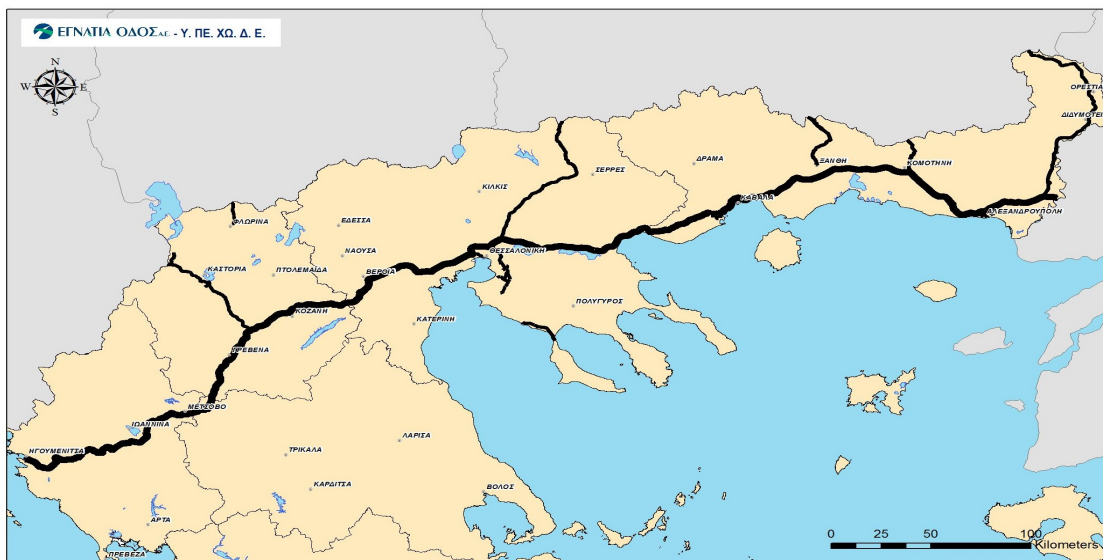


### 3. ΤΕΧΝΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ



**Πρόγραμμα παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων του έργου "Κάθετος Άξονας 70 Εγνατίας Οδού: Τμήμα "Μελίβοια - Ελληνοβουλγαρικά Σύνορα" (κωδ.70.2.2) στα μεγάλα θηλαστικά και στα ενδιαιτήματά τους τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά την φάση λειτουργίας του - Κωδικός Αναφοράς 5796»**

**Δεκέμβριος 2019**

## ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ ΑΕ

«Κάθετος Άξονας 70 Εγνατίας Οδού:  
Τμήμα: Μελίβοια-Ελληνοβουλγαρικά Σύνορα» (κωδ. 70.2.2)

### ΤΕΧΝΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ & ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

προγράμματος παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων του έργου στα μεγάλα θηλαστικά (κυρίως της καφέ αρκούδας) και στα ενδιαυμάτά τους, τόσο κατά την κατασκευή, όσο και κατά τη λειτουργία του από την ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε.

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΘΕΣΜΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	3
2.1 Συνοπτική περιγραφή του Έργου.....	3
2.2 Θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Έργου και ευαίσθητα στοιχεία του περιβάλλοντος.....	4
3. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΑΓΡΙΑ ΠΑΝΙΔΑ.....	4
3.1 Η Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Εκτίμηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.....	4
3.2 Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από έργα γραμμικών υποδομών στην άγρια πανίδα και τα οικοσυστήματα.....	5
3.3 Γραμμικά έργα και μεγάλα θηλαστικά όπως η αρκούδα.....	5
3.4 Οι στόχοι και τα αντικείμενα ενός προγράμματος παρακολούθησης των επιπτώσεων γραμμικών υποδομών στην άγρια πανίδα.....	6
3.5 Τα στάδια ανάπτυξης ενός προγράμματος παρακολούθησης των επιπτώσεων γραμμικών υποδομών στην άγρια πανίδα.....	7
4. ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	7
5. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	8
6. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	9
7. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ.....	11
8. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	12
9. ΑΜΟΙΒΗ ΑΝΑΔΟΧΟΥ.....	12

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες προδιαγραφές προγράμματος παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων στα μεγάλα θηλαστικά (κυρίως της καφέ αρκούδας) και στα ενδιαιτήματά τους, τόσο κατά την κατασκευή, όσο και κατά τη λειτουργία του από την ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε. αφορούν τον «Κάθετο Άξονα 70 Εγνατίας Οδού: Τμήμα: Μελίβοια-Ελληνοβουλγαρικά Σύνορα» (κωδ. 70.2.2).

Η ανάπτυξη των προδιαγραφών ακολουθεί ένα λογικό πλαίσιο με αρχική συνοπτική περιγραφή του έργου και αναφορά στα θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Έργου και τα ευαίσθητα στοιχεία του περιβάλλοντος της. Στη συνέχεια περιγράφονται οι στόχοι και βασικό πλαίσιο το οποίο θα πρέπει να ακολουθούν τα προγράμματα παρακολούθησης επιπτώσεων έργων γραμμικών υποδομών στην άγρια πανίδα, το αντικείμενο με τις απαιτούμενες δράσεις και μεθόδους που θα πρέπει να εφαρμοστούν και στο τέλος παρουσιάζονται το χρονοδιάγραμμα και ο προϋπολογισμός.

## 2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΘΕΣΜΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

### 2.1 Συνοπτική περιγραφή του Έργου

Η οδός (το τμήμα Μελίβοια - Δημάριο – Ελληνοβουλγαρικά Σύνορα) αποτελεί το τέταρτο τμήμα του Κάθετου Άξονα 070 «Ξάνθη – Εχίνος – Ελληνοβουλγαρικά Σύνορα» της Εγνατίας Οδού και βρίσκεται σε συνέχεια του τρίτου τμήματος (Εχίνος – Μελίβοια), σε κατεύθυνση βόρεια – βορειοανατολικά του οικισμού των Μελιβοίων προς τον οικισμό του Δημαρίου, τον οποίο παρακάμπτει αφήνοντας τον στα δυτικά και ακολουθώντας στη συνέχεια βόρεια κατεύθυνση.

Η αρχή του τμήματος βρίσκεται στο πέρας της παράκαμψης του οικισμού της Μελίβοιας, επί της υφιστάμενης οδού σε απόσταση 150 μέτρων περίπου μετά την υπάρχουσα διασταύρωση προς το Αιμόνιο, και το πέρας αυτής βρίσκεται επί του Βουλγαρικού εδάφους με οριζοντιογραφική και μηχανομητική προσαρμογή της χάραξης στο κατασκευασμένο τμήμα από τη γειτονική χώρα.

Η χάραξη, προσαρμοζόμενη στο εδαφικό ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής και στις απαιτήσεις της διατομής, εν γένει ακολουθεί το ρέμα «Σακκόρεμα» έως τη διασταύρωση προς Δημάριο (βελτιώνοντας την υφιστάμενη οδό) και στη συνέχεια οδεύει προς τον ορεινό σχηματισμό βόρεια του Δημαρίου, μέχρι το απόλυτο υψόμετρο των 1.013 μέτρων, όπου και πραγματοποιείται η σύνδεση με τη Βουλγαρία.

