

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/347911337>

Οι Περιοχές Άνευ Δρόμων (ΠΑΔ) ως εργαλείο περιβαλλοντικού σχεδιασμού στην Ελλάδα

Technical Report · December 2020

DOI: 10.13140/RG.2.2.33332.27526

CITATIONS

0

READS

248

7 authors, including:



Vassiliki I Kati

University of Ioannina

147 PUBLICATIONS 2,470 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Christina Kassara

University of Patras

28 PUBLICATIONS 105 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Maria Psaralexi

Aristotle University of Thessaloniki

17 PUBLICATIONS 29 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Olga Tzortzakaki

University of Patras

15 PUBLICATIONS 42 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



"Ornithopolis": studying urban biodiversity with citizens [View project](#)



SECURE - Separating Environmental Changes and their effects on commUnity tRaits in European butterflies [View project](#)

Οι Περιοχές Άνευ Δρόμων (ΠΑΔ) ως εργαλείο περιβαλλοντικού σχεδιασμού στην Ελλάδα



2020

Κατή Β., Κασσάρα Χ., Ψαραλέξη Μ., Τζωρτζακάκη Ο., Πετρίδου Μ., Παπαϊωάννου Χ., Γαλάνη, Α



Εργαστήριο Διατήρησης
της Βιοποικιλότητας
Τμήμα ΒΕΤ
Πανεπιστήμιο Σιωνίνων

Προτεινόμενη αναφορά: Κατή, Β., Κασσάρα, Χ., Ψαραλέξη, Μ., Τζωρτζακάκη, Ο., Πετρίδου, Μ., Παπαϊωάννου, Χ., Γαλάνη, Α. 2020. Οι Περιοχές Άνευ Δρόμων (ΠΑΔ) ως εργαλείο περιβαλλοντικού σχεδιασμού στην Ελλάδα. Πίνδος Περιβαλλοντική & Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα, Ελλάδα: 10 σελ.

Suggested citation: Kati, V., Kassara, Ch., Psaralexi, M., Tzortzakaki, O. Petridou M., Papaioannou H., Galani. A. 2020. The Roadless Areas (RAs) as a tool of environmental planning in Greece. Pindos Perivallontiki & University of Ioannina, Ioannina, Greece: 10 p.

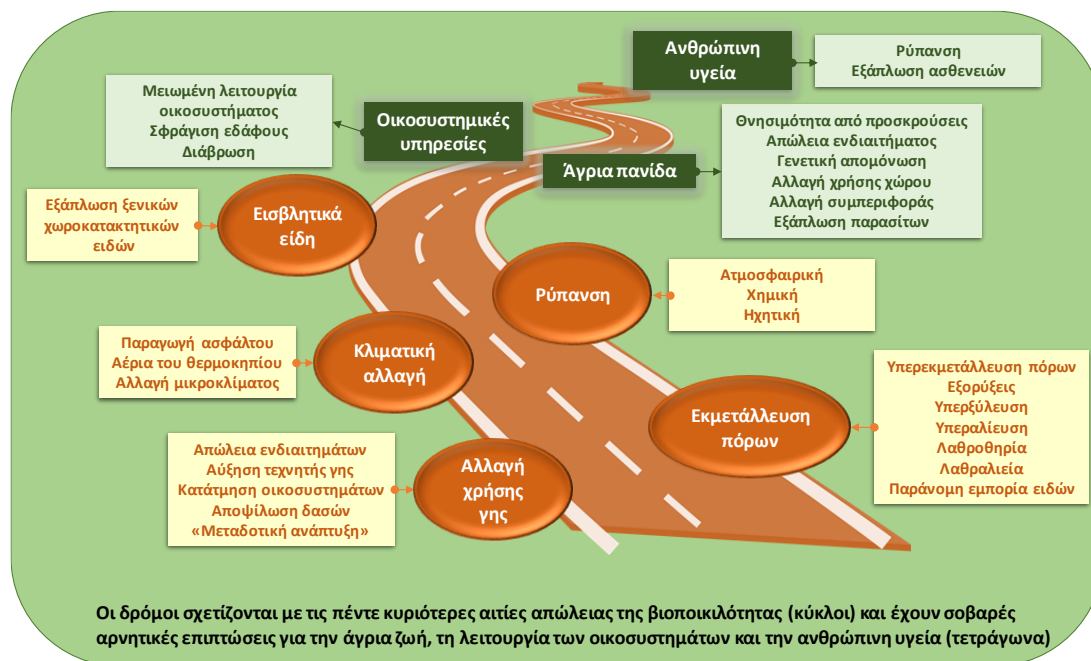
Χρηματοδότηση: Η παρούσα πολιτική σύνοψη (*policy brief*) υπεβλήθη στο Πράσινο Ταμείο στο πλαίσιο του έργου «ROADLESS-Περιοχές άνευ δρόμων και βιώσιμη ανάπτυξη στην Ελλάδα». Το έργο χρηματοδοτήθηκε από το Πράσινο Ταμείο ως μέρος του χρηματοδοτικού προγράμματος: «Φυσικό περιβάλλον & καινοτόμες περιβαλλοντικές δράσεις 2018», άξονας «Καινοτόμες δράσεις», μέτρο «Καινοτόμες δράσεις με τους πολίτες».

1. Τι είναι οι περιοχές άνευ δρόμων - ΠΑΔ;

Οι Περιοχές Άνευ Δρόμων (ΠΑΔ) είναι εκείνες οι χερσαίες περιοχές οι οποίες έχουν έκταση άνω του 1km² και απέχουν πάνω από 1 km από τον πλησιέστερο δρόμο [1, 2].

2. Ποια η σχέση των δρόμων με την απώλεια της βιοποικιλότητας;

Οι δρόμοι διευκολύνουν τη διακίνηση ανθρώπων και αγαθών και είναι άμεσα συνυφασμένοι με την ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Παρά τα σημαντικά οφέλη της ύπαρξης χρηστικού οδικού δικτύου, οι **δρόμοι σχετίζονται με τις πέντε κυριότερες αιτίες της απώλειας της βιοποικιλότητας παγκοσμίως**, οι οποίες είναι κατά φθίνουσα σειρά σοβαρότητας: η αλλαγή χρήσης γης, η άμεση εκμετάλλευση των πόρων, η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση και τα εισβλητικά είδη [3]. Οι δρόμοι θεωρούνται επομένως μία από τις βασικότερες αιτίες της απώλειας της βιοποικιλότητας και της υποβάθμισης της λειτουργίας των οικοσυστημάτων παγκοσμίως, ιδίως όταν εισέρχονται σε φυσικά οικοσυστήματα και πρώην αδιατάρακτες περιοχές [4-8]. Τα ενδicia των ειδών συρρικνώνονται, οι πληθυσμοί απομονώνονται, η θνησιμότητα της άγριας πανίδας από προσκρούσεις σε οχήματα στο οδικό δίκτυο αυξάνεται [Παράρτημα]. Παράλληλα, όλες οι **οικοσυστημικές υπηρεσίες** που συνδέονται με το έδαφος, όπως η αποικοδόμηση ή ο κύκλος του αζώτου χάνονται, αφού το έδαφος σφραγίζεται και μετατρέπεται σε τεχνητή γη. Έμμεσες είναι οι επιπτώσεις και στην ανθρώπινη υγεία με την αύξηση της ρύπανσης και τη διευκόλυνση της εξάπλωσης ασθενειών.



