολογίας αποτέλεσε ο προσδιορισμός των ορίων της παράκτιας ζώνης. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία καταγράφονται ποικίλες μέθοδοι προσδιορισμού των ορίων, που μπορεί να διαφοροποιούνται ως προς το εύρος της απόστασης από την ακτογραμμή και των σχετικών κριτηρίων. Σύμφωνα με τον ορισμό που διατυπώνεται στο Πρωτόκολλο για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Παράκτιων Ζωνών της Μεσογείου ((2009/89/ΕΚ), η παράκτια ζώνη είναι «η γεωμορφολογική περιοχή εκατέρωθεν της ακτογραμμής στην οποία η αλληλεπίδραση μεταξύ του θαλάσσιου και του χερσαίου τμήματος αποκτά τη μορφή πολύπλοκων συστημάτων οικολογικών στοιχείων και πόρων αποτελούμενων από βιοτικές και αβιοτικές συνιστώσες που συνυπάρχουν και αλληλεπιδρούν με τις ανθρώπινες κοινότητες και τις σχετικές κοινωνικο-οικονομικές δραστηριότητες». Αντίστοιχα, σύμφωνα τους Agardy et al. (2005), ο προσδιορισμός της παράκτιας ζώνης μπορεί να θεωρηθεί ως ένας συνδυασμός κριτηρίων σε σχέση με την απόσταση από την ακτογραμμή και του υψομέτρου. Άλλωστε, σύμφωνα με τον McGranahan κ.ά. (2007) η χρήση κριτηρίων απόστασης είναι περισσότερο κατάλληλη για τον προσδιορισμό «πιέσεων» στην παράκτια ζώνη, ενώ η χρήση κριτηρίων υψομέτρου είναι πλέον κατάλληλη για αξιολόγηση φυσικών κινδύνων. Τέλος, σύμφωνα με το στατιστικό γλωσσάρι της Eurostat (Eurostat, 2011), αξιοποιούνται διοικητικά όρια επιπέδου NUTS-3 για τον προσδιορισμό των παράκτιων χωρικών ενότητων.

Λαμβάνοντας υπόψη την μεγάλη πληθώρα διαφορετικών προσεγγίσεων, στην παρούσα εργασία για να προσδιοριστεί η παράκτια ζώνη χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός δεδομένων απόστασης από την ακτογραμμή και υψομέτρου, καθώς κρίθηκε ο πλέον κατάλληλος για την ανάλυση του υπό εξέταση ερευνητικού ζητήματος. Στην ελληνική νομοθεσία δεν προβλέπεται κάποιος προσδιορισμός της παράκτιας ζώνης, πέρα από την οριοθέτηση του αιγιαλού και της παραλίας και τη

διαμόρφωση σχετικών κριτηρίων ως προς τη δόμηση (τουλάχιστον 30μ από την καθορισμένη γραμμή αιγιαλού και μετά την ζώνη παραλίας, για τις εκτός σχεδίου περιοχές). Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες (Lagarias & Statigea, 2021), διαπιστώνεται ότι ακόμη και σε ανεπτυγμένες τουριστικές περιοχές του ελληνικού χώρου όπως αυτήν της βόρειας Κρήτης, το μεγαλύτερο μέρος της παράκτιας αστικής επέκτασης καταγράφεται σε μία ζώνη 1-2 χλμ από την ακτογραμμή, και φθίνει απότομα προς τη ζώνη των 3-5 χλμ. Η χρήση των εσωτερικών διοικητικών ορίων των ΟΤΑ για τον προσδιορισμό του πλάτους της παράκτιας ζώνης επίσης αποκλείστηκε στην παρούσα ανάλυση, καθώς θα οδηγούσε σε σημαντικές τοπικές διαφοροποιήσεις που θα επηρέαζαν τους υπολογισμούς.

Με βάση τα παραπάνω η παράκτια ζώνη προσδιορίστηκε σύμφωνα με τον κανόνα: $A_i < 2000$, με $A_i = D_i + 5 \cdot E_i$, όπου A_i η συνολική προσβασιμότητα στην ακτογραμμή, D_i απόσταση από την ακτογραμμή και E_i το υψόμετρο εδάφους στη θέση i . Με βάση αυτόν τον κανόνα, μία περιοχή που βρίσκεται για παράδειγμα σε απόσταση 1 χιλιομέτρου από την ακτογραμμή και σε υψόμετρο < 200 μέτρων θεωρείται «εντός» της παράκτιας ζώνης, ενώ αντίθετα, μια περιοχή που βρίσκεται σε απόσταση 500 μέτρων από την ακτογραμμή αλλά σε υψόμετρο > 300 μέτρων, θεωρείται ως τμήμα της ενδοχώρας καθώς έχει περιορισμένη προσβασιμότητα στην ακτή. Επιπλέον, σύμφωνα με τον παραπάνω κανόνα, σε πεδινές περιοχές πολύ χαμηλού υψομέτρου η παράκτια ζώνη μπορεί να φτάνει έως και τα 2 χλμ από την ακτή. Αυτό θεωρείται μεθοδολογικά σωστό καθώς με βάση την ελληνική και μεσογειακή πραγματικότητα (Lagarias & Stratigea, 2023) συχνά σε πεδινές παράκτιες περιοχές η ομαλή γεωμορφολογία δημιουργεί επέκταση της διάχυσης των τουριστικών χρήσεων και της παραθεριστικής κατοικίας προς την ενδοχώρα. Παράκτιες ζώνες εντός μεγάλων πόλεων και πολεοδομικών συγκροτημάτων δεν εξαιρούνται από τους υπολογισμούς της παρούσας μελέτης, παρά το γεγονός ότι παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Αυτό γίνεται διότι σε πρώτο επίπεδο στόχο αποτελεί μία συνολική εκτίμηση της υφιστάμενης αστικής επέκτασης και των διαχρονικών μεταβολών της. Σε επόμενο στάδιο θα ήταν χρήσιμος ένας διαχωρισμός αστικών και εξωαστικών περιοχών, ωστόσο μία τέτοια περαιτέρω ανάλυση θα απαιτούσε ευρεία συλλογή επιπλέον δεδομένων, και θα υπερέβαινε τους στόχους της παρούσας έρευνας.

Η χωρική ανάλυση βασίστηκε στη χρήση εργαλείων γεωπεξεργασίας ψηφιδωτών και διανυσματικών δεδομένων, με στόχο την εξαγωγή ποσοτικών στατιστικών στοιχείων και δεικτών. Για την αξιοποίηση δεδομένων γεωμορφολογίας και υψομέτρου αξιοποιήθηκε το EU-DEM που διατίθεται από την Copernicus Land Monitoring Service, ενώ για τον προσδιορισμό των ζωνών επικινδυνότητας για πλημμύρα αξιοποιήθηκε η βάση *River flood hazard maps for Europe and the Mediterranean Basin region* (Baugh et al., 2024).

Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων έγινε αρχικά σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, με στόχο να αναδείξει τις κυρίαρχες τάσεις, ενώ στη συνέχεια εξειδικεύτηκε σε τοπικό επίπεδο με προσδιορισμό παράκτιων τομέων, με χρήση των ορίων των Δημοτικών Ενοτήτων, ώστε να εντοπιστούν με μεγαλύτερη χωρική ακρίβεια οι διαφοροποιήσεις και να υπολογιστούν σχετικοί δείκτες. Διευκρινίζεται ότι τα διοικητικά όρια χρησιμοποιούνται για να προσδιοριστεί το πλάτος των τομέων της παράκτιας ζώνης (το βάθος της οποίας προσδιορίστηκε με βάση την ανωτέρω περιγραφόμενη μεθοδολογία), και ότι δεν εξετάζονται δεδομένα για το σύνολο της επιφάνειας των σχετικών Δημοτικών Ενοτήτων.

