

Πρώτα συμπεράσματα από τη λειτουργία του ΠΑΡΑΤΗΡΩ για τους θανάτους άγριας πανίδας στο οδικό δίκτυο στην Ελλάδα

Ειδική αναφορά στις προστατευόμενες περιοχές



© Jason Steel 2016
© 2016 Jason Steel

Η παρούσα έκθεση συντάχθηκε στο πλαίσιο του έργου “ΠΑΡΑΤΗΡΩ”, μια πρωτοβουλία της ANIMA που υλοποιήθηκε από τη SciCo και χρηματοδοτήθηκε από το Πράσινο Ταμείο.

Έργο: ΠΑΡΑΤΗΡΩ

Δικαιούχος: SciCo - ΕΠΙΣΤΗΜΗ - ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Πρόγραμμα: Φυσικό Περιβάλλον & Καινοτόμες Δράσεις

Άξονας: Δράσεις Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος

Μέτρο: Καινοτόμες Δράσεις με τους Πολίτες

Υπο-μέτρο: Δράσεις ενημέρωσης, ευαισθητοποίησης και κατάρτισης του ευρύτερου κοινού ή/και ειδικών ομάδων πληθυσμού

Συνολικός προϋπολογισμός: 49.975 €

Χρηματοδότηση: Πράσινο Ταμείο

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	1
Θάνατοι άγριων ζώων στα οδικά δίκτυα.....	1
Η περίπτωση των προστατευόμενων περιοχών	2
Στοιχεία για θανάτους από το ΠΑΡΑΤΗΡΩ.....	4
Συνολικοί θάνατοι.....	4
Θάνατοι από τροχαία	6
Λήψη μέτρων	7
Προτάσεις οδικής σήμανσης	10
Ενδεικτική βιβλιογραφία	11

Προτεινόμενη βιβλιογραφία: Μελιάδου Α., Γανωτή Μ. 2018. *Πρώτα συμπεράσματα από τη λειτουργία του ΠΑΡΑΤΗΡΩ για τους θανάτους άγριας πανίδας στο οδικό δίκτυο στην Ελλάδα Ειδική αναφορά στις προστατευόμενες περιοχές.*

Ευχαριστούμε τη Μαργαρίτα Τζάλη για την παραγωγή του χάρτη της σελίδας 6.

Εισαγωγή

Η τρέχουσα έκθεση πραγματεύεται το πρόβλημα της θνησιμότητας των άγριων ζώων στο οδικό δίκτυο στην Ελλάδα λαμβάνοντας υπόψη τα αρχικά αποτελέσματα του προγράμματος ΠΑΡΑΤΗΡΩ. Το ΠΑΡΑΤΗΡΩ είναι ένα πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών (Citizen Science) που συλλέγει δεδομένα από πολίτες, ειδικούς και μη, για περιστατικά θανάτου ή τραυματισμού άγριων ζώων από διάφορα αίτια σε όλη την Ελλάδα. Στόχο έχει τη δημιουργία ενός πανελλήνιου, αξιόπιστου συστήματος καταγραφής και παρακολούθησης των αιτιών θνησιμότητας της άγριας ζωής από ανθρωπογενή αίτια. Το πρόγραμμα αυτό, που λειτουργεί μέσα από την ηλεκτρονική πλατφόρμα (paratiro.gr) και την εφαρμογή paratiro (για Android και iOS) έχει συλλέξει δεδομένα, που μας προσφέρουν τη δυνατότητα να εξάγουμε αρχικά συμπεράσματα για την έκταση του προβλήματος σε επίπεδο χώρας και τις δυνατότητες χάραξης πολιτικών για την αντιμετώπισή του.