3. Γιατί οι ΠΑΔ αποτελούν μείζον πολιτικό θέμα παγκοσμίως;

Ζούμε σε μια εποχή **κρίσης της βιοποικιλότητας**. Έχει ξεκινήσει η 6^η μαζική εξαφάνιση των ειδών στην ιστορία της Γης, αποδιδόμενη σε ανθρωπογενείς αιτίες, και τουλάχιστον το 70% της γης έχει υποβαθμιστεί, ενέχοντας σοβαρό **κίνδυνο για την ευμάρεια της ανθρωπότητας** [9-11]. Ταυτόχρονα, ζούμε και σε μια εποχή κορύφωσης της επέκτασης των τεχνητών επιφανειών και ειδικότερα των δρόμων. Το μήκος των νέων ασφαλτοστρωμένων δρόμων αναμένεται να αυξηθεί κατά 59% έως το 2050 [12] με το συνολικό τους μήκος να διατρέχει την περίμετρο της γης 600 φορές! Ο Πλανήτης έχει κατακερματιστεί σε πάνω από 600.000 κομμάτια. Πολλοί κορυφαίοι επιστήμονες θεωρούν τους **δρόμους ως τη χειρότερη απειλή στον Πλανήτη για την απώλεια της βιοποικιλότητας**, και άρα τη διαφύλαξη των ΠΑΔ ως την καίρια πολιτική για την ανάσχεση της απώλειας της βιοποικιλότητας [4-6]. Τη νέα αυτή τάση της διαφύλαξης των ΠΑΔ έχουν σήμερα ενστερνιστεί **παγκόσμιοι επιστημονικοί φορείς (SCB, IUCN, UNEP, Conservation International, Tebtebba)** και το θέμα πήρε παγκόσμιες διαστάσεις στις **συνδιασκέψεις κορυφής των Ηνωμένων Εθνών για τη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα (COP 11, Ινδία και στο Rio+20, Βραζιλία, 2012)** [13].

Στη δε Ευρώπη, η σημασία των ΠΑΔ υπογραμμίζεται σε επίσημη αναφορά του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος [14]. Ο Ευρωπαϊκός οδηγός για μια Ευρώπη αποτελεσματική στη χρήση των πόρων έχει θέσει μια ξεκάθαρη πολιτική για τη **μηδενική δέσμευση γης έως το 2050 (no net land take)** [15] υπό την έννοια της σταδιακής μείωσης έως το μηδενισμό της μετατροπής της γης σε τεχνητές επιφάνειες (σφράγιση). Η αντιμετώπιση της δέσμευσης γης και η αποκατάσταση των οικοσυστημάτων αποτελεί διακριτό στόχο της νέας **Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα** με ορίζοντα το 2030 (στόχος 2.2.3) [16]. Εν κατακλείδι, η διαφύλαξη των εκτεταμένων ΠΑΔ σε αδιατάρακτα φυσικά οικοσυστήματα θεωρείται άμεση προτεραιότητα σε Ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο για τη διασφάλιση των οικοσυστημικών υπηρεσιών, τη βιώσιμη ανάπτυξη και ευμάρεια των λαών.

4. Γιατί οι ΠΑΔ θα πρέπει να εισαχθούν στην εθνική περιβαλλοντική πολιτική;

Η Ελλάδα ως σύγχρονη χώρα του Δυτικού κόσμου και μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει δεσμευτεί να προάγει τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (Ατζέντα 2030 του ΟΗΕ) [17]. Επιπλέον, έχει υπογράψει τη Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα [18] κι έχει ενσωματώσει στην Ελληνική έννομη τάξη μια σειρά από νόμους και στρατηγικές που αφορούν στην ανάσχεση της απώλειας της βιοποικιλότητας [19, 20] σε συμφωνία με την αντίστοιχη παγκόσμια [21] και Ευρωπαϊκή [16] στρατηγική για τη βιοποικιλότητα.

Σύνδεση ΠΑΔ με την Εθνική, Ευρωπαϊκή και παγκόσμια περιβαλλοντική πολιτική

✓ Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ)	Στόχοι 12, 13, 15.
✓ Στόχοι παγκόσμιας Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα (Aichi)	Στόχοι, 3, 4, 5,11, 14, 15
✓ Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα 2030	Στόχος 2.2.3
✓ Εθνική Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα	Στόχοι 2.1, 3.3, 5.1-5.8, 6.2, 7.2,8.2
✓ Εθνικό Πλαίσιο Δράσεων Προτεραιότητας	Στόχοι G.2.c, G.2.a
✓ Εθνική έκθεση-Η κατάσταση του περιβάλλοντος	Δείκτης SEBI 13
✓ Ευρωπαϊκή Σύμβαση για το Τοπίο	Νόμος 3827/2010

Το πρόβλημα κατάτμησης της Ελλάδας είναι σημαντικό και πρέπει να αντιμετωπιστεί. Ο Ευρωπαϊκός δείκτης σφράγισης (*imperviousness indicator*) αναφέρει ότι το 0,96% του εδάφους της χώρας είναι τεχνητό (1,48% στην Ευρώπη-39 χώρες), αλλά η τάση αύξησης της σφράγισης είναι σημαντική: 0,41% για την περίοδο 2006-2015 [22]. Ο δείκτης κατάτμησης (*landscape fragmentation*) φέρει την Ελλάδα, μαζί με τη Βουλγαρία και την Ουγγαρία στις **πρώτες θέσεις αύξησης της κατάτμησης** με 14% αύξηση για την περίοδο 2009-2015, έναντι του Ευρωπαϊκού μέσου όρου (6,2% αύξηση 2009-2012 και 2,6% αύξηση 2012-2015). Στην τελευταία εθνική έκθεση της Ελλάδας για την κατάσταση του περιβάλλοντος [19], οι ΠΑΔ χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του **δείκτη SEBI 13** του Ευρωπαϊκού Συστήματος Δεικτών [23], ο οποίος αφορά στον «Κατακερματισμό φυσικών και ημιφυσικών οικοσυστημάτων και περιοχών».

Η ενσωμάτωση των ΠΑΔ στην εθνική περιβαλλοντική πολιτική συνεισφέρει άμεσα στην επίτευξη **12 στόχων της Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα** [24]: τη διατήρηση του εθνικού φυσικού κεφαλαίου (στόχος 2.1), την οριοθέτηση οικολογικών διαδρόμων (στόχος 3.3), την ενίσχυση της συνέργειας των κύριων τομεακών πολιτικών με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη θέσπιση κινήτρων (στόχοι 5.1-5.8), τη διατήρηση της ποικιλότητας του τοπίου (στόχος 6.2), καθώς και την αντιμετώπιση των εισβλητικών-χωροκατακτητικών ειδών (8.2).

Επιπλέον, με βάση την πρόσφατη Εθνική Έκθεση Αξιολόγησης για τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης [25] καθορίστηκαν οι 8 εθνικές προτεραιότητες από τη Γενική Γραμματεία της Κυβέρνησης για την Ατζέντα 2030 [17]. Η οριοθέτηση των εκτεταμένων ΠΑΔ και η εισαγωγή τους στο χωροταξικό σχεδιασμό της χώρας, τεκμηριωμένα συνεισφέρει θετικά στην επίτευξη τριών **Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ 12, 13, 15)**, στο πλαίσιο της **6^{ης} εθνικής προτεραιότητας** υπό τον τίτλο: «Ενίσχυση της προστασίας και ορθολογικής διαχείρισης του φυσικού κεφαλαίου ως βάση για κοινωνική ευημερία και μετάβαση σε μία οικονομία χαμηλού άνθρακα».

Τέλος, η θεσμοθέτηση των ΠΑΔ σε εθνική κλίμακα, θα προστατεύσει το Ελληνικό τοπίο. Συνάδει με την **Ευρωπαϊκή Σύμβαση για το Τοπίο** [26], όπως αυτή κυρώθηκε από την Ελλάδα, με βάση την οποία το τοπίο αποτελεί «**βασικό συστατικό της Ευρωπαϊκής φυσικής και πολιτισμικής κληρονομιάς**».