4. Αποτελέσματα

4.1 Διαχρονικές μεταβολές αδιαπερατότητας και ταξινόμηση περιοχών

Η εξέταση των αποτελεσμάτων επικεντρώνεται κυρίως: α) στο βαθμό αδιαπερατότητας που χαρακτηρίζει κάθε χωρική ενότητα κατά τα έτη 2006 και 2018), β) το ποσοστό μεταβολής της αδιαπερατής επιφάνειας στο ανωτέρω διάστημα. Η εκτίμηση της αύξησης της αδιαπερατότητας εντός περιοχών προστασίας έγινε σε πρώτη φάση σε εθνικό/περιφερειακό επίπεδο. Τα αποτελέσματα

επίσης ελέγχθηκαν κυρίως ως προς το βαθμό στον οποίο επηρεάζονται από την κατασκευή αυτοκινητοδρόμων στο διάστημα 2006-2018, οι οποίοι από τη φύση τους ως στρατηγικά έργα μεγάλης κλίμακας οφείλουν να διαχωρίζονται από τις υπόλοιπες κατηγορίες τεχνητών επιφανειών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι ζώνες του παράκτιου χώρου που καλύπτονται από πολύ υψηλά ποσοστά αδιαπερατών επιφανειών ταυτίζονται ως ένα βαθμό με τις συγκεντρώσεις των μεγάλων αστικών κέντρων. Τα υψηλότερα ποσοστά (άνω του 20% κάλυψη από αδιαπερατές/τεχνητές επιφάνειες) στην παράκτια ζώνη εντοπίζονται στο σύνολο σχεδόν του παράκτιου μετώπου της Αττικής, με επέκταση αυτού του άξονα προς την Κορινθία, αλλά και μία σαφή επίδραση στα παράλια του Ν. Βοιωτίας και Ν. Ευβοίας, έως την περιοχή της Χαλκίδας. Παρόμοια ποσοστά καταγράφονται και στην μητροπολιτική περιοχή της Θεσσαλονίκης με επέκταση του άξονα προς τη Χαλκιδική, αλλά και την Πιερία. Σημειακά υψηλές τιμές όπως είναι αναμενόμενο εντοπίζονται στις περιοχές των παράκτιων αστικών κέντρων της ηπειρωτικής χώρας (Πάτρα, Βόλος, Αλεξανδρούπολη, Καλαμάτα, Ναύπλιο, Πρέβεζα, Ηγουμενίτσα, Ναύπακτος, Αίγιο), και μεγάλων νησιωτικών πόλεων (Χίος, Μυτιλήνη, Ηράκλειο, Ρέθυμνο, Χανιά, Ερμούπολη), αλλά και σε ζώνες έντονου μαζικού τουρισμού (Χερσόνησος Κρήτης, Καλλικράτεια Χαλκιδικής, Σταυρός-Ασπροβάλτα Χαλκιδικής, Κιάτο Κορινθίας).

Περισσότερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάλυση της αδιαπερατότητας σε εξωαστικές περιοχές. Με βάση τα αποτελέσματα, υψηλά επίπεδα αδιαπερατότητας (μεταξύ 10-20%) εντοπίζονται στο μεγαλύτερο μέρος της βόρειας Κρήτης και στην περιοχή της Ιεράπετρας, στην Κασσάνδρα στη Χαλκιδική, στη Μύκονο, στην Πάρο, στη Θήρα, στο βόρειο τμήμα της Ρόδου, στην κεντρική και βόρεια Κέρκυρα, στο νοτιοανατολικό τμήμα της Ζακύνθου, στη βόρεια Λευκάδα αλλά και στους Παξούς. Ταυτόχρονα με βάση τις πρόσφατες μεταβολές στο διάστημα 2006-2018, διαπιστώνεται ότι η αστική διάχυση επεκτείνεται και σε νέες περιοχές που δεν παρουσιάζουν σημαντικά ποσοστά αστικών και τουριστικών υποδομών σε προηγούμενες περιόδους. Τέτοιες περιοχές είναι η Λήμνος, η Ίος, η νότια Ρόδος και η νότια Κως, το σύνολο σχεδόν των περιοχών του Νομού Λασιθίου, η περιοχή της Κύμης στην Εύβοια και περιοχές στη νότια Πελοπόννησο (Γύθειο, Μάνη, Πύλος). Παράλληλα, σημαντικά τμήματα της Ιόνιας ακτογραμμής φαίνεται ότι επηρεάζονται από επέκταση των αδιαπερατών επιφανειών που κυρίως οφείλονται στην κατασκευή μεγάλων οδικών αξόνων (Ιονία Οδός) και άλλων σχετικών υποδομών.

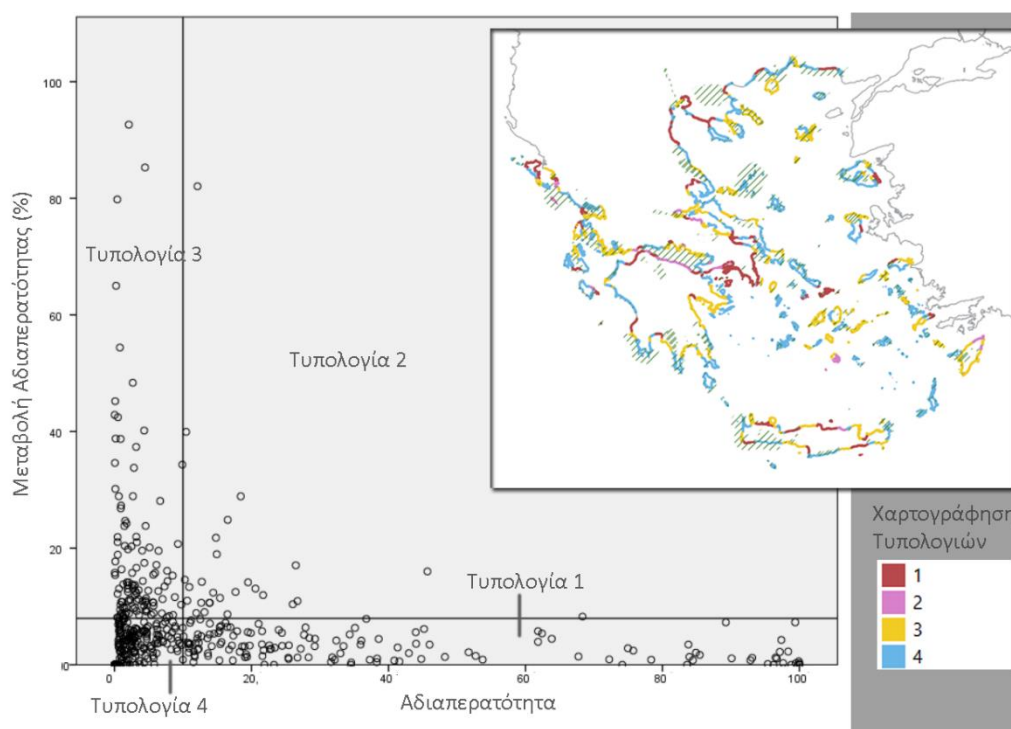
Με ένα συνδυασμό δεδομένων μπορούμε να αναγνωρίσουμε τέσσερις βασικές τυπολογίες περιοχών (Εικόνα 2): **1)** Περιοχές με μεσαίο προς υψηλό βαθμό αστικής επέκτασης που εμφανίζουν στασιμότητα, **2)** περιοχές με μεσαίο προς υψηλό βαθμό αστικής επέκτασης που καταγράφουν δυναμικές μεταβολές, **3)** περιοχές με μικρό βαθμό αστικής επέκτασης που καταγράφουν δυναμικές μεταβολές, **4)** περιοχές με μικρό βαθμό αστικής επέκτασης παραμένουν σχετικά αμετάβλητες.

Η ταξινόμηση των παράκτιων τομέων με βάση τα παραπάνω κριτήρια παρουσιάζεται στη εικόνα 4, όπως ως όρια έχουν ληφθεί η τιμή 10% για το βαθμό αδιαπερατότητας του 2018, και το 7,96% για το ποσοστό αύξησης (μέση τιμή σε εθνικό επίπεδο για το διάστημα 2006-2018). Παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των «δυναμικών» χωρικών ενοτήτων κατατάσσεται στην τυπολογία 3, δηλαδή σε περιοχές που έως σήμερα δεν καταγράφουν υψηλά ποσοστά αδιαπερατότητας. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει ενδιαφέρον και χρίζει περαιτέρω διερεύνησης καθώς συνδέεται με τον κίνδυνο επέκτασης της αστικής γης σε περιοχές που έως σήμερα παραμένουν σε μεγάλο βαθμό αδόμητες. Από τα αποτελέσματα καταγράφεται επίσης το αποτύπωμα της οικονομικής κρίσης, καθώς στο μεγαλύτερο ποσοστό των ήδη ανεπτυγμένων παράκτιων τομέων παρατηρείται σχετική στασιμότητα.

Η χρήση διοικητικών ορίων για την τυπολογική ανάλυση των παράκτιων τομέων έχει συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Συγκεκριμένα, πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι ταυτίζονται με τα όρια εφαρμογής του πολεοδομικού σχεδιασμού, ενώ μειονέκτημα αποτελεί το ότι η κατάτμηση του παράκτιου χώρου δε γίνεται σε ισοδύναμους χωρικά τομείς και αυτό μπορεί να παραμορφώνει έως ένα βαθμό τις τιμές των υπολογιζόμενων δεικτών (ειδικά σε Δημοτικές Κοινότητες που περιλαμβάνουν εκτεταμένες περιοχές με απουσία δόμησης λόγω της γεωμορφολογίας, και/ή του

καθεστώςτος προστασίας). Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιας περίπτωσης αποτελεί η ταξινόμηση της χερσονήσου της Κασσάνδρας στην Χαλκιδική στην τυπολογία 4, όπου η μεν Δ.Ε. Κασσάνδρας καταγράφει ποσοστό αδιαπερατότητας 9.1% και τείνει προς την τυπολογία 1, ενώ στην Δ.Ε. Παλλήνης περιοχές έντονης διασποράς τουριστικών δραστηριοτήτων συναθροίζονται μεγάλες αδόμητες ζώνες, κυρίως προς το ακρωτήριο Παλιουρίου-Κανίστρου. Η μεθοδολογική αυτή επισήμανση θα μπορούσε να ληφθεί μελλοντικά υπόψη, με διαχωρισμό της ακτογραμμής σε ισοδύναμους τομείς (της τάξης των 10-20 χιλιομέτρων), και συνεξέταση τους με τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη χρήση των διοικητικών ορίων.