Θάνατοι άγριων ζώων στα οδικά δίκτυα

Η επέκταση των οδικών δικτύων αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες θνησιμότητας της άγριας ζωής. Η κατασκευή και χρήση των δρόμων, είτε αυτοί είναι μεγάλοι αυτοκινητόδρομοι είτε είναι μικρές επαρχιακές οδοί, συνεπάγονται καταστροφή βιοτόπων, κατακερματισμό των πληθυσμών και άμεση θανάτωση των ζώων εξαιτίας τροχαίων ατυχημάτων. Στις Ηνωμένες Πολιτείες έχει υπολογιστεί ότι οι θάνατοι άγριων ζώων εξαιτίας συγκρούσεων με οχήματα στους δρόμους ανέρχονται στο ένα εκατομμύριο κάθε ημέρα ενώ τα διαθέσιμα στοιχεία για την Ευρώπη φαίνεται να επιβεβαιώνουν μια εξίσου ανησυχητική κατάσταση. Εκτιμάται ότι στους Ευρωπαϊκούς δρόμους σκοτώνονται κάθε χρόνο από 10 ως 100 εκατομμύρια πτηνά και θηλαστικά. Έχει υπολογιστεί ότι για κάθε 10.000 χιλιόμετρα που ταξιδεύει ένα όχημα, σκοτώνεται ένα πουλί. Σε ένα δρόμο με κυκλοφορία 300 οχημάτων την ώρα, ένα αμφίβιο έχει πιθανότητα 18% να σκοτωθεί ενώ οι πιθανότητες θανάτου για ένα μικρό θηλαστικό είναι 10%. Οι θάνατοι αυτοί έχουν επιπτώσεις στους πληθυσμούς όλων των ειδών. Έχει παρατηρηθεί ότι οι πληθυσμοί των ζώων που ζουν κοντά σε δρόμους μειώνονται ακόμα και αν πρόκειται για είδη πολύ κοινά, που διατηρούν μεγάλους πληθυσμούς. Οι δρόμοι προκαλούν το 1-4% της θνησιμότητας των ειδών που είναι κοινά, αλλά το ποσοστό αυτό μπορεί να φτάσει και το 40% για τα πιο ευαίσθητα είδη.



Επιστημονικές έρευνες που ξεκίνησαν τη δεκαετία του '90 και συνεχίζονται μέχρι σήμερα καταλήγουν στο ότι παγκοσμίως οι πιο ευάλωτες ομάδες ζώων στα τροχαία ατυχήματα είναι τα αμφίβια και τα ερπετά. Ιδιαίτερα όσον αφορά στα αμφίβια και στις νεροχελώνες, τα τροχαία θεωρούνται ως ένα από τους σημαντικούς παράγοντες μείωσης του πληθυσμού τους σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τα περισσότερα **αμφίβια** σκοτώνονται από οχήματα στους δρόμους κατά την εποχή των αυξημένων βροχοπτώσεων, όταν τα ενήλικα άτομα μεταναστεύουν προς τις μικρές προσωρινές λίμνες

αναπαραγωγής τους. Οι θάνατοι των **ερπετών** συνδέονται με τις διακυμάνσεις στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και τη χρήση των δρόμων από αυτά για να ρυθμίσουν τη θερμοκρασία του σώματός τους. Στους δρόμους σκοτώνονται επίσης και πολλά **θηλαστικά** αλλά και **πουλιά**, είτε διασχίζοντάς τους είτε επειδή εκεί βρίσκουν τροφή.



Η περίπτωση των προστατευόμενων περιοχών

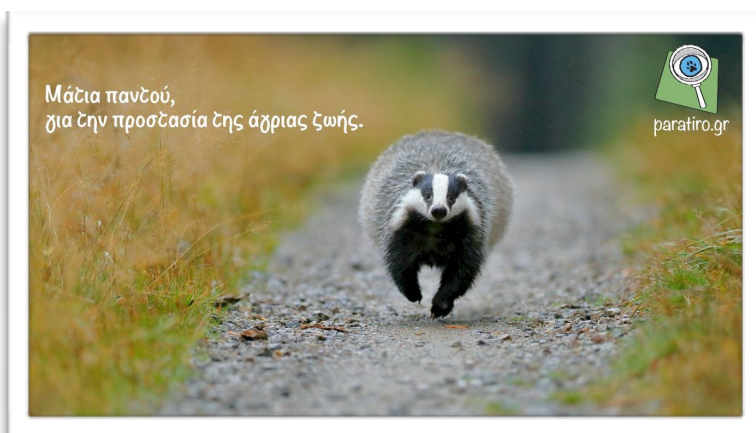
Τι γίνεται όμως μέσα στις προστατευόμενες περιοχές; Παρέχεται προστασία στους πληθυσμούς της άγριας πανίδας από τα οδικά ατυχήματα; Σχετικές έρευνες σε προστατευόμενες περιοχές των ΗΠΑ και της Ευρώπης καταδεικνύουν ότι οι πληθυσμοί των άγριων ζώων στις προστατευόμενες περιοχές δεν προστατεύονται περισσότερο από τους πληθυσμούς που ζουν έξω από αυτές. Αντίθετα, τα ζώα που σκοτώνονται στο οδικό δίκτυο των προστατευόμενων περιοχών είναι περισσότερα σε σύγκριση με τις περιοχές που δεν προστατεύονται και η συχνότητα εμφάνισης τροχαίων ατυχημάτων αυξάνεται παράλληλα με την αύξηση του βαθμού προστασίας. Η πιο πιθανή εξήγηση για τον αυτόν τον υψηλότερο αριθμό θυμάτων σχετίζεται με δύο παράγοντες που λειτουργούν συνδυαστικά:

1. Το καθεστώς προστασίας προέρχεται από το γεγονός της ποικιλομορφίας της περιοχής και του πλούτου της σε είδη άγριας πανίδας και χλωρίδας, όπως και σε οικοτόπους. Συνεπώς οι πληθυσμοί άγριων ζώων στις προστατευόμενες περιοχές θα έχουν μεγαλύτερες πυκνότητες και έτσι περισσότερα ζώα διασχίζουν ή χρησιμοποιούν τους δρόμους απ' ότι στις μη προστατευόμενες περιοχές.
2. Μέσα στις προστατευόμενες περιοχές κυκλοφορούν συχνά, εκτός από τους κατοίκους των γύρω περιοχών, και πολλοί επισκέπτες. Η κυκλοφορία αυτή μπορεί να ενισχυθεί από τη δημιουργία δικτύων οδικών και τουριστικών υπηρεσιών που οδηγεί στην αύξηση του

αριθμού των επισκεπτών και την κυκλοφορία οχημάτων, είτε συνεχώς είτε, συνηθέστερα, σε συγκεκριμένες περιόδους. Αν οι περίοδοι αυξημένης επισκεψιμότητας συμπίπτουν με τις περιόδους αιχμής των εποχικών δραστηριοτήτων των άγριων ζώων, υπάρχει σοβαρό ενδεχόμενο για σημαντικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς τους.

Φαίνεται συνεπώς ότι η κυκλοφορία των οχημάτων αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για την άγρια ζωή και μέσα στις προστατευόμενες περιοχές. Ο παράγοντας αυτός είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την Ευρώπη, που διαθέτει και πυκνά οδικά δίκτυα αλλά και πολλές προστατευόμενες περιοχές.

Μέσα στις προστατευόμενες περιοχές τα **αμφίβια** αποτελούν την πιο ευάλωτη ομάδα σε θανάτους σε δρόμους, ακολουθούμενη από τα **ερπετά**. Η θνησιμότητα στους δρόμους παρουσιάζει εποχικότητα για τις διάφορες ταξινομικές ομάδες. Τα **ερπετά** και τα **πουλιά** έχουν μεγαλύτερο αριθμό θυμάτων κατά την άνοιξη, που είναι η αναπαραγωγική περίοδος. Τα **θηλαστικά** έχουν τα περισσότερα θύματα στο τέλος της αναπαραγωγικής τους περιόδου, όταν η κινητικότητά τους βρίσκεται στο μέγιστο, δηλαδή στις αρχές του φθινοπώρου. Τέλος οι θάνατοι των **αμφιβίων** στους δρόμους συνδέονται έντονα με τις βροχοπτώσεις είτε την άνοιξη είτε το φθινόπωρο. Η συσχέτιση των βροχοπτώσεων με τους θανάτους των αμφιβίων στα οδικά δίκτυα είναι πολύ έντονη σε περιοχές όπως η Μεσόγειος, που οι βροχοπτώσεις είναι σχετικά σπάνιες και απρόβλεπτες. Είναι ενδιαφέρον ότι ορισμένα είδη αμφιβίων όπως π.χ οι φρύνοι του γένους *Bufo* επιστρέφουν κάθε χρόνο στις ίδιες λίμνες αναπαραγωγής. Αυτό τους καθιστά ευάλωτους στον κατακερματισμό των βιοτόπων, αλλά μας προσφέρει και ένα διαχειριστικό εργαλείο καθώς γνωρίζουμε το μοτίβο των μετακινήσεών τους θα είναι το ίδιο κάθε χρόνο. Τα ευρήματα αυτά είναι σημαντικά για τη διατήρηση, καθώς ειδικά στις προστατευόμενες περιοχές ο τρόπος και ο χρόνος μετακινήσεων των ζώων είναι πιο σημαντικοί παράγοντες από την ένταση της οδικής κυκλοφορίας.