5. Νέα ερευνητικά δεδομένα για τους δρόμους στην Ελλάδα

Διεξήχθη έρευνα από την [Πίνδο Περιβαλλοντική](#) και το [Εργαστήριο Διατήρησης της Βιοποικιλότητας του Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών & Τεχνολογιών](#) του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, με χρηματοδότηση του [Πράσινου Ταμείου](#) στο πλαίσιο του χρηματοδοτικού προγράμματος: «Φυσικό περιβάλλον & καινοτόμες περιβαλλοντικές δράσεις 2018», άξονας «Καινοτόμες δράσεις», μέτρο «Καινοτόμες δράσεις με τους πολίτες».

Παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της πρόσφατης έρευνάς μας με αναφορά στην αντίστοιχη διεθνή δημοσίευση.

Χωρία κειμένου	Διεθνής δημοσίευση
5.1-5.3	[a]: Kati V, Kassara C, Psaralexi M, Tzortzakaki O, Petridou M, Galani A, Hoffmann M. 2020. The roadless map of Greece. Mendeley Data,v1. http://dx.doi.org/10.17632/s6zh89fb5c.1 [b]: Kati V, Kassara C, Psaralexi M, Tzortzakaki O, Petridou M, Galani A, Hoffmann MT. 2020. Conservation policy under a roadless perspective: Minimizing fragmentation in Greece. Biological Conservation 252:108828. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108828
5.4	[c]: Kati V, Kassara C, Vassilakis D, Papaioannou H. 2020. Balkan Chamois (<i>Rupicapra rupicapra balcanica</i>) Avoids Roads, Settlements, and Hunting Grounds: An Ecological Overview from Timfi Mountain, Greece. Diversity 12:124. https://doi.org/10.3390/d12040124
5.5	[d]: Προκαταρκτικά αποτελέσματα κοινωνικής έρευνας (αντικείμενο μελλοντικής δημοσίευσης)

5.1. Πόσο σοβαρό είναι το πρόβλημα κατάτμησης του τοπίου στην Ελλάδα;

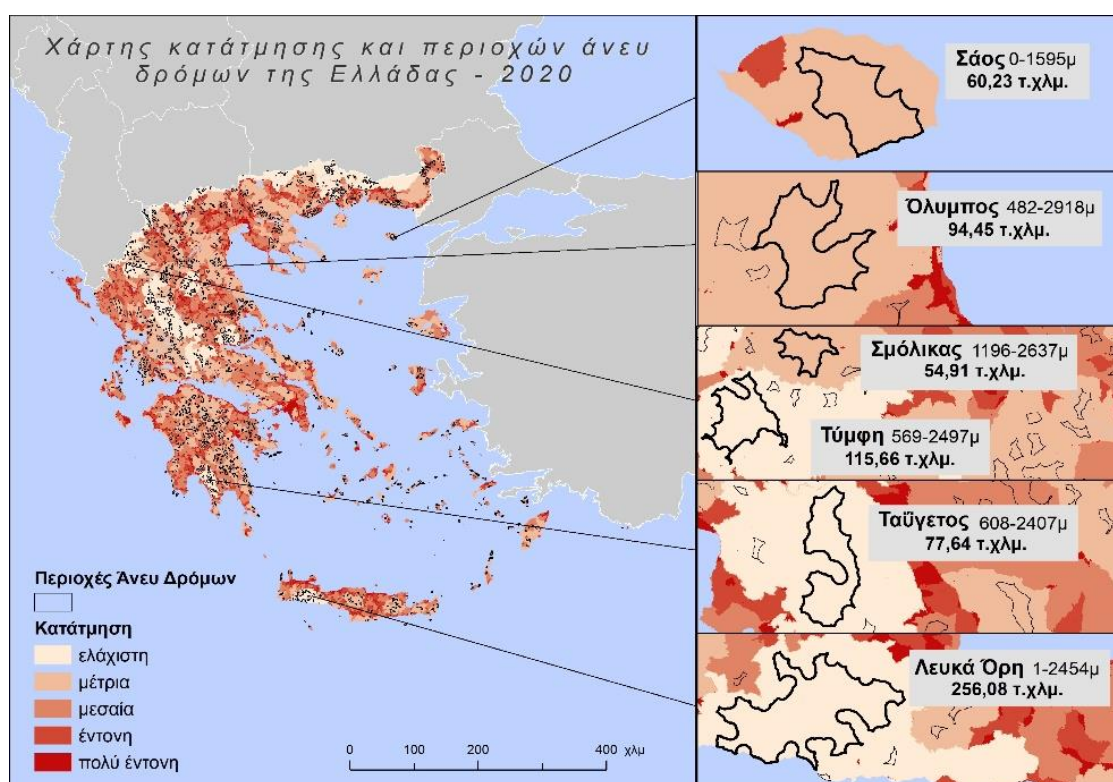
Παρότι η Ελλάδα παρουσιάζει σημαντικά μικρότερο δείκτη κατάτμησης από τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο, ο ρυθμός αύξησης της κατάτμησης της είναι από τους υψηλότερους στην Ευρώπη [27], πρόβλημα το οποίο είχε επισημάνει και η Εθνική Έκθεση για το περιβάλλον της Ελλάδας [19].

Η ερευνητική ομάδα χαρτογράφησε 14.884,35 km δρόμων συμπληρώνοντας την ανοιχτή βάση δεδομένων Open Street Map. Την Ελλάδα σήμερα διατρέχει ένα εκτεταμένο δίκτυο δρόμων 367.370,74 km. Εφαρμόστηκε μια ζώνη αποκλεισμού ενός χιλιομέτρου εκατέρωθεν του κάθε δρόμου, καθώς αυτή είναι η απόσταση όπου εμφανίζονται οι πιο έντονες αρνητικές επιπτώσεις των δρόμων στην άγρια ζωή και στο περιβάλλον γενικότερα [5]. Το τοπίο της Ελλάδας έχει θρυμματιστεί σε 4.659 εναπομείναντα κομμάτια γης, υπογραμμίζοντας το πρόβλημα κατάτμησης της Ελλάδας. **Η πιθανότητα για κάθε έναν από μας να βρεθεί σε απόσταση μεγαλύτερη του ενός χιλιομέτρου από κάποιον δρόμο, οπουδήποτε στην Ελλάδα, είναι μόλις 5,43%.**

5.2. Πού βρίσκονται οι πιο σημαντικές Περιοχές Άνευ Δρόμων της Ελλάδας;

Η έρευνα παρήγαγε τον **εθνικό χάρτη των περιοχών άνευ δρόμων της Ελλάδας** [2]. Ο χάρτης είναι ανοιχτά διαθέσιμος ως kmz αρχείο για τους επιστήμονες και το ευρύ κοινό σε αποθετήριο δεδομένων, όπου αναγράφονται τα μεθοδολογικά βήματα για την παραγωγή του και οι προοπτικές χρήσης του. Σημειώνεται πως ο χάρτης παρουσιάζει υψηλή πιστότητα δεδομένων για τις εκτεταμένες ΠΑΔ της Ελλάδας άνω των 50 km², και μικρότερη για τις υπόλοιπες.