Το συνολικό μήκος του κυρίου έργου είναι 16,5 χιλιόμετρα περίπου και περιλαμβάνει δύο ισόπεδους κόμβους, έναν προς Κοτύλη και Πάχνη (Χ.Θ. 1+380) και έναν προς Δημάριο (Χ.Θ. 8+561). Η διακρατική συμφωνία Ελλάδας – Βουλγαρίας απαιτεί η ταχύτητα μελέτης να είναι μεγαλύτερη των 60 Km/h. Παρόλα αυτά, η ταχύτητα σχεδιασμού ελαττώνεται στα 40 Km/h για το ορεινό τμήμα από το Δημάριο προς τα σύνορα, εξαιτίας του έντονου αναγλύφου.

Η προτεινόμενη διατομή καλύπτει την απαίτηση της διακρατικής συμφωνίας 7,50/10,50 (πλάτος ασφαλτικού / συνολικό πλάτος καταστρώματος και ερεισμάτων).

Το έργο βρίσκεται εξολοκλήρου εντός του Δήμου Μύκης της Περιφερειακής Ενότητας Ξάνθης.

Για τον περιορισμό των επιπτώσεων που αφορούν τον μόνιμο τραυματισμό του τοπίου και τη διακοπή της συνέχειας του προβλέπεται η κατασκευή δύο (2) σηράγγων μήκους περίπου 85 m η κάθε μια (Χ.Θ. 11+315 – 11+400 και Χ.Θ. 12+833 – 12+918).

Η κατασκευή του έργου απαιτεί επίσης δεκατρείς (13) γέφυρες στην κύρια οδό, συνολικού μήκους 1.180,00 m, μια (1) γέφυρα άνω διάβασης στη συνδετήρια οδό Δημαρίου, μήκους 20,00 m. Απαιτείται επιπλέον, η εφαρμογή οπλισμένου επιχώματος σε μήκος 2.292,67 m της κύριας οδού, και σε μήκος 79,16 m στην οδό Δημαρίου, με μέσο ύψος επιχώματος 7 m.

Στην κατάληξη της χάραξης προβλέπεται μεθοριακός σταθμός, η αναγκαιότητα του οποίου προκύπτει από το διασυνοριακό χαρακτήρα της οδού. Η συμβατότητα του σταθμού με το εδαφικό ανάγλυφο θα περιλαμβάνει κατάλληλη τοπική διαπλάτυνση της οδού.

## 2.2 Θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Έργου και ευαίσθητα στοιχεία του περιβάλλοντος

### A. Χωρικός σχεδιασμός και χρήσεις γης

Στο εγκεκριμένο Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (Απόφαση της Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. αρ. 29310/21-07-2010, ΦΕΚ 1471 Β΄/09-10-2003), στο κεφάλαιο 3 (Πρόταση Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της Περιφέρειας) και στο υποκεφάλαιο 3.6 (Χωρική διάρθρωση των βασικών δικτύων Τεχνικής υποδομής), για το Οδικό δίκτυο (3.6.1) γίνεται αναφορά στην Εγνατία Οδό και τους Κάθετους Άξονες (3.6.1.1) και ειδικότερα περιλαμβάνεται και ο Κάθετος Άξονας: Ξάνθη – Εχίνος – Ελληνοβουλγαρικά σύνορα (48 χλμ), - Φιλιππούπολη.

### B. Στοιχεία περιβαλλοντικής ευαισθησίας της περιοχής του έργου

Η έκταση από την οποία διέρχεται το έργο του θέματος εμπίπτει εντός ευρύτερης έκτασης για την οποία ισχύει το παρακάτω καθεστώς προστασίας:

- ✓ Βρίσκεται εντός των ορίων του Εθνικού Πάρκου Οροσειράς Ροδόπης και συγκεκριμένα εντός της ζώνης Β2 (Περιοχή Προστασίας της Φύσης) και της ζώνης Γ6–Β (Περιοχή Αειφορικής Χρήσης και Ανάπτυξης), όπου επιτρέπεται η υλοποίηση του έργου του θέματος.
- ✓ Βρίσκεται εντός των ορίων του μονίμου καταφυγίου άγριας ζωής στη θέση «ΔΡΥΜΟΥ» του Ν. Ξάνθης (από Χ.Θ. 10+240 έως Χ.Θ. 15+700), όπως έχει θεσμοθετηθεί με το 22<sup>ο</sup> σχετικό του σκεπτικού της παρούσας.

Σύμφωνα με την έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων του έργου (υπ. αρ. 16/07.04.2015, Γενικής Δ/σης Χωροταξικής και Περιβαλλοντικής Πολιτικής της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης) θα πρέπει να καταρτιστεί και να υλοποιηθεί **πρόγραμμα παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων του έργου στα μεγάλα θηλαστικά (κυρίως της καφέ αρκούδας) και στα ενδιαιτήματά τους τόσο κατά τη φάση κατασκευής (του ίδιου του έργου και των έργων αποκατάστασης) όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του.** (κεφάλαιο απόφασης: *Ε. Όροι, μέτρα και περιορισμοί που πρέπει να λαμβάνονται για την ελαχιστοποίηση και την αντιμετώπιση των Δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, Τμήμα II Οριστικοποίηση σχεδιασμού – Προγραμματισμός υλοποίησης, §2.vii).*

Το πρόγραμμα θα πρέπει να καταρτιστεί (προδιαγραφές, διαδικασία ελέγχου, συμμετοχή εξειδικευμένων επιστημόνων και υπηρεσιών κλπ) και να εφαρμοστεί με ευθύνη του φορέα υλοποίησης του έργου και να εγκριθεί από τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης σε συνεργασία με το Φορέα Διαχείρισης Οροσειράς Ροδόπης (ΦΔΟΡ).

## 3. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΑΓΡΙΑ ΠΑΝΙΔΑ

### 3.1 Η Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Εκτίμηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Σύμφωνα με την Οδηγία 2014/52/EU για τη Αξιολόγηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από δημόσια και ιδιωτικά προγράμματα, θα πρέπει να λαμβάνονται ειδικά μέτρα παρακολούθησης των επιπτώσεων σε μία σειρά από παράγοντες μεταξύ των οποίων είναι η Βιοποικιλότητα και με ιδιαίτερη έμφαση στα Είδη και τους Οικοτόπους Προτεραιότητας των Οδηγιών για τους Οικοτόπους (92/43/EEC) και τα Πουλιά (2009/147/EC). Τα κράτη μέλη της ΕΕ πρέπει να λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή, πρόληψη, μετρίαση, εξομάλυνση ή αντιστάθμιση των αρνητικών επιπτώσεων των έργων, για αυτό και οφείλουν να καθορίζουν τις διαδικασίες σχετικά με την παρακολούθηση της αποτελεσματικής αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Ο χαρακτήρας των παραμέτρων παρακολούθησης και η διάρκειά της θα πρέπει να είναι ανάλογος με τη φύση, τη θέση και το μέγεθος του προγράμματος και των περιβαλλοντικών του επιπτώσεων.