Εικόνα 2. Τυπολογίες παράκτιων ζωνών (επίπεδο Τοπικής/Δημοτικής Κοινότητας) με κριτήριο το βαθμό αδιαπερατότητας (2018) και τις πρόσφατες τάσεις μεταβολής (2006-2018).



4.2 Συνεξέταση με ζώνες προστασίας και ζώνες επικινδυνότητας

Η συνεξέταση των δεδομένων αδιαπερατότητας με τις ζώνες των περιοχών προστασίας, φανερώνει ότι κατά την περίοδο 2006-2008 καταγράφεται αύξηση της γης που επηρεάζεται από αδιαπερατές επιφάνειες κατά 8,5% (79.800 στρέμματα συνολικά). Αν και μεγάλο μέρος αυτού του ποσοστού οφείλεται σε οδικούς άξονες ή οικιστικές επεκτάσεις οικισμών που βρίσκονται εντός των περιοχών προστασίας, εντοπίζονται και αρκετές περιοχές όπου καταγράφεται διάχυτη τουριστική ανάπτυξη εντός περιοχών του δικτύου Natura 2000 (κυρίως στο νησιωτικό χώρο, όπως στη Σάντα Μαρία στην Πάρο εντός, στη Λίνδο στη Ρόδο, στον Άγιο Προκόπιο στη Νάξο, στο Κολυμπάρι και τη Γεωργιούπολη της Κρήτης κ.ά.). Σε επίπεδο περιφέρειας, η περιοχή της Αττικής καταγράφει το μεγαλύτερο βαθμό ανθρωπογενούς επίδρασης στις παράκτιες περιοχές προστασίας με 5,8% των περιοχών να καλύπτεται από αδιαπερατές επιφάνειες, ενώ ακολουθούν τα Ιόνια νησιά με 4,7% και η Ήπειρος με 3,4%, η Δυτική Ελλάδα με 3,2%, η Κεντρική Μακεδονία με 2,2% και η Αν. Μακεδονία και Θράκη με 2.1% (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Αποτελέσματα σε επίπεδο Περιφέρειας, με διακριτά αποτελέσματα για τις περιοχές προστασίας.

Περιφέρεια	Συνολικά στην παράκτια ζώνη (Pixels, χιλιάδες)			Ποσοστό κάλυψης % (1) + (10)
	Διαπερατές επιφάνειες (0)	Νέα Κάλυψη (1)	Αδιαπερατές επιφάνειες (10)	
Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	14.796,0	39,7	1.119,6	7,3
Κεντρική Μακεδονία	425.151,6	598,3	14.673,9	3,5
Άθως	5.699,2	0,9	6,6	0,1
Ήπειρος	216.032,6	333,9	3.625,0	1,8
Βόρειο Αιγαίο	64.191,1	42,3	512,6	0,9
Θεσσαλία	12.638,0	39,1	776,0	6,1
Κεντρική Ελλάδα	32.280,2	134,8	1.756,6	5,5
Δυτική Ελλάδα	20.763,0	131,6	1.881,6	8,8
Νότιο Αιγαίο	54.355,6	234,0	2.256,1	4,4
Αττική	61.737,2	479,2	10.924,8	15,6
Κρήτη	179.294,3	158,2	2.114,8	1,3
Πελοπόννησος	28.728,8	173,5	1.742,7	6,3
Ιόνιοι νήσοι	18.640,3	76,7	1.555,2	8,1

Περιφέρεια	Εντός περιοχών προστασίας (Pixels, χιλιάδες)			Ποσοστό κάλυψης % (1) + (10)
	Διαπερατές επιφάνειες (0)	Νέα Κάλυψη (1)	Αδιαπερατές επιφάνειες (10)	
Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	9.270,7	11,0	191,2	2,1
Κεντρική Μακεδονία	6.611,8	7,9	141,8	2,2
Άθως	2.480,1	1,3	10,6	0,5
Ήπειρος	4.612,3	8,7	154,2	3,4
Βόρειο Αιγαίο	13.871,6	16,2	174,4	1,4
Θεσσαλία	5.222,1	7,7	104,4	2,1
Κεντρική Ελλάδα	9.389,8	20,2	228,6	2,6
Δυτική Ελλάδα	9.569,9	38,3	273,5	3,2
Νότιο Αιγαίο	30.756,3	37,6	318,5	1,1
Αττική	4.358,6	11,7	255,9	5,8
Κρήτη	8.956,3	17,2	126,5	1,6
Πελοπόννησος	9.478,9	13,5	171,8	1,9
Ιόνιοι νήσοι	5.884,2	17,3	269,8	4,7

Για τον προσδιορισμό των ζωνών επικινδυνότητας από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας αξιοποιήθηκε το αρχείο EU-DEM. Συγκεκριμένα, λήφθηκε η συνθήκη ότι οι περιοχές με υψόμετρο χαμηλότερο του 1μ., παρουσιάζουν μελλοντικά αυξημένη πιθανότητα να αντιμετωπίσουν προβλήματα από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Από τις ενιαίες ζώνες που προέκυψαν με την εφαρμογή αυτής της συνθήκης εξαιρέθηκαν ζώνες χαμηλής υψομετρικής στάθμης που δεν βρίσκονται σε άμεση επαφή με την ακτογραμμή (εσωτερικές ζώνες χαμηλού υψομέτρου). Για τον προσδιορισμό των ζωνών επικινδυνότητας πλημμύρας από ποτάμια συστήματα αξιοποιήθηκε το σενάριο RP100 (https://jeodpp.jrc.ec.europa.eu/ftp/jrc-opendata/CEMS-EFAS/flood_hazard/) που αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς του φαινομένου ίση με 100 έτη. Αυτή η επιλογή θεωρήθηκε αναγκαία λόγω της αναμενόμενης μελλοντικής αύξησης της συχνότητας ραγδαίων κατακλυσμικών φαινομένων που δημιουργεί η Κλιματική Αλλαγή.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα Εικόνες 3 και 4. Εάν εξεταστεί το ποσοστό της επιφάνειας κάθε παράκτιου τομέα που επηρεάζεται από τον κίνδυνο της ανόδου της στάθμης της θάλασσας (Εικόνα 3) διαπιστώνεται ότι οι βασικές ζώνες επικινδυνότητας εντοπίζονται: α) στην περιοχή Αξιού-Χαλιάστρας-Εχεδώρου-Αιγινίου στην Κεντρική Μακεδονία, όπως και στην περιοχή της Θέρμης (αεροδρόμιο Θεσσαλονίκης), β) στην περιοχή Αμβρακικού-Λούρου-Αράχθου, Φαναρίου, και Σαγιάδας-Ηγουμενίσσας, στην Ήπειρο, γ) στην περιοχή Κάτω Ολύμπου, στη Θεσσαλία, δ) στην περιοχή της Λαμίας, στην Κεντρική Ελλάδα, ε) στην περιοχή Μεσολογγίου και Οινιάδος, στην Δυτική Ελλάδα,

στ) σε περιοχές της Ηλείας (Πύργου-Βώλακος), της Αχαΐας (Λεχαινά) και της Μεσσηνίας (Καλαμάτας-Μεσσήνης), στην Πελοπόννησο, ζ) στην περιοχή Τραϊανούπολης-Φερών, στην Αν. Μακεδονία-Θράκη. Από τις νησιωτικές περιοχές διαπιστώνονται ζώνες επικινδυνότητας κυρίως στην Κέρκυρα, στο βόρειο τμήμα της Ρόδου και της Κω, και σε λίγες εντοπισμένες χωρικά περιοχές της Κρήτης (Ιεράπετρα, Κίσσαμος).

Εάν εξεταστεί το ποσοστό της επιφάνειας κάθε παράκτιου τομέα που επηρεάζεται από το κίνδυνο πλημμύρας ποτάμιων συστημάτων (Εικόνα 4) διαπιστώνεται ότι οι βασικές ζώνες επικινδυνότητας ταυτίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις προηγούμενες του ηπειρωτικού χώρου, ενώ προστίθενται οι περιοχές Έλους-Σκάλας στην Πελοπόννησο, Άργους-Νέας Κίου στην Πελοπόννησο, η περιοχή Τοπείρου στην Αν. Μακεδονία-Θράκη, και η περιοχή Ευρυμενών στην Θεσσαλία. Σημαντική επικινδυνότητα σε πλημμύρα με ποσοστό ζώνης κινδύνου εντός του παράκτιου τομέα μεταξύ 30-50%, εμφανίζουν επιπλέον οι περιοχές Ορμύλιας (Κ. Μακεδονία), Αγίου Γεωργίου (Κ. Μακεδονία), Λιτοχώρου-Αν.Ολύμπου (Κ. Μακεδονία), Αλμυρού (Θεσσαλία), Μαραθώνος (Αττικής), Ωρωπού (Αττικής).