Στην Ελλάδα έχουν απομείνει **1.115 ΠΑΔ**, ως κομμάτια γης που έχουν έκταση πάνω από 1 km² και απέχουν πάνω από 1 km από τον πλησιέστερο δρόμο, εκ των οποίων **143 περιοχές είναι εκτεταμένες ΠΑΔ** άνω των 10 km². **Η πιθανότητα να βρισκόμαστε σε κάποια ΠΑΔ της χώρας είναι κάτω από 5%**. Αυτή δηλαδή είναι η πιθανότητα να στεκόμαστε σε μια οποιαδήποτε περιοχή έκτασης μεγαλύτερης του ενός τετραγωνικού χιλιομέτρου που απέχει πάνω από ένα χιλιόμετρο από κάποιον δρόμο. Η πιθανότητα αυτή αντικατοπτρίζεται στο δείκτη RFI (Roadless Fragmentation Indicator), ο οποίος προτείνεται ως συμπληρωματικός δείκτης του πρόσφατου Ευρωπαϊκού Δείκτη LFI (Landscape Fragmentation Indicator) [28]. Ο LFI διαχωρίζει την Ευρωπαϊκή επικράτεια σε πέντε ζώνες κατάτμησης, από ελάχιστη έως πολύ έντονη, με βάση τη διάσπαση του τοπίου από τις τεχνητές επιφάνειες και τους δρόμους. Ο RFI ειδικότερα εξειδικεύεται στην εκτίμηση και παρακολούθηση του προβλήματος της κατάτμησης στα φυσικά οικοσυστήματα. Σημειώνεται μάλιστα πως αυτή η πιθανότητα του 5% είναι υπερεκτιμημένη, γιατί δεν έχει ψηφιοποιηθεί όλο το οδικό δίκτυο της Ελλάδας. Η έρευνα [1] κατέδειξε έξι βουνά της Ελλάδας, τα οποία μέχρι σήμερα είναι αδιατάρακτα και υφίστανται λιγότερες ανθρωπογενείς πιέσεις, καθώς είναι ελεύθερα από δρόμους και άλλες τεχνητές επιφάνειες. Συγκεκριμένα, οι πολύ μεγάλες ΠΑΔ (>50 km²) εντοπίζονται στα **Λευκά όρη** της Κρήτης, την **Τύμφη** και το **Σμόλικα** της Πίνδου, τον **Όλυμπο**, τον **Ταΰγετο**, και το όρος **Σάος** της Σαμοθράκης, καλύπτοντας συνολικά το **0,51% της χερσαίας έκτασης της χώρας**.

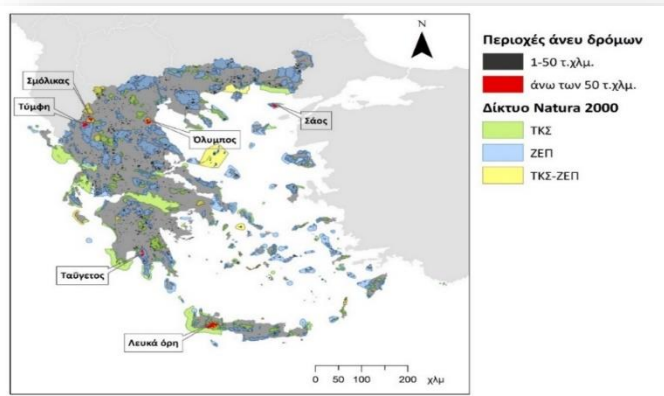


Κατηγορίες έκτασης ΠΑΔ (km²)

	[1 - 5)	[5 - 10)	[10 - 20)	[20 - 50)	≥50	Σύνολο
Αριθμός	787	185	93	44	6	1.115
Συνολική έκταση (km²)	1.860,56	1.296,45	1.334,63	1.347,39	658,99	6.498,01
% έκτασης Ελλάδας	1,43%	1,00%	1,02%	1,03%	0,51%	4,99%

5.3. Έχει συνεισφέρει το δίκτυο Natura 2000 στην ανάσχεση της κατάτμησης;

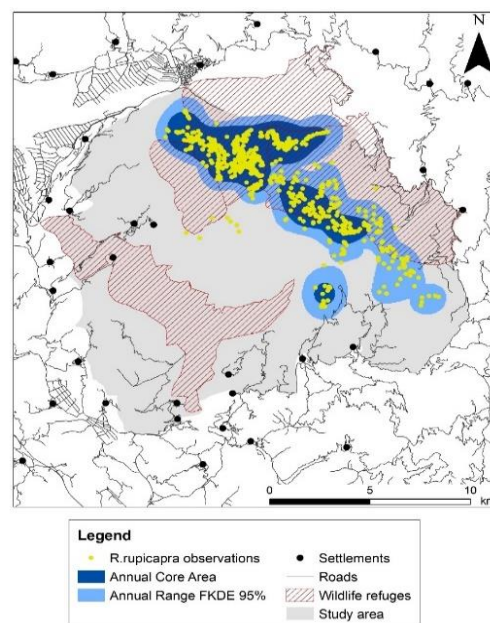
Το δίκτυο Natura 2000 έχει συνεισφέρει στην ανάσχεση της περαιτέρω κατάτμησης των φυσικών οικοσυστημάτων, καθώς ο δείκτης κατάτμησης είναι σημαντικά μικρότερος εντός δικτύου από ότι εκτός [1]. Λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα χερσαία τμήματα των περιοχών του δικτύου Natura 2000, η μισή έκταση των ΠΑΔ (47,85%) περιλαμβάνεται σε αυτό, ενώ μόνο το 9% της έκτασης του δικτύου Natura 2000 είναι ΠΑΔ. Ωστόσο, οι 6 εκτεταμένες ΠΑΔ εμπίπτουν σχεδόν εξολοκλήρου (97,49%) εντός των περιοχών του δικτύου Natura 2000.



5.4. Ποιες οι επιπτώσεις των δρόμων στην άγρια πανίδα; Το παράδειγμα του αγριόγιδου (*Rupicapra rupicapra balcanica*)

Πρόσφατη επιστημονική έρευνα [29] στο πλαίσιο του παρόντος έργου κατέδειξε πως το Βαλκανικό αγριόγινδο, προστατευόμενο είδος με κατάσταση διατήρησης Μη Ευνοϊκή-Κακή (U2) στην Ελλάδα, για το οποίο διενεργείται επί του παρόντος εθνικό σχέδιο δράσης, αποφεύγει ξεκάθαρα τους δρόμους και τις περιοχές όπου επιτρέπεται το κυνήγι. Χρησιμοποιεί δηλαδή εντόνως τις ΠΑΔ και τα Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ), όπου απαγορεύεται η θήρα. Η εργασία τεκμηριώνει τη σημασία των ΠΑΔ για τη διαφύλαξη της άγριας πανίδας, και δη των προστατευόμενων ειδών ως προς την Ευρωπαϊκή νομοθεσία (92/43/ΕΟΚ). Ειδικά για το Βαλκανικό αγριόγινδο προτείνει μια **εθνική πολιτική για τη διατήρηση και την αύξηση των περιοχών χωρίς δρόμους (ΠΑΔ) και των περιοχών απαγόρευσης κυνηγιού (ΚΑΖ)** εντός της κατανομής του στην Ελλάδα.

Περίληψη της εργασίας: Η έρευνά μας διερευνά τα εποχιακά πρότυπα του εύρους του Βαλκανικού αγριόγιδου (*Rupicapra rupicapra balcanica*), τη δημογραφία του και την επιλογή του ενδιαίτημάτος του στην Τύμφη, περιοχή του δικτύου Natura 2000 (GR2130009). Για αυτό το σκοπό, αναλύσαμε 1.168 παρατηρήσεις, οι οποίες συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια έξι εποχιακών καταγραφών (2002: τέσσερις εποχές, 2014 και 2017: φθινόπωρο) με τη μέθοδο ENFA (Ecological-Niche Factor Analysis), χρησιμοποιώντας 16 μεταβλητές (περιβαλλοντικές και όχλησης). Το είδος έχει ένα ετήσιο εύρος 64,91 km² (25% της έκτασης της περιοχής μελέτης). Ακολουθεί το τυπικό μοτίβο χρήσης εύρους και παρουσιάζει την ελάχιστη περιοχή πυρήνα κατά τη διάρκεια της περιόδου αναπαραγωγής (φθινόπωρο). Το όρος Τύμφη φιλοξενεί 469 άτομα (στοιχεία έτους 2017), τον μεγαλύτερο πληθυσμό στην Ελλάδα, ο οποίος παρουσιάζει αύξηση κατά 3,55 φορές από το 2002. Το είδος επιλέγει μεγαλύτερα υψόμετρα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και του φθινοπώρου, τα πευκοδάση αντί των πλατύφυλλων δασών ως χειμερινό ενδιαίτημα και αποφεύγει τις πλαγιές με νότιο προσανατολισμό. Τα αποτελέσματά μας υποστηρίζουν την υπόθεση της αποφυγής του ανθρωπογενούς κινδύνου (anthropogenic risk avoidance hypothesis). Το είδος επιλέγει πάντα απομακρυσμένες περιοχές μακριά από τους δρόμους, τους οικισμούς και τις περιοχές που επιτρέπεται το κυνήγι. Στην Ελλάδα, το 40% της κατανομής του εμπίπτει σε περιοχές