### 3.2 Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από έργα γραμμικών υποδομών στην άγρια πανίδα και τα οικοσυστήματα

Βασικοί περιβαλλοντικοί παράμετροι οι οποίοι θα πρέπει να συμπεριληφθούν σε έργα γραμμικών υποδομών σε σχέση με την προστασία και διατήρηση των πληθυσμών της άγριας πανίδας είναι η απώλεια και η κατάτμηση των βιοτόπων τους. Συνολικά οι αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και ειδικά στους πληθυσμούς της πανίδας από τους υποδομές μεταφορών αφορούν:

1. **Στην απώλεια βιοτόπου (habitat loss)** η οποία εκτός από την απώλεια ενός τμήματος μιας φυσικής περιοχής, αφορά και την απώλεια της συνέχειάς της με αποτέλεσμα τον κατακερματισμό του συνολικού ενδιαιτήματος. Ο κατακερματισμός του βιοτόπου οδηγεί σε απομόνωση υπο-πληθυσμών και τελικά σε εξαφάνιση, αν ο πληθυσμός που απομονώνεται γεωγραφικά είναι πολύ μικρός (όπως της αρκούδας) ή σε γενετική υποβάθμιση/ανισορροπία λόγω αιμομιξίας. Έτσι οι επιπτώσεις της κατάτμησης των ενδιαιτημάτων στην άγρια πανίδα αφορούν και στα είδη της βιοκοινότητας του ενδιαιτήματος και συνδέονται και με τη μείωση του αριθμού των ειδών.
2. **Στην αύξηση της θνησιμότητας (mortality rate)** με τη θανάτωση ζώων από συγκρούσεις με οχήματα τα οποία είναι συχνό φαινόμενο σε όλα τα μέρη του κόσμου, όπου δεν έχουν ληφθεί μέτρα πρόληψης.
3. **Στη διακοπή της λειτουργίας των φυσικών διαδρόμων (corridors)** επικοινωνίας ειδικά σε πληθυσμούς με ευρεία ή ασυνεχή κατανομή. Μάλιστα, στο άρθρο 10 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ γίνεται ειδική μνεία για τη λειτουργία τέτοιων χωρικών ενοτήτων ως περιοχές σύνδεσης για την πανίδα και την κατ' επέκταση εξασφάλιση της συνεκτικότητας του Ευρωπαϊκού Δικτύου Προστατευόμενων Περιοχών NATURA 2000 το οποίο συχνά αποτελεί σημαντικό πυρήνα διαβίωσης σημαντικών ειδών της άγριας πανίδας όπως τα μεγάλα θηλαστικά.
4. **Το φαινόμενο του «τεχνητού εμποδίου» (barrier effect)** ως επιπλέον αίτιο γεωγραφικής απομόνωσης και αναχαίτισης της διασποράς των ειδών με αρνητικές επιπτώσεις σε επίπεδο δυναμικής πληθυσμού των ειδών και αδυναμία εποικισμού νέων περιοχών και αύξησης της φυσικής τους εξάπλωσης. Αξίζει να σημειωθεί πως η διασπορά και η κατ' επέκταση εξασφάλιση της γενετικής ροής και της εξέλιξης αποτελεί τη σημαντικότερη συμπεριφορά των ειδών μετά την διατροφή και την αναπαραγωγή.
5. **Η ενόχληση (disturbance)** και η αρνητική επίδραση από την κατασκευή και λειτουργία των δρόμων στη συμπεριφορά των μεγάλων θηλαστικών με αποφυγή περιοχών όπου λειτουργούν λόγω αυξημένης όχλησης (φωτορύπανση, ηχορύπανση) και λόγω διακοπής της συνέχειας της βλάστησης (edge effect). Στην πραγματικότητα οι επιδράσεις από τους ρύπους και το θόρυβο επηρεάζουν άμεσα και έμμεσα πολύ μεγαλύτερη ζώνη από τη ζώνη κατάληψης του έργου.

### 3.3 Γραμμικά έργα και μεγάλα θηλαστικά όπως η αρκούδα

Τα μεγάλα θηλαστικά όπως η αρκούδα είναι ζώα με μεγάλη χωροκράτεια τα οποία διανύουν μεγάλες αποστάσεις για την κάλυψη των βιολογικών και οικολογικών τους απαιτήσεων (ανεύρεση τροφής, αναπαραγωγή, διαχείμαση κτλ.). Ειδικά η αρκούδα απαιτεί μερικές εκατοντάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα. Η έρευνα με τη χρήση της τηλεμετρίας στην Ελλάδα δείχνει πως ο ζωτικός χώρος της αρκούδας σε ετήσια βάση είναι 50-150 χλμ<sup>2</sup> για τα θηλυκά και 250-500 χλμ<sup>2</sup> για τα αρσενικά άτομα. Ο χώρος αυτός μπορεί να περιλαμβάνει έναν ή και περισσότερους ορεινούς όγκους με συχνές μετακινήσεις των ατόμων του είδους οι οποίες και εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ανταλλαγή/ροή γενετικού υλικού για την εξασφάλιση της βιολογικής ποικιλομορφίας και ευρωστίας του είδους. Τα μεγάλα τεχνικά έργα και ιδιαίτερα οι οδικοί άξονες και οι σιδηροδρομικές γραμμές οδηγούν τόσο σε προβλήματα κατακερματισμού των βιοτόπων και γεωγραφικής αποκοπής πληθυσμών των μεγάλων θηλαστικών όσο και σε άμεση θανάτωση ατόμων του πληθυσμού. Ειδικά τα τροχαία περιστατικά αποτελούν πλέον μία νέα σημαντική αιτία θνησιμότητας της αρκούδας στην Ελλάδα (παράλληλα με την λαθροθηρία), ενώ αντίστοιχα και στην Ευρώπη τα προβλήματα εντείνονται καθώς το δίκτυο των υποδομών αυτών αυξάνεται και πυκνώνει συνεχώς.