Σημαντικό ζητούμενο είναι ο εντοπισμός περιοχών που εμφανίζουν ταυτόχρονα επικινδυνότητα και διασπορά αστικών υποδομών και χρήσεων. Για να εξεταστεί αυτό, αξιοποιήθηκε μία συνθήκη επιλογής παράκτιων τομέων που εμφανίζουν: α) Ποσοστό αδιαπερατότητας $\geq 5\%$ και Ζώνη Κινδύνου από ΑΣΘ $\geq 10\%$, β) Ποσοστό αδιαπερατότητας $\geq 5\%$ και Ζώνη Κινδύνου Πλημμύρας από Ποτάμια Συστήματα $\geq 10\%$. Οι περιοχές που ικανοποιούν τις παραπάνω συνθήκες παρουσιάζονται στα σχετικά διαγράμματα διασποράς (Scatterplot) των Εικόνων 5 και 6.

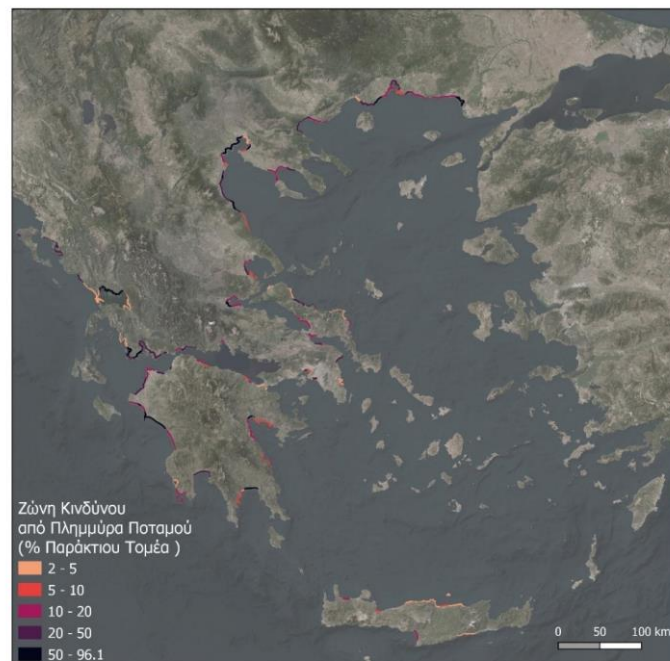
Διαπιστώνεται ότι στην περίπτωση του Κινδύνου από ΑΣΘ επηρεάζονται αστικοποιημένες ζώνες που περιλαμβάνουν την περιοχή Θέρμης, Καλαμάτας, Εχεδώρου, Κάτω Ολύμπου/Ανατολικού Ολύμπου, Μουδανιών, Μεσολογγίου, Μίκας, Νέας Κίου, Ηγουμενίσας, Πύργου κ.ά. Αντίστοιχα, στην περίπτωση του Κινδύνου Πλημμύρας από Ποτάμια Συστήματα αρχικά εντοπίζονται ορισμένες αστικές περιοχές εντός του μητροπολιτικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης (Μενεμένη, Πυλαία), του μητροπολιτικού συγκροτήματος Αθηνών-Πειραιώς (Μοσχάτο, Αγ.Ιωάννης-Ρέντης, Πειραιάς), αλλά και έντονα δομημένες περιαστικές περιοχές των δύο παραπάνω πόλεων (Ελευσίνα, Θέρμη, Εχέδωρος). Στην περίπτωση πόλεων μεσαίου μεγέθους επηρεάζονται οι περιοχές Καλαμάτας, Κατερίνης (Παραλία), Αλεξανδρούπολης, και Ηγουμενίσας. Στον εξωαστικό χώρο καταγράφεται ένα σημαντικό σύνολο περιοχών, ορισμένες εκ των οποίων χαρακτηρίζονται από τουριστική ανάπτυξη (Κάτω Ολύμπου, Νέας Κίου, Αγίου Γεωργίου, Πύργου, Λιτοχώρου, Μουδανιών, Ωρωπού, Πλατανιά, Τυμπακίου κ.ά.).

Επισημαίνεται ότι η συνύπαρξη αστικής επέκτασης και επικινδυνότητας σε έναν παράκτιο τομέα δεν συνεπάγεται αυτομάτως και την ύπαρξη προβλήματος, καθώς απαιτείται περαιτέρω εξέταση της κατανομής του δομημένου χώρου σε σχέση με τη ζώνη επικινδυνότητας (εντός, εκτός, σε άμεση γειτνίαση). Με τη λογική αυτή, τα αποτελέσματα της παρούσας ανάλυσης έχουν ως στόχο να εντοπίσουν τις κρίσιμες περιοχές, ως αφετηρία περισσότερο εστιασμένων μελετών σε τοπικό επίπεδο. Χαρακτηριστική περιοχή με σημαντική αστική επέκταση και συνδυασμένο κίνδυνο (ΑΣΘ και RP100), χαρτογραφείται στο Εικόνα 7 και αφορά σε περιοχή του Στρυμωνικού Κόλπου.

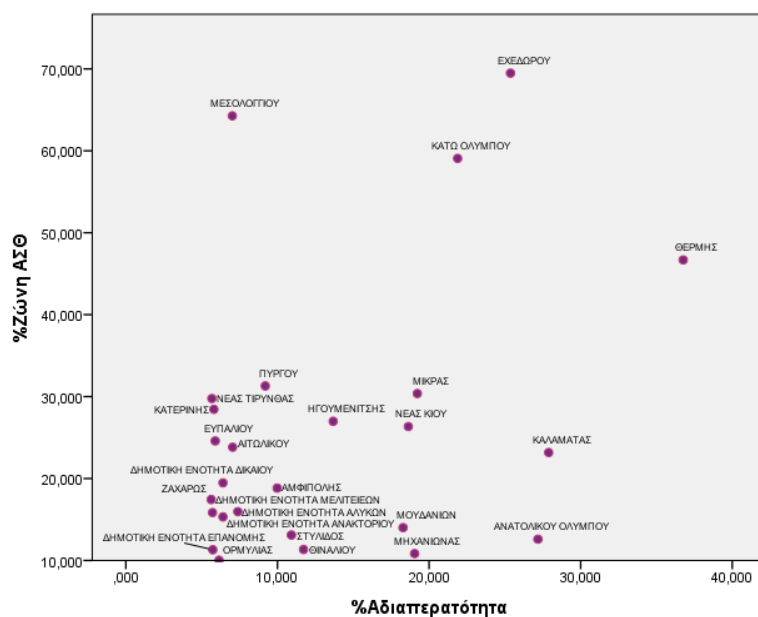
Εικόνα 3. Παράκτιες Ζώνες Κινδύνου από άνοδο στάθμης της θάλασσας (ΑΣΘ). Οι περιοχές με %παράκτιου τομέα εντός ζώνης κινδύνου < 2 δεν χαρτογραφούνται για λόγους ευκρίνειας του συνολικού χάρτη).



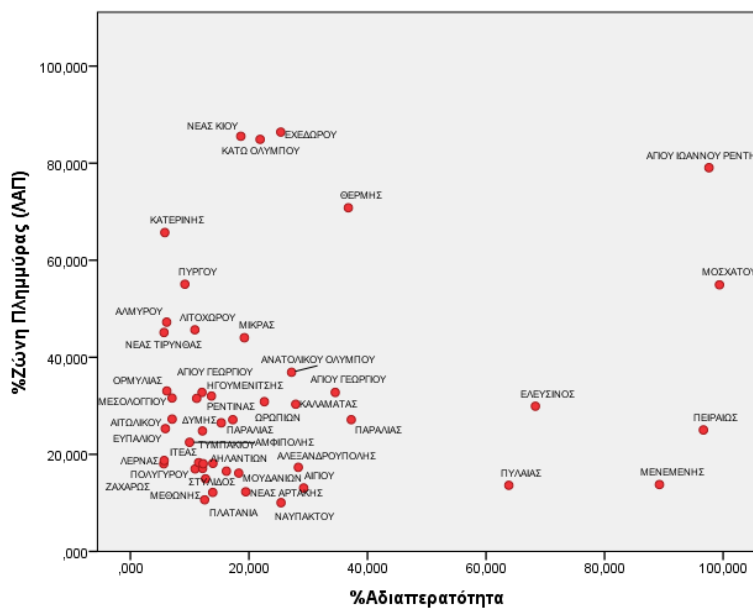
Εικόνα 4. Παράκτιες Ζώνες Κινδύνου από Πλημμύρα Ποτάμιων Συστημάτων (ΛΑΠ). Οι περιοχές με %παράκτιου τομέα εντός ζώνης κινδύνου < 2 δεν χαρτογραφούνται για λόγους ευκρίνειας του συνολικού χάρτη.