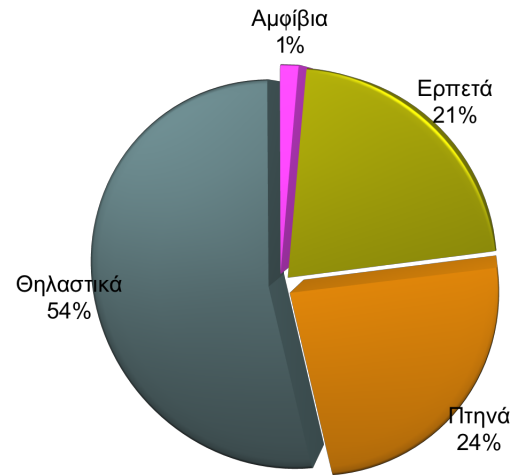


Στοιχεία για θανάτους από το ΠΑΡΑΤΗΡΩ

Τα περιστατικά που καταγράφηκαν στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ μέχρι τις αρχές Δεκεμβρίου 2018 αφορούσαν σε 280 νεκρά ζώα και 296 τραυματισμένα, που τα περισσότερα εστάλησαν για περίθαλψη στην ANIMA.

Συνολικοί θάνατοι

Από τα 280 περιστατικά θανάτου, που έχουν καταγραφεί στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ από όλη την Ελλάδα το 54% αφορά σε θηλαστικά, το 24% σε πουλιά, το 21% σε ερπετά και μόνο το 1% σε αμφίβια (γράφημα 1).

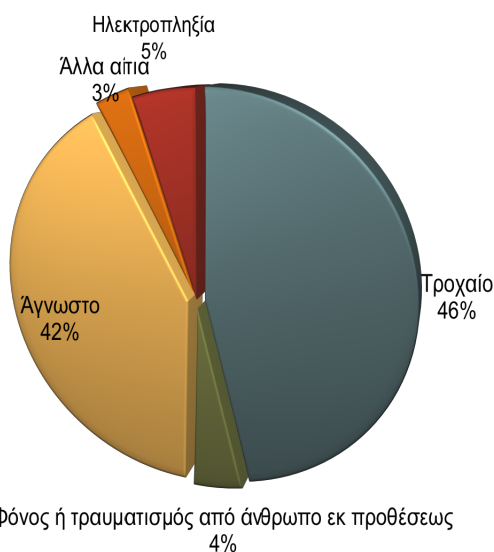


Γράφημα 1. Καταγραφές θανάτων στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ ανά ομάδα ζώων

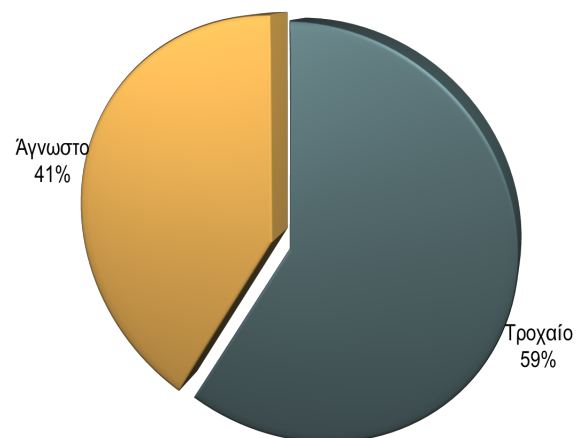
Η πλειοψηφία των θανατηφόρων περιστατικών για το σύνολο των ζώων (το 46%) οφείλεται σε τροχαία ατυχήματα (γράφημα 2).

Για την κάθε ομάδα ζώων έχουμε:

α) **Θηλαστικά** (γράφημα 3): Το μόνο αναγνωρισμένο αίτιο θανάτου για τα θηλαστικά είναι τα τροχαία ατυχήματα με ποσοστό 59%. Το υπόλοιπο 41% των θανάτων οφείλεται σε άγνωστα αίτια.