### 3.4 Οι στόχοι και τα αντικείμενα ενός προγράμματος παρακολούθησης των επιπτώσεων γραμμικών υποδομών στην άγρια πανίδα

Για την εξομάλυνση των επιπτώσεων των γραμμικών έργων στον κατακερματισμό των βιοτόπων η υλοποίηση προγραμμάτων παρακολούθησής τους θα πρέπει να έχει τρεις συγκεκριμένους στόχους:

1. Τον προσδιορισμό των απαραίτητων τεχνικών μέτρων οικολογικής συνδεσιμότητας που θα πρέπει να ληφθούν για τη μετρίαση και αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην οικολογική συνέχεια των βιοτόπων στους οποίους κατασκευάζεται ένα έργο. Τα μέτρα οικολογικής συνδεσιμότητας, αναφερόμενα στο εξής ως **μέτρα συνδεσιμότητας** ενός γραμμικού έργου υποδομών αφορούν τεχνικά μέτρα και παρεμβάσεις όπως διαβάσεις πανίδας, πράσινες γέφυρες, σήραγγες, φράχτες, ράμπες εξόδου και εξειδικευμένες παρεμβάσεις όπως ειδικός φωτισμός, μηχανισμού ανίχνευσης παρουσίας ζώων κ.α.
2. Την πρόβλεψη λαθών στην εγκατάσταση, κατασκευή και διατήρηση των μέτρων συνδεσιμότητας.
3. Την εκτίμηση εξασφάλισης της μετρίασης και αντιμετώπισης των επιπτώσεων σε είδη και βιοτόπους σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και τη μόνιμη δυνατότητα των ειδών για μετακίνηση εκατέρωθεν των γραμμικών υποδομών.

Για την αποτελεσματική επίτευξη των στόχων ενός προγράμματος παρακολούθησης τα συγκεκριμένα αντικείμενα παρακολούθησης αφορούν:

1. Την κατάσταση των τοπικών πληθυσμών της άγριας πανίδας σε σχέση με:
  - Το μέγεθος του πληθυσμών.
  - Την κατανομή των ειδών στο χώρο.
  - Τις τοπικές μετακινήσεις.
  - Τη θνησιμότητα λόγω τροχαίων ατυχημάτων επί των οδικών αξόνων.
2. Τις επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου στην κατάσταση των βιοτόπων με έμφαση στη εξασφάλιση της συνέχειάς τους και την ελαχιστοποίηση των μη αντιστρεπτών μεταβολών.
3. Την αποτελεσματικότητα των μέτρων συνδεσιμότητας σε σχέση με τη χρήση τους από τα είδη της άγριας πανίδας η οποία σχετίζεται κυρίως με τρεις παράγοντες:
  - Τη χωρική τους κατανομή κατά μήκος της γραμμικής υποδομής.
  - Την επιλογή του είδους των τεχνικών μέτρων που επιτρέπουν τις μετακινήσεις των ειδών της άγριας πανίδας και μετριάζουν τις επιπτώσεις στην οικολογική συνέχεια της περιοχής.
  - Την κατάσταση των βιοτόπων και τις χρήσεις της γης τόσο στην άμεσα γεινιάζουσα περιοχή των τεχνικών μέτρων, όσο και στην ευρύτερη ζώνη επέκτασης ενός βιοτόπου ή ενός οικολογικού διαδρόμου.

Σε σχέση με τα είδη της πανίδας για τα οποία θα πρέπει εστιαστεί ένα πρόγραμμα παρακολούθησης η επιλογή εξαρτάται από την περιοχή και τα είδη τα οποία φιλοξενεί ακολουθώντας δύο προσεγγίσεις:

1. Την εξειδίκευση της παρακολούθησης των επιπτώσεων και τις ανάγκες διαχείρισης ενός συγκεκριμένου είδους, οπότε και η παρακολούθηση εστιάζεται αποκλειστικά στο είδος αυτό.
2. Την εξασφάλιση της οικολογικής συνέχειας σε ευρύτερο πλαίσιο οικοσυστήματος – βιοτόπου - βιοποικιλότητας, ή συνέχειας της οικολογίας του τοπίου. Σε αυτήν την περίπτωση επιλέγονται είτε είδη δείκτες, είτε ακολουθείται η προσέγγιση οικοσυστήματος ή της συνέχειας του τοπίου.

Σε κάθε περίπτωση, η επιλογή των ειδών σχετίζεται με:

1. Είδη για τα οποία έχουν σχεδιαστεί εξειδικευμένα μέτρα.
2. Είδη τα οποία αποκρίνονται άμεσα σε αλλαγές που αφορούν τον κατακερματισμό των βιοτόπων.
3. Είδη για τα οποία είναι εφικτή ουσιαστική οικολογική γνώση και για την απόκτησή της μπορούν να εφαρμοστούν συγκεκριμένες μέθοδοι.
4. Είδη τα οποία μπορούν να προβλεφθούν και να αναγνωριστούν εύκολα.
5. Ταξινομικές ομάδες αναγνωρισμένες ως δείκτες για την κατάσταση της οικολογικής συνέχειας και τον κατακερματισμό των βιοτόπων στο σύνολο του οικοσυστήματος.

### 3.5 Τα στάδια ανάπτυξης ενός προγράμματος παρακολούθησης των επιπτώσεων γραμμικών υποδομών στην άγρια πανίδα

Η ολοκληρωμένη ανάπτυξη ενός προγράμματος παρακολούθησης θα πρέπει να πραγματοποιείται στα τρία διακριτά στάδια της εξέλιξης ενός έργου γραμμικών υποδομών για αυτό και συχνά αναφέρεται ως «*Παρακολούθηση των τριών φάσεων*»:

A. Στάδιο Σχεδιασμού-Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων:

- Καθορισμός του βασικού πλαισίου των επιπτώσεων σε σχέση με την κατάτμηση του βιοτόπου και των παραγόντων (χαρακτηριστικά ειδών, βιοτόπων και τοπίου) που την επηρεάζουν.
- Αναγνώριση των μέτρων συνδεσιμότητας που πρέπει να εφαρμοστούν (τόσο σε σχέση με την κατηγορία των μέτρων όσο και σε σχέση με το χώρο και τα σημεία κατασκευής τους) έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η οικολογική συνέχεια και οι μετακινήσεις των ζώων.
- Σχεδιασμός του προγράμματος παρακολούθησης.

B. Στάδιο Κατασκευής:

- Επίβλεψη της κατασκευής και της εγκατάσταση των μέτρων συνδεσιμότητας.
- Ανασχεδιασμός των μέτρων σε περίπτωση διαπίστωσης συγκεκριμένων προβλημάτων.

Γ. Στάδιο λειτουργίας:

- Έλεγχος της καταλληλότητας και επάρκειας των μέτρων συνδεσιμότητας.
- Έλεγχος της εγκατάστασης και κατασκευής.
- Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων.
- Λήψη συμπληρωματικών μέτρων όπου απαιτείται.
- Αξιοποίηση της πληροφορίας της σχέσης κόστους – οφέλους από διαφορετικά μέτρα συνδεσιμότητας.
- Συγκέντρωση του συνόλου της γνώσης στις ειδικές απαιτήσεις, διαμόρφωση χρήσιμων κριτηρίων και αξιοποίηση της εμπειρίας στο σχεδιασμό μέτρων συνδεσιμότητας.