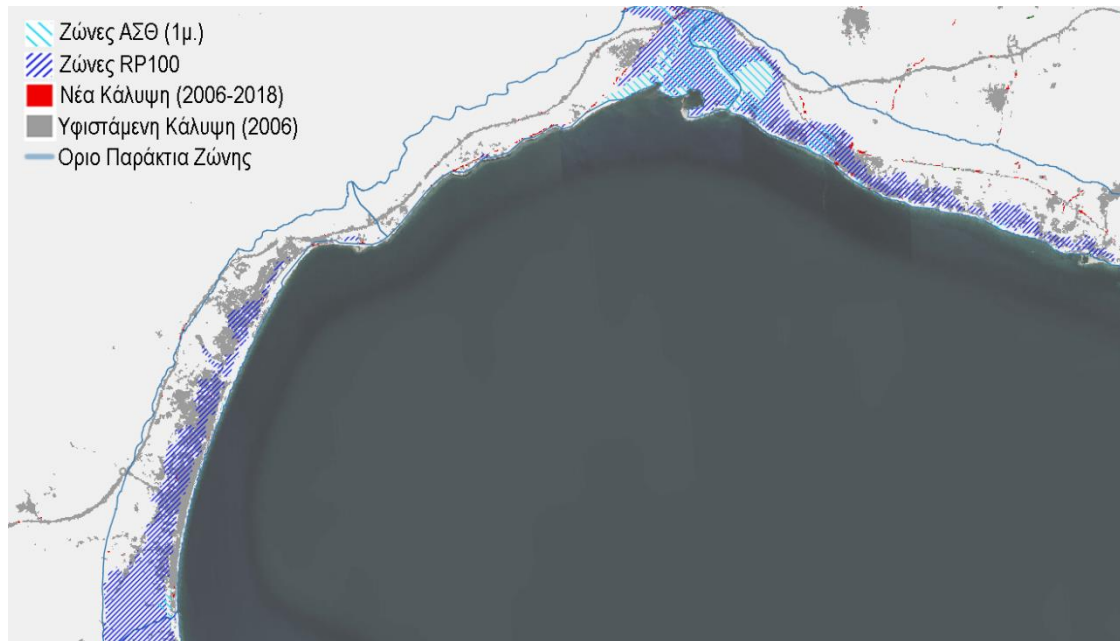
Εικόνα 5. Παράκτιες περιοχές/τομείς με αδιαπερατότητα $\geq 5\%$ και %ζώνη κινδύνου από ΑΣΘ $\geq 10\%$ (ως προς τη συνολική επιφάνεια τους).



Εικόνα 6. Παράκτιες περιοχές/τομείς με αδιαπερατότητα $\geq 5\%$ και %ζώνη κινδύνου από Ποτάμια Συστήματα $\geq 10\%$ (ποσοστό ως προς τη συνολική επιφάνεια τους).



Εικόνα 7. Ζώνη Επικινδυνότητας Πλημμύρας και ΑΣΘ σε σχέση με τεχνητές επιφάνειες στην περιοχή Στρυμωνικού Κόλπου (Δ.Ε. Αγίου Γεωργίου, Δ.Ε. Αμφίπολης / Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας).



5. Σύνδεση με ζητήματα του χωρικού σχεδιασμού

Υπό το πρίσμα της Κλιματικής Αλλαγής και των απρόβλεπτων χωρικών επιπτώσεών της, το μείγμα των προβλημάτων που προκαλεί η αστική επέκταση καθίσταται εκρηκτικό θέτοντας επιτακτικά την ανάγκη για ένα νέο μοντέλο σχεδιασμού για τον παράκτιο χώρο. Από τα ευρήματα της παρούσας έρευνας ανακύπτει το κρίσιμο ζητούμενο της σύνδεσης του προβλήματος με τα ζητήματα του χωρικού σχεδιασμού, και της προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή, με βάση την ελληνική πραγματικότητα. Είναι ευρέως αποδεκτό ότι, στον ελληνικό χώρο, η μακροχρόνια ανεπάρκεια σχεδιασμού για τον παράκτιο χώρο και οι ευνοϊκές ρυθμίσεις της εκτός σχεδίου δόμησης για την ανάπτυξη δεύτερης κατοικίας, τουριστικών μονάδων και άλλων συσχετιζόμενων δραστηριοτήτων (εμπόριο, αναψυχή), ουσιαστικά οδήγησαν στην εκτόνωση της ζήτησης στον εξωαστικό χώρο μέσα από ένα χωρικό πρότυπο διασποράς και γραμμικής ανάπτυξης κατά μήκος της ακτογραμμής, χωρίς τις απαραίτητες υποδομές και περιορισμούς σε σχέση με την περιβαλλοντική προστασία, τη διατήρηση του φυσικού και πολιτισμικού τοπίου, αλλά και τη διαχείριση της επικινδυνότητας.

Εξαίρεση αποτέλεσαν περιοχές όπου λόγω των κρίσιμων προβλημάτων που προέκυψαν από την εκτός σχεδίου ανάπτυξη, θεσμοθετήθηκαν Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου (με βάση το Ν.1337/83) ήδη από τις δεκαετίες '80 και '90. Ακόμη και σε αυτές τις περιοχές ωστόσο, ο σχεδιασμός περιορίστηκε σε κάποιες βασικές ρυθμίσεις ως προς την αρτιότητα των γηπέδων, τη δυναμικότητα των καταλυμάτων (κλίνες/στρέμμα), και την απαγόρευση δόμησης σε περιορισμένες ζώνες (όπως π.χ. παράκτιους υδροβιότοπους, αρχαιολογικούς χώρους κ.ά.) χωρίς να μπορέσει να ανασχέσει πλήρως την αστική διάχυση (Econoμου, 1997). Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Μυκόνου όπου παρά τη θεσμοθέτηση ΖΟΕ για το σύνολο του νησιού (ΦΕΚ 243/Δ'/05) σήμερα προωθείται με την λογική του «κατεπείγοντος» ένα Ειδικό Πολεοδομικό Σχέδιο, ενώ παράλληλα έχει επιβληθεί από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) τριετής καθολική απαγόρευση δόμησης νέων τουριστικών μονάδων στην εκτός σχεδίου ζώνη του νησιού.

Επιπλέον, έως τις αρχές του 21^{ου} αιώνα, βασικό χαρακτηριστικό αποτέλεσε η απουσία σχεδιασμού στο χωροταξικό επίπεδο. Το κενό αυτό σταδιακά καλύφθηκε σταδιακά: α) από την πρώτη γενιά των Περιφερειακών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΠΠΧΣΑΑ) για

τις περιφέρειες της Ελλάδας (περίοδος 2002-2004, με πρόσφατες αναθεωρήσεις από το 2017 και μετά), περιλαμβάνοντας σχετικές στρατηγικές κατευθύνσεις αλλά και επιμέρους ρυθμίσεις για τον παράκτιο χώρο, β) από τη θεσμοθέτηση των Ειδικών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΠΧΣΑΑ, περίοδος 2008-2011) με πεδίο εφαρμογής το σύνολο του εθνικού χώρου και στόχευση σε κρίσιμα ζητήματα χωροθέτησης παραγωγικών δραστηριοτήτων όπως τον Τουρισμό, τις Υδατοκαλλιέργειες, τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και τη Βιομηχανία. Παράλληλα, από το 1997 και μετά, προχώρησε η εκπόνηση Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων και Σχέδιων Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΓΠΣ, ΣΧΟΟΑΠ του Ν.2508/1997) σε μεγάλο ποσοστό των παράκτιων Δήμων, με κάλυψη τόσο του οικιστικού/αστικού όσο και του εξωαστικού χώρου (Εικόνα 8). Από τα στοιχεία που παρατίθενται στη Γεωπύλη του ΥΠΕΝ (<https://mapsportal.ypen.gr/>), διαπιστώνεται ότι οι παράκτιοι ΟΤΑ καλύπτονται σε μεγαλύτερο ποσοστό από αντίστοιχους ΟΤΑ της ενδοχώρας, κάτι που μπορεί να αποδοθεί και στις μεγαλύτερες πιέσεις που ανιχνεύονται στον παράκτιο χώρο.