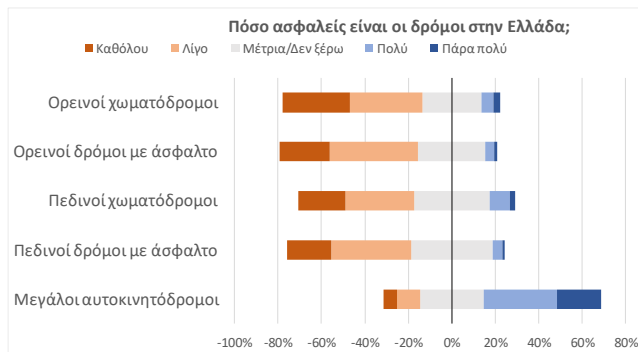
Ο χάρτης παρουσιάζει τις περιοχές απαγόρευσης του κυνηγιού (κόκκινη σκίαση πολυγώνων), τους δρόμους, την περιοχή ενδημίας του είδους (γαλάζιο) και τον πυρήνα αυτής, τον οποίο και χρησιμοποιεί περισσότερο (σκούρο μπλε), και τους οικισμούς στην περιοχή της Τύμφης. Από Kati et al. 2020. <https://doi.org/10.3390/d12040124>

απαγόρευσης κυνηγιού (16,5% της χώρας). Απαιτείται μια εθνική πολιτική για τη διατήρηση και την αύξηση των περιοχών χωρίς δρόμους και των περιοχών απαγόρευσης κυνηγιού εντός της κατανομής του Βαλκανικού αγριόγιδου στην Ελλάδα.

5.5. Ποια η άποψη της Ελληνικής κοινωνίας για τους δρόμους στην Ελλάδα;

Διακινήθηκε σχετικό ερωτηματολόγιο στους Έλληνες πολίτες και αναλύθηκαν οι απαντήσεις 1.302 συμμετεχόντων από όλες τις περιφέρειες της χώρας (71% κάτοικοι πόλεων). Με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, τα προκαταρκτικά αποτελέσματα της έρευνας συνοψίζονται στα εξής:

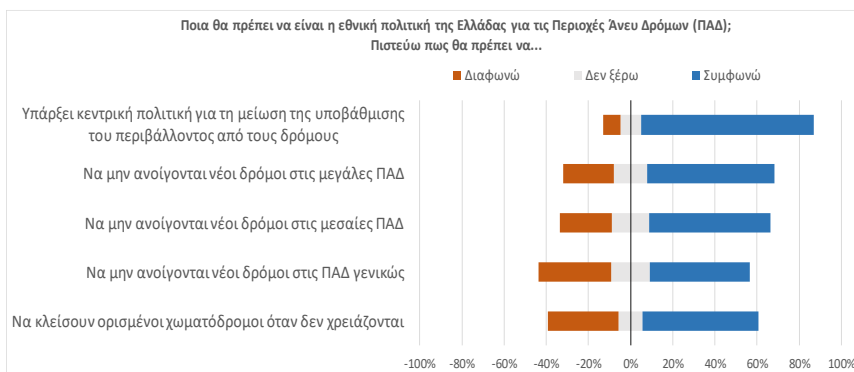
1. Η πρώτη εθνική προτεραιότητα στον τομέα των μεταφορών της Ελλάδας είναι η **επέκταση του σιδηροδρομικού δικτύου** (46%).



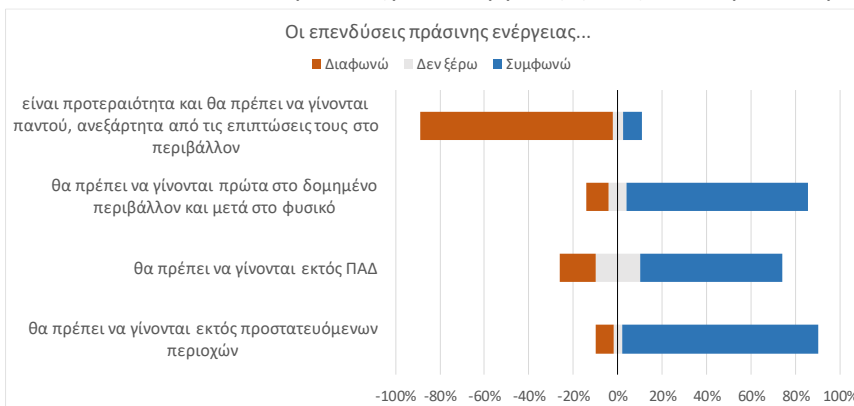
2. Οι πολίτες θεωρούν πως οι δρόμοι **δεν είναι ιδιαίτερα ασφαλείς** στην Ελλάδα, πλην των μεγάλων αυτοκινητόδρομων.

3. Η Ελληνική κοινωνία φαίνεται πως είναι ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένη στο θέμα της διάνοιξης νέων δρόμων στα φυσικά και αδιατάρακτα οικοσυστήματα **ζητώντας στη μεγάλη της πλειοψηφία (82%) την ύπαρξη κεντρικής πολιτικής για τη μείωση της υποβάθμισης του περιβάλλοντος από τους δρόμους.**

Πάνω από τους μισούς ερωτηθέντες επίσης θεωρούν σημαντικό να μην ανοίγονται νέοι δρόμοι στις μεγάλες ΠΑΔ ($\geq 20 \text{ km}^2$), μεσαίες ΠΑΔ ($10-20 \text{ km}^2$) και στις ΠΑΔ γενικώς (5% Ελλάδας), όπως και να κλείσουν ορισμένοι χωματόδρομοι όταν αυτοί δεν χρειάζονται.



4. Όσον αφορά στη χωροθέτηση επενδύσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), οι περισσότεροι ερωτηθέντες (72%) γνώριζαν ότι η εγκατάσταση αιολικών πάρκων απαιτεί συχνά τη διάνοιξη νέων δρόμων. Η πλειονότητα των ερωτηθέντων θεωρεί πως οι επενδύσεις των ΑΠΕ θα πρέπει να γίνονται πρώτα στο δομημένο περιβάλλον, εκτός προστατευόμενων περιοχών και εκτός ΠΑΔ.



6. Προτάσεις: ΠΑΔ & περιβαλλοντική πολιτική της Ελλάδας

Με βάση την επιστημονική τεκμηρίωση που παράχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας [5.1-5.5], προτείνεται προς την Ελληνική Πολιτεία να διαμορφώσει μια **εθνική πολιτική για τη μείωση του κατακερματισμού του τοπίου, της απώλειας της βιοποικιλότητας και της υποβάθμισης των οικολογικών λειτουργιών των οικοσυστημάτων της Ελλάδας από τους δρόμους**, πολιτική η οποία φαίνεται πως υποστηρίζεται και από την Ελληνική κοινωνία. Προτείνουμε προς την Ευρωπαϊκή Ένωση να θεσμοθετήσει την προστασία του 2% της χερσαίας επιφάνειάς της ως Περιοχές Άνευ Δρόμων στο πλαίσιο του “European Roadless Rule” [1], δεδομένης της ανησυχητικής κατάστασης της βιοποικιλότητας και της φθίνουσας πορείας της σε Ευρωπαϊκό επίπεδο [27]. Ειδικά η Ελλάδα, ως παγκόσμιο κέντρο βιοποικιλότητας με μεγάλη ευθύνη διατήρησης του Ευρωπαϊκού βιολογικού πλούτου [19, 30], θα μπορούσε να παίξει ηγετικό ρόλο προς αυτήν την κατεύθυνση με επίκεντρο τις ΠΑΔ άνω των 10 km². Θέτουμε υπόψη της Ελληνικής Πολιτείας τις εξής 4 επιμέρους προτάσεις:

1. **Ζητούμε** την άμεση **θεσμική ανακήρυξη των έξι ΠΑΔ της Ελλάδας άνω των 50 km²** ως περιοχές που δεν θα επιτρέπεται η διάνοιξη νέων δρόμων (0,51% χερσαίας έκτασης της Ελλάδας).
2. **Προτείνουμε** την επίτευξη του στόχου **θεσμικής προστασίας του 2% της χερσαίας έκτασης της Ελλάδας σε καθεστώς ΠΑΔ**, χρησιμοποιώντας ως κριτήρια ένταξης: (i) την έκτασή τους, (ii) την αλληλοεπικάλυψη/εγγύτητά τους με το δίκτυο Natura 2000 και (iii) την αξία τους ως σημαντικές περιοχές για τη βιοποικιλότητα (Key Biodiversity Areas) [30]. Προς τούτο, προτείνεται η θεσμική θωράκιση κατά προτεραιότητα των ΠΑΔ άνω των 10 km², η επικαιροποίηση του εθνικού χάρτη των ΠΑΔ της Ελλάδας [2], και η αναθεώρηση της κείμενης νομοθεσίας (Νόμος 4685/2020), λαμβάνοντας υπόψη την Ευρωπαϊκή και την εθνική στρατηγική για τη βιοποικιλότητα και τις σαφείς προτάσεις του ΟΟΣΑ για τη δημιουργία πράσινων υποδομών και τη μείωση του κατακερματισμού της χώρας.
3. **Ζητούμε** την ενσωμάτωση των ΠΑΔ άνω των 10 km² ως περιοχές ελεύθερες από δρόμους τόσο στις **Ειδικές Περιβαλλοντικές Μελέτες** για τη θεσμοθέτηση των χρήσεων γης στις περιοχές του δικτύου Natura 2000 όσο και στο **νέο εθνικό χωροταξικό σχεδιασμό για τις ΑΠΕ**, τα οποία είναι σήμερα σε εξέλιξη, στο πλαίσιο των πράσινων υποδομών, της ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων των έργων και υποδομών στη βιοποικιλότητα και της αύξησης της συνεκτικότητας των περιοχών του δικτύου Natura 2000.
4. **Προτείνουμε** την ενσωμάτωση της **αύξησης της τεχνητής γης (land take) ως αρνητικό κριτήριο στη διαδικασία επιδότησης και περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων** ιδιαίτερα στις ζώνες ελάχιστης, μεσαίας και μέτριας κατάτμησης. Πιο συγκεκριμένα θέτουμε στην κρίση σας τις εξής προτάσεις:
 - 4.1. Εισαγωγή του μήκους των νέων δρόμων που διανοίγονται για την υλοποίηση αναπτυξιακών έργων, ως κριτήριο on/off για την περιβαλλοντική αδειοδότηση των έργων και **προώθηση των επενδύσεων σε εγγύτητα με το υπάρχον οδικό δίκτυο και εκτός ΠΑΔ**, με κατάλληλα μέτρα και πολιτικές. Το επιτρεπόμενο μήκος του νέου δρόμου ως όριο on/off θα πρέπει να καθοριστεί κατόπιν μελέτης για τις διαφορετικές ζώνες κατάτμησης.
 - 4.2. **Χωροθέτηση των ΑΠΕ κατά προτεραιότητα στο δομημένο περιβάλλον και εκτός ΠΑΔ και προστατευόμενων περιοχών** με παράλληλη επίτευξη των κλιματικών στόχων της χώρας.
 - 4.3. **Αναθεώρηση του πλαισίου χρηματοδότησης/αδειοδότησης νέων δρόμων**, στη βάση: (i) τεκμηριωμένης μελέτης **σκοπιμότητας** διάνοιξης νέου οδικού δικτύου προς όφελος της Ελληνικής κοινωνίας και (ii) **ανάλυσης κόστους-οφέλους** (cost-benefit analysis), με την ενσωμάτωση κριτηρίων οικονομικού, κοινωνικού και περιβαλλοντικού χαρακτήρα. Η ανάλυση κόστους-οφέλους θα πρέπει να αποτιμά σφαιρικά το κόστος της υποβάθμισης της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών συγκριτικά με την παραγόμενη κοινωνικοοικονομική ωφέλεια, με οικονομικούς όρους, στο πνεύμα της έκθεσης [ΤΕΕΒ](#).

Οι ως άνω προτάσεις τίθενται στην κρίση της Ελληνικής Πολιτείας, θέλοντας να τροφοδοτήσουν έναν ευρύτερο πολιτικό και κοινωνικό διάλογο για τα γενεσιουργά αίτια της απώλειας της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών και για τις επερχόμενες σημαντικές επιπτώσεών τους στην ασφάλεια, υγεία και οικονομική ευμάρεια των πολιτών. Θεωρούμε πως η **προστασία των ΠΑΔ είναι ένα ξεκάθαρο, δυναμικό, μετρήσιμο και αποτελεσματικό μέτρο για την προστασία της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών**, ωφελώντας πολλαπλώς την Ελληνική κοινωνία με όρους βιώσιμης ανάπτυξης. Θεωρούμε δε πως λόγω της ανησυχητικής κατάστασης της βιοποικιλότητας σε Ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, απαιτούνται νέα εργαλεία και σθεναρές πολιτικές αντιμετώπισης των αιτιών της απώλειας της βιοποικιλότητας, πέραν των μέτρων που έχουν εφαρμοστεί μέχρι σήμερα στην Ευρώπη χωρίς το αναμενόμενο αποτέλεσμα [16, 27]. Άλλωστε αυτό αποτυπώνεται και στη νέα Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα που καλεί τα κράτη μέλη να θεσμοθετήσουν πλαίσιο αυστηρής προστασίας στο 10% της έκτασής τους [16].

Θεωρώντας το **σημερινό εθνικό πολιτικό πλαίσιο**, οι προτάσεις μας συνάδουν με το νόμο για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας [20] και ειδικά με την «ενσωμάτωση των στόχων διατήρησης της βιοποικιλότητας σε όλα τα επίπεδα σχεδιασμού και στις τομεακές και αναπτυξιακές πολιτικές της χώρας». Συνδράμουν επίσης στη επίτευξη των παγκόσμιων, Ευρωπαϊκών και εθνικών στόχων (χωρίς 4), με ιδιαίτερη μνεία στην «οριοθέτηση, πιθανή ένταξη των οικολογικών διαδρόμων σε ειδικό καθεστώς και αποτελεσματική διαχείρισή τους» (στόχος 3.3) και στην «προώθηση των πράσινων υποδομών και την αποφυγή του κατακερματισμού των οικοτόπων» (στόχος 5.2.2) της εθνικής μας στρατηγικής για τη βιοποικιλότητα [24]. Η δε τελευταία έκθεση του **Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ)** της περιβαλλοντικής επίδοσης της Ελλάδας που παρουσιάστηκε τον Οκτώβριο του 2020 [31] υπογραμμίζει ιδιαίτερη το πρόβλημα της κατάτμησης των οικοτόπων ως μία από τις κύριες απειλές για τη βιοποικιλότητα στην Ελλάδα, δίνει έμφαση ειδικά στις αρνητικές επιπτώσεις των δρόμων στη βιοποικιλότητα και καλεί για μεγαλύτερη ενσωμάτωση της προστασίας της βιοποικιλότητας στις τομεακές πολιτικές, όπως ο τομέας των μεταφορών. Προτείνει ειδικά την ολοκλήρωση των διαχειριστικών σχεδίων για τις προστατευόμενες περιοχές και την εφαρμογή τους όπως και τη δημιουργία οικολογικών διαδρόμων για τη μείωση της κατάτμησης των οικοσυστημάτων.