## 4. ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, σε συνδυασμό με το χαρακτήρα και την εξέλιξη του έργου και κυρίως το γεγονός ότι δεν έχει προηγηθεί πρόγραμμα παρακολούθησης πριν την έναρξη κατασκευής του έργου (δεδομένου ότι δεν υπήρχε απαίτηση από κάποιον περιβαλλοντικό όρο της ΑΕΠΟ), το πρόγραμμα παρακολούθησης του έργου «Κάθετος Άξονας 70 Εγνατίας Οδού: Τμήμα: Μελίβοια-Ελληνοβουλγαρικά Σύνορα» (κωδ. 70.2.2) θα πρέπει ακολουθεί τις παρακάτω προδιαγραφές:

### A. Σκοπός του Έργου

Σκοπός του Έργου είναι η παρακολούθηση των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν σε πρώτο στάδιο οι εργασίες κατασκευής και σε δεύτερο στάδιο η λειτουργία του έργου στα μεγάλα θηλαστικά με έμφαση στην καφέ αρκούδα και στο ενδιαίτημά της προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα για άμεση λήψη διορθωτικών μέτρων.

### B. Άμεσοι και βασικοί στόχοι του προγράμματος παρακολούθησης

Ο άμεσος στόχος του προγράμματος είναι η αξιολόγηση της επάρκειας και συμβατότητας των προτεινόμενων από τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων μέτρων, η διατύπωση προτάσεων για την άμεση δυνατή τροποποίηση, ή συμπλήρωσή τους, κατά το στάδιο της κατασκευής του έργου και η παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των παρεμβάσεων τόσο κατά τη κατασκευή, όσο και κατά τη λειτουργία του οδικού άξονα.

Δεδομένου της απουσίας στοιχείων και δεδομένων από πρόγραμμα παρακολούθησης πριν την έναρξη της κατασκευής του έργου η επίτευξη του στόχου αυτού θα στηριχθεί:

1. Στην αξιοποίηση των υφιστάμενων δεδομένων της ΜΠΕ του έργου.
2. Στην πραγματοποίηση ειδικών επισκέψεων πεδίου άμεσα και εντός ενός μήνα από την υπογραφή της σύμβασης υλοποίησης από κοινή ομάδα εργασίας του ανάδοχου του προγράμματος παρακολούθησης και της Εγνατίας Οδού.

Οι βασικοί στόχοι του Προγράμματος ορίζονται οι ακόλουθοι:

1. Καταγραφή και αναγνώριση της κατάστασης των μεγάλων θηλαστικών στην περιοχή και κυρίως του πληθυσμού και τις μετακινήσεις της αρκούδας.
2. Ταυτοποίηση και αποτύπωση των σημαντικότερων ενοτήτων βιοτόπου και της λειτουργικής τους σύνδεσης καθώς και των ζωνών επικοινωνίας μεταξύ των υποπληθυσμών των μεγάλων θηλαστικών με έμφαση στην αρκούδα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης.
3. Εκτίμηση του διαθέσιμου φυσικού αποθέματος στο οικοσύστημα και στα ενδιαιτήματα με κύριους δείκτες τη βλάστηση, τους τύπους οικοτόπων και συσχετισμός με τον κίνδυνο απώλειας και υποβάθμισης του βιοτόπου σε συσχετισμό με τον οδικό άξονα.
4. Αξιολόγηση του ανθρώπινου παράγοντα με κύριους δείκτες τις χρήσεις γης, τα κοινωνικο-οικονομικά δεδομένα και τις ανθρώπινες δραστηριότητες καθώς και απόπειρα πρόβλεψης αλλαγών σε σχέση με τη λειτουργία του οδικού άξονα.
5. Σύγκριση και εφαρμογή ειδικών μοντέλων για την πρόβλεψη της μείωσης της καταλληλότητας του βιοτόπου από τις παρεμβάσεις της κατασκευής και λειτουργίας του οδικού άξονα.

## **5. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Οι απαιτούμενες δράσεις βασίζονται στα παραπάνω απαιτούμενα τρία βασικά αντικείμενα του προγράμματος παρακολούθησης θα αναλύονται παρακάτω αντίστοιχα σε τρεις ομάδες:

### **A. Σε σχέση με την κατάσταση των τοπικών πληθυσμών της άγριας πανίδας με έμφαση στην αρκούδα:**

Για την κατανομή των ειδών στο χώρο, τις τοπικές μετακινήσεις και την πιθανή θνησιμότητα λόγω τροχαίων ατυχημάτων επί των οδικού δικτύου απαιτείται:

1. Εκτίμηση του πληθυσμού της αρκούδας στην ευρύτερη περιοχή και καταγραφή δεδομένων της χρήσης του χώρου από την αρκούδα με ελάχιστο εύρος δύο χιλιομέτρων εκατέρωθεν της ζώνης κατάληψης του έργου.
2. Καταγραφές των μεγάλων θηλαστικών (λύκος, σπηλιόφρα) στην ζώνη κατάληψης του έργου με εύρος κατ' ελάχιστο δύο χιλιομέτρων.
3. Ανάλυση προτύπου συμπεριφοράς και κίνησης της αρκούδας στην περιοχή του έργου και χρήσης βιοτόπου από τα μεγάλα θηλαστικά στην περιοχή μελέτης και αποτύπωση των σημαντικότερων διαδρόμων και ζωνών επικοινωνίας των ειδών.
4. Καταγραφές τροχαίων ατυχημάτων με όλα τα είδη της άγριας πανίδας επί του υφιστάμενου οδικού δικτύου εντός της ζώνης των έργου (2 χλμ εκατέρωθεν της χάραξης του οδικού άξονα) και συνδυασμό των αποτελεσμάτων με τους διαδρόμους και τις ζώνες επικοινωνίας των ειδών.

### **B. Σε σχέση με τις επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου στην κατάσταση των βιοτόπων**

Σε σχέση με την παρακολούθηση της κατάστασης των βιοτόπων και με έμφαση στην εξασφάλιση της οικολογικής τους συνέχειας και την ελαχιστοποίηση των μη αντιστρεπτών μεταβολών απαιτούνται:

1. Χαρτογράφηση και ανάλυση της βλάστησης, των οικοτόπων και του τοπίου.
2. Καταγραφή και χαρτογράφηση χρήσεων γης στην ευρύτερη περιοχή κατασκευής του έργου. Εφαρμογή μοντέλου πρόβλεψης μελλοντικών χρήσεων γης σε σχέση με την ανάπτυξη του οδικού δικτύου.
3. Ανάλυση καταλληλότητας βιοτόπου σε συσχετισμό με τη χρήση του από τα μεγάλα θηλαστικά και τον καθορισμό ζωνών προτεραιότητας για την εξασφάλιση της οικολογικής συνέχειας με χρήση των δεδομένων πεδίου και ανάπτυξης ειδικών μοντέλων.
4. Εκτίμηση απώλειας, υποβάθμισης και κατακερματισμού του βιοτόπου εκατέρωθεν του οδικού άξονα κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας (βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες επιπτώσεις).