Γράφημα 2. Αίτια θανάτου για το σύνολο των ζώων που έχουν καταγραφεί στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ

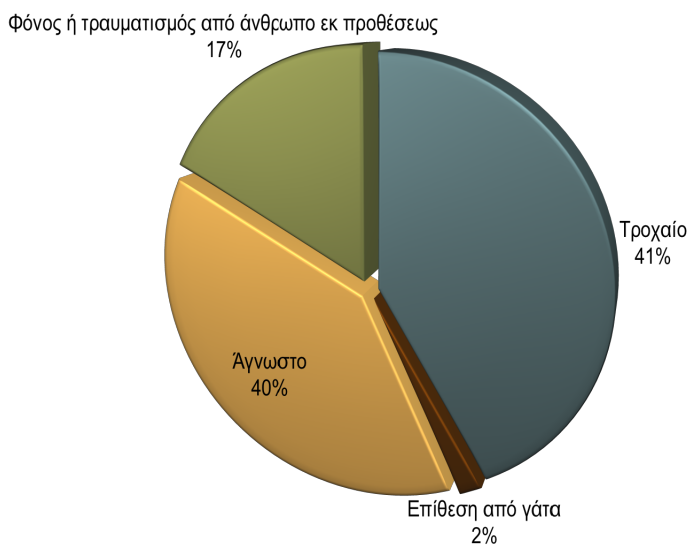


Γράφημα 3. Αίτια θανάτου για τα **θηλαστικά** σύμφωνα με τις καταγραφές στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ

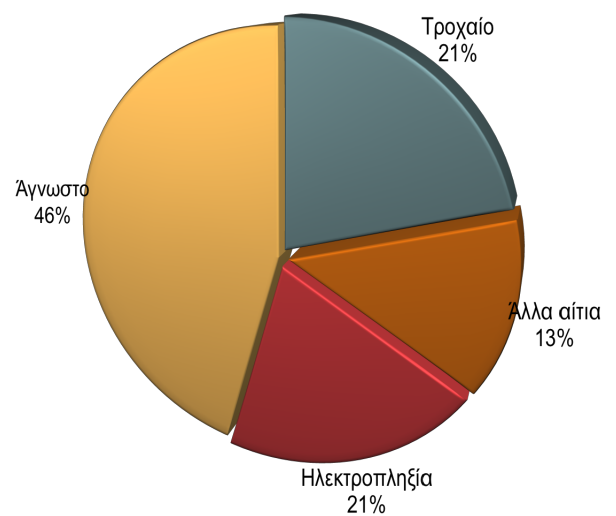
β) **Ερπετά** (γράφημα 4): Οι περισσότεροι θάνατοι οφείλονται σε τροχαία, με το ποσοστό να ανέρχεται στο 41%. Σημαντικό μερίδιο κατέχει ο φόνος από πρόθεση (17%) και αφορά κυρίως σε περιστατικά θανάτωσης θαλάσσιων χελωνών. Οι θάνατοι από άγνωστα αίτια ανέρχονται στο 40%.

γ) **Πτηνά** (γράφημα 5): Στην περίπτωση των πτηνών οι περισσότεροι θάνατοι οφείλονται σε άγνωστα αίτια. Μεγάλα ποσοστά θνησιμότητας οφείλονται σε ηλεκτροπληξίες / προσκρούσεις σε καλώδια (21%) και σε τροχαία (21%). Στα άλλα αίτια περιλαμβάνονται οι προσκρούσεις σε τζάμια, οι δηλητηριάσεις από δολώματα και οι επιθέσεις από γάτα.

δ) **Αμφίβια**. Οι καταγραφές των αμφιβίων είναι πολύ λίγες, με τη μοναδική αναγνωρισμένη αιτία θανάτου να είναι τα τροχαία.



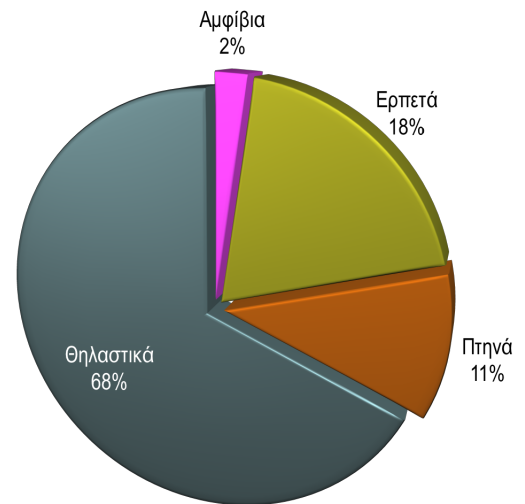
Γράφημα 4. Αίτια θανάτου για τα **ερπετά** σύμφωνα με τις καταγραφές στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ



Γράφημα 5 Αίτια θανάτου για τα **πτηνά** σύμφωνα με τις καταγραφές στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ

Θάνατοι από τροχαία

Οι συνολικοί θάνατοι από τροχαία που έχουν καταγραφεί στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ είναι 122. Οι περισσότεροι (το 68%) αφορούν σε μεγάλα θηλαστικά, κυρίως αλεπούδες, ασβούς, κουνάβια αλλά και πολλούς σκαντζόχοιρους. Το 18% των θανατηφόρων τροχαίων αφορούν σε ερπετά, κυρίως φίδια. Τα πουλιά που πέφτουν θύματα τροχαίων είναι πολλά και διαφορετικά, από μικροπούλια όπως οι μαυροσκούφηδες έως νυχτόβια αρπακτικά όπως π.χ. ο νανόμπουφος. Τα καταγεγραμμένα περιστατικά για αμφίβια είναι ελάχιστα.

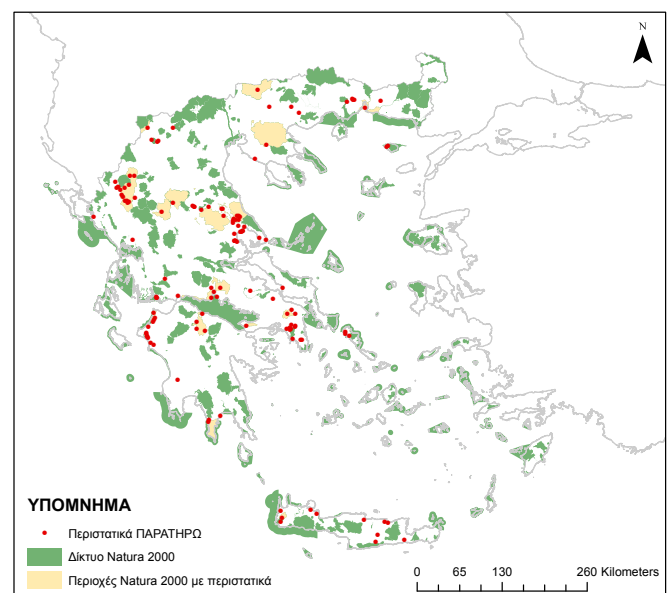


Γράφημα 6. Καταγραφές θανάτων από τροχαία στο ΠΑΡΑΤΗΡΩ ανά ομάδα ζώων

Τα παραπάνω αποτελέσματα αφορούν σε ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια και συμφωνούν με τα δεδομένα της διεθνούς βιβλιογραφίας, σύμφωνα με την οποία τα μεγάλα θηλαστικά είναι αυτά που καταγράφονται συχνότερα ως θύματα τροχαίων ατυχημάτων. Αυτό φαίνεται ότι οφείλεται στο ότι οι καταγραφές γίνονται κυρίως από οδηγούς που κινούνται με κάποια ταχύτητα στους δρόμους και βλέπουν ευκολότερα τα μεγάλα ζώα από τα μικρότερα. Ειδικότερα τα αμφίβια είναι μικρά και πιο δύσκολα ανιχνεύσιμα.

Μέσα στις περιοχές Natura, έχουν καταγραφεί 42 θανατηφόρα περιστατικά τροχαίων (από τα 122 συνολικά) σε 29 περιοχές (δηλαδή στο 6,5% του συνόλου των περιοχών). Η χωρική τους κατανομή φαίνεται στον παρατιθέμενο χάρτη.

Με βάση τα επιστημονικά ευρήματα από όλο τον κόσμο ότι μέσα στις προστατευόμενες περιοχές οι πληθυσμοί κινδυνεύουν περισσότερο από τα τροχαία ατυχήματα σε σχέση με τις μη προστατευόμενες περιοχές, είναι σημαντικό να συλλέγονται σχετικά στοιχεία και για τη χώρα μας, ιδιαίτερα εκείνα που μπορούν να φωτίσουν τη σχέση ανάμεσα στους θανάτους και την εποχική δραστηριότητα των ειδών σε όλη τη διάρκεια του έτους. Οι πληροφορίες από δεδομένα τέτοιου τύπου συμβάλλουν σημαντικά στο σχεδιασμό ειδικών μέτρων για τον μετριασμό των επιπτώσεων της οδικής κυκλοφορίας στην άγρια πανίδα.