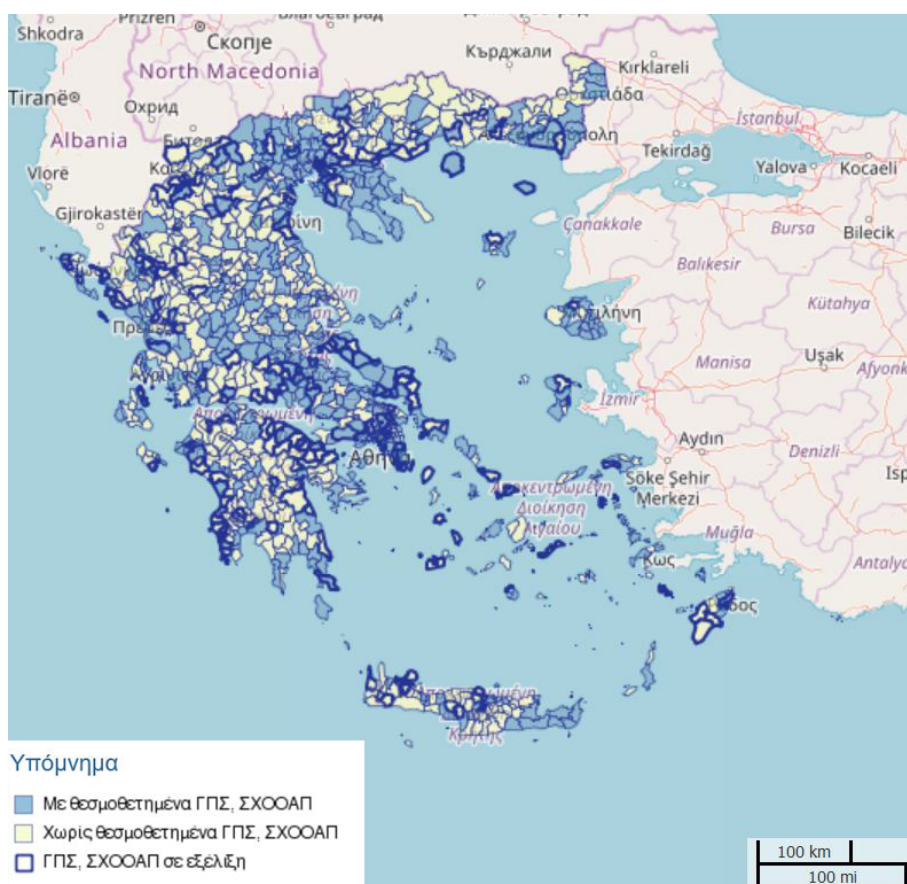
Επισημαίνεται ότι ενώ ο στόχος του δραστικού περιορισμού της παράκτιας αστικής διάχυσης αναγνωρίζεται καθολικά σχεδόν σε όλα τα επίπεδα του χωρικού σχεδιασμού, αυτό αποδεικνύεται δύσκολο να επιτευχθεί στην πράξη. Μια ερμηνεία αποτελεί το γεγονός ότι η παράκτια ζώνη αποτελεί διαχρονικά γη υψηλής ζήτησης λόγω της οικονομικής της αξίας, και οι ρυθμίσεις που προβλέπονται στα σχετικά σχέδια καθίστανται συχνά ανενεργές και ανεπαρκείς. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι σε αρκετά ΓΠΣ και ΣΧΟΟΑΠ που έχουν θεσμοθετηθεί στον παράκτιο χώρο, κυρίαρχη προτεραιότητα αποτελεί ο διαχωρισμός της τουριστικής ανάπτυξης από άλλες χρήσεις (χονδρεμπόριο, βιομηχανία, βιοτεχνία) και η απόδοση μίας παράκτιας ζώνης υψηλούς ανταγωνιστικότητας στην τουριστική χρήση, μέσα από ορισμένες ρυθμίσεις που θα διασφαλίζουν ένα περισσότερο «ήπιο» μοντέλο ανάπτυξης σε σχέση με προηγούμενες περιόδους. Υπό την έννοια αυτή, η ζωνοποίηση των χρήσεων γης στον παράκτιο χώρο μέσω των εργαλείων χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού, κυρίως επιλύει υφιστάμενα και μελλοντικά προβλήματα σύγκρουσης ασύμβατων χρήσεων, αποδίδοντας μεγάλες γραμμικές παράκτιες ζώνες στην τουριστική ανάπτυξη, χωρίς να περιορίζει ουσιαστικά την εκτός σχεδίου δόμηση.

Στο πιο πρόσφατο διάστημα, σημαντική εξέλιξη ως προς το σχεδιασμό των χρήσεων γης και ειδικότερα ως προς τις περιοχές προστασίας, αποτελεί η προώθηση των Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών (ΕΠΜ) για το σύνολο των περιοχών του δικτύου Natura 2000, ενώ σε άλλες περιοχές του παράκτιου μετώπου προωθούνται Ειδικά Πολεοδομικά Σχέδια (Μύκονος, Σαντορίνη, παράκτιο μέτωπο Ηλείας, παράκτιο μέτωπο Θεσσαλονίκης κ.ά.) με ενεργοποίηση του σχετικού εργαλείου του Νόμου 4447/16 που επιταχύνει τις διαδικασίες και δύναται να παρακάμπτει τον υφιστάμενο σχεδιασμό στο τοπικό επίπεδο. Ειδικότερα οι ΕΠΜ μέσα από την ανάλυση και αποτίμηση του προστατευτέου αντικειμένου, των πιέσεων και των απειλών, καλούνται να υποκαταστήσουν το ρόλο του πολεοδομικού σχεδιασμού και να θεσμοθετήσουν επιτρεπόμενες χρήσεις γης, με κλιμακωτή ρύθμιση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων σε τέσσερις προβλεπόμενες διαδοχικές ζώνες (Π.Δ. 59/2018, τροπ. άρθρο 44 του ν. 4685/2020). Το δείγμα των πρώτων 11 ΕΠΜ ωστόσο φανερώνει μία απόκλιση από το στόχο της απόλυτης προστασίας, με μικρό μόνο μέρος του δικτύου Natura 2000 στην κρίσιμη παράκτια ζώνη να προσδιορίζεται ως Ζώνη Απόλυτης Προστασίας της φύσης ή Ζώνη Προστασίας της Φύσης, ώστε να προστατεύεται αποτελεσματικά από την εκτός σχεδίου δόμηση.

Ως προς τη στρατηγική για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, το πλαίσιο ορίζεται από τον πρόσφατο Εθνικό Κλιματικό Νόμο (4936/2022), ενώ ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του '10 ξεκίνησε η προσπάθεια ανάπτυξης μίας εθνικής στρατηγικής μέσα από διατάξεις του Ν. 4414/2016 και την ενεργοποίηση της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ, ΤΤΕ). Η στρατηγική διακρίνεται σε δύο επίπεδα: α) το εθνικό επίπεδο, όπως εξειδικεύεται μέσα από το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και την Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), β) το περιφερειακό επίπεδο, όπως εξειδικεύεται από τα Περιφερειακά Σχέδια για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠΕΣΠΚΑ). Στα ΠΕΣΠΚΑ σημαντικές είναι οι συνέργειες με τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) και τα Σχέδια Διαχείρισης

Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), που εκπονούνται σε αντίστοιχο χωρικό επίπεδο, όπως και με τα Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια. Στο τοπικό επίπεδο δεν υπάρχει υποχρέωση για κατάρτιση Τοπικών Σχέδιων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, ενώ στον Ν.4936/2022 περιλαμβάνονται μόνο τα Δημοτικά Σχέδια Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ). Σε επιμέρους περιπτώσεις εκπονούνται τοπικά σχέδια δράσης αειφόρου ενέργειας και κλίματος (ΣΔΑΕΚ) ή ΣΔΑΕ (Σχέδια Δράσης Αειφόρου Ενέργειας) με βάση το Σύμφωνο των Δημάρχων (π.χ. Ρόδος, Χανιά), τα ΣΔΒΕ (Σχέδια Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια) κ.ά, ενώ η παράμετρος της κλιματικής αλλαγής, της ενεργειακής μετάβασης και της κυκλικής οικονομίας μπαίνει πλέον δυναμικά και στους στόχους των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων των Δήμων και των Περιφερειών κατευθύνοντας χρηματοδοτικούς πόρους και έργα υποδομής.

Εικόνα 8. Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης με Θεσμοθετημένα ΓΠΣ και ΣΧΟΟΑΠ, τελευταία ενημέρωση: 11/6/2022. Πηγή: https://mapsportal.yopen.gr/layers/geonode:ota_gps_schooap.



Ωστόσο, σε μεγάλο βαθμό οι παραπάνω στρατηγικές δεν είναι δεσμευτικές, ενώ σε πολλές περιπτώσεις η χωρική διάσταση είτε απουσιάζει είτε είναι ελλιπής. Ως εκ τούτου οι γενικές κατευθύνσεις για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή οφείλουν να εξειδικευτούν μέσα από εργαλεία του χωρικού σχεδιασμού όπως τα Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια και τα Τοπικά Πολεοδομικά Σχέδια, κατεύθυνση προς την οποία συμβάλλουν και οι νέες σχετικές τεχνικές προδιαγραφές (ΦΕΚ Β' 2818/2018 και ΦΕΚ Β' 3545/2021, αντιστοίχως).