## Γ. Σε σχέση με την αποτελεσματικότητα των μέτρων συνδεσιμότητας του οδικού άξονα

Σε σχέση με το σχεδιασμό και την αποτελεσματικότητα των μέτρων συνδεσιμότητας και τη χρήση τους από την άγρια πανίδα απαιτείται:

- Μελέτη της καταλληλότητας των μέτρων συνδεσιμότητας τόσο σε σχέση με τη χωρική τους κατανομή κατά μήκος του οδικού άξονα, όσο και τα επιμέρους τεχνικά του χαρακτηριστικά (γεωμετρία, προσβασιμότητα στον περιβάλλοντα χώρο, σύνδεση με περάσματα της περιοχής και οικολογικούς διαδρόμους).
- Εφαρμογή μοντέλων πρόβλεψης κατάλληλων περασμάτων και διαδρόμων στον υπό κατασκευή οδικό άξονα με χρήση των αποτελεσμάτων τους συνόλου των παραπάνω δράσεων σε συσχέτισμό με την υφιστάμενη χάραξη του έργου και τα προβλεπόμενα μέτρα συνδεσιμότητας.
- Αξιολόγηση του βαθμού της καταλληλότητας των μέτρων συνδεσιμότητας που επιτρέπουν τις μετακινήσεις των ειδών της άγριας πανίδας και αντιμετωπίζουν τις επιπτώσεις στην οικολογική συνέχεια της περιοχής.

## Δ. Διαμόρφωση προτάσεων

Το σύνολο των παραπάνω δράσεων η συγκέντρωση και η ανάλυση δεδομένων από τις τρεις κατηγορίες αντικειμένων θα έχουν στόχο τη διατύπωση προτάσεων για:

1. Βελτίωση της καταλληλότητας και αποτελεσματικότητας των μέτρων συνδεσιμότητας του οδικού άξονα.
2. Τη λήψη επιπρόσθετων διορθωτικών μέτρων για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
3. Τυχόν τροποποίηση ή συμπλήρωση των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων, των μεθόδων υλοποίησής τους.
4. Τη λήψη συγκεκριμένων απαραίτητων μέτρων που αφορούν παράγοντες και τομείς εκτός διαχείρισης του οδικού άξονα, αλλά συνδέονται άμεσα με την οικολογική συνέχεια και τις χρήσεις γης στην ευρύτερη γειτνιάζουσα ζώνη.

Δεδομένου της μη υλοποίησης δράσεων παρακολούθησης πριν την έναρξη της κατασκευής του έργου και απόκτησης πρωτογενών δεδομένων άμεση προτεραιότητα του προγράμματος είναι η αξιολόγηση της επάρκειας και συμβατότητας των υφιστάμενων προβλεπόμενων μέτρων και η **σύνταξη μίας Άμεσης Έκθεσης Αξιολόγησης** των υφιστάμενων σχεδιασμένων μέτρων συνδεσιμότητας του οδικού άξονα με διατύπωση προτάσεων για την άμεση δυνατή τροποποίηση ή συμπλήρωσή τους κατά το στάδιο της κατασκευής του έργου **εντός διμήνου** από την υπογραφή της σύμβασης του προγράμματος παρακολούθησης.

## 6. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Ο ανάδοχος του προγράμματος παρακολούθησης θα πρέπει να διαθέτει το ανάλογο εξειδικευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό, την εμπειρία και τον απαραίτητο εξοπλισμό.

Η Ομάδα Εργασίας θα μπορεί να έχει ενδεικτικά της εξής σύνθεση:

1. Συντονιστής και επιστημονικός υπεύθυνος: Ο συντονιστής θα πρέπει να είναι κάτοχος πτυχίου ΑΕΙ περιβαλλοντικής κατεύθυνσης πρέπει να έχει εμπειρία άνω των είκοσι (20) ετών σε θέματα διαχείρισης του φυσικού περιβάλλοντος και ειδικότερα σε θέματα οικολογικής συνδεσιμότητας και θα είναι υπεύθυνος για το σχεδιασμό και την υλοποίηση του συνόλου του έργου της παρακολούθησης. Θα πρέπει να έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση τουλάχιστον ενός προγράμματος παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων σε μεγάλα θηλαστικά, από την κατασκευή και λειτουργία έργου υποδομής.
2. Υπεύθυνος πεδίου: Ο Υπεύθυνος Πεδίου θα πρέπει να είναι κάτοχος πτυχίου ΑΕΙ περιβαλλοντικής κατεύθυνσης πρέπει να έχει εμπειρία δέκα (10) έως είκοσι (20) ετών σε θέματα διαχείρισης του φυσικού περιβάλλοντος και ειδικότερα σε θέματα συλλογής δεδομένων πεδίου και θα είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση των εργασιών πεδίου. Θα πρέπει να έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση τουλάχιστον ενός προγράμματος παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων σε μεγάλα θηλαστικά, από την κατασκευή και λειτουργία έργου υποδομής.

3. Συνεργάτης πεδίου: Ο Συνεργάτης Πεδίου θα πρέπει να είναι κάτοχος πτυχίου ΑΕΙ περιβαλλοντικής κατεύθυνσης πρέπει να έχει εμπειρία έως δέκα (10) έτη σε θέματα διαχείρισης του φυσικού περιβάλλοντος και ειδικότερα σε θέματα συλλογής δεδομένων πεδίου και θα είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση των εργασιών πεδίου. Θα πρέπει να έχει συμμετάσχει στην υλοποίηση τουλάχιστον ενός προγράμματος παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων σε μεγάλα θηλαστικά, από την κατασκευή και λειτουργία έργου υποδομής.
4. Δασολόγος: Ο Δασολόγος θα πρέπει να έχει εμπειρία δέκα (10) έως είκοσι (20) ετών σε θέματα διαχείρισης του φυσικού περιβάλλοντος και ειδικότερα σε θέματα συλλογής δεδομένων πεδίου βλάστησης και βιοτόπων ειδών άγριας πανίδας και θα είναι υπεύθυνος καταγραφής δεδομένων βλάστησης και διαμόρφωσης προτάσεων σχετικών με τη διαχείριση βιοτόπων.
5. Υπεύθυνος Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών: Ο Υπεύθυνος Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών θα πρέπει να είναι κάτοχος πτυχίου ΑΕΙ με αποδεδειγμένη εμπειρία έως δέκα (10) έτη στην επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων περιβαλλοντικής διαχείρισης και θα είναι υπεύθυνος επεξεργασίας χαρτογραφικών δεδομένων και χαρτογράφησης.
6. Υπεύθυνος Ανάπτυξης Μοντέλων: Ο Υπεύθυνος Ανάπτυξης Μοντέλων θα πρέπει να είναι κάτοχος πτυχίου ΑΕΙ περιβαλλοντικής κατεύθυνσης και να έχει εμπειρία έως δέκα (10) έτη στην επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων περιβαλλοντικής διαχείρισης και θα είναι υπεύθυνος επεξεργασίας των δεδομένων και σύνθεσης των απαραίτητων χρηστικών μοντέλων του προγράμματος.