Λήψη μέτρων

Ιδιαίτερα σημαντική θεωρείται η λήψη μέτρων για την προστασία των αμφιβίων με αιχμή τις εποχές των βροχοπτώσεων. Ενδεικτικά τέτοια μέτρα μπορεί να είναι:

- Ειδική σήμανση κυρίως στους μικρούς επαρχιακούς δρόμους και στους χωματόδρομους που να προειδοποιεί τους οδηγούς για την παρουσία άγριων ζώων. Ιδιαίτερα για τα αμφίβια, τέτοια σήμανση πρέπει να υπάρχει κοντά στους μικρούς προσωρινούς υγρότοπους αναπαραγωγής τους



- Προσωρινό κλείσιμο δρόμων, μια πρακτική που εφαρμόζεται κυρίως στο ΗΒ. Κατά τις περιόδους μετανάστευσης των αμφιβίων από και προς τους υγροτόπους αναπαραγωγής τους κλείνουν ορισμένοι δρόμοι για την ασφαλή διόδο των ζώων. Με την δύση του ηλίου, ομάδες εθελοντών βοηθούν φρύνους, βατράχια και σαλαμάνδρες στη μετακίνησή τους.



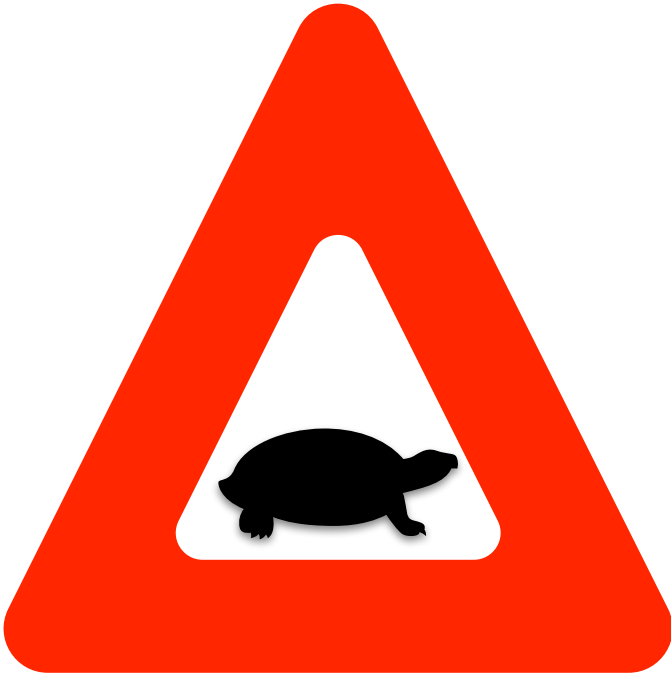
- Κατασκευή ειδικών φρακτών (drift fences), που ελέγχουν τη μετακίνηση των ζώων ώστε να μην διασχίζουν τους δρόμους αλλά να χρησιμοποιούν εναλλακτικές διαδρομές. Το μέτρο αυτό, που μπορεί να εφαρμοστεί σε προστατευόμενες περιοχές, έχει βρεθεί να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό στην περίπτωση των αμφιβίων που κάθε χρόνο κατευθύνονται στις ίδιους τόπους αναπαραγωγής.



- Σε κάθε περίπτωση ένα χαμηλό όριο ταχύτητας για τα οχήματα που διασχίζουν προστατευόμενες περιοχές θα μπορούσε επίσης να αποτελέσει αποτελεσματικό μέτρο προστασίας.

Προτάσεις οδικής σήμανσης

Ακολουθούν ορισμένες προτάσεις σήμανσης σε δρόμους που διασχίζουν προστατευόμενες περιοχές για την προστασία των άγριων ζώων από τους θανάτους εξαιτίας τροχαίων.