Προφανώς, η διαμόρφωση της προτεινόμενης εθνικής πολιτικής για τη θεσμοθέτηση του 2% της χερσαίας έκτασης της χώρας ως ΠΑΔ, θα πρέπει να επικεντρωθεί στους **δρόμους αυτούς που δεν συνδέουν οικισμούς** και δεν σχετίζονται με καίριας σημασίας παραγωγικές δραστηριότητες της Ελληνικής κοινωνίας. Στο δημόσιο διάλογο θα πρέπει τα τεθεί το θέμα της **επέκτασης του σιδηροδρομικού δικτύου** ως εθνική προτεραιότητα για τη σύνδεση πόλεων και την απρόσκοπτη μετακίνηση ανθρώπων και αγαθών με μικρότερο οικολογικό αποτύπωμα από την επέκταση του οδικού δικτύου. Αναδεικνύεται επίσης το θέμα της χρηματοδοτικής προτεραιότητας στη **βελτίωση του υπάρχοντος οδικού δικτύου** ως προς την ποιότητα και ασφάλειά του, ιδιαίτερα στην ορεινή και νησιωτική Ελλάδα, έναντι της χρηματοδότησης νέων έργων οδοποιίας. Θεωρούμε πως θα πρέπει να εκπονηθεί μια εθνικής κλίμακας μελέτη για τη μείωση του κατακερματισμού των ευαίσθητων οικολογικά περιοχών της Ελλάδας από τους δρόμους (βελτίωση του δείκτη SEBI 13 [23]) αλλά και γενικότερα για τη μείωση των ανθρωπογενών πιέσεων σε αυτές, μέσω της **ελεγχόμενης πρόσβαση σε δρόμους** με χρήση μπαρών ή άλλων εμποδίων. Προφανώς πρόσβαση θα πρέπει να έχουν Υπηρεσίες όπως η Δασική Υπηρεσία, η Πυροσβεστική, οι Μονάδες Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών αλλά και κατά περίπτωση ερευνητές και τοπικοί παραγωγοί κατόπιν ειδικής άδειας. Όλα τα ως άνω είναι θέματα που θα πρέπει να εισέλθουν στο δημόσιο διάλογο, ώστε να παραχθεί η συναφής πολιτική στη βάση της επιστημονικής τεκμηρίωσης και της κοινωνικής συναίνεσης.

Εν κατακλείδι, απαιτείται από την Ελληνική Πολιτεία μια κεντρική πολιτική ανάσχεσης του κατακερματισμού της χώρας από τους δρόμους, η οποία θα πρέπει να εισαχθεί σε έναν ευρύτερο πολιτικό και κοινωνικό διάλογο και να εφαρμοστεί με τη συναίνεση της Ελληνικής κοινωνίας.

Βιβλιογραφία

1. Kati V, Kassara C, Psaralexi M, Tzortzakaki O, Petridou M, Galani A, Hoffmann M. 2020. Conservation policy under a roadless perspective: Minimizing fragmentation in Greece. *Biol Conserv.* 2020;252:108828. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108828>.
2. Kati V, Kassara C, Psaralexi M, Tzortzakaki O, Petridou M, Galani A, Hoffmann M. 2020. The roadless map of Greece. *Mendeley Data*, v1. 2020. <http://dx.doi.org/10.17632/s6zh89fb5c.1>
3. IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Germany.
4. Hoffmann MT, Kreft S, Kati V, Ibisch PL. 2020. Roadless Areas as Key Approach to Conservation of Functional Forest Ecosystems. In: Goldstein MI, DellaSala DA, editors. *Encyclopedia of the World's Biomes*. Oxford: Elsevier. p. 237-48.
5. Ibisch PL, Hoffmann MT, Kreft S, Pe'er G, Kati V, Biber-Freudenberger L, et al. 2016. A global map of roadless areas and their conservation status. *Science*.354(6318):1423-7. <http://doi.org/10.1126/science.aaf7166>
6. Laurance WF. 2017. The global road-building explosion is shattering nature. *The conservation*.
7. Laurance WF, Arrea IB. 2017. Roads to riches or ruin? *Science*.358(6362):442-4. <http://doi.org/10.1126/science.aao0312>
8. Selva N, Switalski A, Kreft S, Ibisch PL. 2015. Why keep areas road-free? The importance of roadless areas. In: Van Der Ree R, Smith DJ, Grilo C, editors. *Handbook of road ecology*: Wiley Blackwell. p. 10-26.
9. Cardinale BJ, Duffy JE, Gonzalez A, Hooper DU, Perrings C, Venail P, et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*. 2012;486 (7401):59-67. <http://doi.org/10.1038/nature11148>
10. Ceballos G, Ehrlich PR, Barnosky AD, García A, Pringle RM, Palmer TM. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science advances*.1(5):e1400253-e. <http://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
11. Díaz S, Settele J, Brondízio ES, Ngo HT, Agard J, Arneth A, et al. 2019. Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*.;366(6471):eaax3100. <http://doi.org/10.1126/science.aax3100>
12. Dulac J. 2013. *Global Land Transport Infrastructure Requirements: Estimating Road and Railway Infrastructure Capacity and Costs to 2050*. France
13. Roadless initiative. Available from: <http://www.roadless.online/news>
14. Jaeger JAG, Mandrinan LF, Soukup T, Schwick C, Kienast F. 2011. *Landscape fragmentation in Europe*. Joint EEA-FOEN report. Copenhagen: 2/2011.
15. Roadmap to a Resource Efficient Europe. COM(2011) 571 final. Brussels, 20.9.2011, (2011).
16. EC. 2020. *EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives*. Brussels, 20.5.2020.COM (2020) 380 final. https://ec.europa.eu/info/files/communication-eu-biodiversity-strategy-2030-bringing-nature-back-our-lives_en
17. UN. 2015. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1, United Nations <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>
18. CBD. 1992. *Convention on Biological Diversity* <https://www.cbd.int/convention/>
19. ΕΚΠΑΑ. 2018. *Ελλάδα: Κατάσταση του Περιβάλλοντος 2018*. Επικαιροποιημένη έκδοση 2019. <http://ekpa.a.ypeka.gr/index.php/soer-2018>
20. Νόμος 3937. Διατήρησης της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ 60/31-3-2011
21. CBD. 2010. *Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020, including Aichi Biodiversity Targets* <https://www.cbd.int/sp/targets/>
22. EEA. 2020. *Imperviousness and imperviousness change in Europe* <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/imperviousness-change-2/assessment>
23. EEA 2012. *Streamlining European Biodiversity Indicators 2020: Building a future on lessons learnt from the SEBI 2010 process*.
24. ΥΠΕΝ 2014. *Εθνική στρατηγική για τη βιοποικιλότητα* (ΦΕΚ 2383 Β 2014).
25. *Voluntary national review on the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Greece. 2018. <http://www.ggk.gov.gr/?p=6110>
26. *Κύρωση της Ευρωπαϊκής Σύμβασης του Τοπίου*. Ν 3827/2010 (ΦΕΚ Α' 30/25.2.2010)
27. EEA 2019. *The European environment-state and outlook 2020. Knowledge for transition to a sustainable Europe*. Luxembourg: <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/state-of-nature-in-the-eu/state-of-nature-2020>.
28. EEA 2019. *Landscape fragmentation Effective Mesh Density time-series: major and medium anthropogenic fragmenting elements (FGA2-S)*. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/landscape-fragmentation-effective-mesh-density>.
29. Kati V, Kassara C, Vassilakis D, Papaioannou H. 2020. *Balkan Chamois (Rupicapra rupicapra balcanica) Avoids Roads, Settlements, and Hunting Grounds: An Ecological Overview from Timfi Mountain, Greece*. *Diversity* 12:124. <https://doi.org/10.3390/d12040124>.
30. IUCN. 2016. *A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas, Version 1.0*. Gland, Switzerland
31. OECD 2020. *OECD Environmental Performance Reviews: Greece 2020*. <https://doi.org/10.1787/cec20289-en>