Οι μέθοδοι που μπορούν να εφαρμοστούν για την ολοκλήρωση όλων των απαιτούμενων δράσεων περιγράφονται σύντομα παρακάτω:

#### **A. Μέθοδος παρακολούθησης με τηλεμετρία**

Η μέθοδος αυτή προβλέπει τη χρήση ραδιοκολάρων με ενσωματωμένες συσκευές GPS δορυφορικής επικοινωνίας. Το συνολικό σύστημα παρακολούθησης περιλαμβάνει:

- Δυνατότητα καταγραφής των γεωγραφικών συντεταγμένων των σημείων παρουσίας των ζώων.
- Ηλεκτρονική αποστολή των γεωγραφικών συντεταγμένων σε κεντρική μονάδα επεξεργασίας δεδομένων.
- Δυνατότητα προγραμματισμού της συχνότητας καταγραφής των γεωγραφικών στιγμάτων.
- Δυνατότητα αναγνώρισης μακρόχρονης αδρανούς λειτουργίας (mortality alert) για την περίπτωση αναγνώρισης μακρόχρονης ακινητοποίησης του ζώου (λόγω χειμέριου ύπνου ή θανάτου) ή λόγω απόρριψης του ραδιοκολάρου από το ζώο.
- Δυνατότητα προγραμματισμού απόρριψης του ραδιοκολάρου πριν από την εξασθένιση της μπαταρίας.

Οι προδιαγραφές της μπαταρίας είναι σημαντικό να εξασφαλίζουν τη μέγιστη δυνατή διάρκεια της λειτουργίας του ραδιοκολάρου.

Τα ραδιοκολάρα θα τοποθετηθούν σε ένα ικανό δείγμα (τουλάχιστον σε 3 ζώα), από τον πληθυσμό της αρκούδας της περιοχής, προκειμένου να μελετηθούν οι μετακινήσεις τους και ο τρόπος χρήσης της περιοχής μελέτης. Τα ραδιοκολάρα θα πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας

#### **B. Μέθοδος καταγραφής με θερμο-ευαίσθητες ή υπέρυθρες κάμερες**

Η μέθοδος αφορά στην ταυτοποίηση της παρουσίας των ειδών της πανίδας στην περιοχή και ειδικότερα στην καταγραφή και εκτίμηση της συχνότητας χρήσης των τεχνικών περασμάτων από τα είδη της άγριας πανίδας.

#### **Γ. Μέθοδος συστηματικής συλλογής βιοδηλωτικών ενδείξεων**

Η μέθοδος θεωρείται απαραίτητη, σχετίζεται με τη συλλογή περιπτώσεων, ιχνών, ενδείξεων τροφοληψίας, κλπ., και συνδέεται με την εκτίμηση της παρουσίας και κατανομής των πληθυσμών, των πληθυσμιακών επιπέδων και τάσεων καθώς και στην ταυτοποίηση περασμάτων σε πιο λεπτομερή χωρική κλίμακα.

#### **Δ. Συλλογή και ανάλυση γενετικού υλικού αρκούδων**

Η μέθοδος στοχεύει στην καταγραφή και αναγνώριση των αρκούδων (μέσω του προσδιορισμού της ταυτοποίησης ατόμων και του φύλου), στον προσδιορισμό του ελάχιστου πληθυσμιακού μεγέθους και την εκτίμηση της γενετικής ποικιλότητας του υπό μελέτη πληθυσμού. Η μέθοδος περιλαμβάνει εργασίες εγκατάστασης σταθμών συλλογής τριχών, συλλογή τριχών και εργαστηριακές αναλύσεις γενετικής ταυτοποίησης.

#### **Ε. Εκτίμηση καταλληλότητας ενδιαιτημάτων και χρήσεών τους από τα προς μελέτη είδη**

Αφορά ανάλυση η οποία βασίζεται στη μέθοδο ανάλυσης παραγόντων οικολογίας (ecological niche factor analysis). Με βάση τη μέθοδο αυτή υπολογίζονται οι δείκτες οριακότητας (marginality), ολικής εξειδίκευσης (specialization) και ανεκτικότητας (tolerance). Με τη χρήση των δεικτών αυτών μπορούν να παραχθούν χάρτες και βάσεις δεδομένων καταλληλότητας ενδιαιτημάτων από τα προς μελέτη είδη. Επίσης είναι δυνατό να συσχετιστεί η αφθονία των ενδιαιτημάτων και των χρήσεων γης με τα προς μελέτη είδη. Απαιτούνται δεδομένα καταγραφής και αξιολόγησης των ενδιαιτημάτων (EcoGeographical variables) καθώς και δεδομένα από τη ραδιοπαρακολούθηση και τη συλλογή βιοδηλωτικών ίχνων.

#### **ΣΤ. Πρόβλεψη σημαντικών ζωνών διέλευσης**

Μέθοδοι ανάλυσης διαδρομών (Least cost path model) και χωρικής ανάλυσης (συσχέτιση διαδρομής με στοιχεία του τοπίου). Τα προς ανάλυση δεδομένα θα προκύψουν από τη ραδιοπαρακολούθηση και τα βιοδηλωτικά ίχνη.

#### **Ζ. Μείωση καταλληλότητας και κατακερματισμού των ενδιαιτημάτων και πρόβλεψη της πιθανής επίδρασης στους πληθυσμούς των μελετούμενων ειδών**

Η μέθοδος αυτή αφορά διερεύνηση με μοντέλο προσομοίωσης των μελλοντικών τάσεων σε υπολογιστή. Τα σημεία, ο χρόνος, ο τρόπος και η μέθοδος που θα γίνονται οι κάθε είδους μετρήσεις, δειγματοληψίες, αναλύσεις, κλπ. θα πρέπει να ακολουθούν διεθνώς αναγνωρισμένα επιστημονικά πρότυπα.

### **7. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**

Το σύνολο του προγράμματος παρακολούθησης θα έχει διάρκεια 3 χρόνια από τα οποία τα δύο πρώτα θα αφορούν τη φάση κατασκευής και τρίτο θα αφορά τη λειτουργία του οδικού άξονα. Για την αποτελεσματική υλοποίηση του προγράμματος παρακολούθησης απαιτείται μόνιμη συνεργασία του αναδόχου με την Εγνατία Οδό ΑΕ, σύνταξη τεχνικών εκθέσεων πεπραγμένων, αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων και διαμόρφωση προτάσεων με στοχευμένες διαχειριστικές κατευθύνσεις σε εξαμηνιαία ή έκτακτη βάση εφόσον κρίνεται σκόπιμο. Συγκεκριμένα η ομάδα έργου θα παραδίδει τα παρακάτω παραδοτέα ως εξής:

Κατά τη φάση κατασκευής του Οδικού Άξονα:

1. Άμεση Έκθεση Αξιολόγησης. Εντός διμήνου από την έναρξη του έργου απαιτείται σύνταξη Άμεσης Έκθεσης Αξιολόγησης των υφιστάμενων σχεδιασμένων μέτρων εξασφάλισης της οικολογικής συνδεσιμότητας του οδικού άξονα με διαμόρφωση προτάσεων για πιθανές άμεσες τροποποιήσεις και βελτιώσεις. Η έκθεση θεωρείται απόλυτα απαραίτητη, λόγω της μη υλοποίησης προγράμματος παρακολούθησης πριν από την κατασκευή του έργου.
2. Έκθεση Παρακολούθησης της Φάσης Κατασκευής 1<sup>ου</sup> εξαμήνου. Θα αφορά στην παρουσίαση της έναρξης των εργασιών πεδίου και των αποτελεσμάτων παρακολούθησης του 1<sup>ου</sup> εξαμήνου και αξιολόγηση- βελτίωση των διαχειριστικών κατευθύνσεων της Άμεσης Έκθεσης Αξιολόγησης βάση των πρωτογενών δεδομένων που θα αποκτηθούν.
3. 1<sup>η</sup> Ετήσια Έκθεση Παρακολούθησης της Φάσης Κατασκευής. Θα αφορά στην παρουσίαση της εξέλιξης των εργασιών πεδίου και αξιολόγηση - βελτίωση των διαχειριστικών κατευθύνσεων βάση των αποτελεσμάτων παρακολούθησης και των δεδομένων για την πανίδα στο σύνολο των τεσσάρων εποχών του έτους.