Ταυτόχρονα αναζητείται μία περισσότερο εξειδικευμένη στρατηγική και προσέγγιση για τον παράκτιο χώρο ο οποίος γίνεται αντιληπτός ως η «πρώτη γραμμή» στην ανάπτυξη μίας άμυνας για την αντιμετώπιση των κινδύνων που ανακύπτουν από την Κλιματική Αλλαγή. Από την εξέταση του υφιστάμενου συστήματος χωρικού σχεδιασμού στην Ελλάδα και με βάση την πληθώρα εργαλείων και στρατηγικών, δεν μπορούμε να μιλάμε σήμερα για απουσία σχεδιασμού στον παράκτιο χώρο.

Αντίθετα, είναι σωστότερο να αναφερόμαστε στην ανάγκη συνέργειας και εναρμόνισης των διαφορετικών επιπέδων και εργαλείων χωρικού σχεδιασμού, και αναζήτησης τρόπων «ολοκλήρωσης» (integration) του σχεδιασμού σε σχέση με τις νέες προκλήσεις και τα δεδομένα που θέτει η κλιματική αλλαγή και οι σωρευτικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του κυρίαρχου οικονομικού και τουριστικού μοντέλου ανάπτυξης.

Με την ευρύτερη αυτή θεώρηση, γίνεται αντιληπτό ότι τα αποτελέσματα της παρούσας ανάλυσης που συνδέουν στοιχεία για την επέκταση των αστικών χρήσεων στον παράκτιο χώρο με τις περιοχές προστασίας, και τις περιοχές επικινδυνότητας ως προς κλιματικούς κινδύνους, μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά στη λήψη αποφάσεων. Η αξιοποίηση σύγχρονων γεωχωρικών δεδομένων και μεθοδολογιών για τον εντοπισμό κρίσιμων προβλημάτων μπορεί να έχει κομβικό ρόλο, υποστηρίζοντας μία βέλτιστη διαμόρφωση κατευθύνσεων στρατηγικού και ρυθμιστικού χαρακτήρα ως προς τα διαφορετικά επίπεδα χωρικού σχεδιασμού, προκειμένου να υποστηριχθεί η προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.

6. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία αποτελεί ένα πρώτο βήμα προς το στόχο μίας ολοκληρωμένης μεθοδολογίας που θα αξιοποιεί σύγχρονα γεωχωρικά δεδομένα και μεθόδους χωρικής ανάλυσης για να αποτιμά τις διαμορφωμένες και δυναμικά μεταβαλλόμενες καταστάσεις ως προς το ζήτημα της αστικής επέκτασης, να διακρίνει και να αξιολογεί διαφορετικές τυπολογίες και να ορίζει προτεραιότητες, ενσωματώνοντας την κρίσιμη διάσταση της Κλιματικής Αλλαγής. Η ανάπτυξη σύγχρονων μεθόδων χωρικής ανάλυσης καλείται να εμπλουτίσει την υφιστάμενη γνώση αλλά και να παράσχει ακριβή ποσοτικά δεδομένα για την παρακολούθηση των μεταβολών που καταγράφονται σε κρίσιμες ζώνες που υπόκεινται σε ισχυρές πιέσεις λόγω της αστικής επέκτασης, όπως και σε ζώνες υψηλής επικινδυνότητας.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων που παρουσιάζονται στο παρόν πλαίσιο προκύπτει ότι η παράκτια ζώνη στον ελληνικό χώρο διαθέτει ακόμη ένα σημαντικό απόθεμα γης, με ένα πολύ σημαντικό τμήμα του να περιλαμβάνει περιοχές προστασίας, αλλά και άλλες φυσικές, δασικές και αγροτικές περιοχές που μπορούν να αποτελέσουν σημαντική ασπίδα προστασίας απέναντι στην κλιματική αλλαγή. Ωστόσο το φαινόμενο της αστικής επέκτασης καταγράφεται έντονα σε συγκεκριμένες ζώνες που έχουν δεχτεί υψηλές διαχρονικά υψηλές πιέσεις από ένα συνδυασμό περιαστικοποίησης και τουριστικής ανάπτυξης, ενώ με βάση τα αποτελέσματα, οι αστικές χρήσεις επεκτείνονται και σε νέες περιοχές. Σε σχέση με τις περιοχές επικινδυνότητας σε άνοδο της στάθμης της θάλασσας και πλημμύρας από ποτάμια συστήματα, η παρούσα ανάλυση επέτρεψε τον εντοπισμό περιοχών που πιθανώς να καταγράψουν προβλήματα στο μέλλον, και διαπιστώνεται ότι απαιτείται σημαντική επέκταση της έρευνας με εστιασμένη βαρύτητα σε περιοχές με τέτοια χαρακτηριστικά.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Καρτάλης, Κ. κ.ά. (2021). Ενσωματώνοντας την κλιματική αλλαγή στον μετασχηματισμό του αναπτυξιακού μοντέλου της Ελλάδας, *διαNEΟσις: οργανισμός Έρευνας και Ανάπτυξης*, https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2021/11/climate_change_Version_4-11-2021_Upd.pdf.
- Παπανικολάου, Μ., Παπανικολάου, Δ., & Βασιλάκης, Β. (2011). Μεταβολές της στάθμης της θάλασσας και επιπτώσεις στις ακτές. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), Τράπεζα της Ελλάδας, <https://www.bankofgreece.gr/> (πρόσβαση στις 6 Μαρτίου 2024).

Πολύζος, Σ., Μινέτος, Δ., & Τσιώτας, Δ. (2012). Η αυθαίρετη δόμηση στην Ελλάδα και η συμβολή της στο μετασχηματισμό των χρήσεων γης. Στο *Εθνικό Συνέδριο Διοίκησης και Οικονομίας (ΕΣΔΟ), Πρακτικά συνεδρίου* (ISBN:978-960-9510-05-9), Λάρισα 25-27/5/2012.

Ξενόγλωσση

Agardy, T., & Alder, J. (2005). Coastal systems. In R. Hassan, R. Scholes, & N. Ash (Eds.), *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Vol. 1, 513–549.

Island Press. Andreu, V., Gimeno-García, E., Pascual, J., A., Vazquez-Roig, P., & Picó, Y. (2016). Presence of pharmaceuticals and heavy metals in the waters of a Mediterranean coastal wetland: potential interactions and the influence of the environment. *Science of the Total Environment*, 540, 278-286, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.08.007>.

Baugh, C., et al. (2024). River flood hazard maps for Europe and the Mediterranean Basin region. European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] doi: 10.2905/1D128B6C-A4EE-4858-9E34-6210707F3C81 PID: <http://data.europa.eu/89h/1d128b6c-a4ee-4858-9e34-6210707f3c81>.

Economou, D. (1997). The planning system and rural land use control in Greece: A European perspective. *European Planning Studies*, 5(4), 461-476, <https://doi.org/10.1080/09654319708720412>.

Eurostat (2011). Coastal regions. Eurostat regional yearbook. Retrieved July 01, 2024 from <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/5728589/KS-HA-11-001-13-EN.PDF/c0dd33ed-0db2-4d8b-ae03-26d9bf3e57fc?version=1.0>.

European Environment Agency (EEA) (2021). High Resolution Layers. European Union, Copernicus Land Monitoring Service», <https://land.copernicus.eu/pan-european/high-resolution-layers>.

EU (1991. Directive 91/271/EEC on Urban Waste Water Treatment, https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/legislation/directive_en.htm.

EU (1992). Habitats Directive - Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm.

EU (2000). Water Framework Directive - Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy, https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html.

COM(2022)304. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. *Proposal for a regulation of the European parliament and of the Council on nature restoration*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022PC0304>.

COM/2019/640. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. *The European Green Deal*, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>.

Gramaglia, C., et al. (2022). Reducing the imperviousness of urban soils: a way of improving the quality of runoff that is struggling to impose itself in the Mediterranean area». Copernicus Meetings, IAHS-AISH Scientific Assembly 2022 (No. IAHS2022-432), <https://doi.org/10.5194/iahs2022-432>.

IPCC (2019). Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems». [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M.