Οι δρόμοι επηρεάζουν αρνητικά την πανίδα της Ελλάδας με πολλαπλούς τρόπους:

Όσον αφορά **στα μεγάλα σαρκοφάγα** όπως η **καφέ αρκούδα** (*Ursus arctos*) και ο **λύκος** (*Canis lupus*), οι κύριες επιπτώσεις των οδικών δικτύων μεταφορών περιλαμβάνουν τον κατακερματισμό των ενδιαιτημάτων και τη μείωση της συνδεσιμότητας εντός και μεταξύ των πληθυσμών και υποπληθυσμών [2-4]. Επιπλέον, η καφέ αρκούδα και ο λύκος αποτελούν είδη ευάλωτα στην οδική θνησιμότητα και στην όχληση, ιδιαίτερα όταν νέοι οδικοί άξονες δίνουν πρόσβαση στις πιο αδιατάρακτες περιοχές, οι οποίες είναι κρίσιμες για την οικολογία των δύο ειδών [3-5]. Όσο αφορά στην καφέ αρκούδα, έχουν επίσης καταγραφεί αλλαγές στην κίνηση του είδους στο χώρο και στην επιλογή των διαθέσιμων ενδιαιτημάτων που σχετίζονται με τα οδικά δίκτυα [3,6], ενώ παράλληλα, τα οδικά δίκτυα συνδέονται εμμέσως και με την εξοικείωση του είδους με τροφικές πηγές ανθρωπογενούς προέλευσης [7].

Η παρούσα έρευνα κατέληξε μεταξύ άλλων στις αρνητικές επιπτώσεις των δρόμων στο **αγριόγιδο** (*Rupicapra rupicapra balcanica*), το οποίο παρουσιάζει έντονα πρότυπα αποφυγής των οδικών δικτύων και επιλέγει τις ΠΑΔ και στις τέσσερις εποχές του έτους [8].

Η οδική θνησιμότητα από πρόσκρουση σε οχήματα είναι σημαντική για διάφορα άλλα είδη **θηλαστικών** [9-12] και αφορούν στα εξής είδη: τσακάλι (*Canis aureus*), αλεπού (*Vulpes vulpes*), αγριόγατα (*Felis silvestris*), αβός (*Meles meles*), βρωμοκούναβο (*Mustela putorius*), πετροκούναβο (*Martes foina*), δενδροκούναβο (*Martes martes*), στικτοκούναβο (*Vormela peregusna*) και σκαντζόχοιρος (*Erinaceus concolor*) [9-12]. Αντίστοιχα, όσο αφορά σε **αμφίβια και ερπετά**, έχουν καταγραφεί οδικές θανατώσεις στην περιοχή της Στροφιλιάς [13] και μειωμένος αριθμός ερπετών περί τα οδικά δίκτυα της Νάξου [14].

Οι δρόμοι έχουν αρνητικές επιπτώσεις και σε είδη της **ορνιθοπανίδας**. Επιφέρουν όχληση στις θέσεις φωλιάσματος του μαυρόγυπα (*Aegypius monachus*) [15], ενώ έχουν αναφερθεί μειωμένες καταγραφές αυτόχθονων ειδών ορνιθοπανίδας πλησίον οδικών δικτύων [14] και τροχαία ατυχήματα με τα παρακάτω είδη (κυρίως αρπακτικά): η γερακίνα (*Buteo buteo*), η μικρή κουκουβάγια (*Athene noctua*), η τυτώ (*Tyto alba*), ο νανόμπουφος (*Asio otus*), ο πελαργός (*Ciconia ciconia*), η αετογερακίνα (*Buteo rufinus*), το δενδρογέρακο (*Falco subbuteo*) και η κουρούνα (*Cornix cornix*) [9].

Βιβλιογραφία παραρτήματος

- [1] Kollarou, V, Lantitsou, K, Athanasopoulou, A, & Kollaros, G. (2013). Impact of roads on ecological conditions. Paper presented at the Proceedings of the 4th International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE) and SECOTOX Conference. Mykonos island, Greece. [2] Boitani, L, Alvarez, F, Anders, O. et al. (2015). Key actions for large carnivore populations in Europe. Institute of Applied Ecology (Rome, Italy). Report to DG Environment, European Commission, Bruxelles (contract 07.0307/2013/654446/SER/B3). [3] Mertzanis, G, Aravidis, E, Giannakopoulos, A. et al. (2011). Telemetry as a Tool to Study Spatial Behaviour and Patterns of Brown Bears as Affected by the Newly Constructed Egnatia Highway-N. Pindos-Greece: INTECH Open Access Publisher. [4] Ηλιόπουλος, Γ. (2018). Η κατάσταση διατήρησης του λύκου στην Ελλάδα. Ζητήματα σύγκρουσης και τρόποι αντιμετώπισης. (pp. 78): Καλλιστώ. [5] Ιλιόπουλος, Υ, Youlatos, D, & Sgardelis, S. (2014). Wolf pack rendezvous site selection in Greece is mainly affected by anthropogenic landscape features. European journal of wildlife research, 60(1), 23-34. [6] Παραλέξη, Μ. (2016). Καφέ αρκούδα (*Ursus arctos*) και οδικά δίκτυα: Χωροχρονικά πρότυπα δραστηριότητας, κίνησης, επιλογής περιοχών και διασχίσεων του οδικού δικτύου. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη, Ελλάδα. [7] Riegler, A. (2012). Bear (*Ursus Arctos*) Activity Types and Patterns Close to Human Infrastructures in Greece. Masters dissertation. School of Life, Sport and Social Sciences, Edinburgh Napier University. [8] Kati, V, Kassara, C, Vassilakis, D, & Papaioannou, H. (2020). Balkan Chamois (*Rupicapra rupicapra balcanica*) Avoids Roads, Settlements, and Hunting Grounds: An Ecological Overview from Timfi Mountain, Greece. Diversity, 12(4), 124. [9] Bakaloudis, D, Vlachos, C, Merou, T, Bontzorlos, V, Takos, I. (2007). The effect of two road categories on wildlife in Dadia-Lefkimi-Soufli National Park, North-eastern Greece. Journal International Scientific Publications: Ecology and Safety 1, 13-19. [10] Catsadorakis, G, Bousbouras, D. (2010). The mammalian fauna: an annotated list. – In: Catsadorakis, G. and Källander, H. (eds). The Dadia–Lefkimi–Soufli Forest National Park, Greece: Biodiversity, Management and Conservation. WWF Greece, Athens, pp. 000–000. [11] Kominos, T, & Galanaki, A. (2019). Western Polecat *Mustela putorius* distribution in Greece. Small Carnivore Conservation, 57. [12] O'Brien E. (2006) Habitat fragmentation due to transport infrastructure : Practical considerations. In: Davenport J., Davenport J.L. (eds) The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment. Environmental Pollution, vol 10. Springer, Dordrecht [13] Κυπραϊός-Σρέκας, Β. (2016). Μελέτη των οδικών θανατώσεων αμφιβίων και ερπετών στην προστατευόμενη περιοχή της Στροφιλιάς. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Παν/ο Πατρών, Πάτρα. [14] Krawczyk, E, Hedman, H, Pafilis, P, Bergen, K, & Foufopoulos, J. (2019). Effects of touristic development on Mediterranean island wildlife. Landscape Ecology, 34(11), 2719-2734. doi: 10.1007/s10980-019-00917-5. [15] Poirazidis, K, Goutner, V, Skartsi, T, & Stamou, G. (2004). Modelling nesting habitat as a conservation tool for the Eurasian black vulture (*Aegypius monachus*) in Dadia Nature Reserve, northeastern Greece. Biological Conservation, 118(2), 235-248. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.08.016>.