ΠΡΟΣΟΧΗ! ΖΩΑ ΣΤΟ ΔΡΟΜΟ



ΑΡΓΑ
Ερπετά στο Δρόμο



ΠΡΟΣΟΧΗ! ΖΩΑ ΣΤΟ ΔΡΟΜΟ



ΑΡΓΑ
Βάτραχοι στο Δρόμο

Ενδεικτική βιβλιογραφία

- Ament R, Clevenger AP, Yu O, Hardy A (2008) An assessment of road impacts on wildlife populations in U.S National Parks. *Environ Manage* 42:480–496
- Aresco MJ (2003) Highway mortality of turtles and other herpetofauna at lake Jackson, Florida, USA, and the efficacy of a temporary fence/culvert system to reduce roadkills. In: Irwin CL, Garrett P, McDermott KP (eds) *Proceedings of the international conference on ecology and transportation*. The Center for Transportation and the Environment, Raleigh, pp 433–449
- Bernardino FS, Dalrymple GH (1992) Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-okee wetlands of Everglades National Park, USA. *Biol Conserv* 62:71–75
- Carvalho F, Mira A (2011) Comparing annual vertebrate road kills over two time periods, 9 years apart: a case study in Mediterranean farmland. *Eur J Wildl Res* 57:157–174
- Clevenger AP, Chruszcz B, Gunson KE (2001a) Highway mitigation fencing reduces wildlife-vehicle collisions. *Wildl Soc Bull* 29:646–653
- Cooke AS (1995) Road mortality of common toads (*Bufo bufo*) near a breeding site, 1974–1994. *Amphib- Reptil* 16:87–90
- Dodd CK, Barichivich WJ, Smith LL (2004) Effectiveness of a barrier wall and culverts in reducing wildlife mortality on a heavily traveled highway in Florida. *Biol Conserv* 118:619–631
- Drews C (1995) Road kills of animals by public traffic in Mikumi National Park, Tanzania, with notes on baboon mortality. *Afr J Ecol* 33:89–100
- Forman RTT, Alexander LE (1998) Roads and their major ecological effects. *Annu Rev Ecol Syst* 29:207–231
- Garriga N, Santos X, Montori A, Richter-Boix A, Franch M, Llorente GA (2012) Are protected areas truly protected? The impact of road traffic on vertebrate fauna. *Biol. Conserv* 21:2761-2774
- Glista DJ, DeVault TL, DeWoody JA (2008) Vertebrate road mortality predominantly impacts amphibians. *Herpetol Conserv Biol* 3:77–87
- Kline NC, Swann DE (1998) Quantifying wildlife road mortality in Saguaro National Park. In: Evink G, Garret P, Zeigler D, Berry J (eds) *Proceedings of the international conference on wildlife ecology and transportation*. Florida Department of Transportation, Tallahassee, pp 23–31
- Langton TES (ed) (1989) *Amphibians and roads*. ACO Polymer Products, Shefford
- Mazerolle MJ (2004) Amphibian road mortality in response to nightly variations in traffic intensity. *Herpetologica* 60:45–53
- Rudolph C, Burgdorf S, Conner R, Schaefer R (1999) Preliminary evaluation of the impact of roads and associated vehicular traffic on snake populations in eastern Texas. In: Evink GL, Garrett P, Zeigler D (eds) *Proceedings of the third international conference on wildlife ecology and transportation*. Florida Department of Transportation, Tallahassee, pp 129–136
- Sinsch U (1989) Migratory behaviour of the common toad *Bufo bufo* and the natterjack toad *Bufo calamita*. In: Langton TES (ed) *Amphibians and roads, proceedings of the toad tunnel conference*. ACO Polymer Products, Bedfordshire, pp 113–125
- Smith LL, Dodd CK Jr (2003) Wildlife mortality on US highway 441 across Paynes prairie, Alachua County, Florida. *Florida Acad Sci* 66:128–140
- Steen DA, Aresco MJ, Beilke SG, Compton BW, Condon EP, Dodd CK Jr, Forrester H, Gibbons JW, Greene JL, Johnson G, Langen TA, Oldham MJ, Oxier DN, Saumure RA, Schueler FW, Sleeman JM, Smith LL, Tucker JK, Gibbs JP (2006) Relative vulnerability of female turtles to road mortality. *Anim Conserv* 9:269–273
- <http://theeducatedburgher.blogspot.com/2010/03/toad-patrol.html>
- <https://www.dailyrecord.co.uk/news/local-news/wildlife-enthusiasts-dubbed-toad-patrol-12374238>
- <https://www.dailymail.co.uk/news/article-2585152/Toad-crossing-London-road-closed-traffic-let-amphibians-cross-safely-breeding-grounds.html>