- Belkacemi, J. Malley, (eds.)). Publisher: Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, <https://doi.org/10.1017/9781009157988>.
- Ferreira, C. S., et al. (2018). Effect of peri-urban development and lithology on streamflow in a Mediterranean catchment». *Land Degradation & Development*, 29(4), 1141-1153, <https://doi.org/10.1002/ldr.2810>.
- Langanke, T. (2021). Copernicus Land Monitoring Service–High Resolution Layer Imperviousness: Product Specifications Document, Publisher: Copernicus team at EEA (European Environment Agency). 2016. Available online: <https://land.copernicus.eu/en/technical-library/hrl-imperviousness-technical-document-prod-2015/@download/file>, (accessed on 01 July, 2024).
- Lagarias, A., & Prastacos, P. (2020). Comparing the urban form of South European cities using fractal dimensions». *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 47 (7), 1149-1166, <https://doi.org/10.1177/2399808318820>.
- Lagarias, A., & Stratigea, A. (2021). High-Resolution Spatial Data Analysis for Monitoring Urban Sprawl in Coastal Zones: A Case Study in Crete Island». In: Gervasi, O., et al., *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2021. ICCSA 2021. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12958. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87016-4_6.
- Lagarias, A., Stratigea, A., & Theodora, Y. (2023). Overtourism as an emerging threat for sustainable island communities–Exploring indicative examples from the South Aegean Region, Greece. In: Gervasi, O., et al. *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2023 Workshops. ICCSA 2023. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14110. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37123-3_29.
- Lagarias, A. & Stratigea, A. (2023). Coastalization patterns in the Mediterranean: A spatiotemporal analysis of coastal urban sprawl in tourism destination areas. *GeoJournal*, 88 (3), 2529-2552, <https://doi.org/10.1007/s10708-022-10756-8>.
- Lagarias, A. (2023). Impervious Land Expansion as a Control Parameter for Climate-Resilient Planning on the Mediterranean Coast: Evidence from Greece. *Land*, 12 (10), 1844. <https://doi.org/10.3390/land12101844>.
- Leka, A., et al. (2022). Development of a Tourism Carrying Capacity Index (TCCI) for sustainable management of coastal areas in Mediterranean islands–Case study Naxos, Greece. *Ocean & Coastal Management*, 216, 105978, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105978>.
- McGranahan, G., Balk, D., & Anderson, B. (2007). The rising tide: Assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and Urbanization*, 19(1), 17–37. <https://doi.org/10.1177/0956247807076960>.
- Marcos, M., Jorda, G. & Cozannet, G. (2016). Sea level rise and its impacts on the Mediterranean. In Jean-Paul Moatti & Stéphane Thiébaud (eds) *The Mediterranean region under climate change, a scientific update*, IRD Éditions, 265-275, <https://books.openedition.org/irdeditions/23454?lang=en>.
- MedECC (2020). Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report [Cramer, W., Guiot, J., Marini, K. (eds.)], Union for the Mediterranean, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, France, ISBN: 978-2-9577416-0-1 / DOI: 10.5281/zenodo.7224821.
- Mehr, A. D., Akdegirmen, O. (2021). Estimation of urban imperviousness and its impacts on flashfloods in Gazipaşa, Turkey. *Knowledge-Based Engineering and Sciences*, 2(1), 9-17, <https://doi.org/10.51526/kbes.2021.2.1.9-17>.
- Morabito, M., et al. (2021). Surface urban heat islands in Italian metropolitan cities: Tree cover and impervious surface influences. *Science of the Total Environment*, 751, 142334, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142334>.
- OJEU (Official Journal of the European Union) (2014) Directive 2014/89/EU Maritime Spatial Planning.

- OJEU (Official Journal of the European Union) (2009) Protocol on Integrated Coastal Zone Management in the Mediterranean.
- Tourlioti, P., et al. (2021). Interacting with the coast: Residents' knowledge and perceptions about coastal erosion (Mytilene, Lesvos Island, Greece). *Ocean & Coastal Management*, 210, 105705, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105705>.
- Satta, A., et al. (2017). Assessment of coastal risks to climate change related impacts at the regional scale: The case of the Mediterranean region. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24, 284–296. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.06.018>.
- UNFCCC, CBD, IISD, GIZ, UNEP and SwedBio (2022) «Promoting synergies between climate change adaptation and biodiversity through the National Adaptation Plan (NAP) and National Biodiversity Strategies and Action Plan (NBSAP) processes». *United Nations Climate Change Secretariat*, Bonn.
- Vimal, R., et al. (2012). Detecting threatened biodiversity by urbanization at regional and local scales using an urban sprawl simulation approach: Application on the French Mediterranean region. *Landscape and Urban Planning*, 104 (3-4), 343-355, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.11.003>.

Λαγαρίας Απόστολος
Επικ. Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας
email: lagarias@uth.gr

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Νίκος Τριανταφυλλόπουλος

Ευάγγελος Ασπρογέρακας

Νικόλαος Γαβανάς

Ανέστης Γουργιώτης

Σπύρος Νιαβής

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Ελένη Ανδρικοπούλου – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Πασχάλης Αρβανιτίδης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Παναγιώτης Αρτελάρης – Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Σοφία Αυγερινού-Κολώνια – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Αθηνά Βιτοπούλου – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Γιώργος Βλόντζος – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Νικολός Βογιαζίδης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Γεωργία Γεμεντζή – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ηλίας Γεωργαντάς – Πανεπιστήμιο Κρήτης

Αθηνά Γιαννακού – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Σπύρος Γκολφινόπουλος – Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Άσπα Γοσποδίνη – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δημήτρης Γούσιος – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Πάυλος-Μαρίνος Δελλαδέτσιμας – Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Αλέξης Δέφνερ – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δέσποινα Διμέλλη – Πολυτεχνείο Κρήτης

Ασπασία Ευθυμιάδου – Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «Δήμητρα»

Μιχάλης Ζουμπουλάκης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ελισάβετ Θωίδου – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Γιώργος Κανδύλης – Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών

Νικόλαος-Γεώργιος Καραχάλης – Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Κώστας Καρτάλης – Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Γρηγόρης Καυκαλάς – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Ειρήνη Κλαμπατσέα – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Χάρης Κοκκώσης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Παναγιώτης Κοσμόπουλος – Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Βύρων Κοτζαμάνης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Χρήστος Κουσιδώνης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Αλέξανδρος-Φαίδων Λαγόπουλος – Ακαδημία Αθηνών & Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Κώστας Λαλένης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Λόης Λαμπριανίδης – Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
 Λίλα Λεοντίδου – Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
 Παύλος Λουκάκης – Πάντειο Πανεπιστήμιο
 Θωμάς Μαλούτας – Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
 Δημήτρης Μέλισσας – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
 Αγγελική Μενεγάκη – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
 Θεόδωρος Μεταξάς – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Κώστας Μπαγινέτας – Αποκεντρωμένη Διοίκηση Θεσσαλίας - Στερεάς Ελλάδος
 Νίκος Μπάτης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Ηλίας Μπεριάτος – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Κώστας Μωραΐτης – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
 Σπύρος Νιαβής – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Μαρί-Νοέλ Ντυκέν – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Δημήτρης Οικονόμου – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Απόστολος Παπαγιαννάκης – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
 Κωνσταντίνος Περάκης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Γιώργος Πετράκος – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Μάγδα Πιτσιάβα-Λατινοπούλου – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
 Σεραφείμ Πολύζος – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Αντώνης Ροβολής – Πάντειο Πανεπιστήμιο
 Νίκος Σαμαράς – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Άρης Σαπουνάκης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Κώστας Σερράος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
 Παντολέων (Παντελής) Σκάγιαννης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Σοφία Σκορδίλη – Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
 Νίκος Σουλιώτης – Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών
 Δημήτρης Σταθάκης – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Αναστασία Τασοπούλου – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Πάρις Τσάρτας – Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
 Γιώργος Τσιλιμίκας – Πανεπιστήμιο Αιγαίου
 Δημήτρης Τσιώτας – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
 Δημήτρης Φουτάκης – Διεθνές Πανεπιστήμιο
 Γιώργος Φωτόπουλος – Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
 Μάριος Χαϊνταρλής – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Όλγα Χριστοπούλου – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
 Μανώλης Χριστοφάκης – Πανεπιστήμιο Αιγαίου
 Γιάννης Ψυχάρης – Πάντειο Πανεπιστήμιο

Ποζουκίδου Γεωργία, Αθανασία Κωνσταντίνα	6
Αξιολόγηση της προοπτικής εφαρμογής στρατηγικών Αστικής Ανάπτυξης Προσανατολισμένης στην Δημόσια Συγκοινωνία (ΑΑΠΔΣ) με τη χρήση δεικτών ετοιμότητας. Η περίπτωση του μετρό Θεσσαλονίκης	
Λαγαρίας Απόστολος	38
Αστική επέκταση στην παράκτια ζώνη της Ελλάδας: Διαχρονικές μεταβολές, κλιματικοί κίνδυνοι και ο ρόλος του χωρικού σχεδιασμού	
Σουλοπούλου Κατερίνα	59
Η Δυναμική της Γνώσης στις Χωρικές Συγκεντρώσεις: Η περίπτωση των Συστάδων Επιχειρήσεων	
Καρνάβας Χρήστος	76
Ανάλυση προσδιοριστικών παραγόντων αβεβαιότητας στην παραγωγή του βιομηχανικού κλάδου της ζυθοποιίας: Μία εμπειρική διερεύνηση	