4. Έκθεση Παρακολούθησης της Φάσης Κατασκευής 3<sup>ου</sup> εξαμήνου. Θα αφορά στην παρουσίαση της εξέλιξης των εργασιών πεδίου και των αποτελεσμάτων παρακολούθησης του 3<sup>ου</sup> εξαμήνου και αξιολόγηση – βελτίωση των διαχειριστικών κατευθύνσεων.
5. 2<sup>η</sup> Ετήσια Έκθεση Παρακολούθησης της Φάσης Κατασκευής. Θα αφορά στην παρουσίαση της εξέλιξης των εργασιών πεδίου και των αποτελεσμάτων παρακολούθησης του 2<sup>ου</sup> έτους.
6. Τελική Έκθεση Παρακολούθησης της Φάσης Κατασκευής. Θα αφορά στην παρουσίαση της ολοκλήρωσης των εργασιών πεδίου και των αποτελεσμάτων παρακολούθησης του συνόλου του προγράμματος παρακολούθησης κατά τη φάση κατασκευής και διαμόρφωση προτάσεων και διαχειριστικών κατευθύνσεων για την εφαρμογή τους κατά τη φάση λειτουργίας.

Κατά τη φάση λειτουργίας του Οδικού Άξονα:

1. Έκθεση Παρακολούθησης της Φάσης Λειτουργίας 1<sup>ου</sup> εξαμήνου. Θα αφορά στην παρουσίαση των εργασιών πεδίου και των αποτελεσμάτων παρακολούθησης του 1<sup>ου</sup> εξαμήνου και αξιολόγηση - βελτίωση των διαχειριστικών κατευθύνσεων στη λειτουργία του οδικού άξονα.
2. Ετήσια Έκθεση Παρακολούθησης της Φάσης Λειτουργίας (κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του έργου). Θα αφορά στην παρουσίαση της ολοκλήρωσης των εργασιών πεδίου και των αποτελεσμάτων παρακολούθησης του 1<sup>ου</sup> έτους και αξιολόγηση – διαμόρφωση προτάσεων για βελτίωση των διαχειριστικών κατευθύνσεων στη λειτουργία του οδικού άξονα.

Εφόσον κριθεί σκόπιμο και αναγκαίο, έκτακτες αναφορές, τεχνικές συναντήσεις ή επισκέψεις πεδίου μπορούν να ζητηθούν για κρίσιμα ζητήματος που ενδεχομένως μπορεί να προκύψουν.

## 8. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η έγκριση των υποβληθέντων εκθέσεων, που θα άπτεται και των τμηματικών πληρωμών, θα γίνεται από επιτροπή, η οποία θα συσταθεί με απόφαση της «Εγνατία Οδός Α.Ε.» και θα απαρτίζεται από:

- α. Εκπρόσωπο της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης
- β. Εκπρόσωπο της Περιφερειακής Ενότητας Ξάνθης
- γ. Εκπρόσωπο του Δασαρχείου Ξάνθης
- δ. Εκπρόσωπο του Φορέα Διαχείρισης Οροσειράς Ροδόπης
- ε. Εκπροσώπους της «Εγνατία Οδός Α.Ε.

## 9. ΑΜΟΙΒΗ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Συμβατική αμοιβή/αξία της σύμβασης του Αναδόχου είναι το ποσό της οικονομικής του προσφοράς. Η καταβολή της αμοιβής του αναδόχου θα γίνεται σύμφωνα με το προβλεπόμενο του άρθρου 187 του Ν. 4412/2016 και την παράγραφο 8 του παρόντος.

Γεώργιος Κρίνας	Ουρανία Κουρουμλή	Μιχάλης Δώδος
ΤΜΗΜΑΤΑΡΧΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	Ε.Χ. ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ ΕΡΓΩΝ

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ Brady S.P. & Richardson J.L. 2017. Road ecology: shifting gears toward evolutionary perspectives, *Frontiers in Ecology and the Environment* (2017). DOI: 10.1002/fee.1458.
- ❖ Chouvardas, D., Vrahnakis, M.S., Bousbouras, D., Evangelou, Ch., Lampou, E., Georgiadis, L., 2013. Modelling habitats suitability of agro-silvopastoral landscapes for brown bear (*Ursus arctos*). *Journal of Environmental Protection and Ecology* 14 (1) PP. 162 - 171.
- ❖ Georgiadis Lazaros, Tove Adelsköld, Yannick Autret, , Marita Böttcher, Elke Hahn, Carme Rosell, Tony Sangwine, Paul Wagner, Andreas Seiler, Kate Newman, Rodney van der Ree, Anders Sjölund and Hans Bekker, 2018. Towards developing sustainable Linear Transportation Infrastructure globally. Recommendations for priorities of international action. Final report of the IGELI project: International Guidelines for Ecologically-adapted Linear Infrastructure. IENE. Linköping, Sweden. P 40.
- ❖ Georgiadis L., Adelskold T., Autret Y., Bekker H., Boettcher M., Hahn E., Rosell C., Sangwine T., Seiler A., Sjolund A., 2018 (a). Joining Ecology and Transportation for 20 years. History review of Infra Eco Network Europe. IENE. Linköping, Sweden. p72.
- ❖ EuroNatur, 2010. TEWN Manual. Recommendations for the reduction of habitat fragmentation caused by transport infrastructure development. EuroNatur Foundation. Radolfzell.
- ❖ Hambler C., 2004. Conservation. Studies in Biology. Cambridge University Press.
- ❖ Heinrich R., Hänel K., Strein M., Georgii B. Henneberg M., Peters-Ostenberg E., Böttcher M., 2019. Green Bridges, Wildlife Tunnels and Fauna Culverts. The Biodiversity Approach Executive Summary of the Research + Development Project "BfN-Defragmentation Handbook" (FKZ 3511 82 1200). Federal Agency for Nature Conservation. Germany.
- ❖ Iuell, B., Bekker, H., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G. L., Hicks, C., Hlavac, V., Keller, J., Le Marie Wandall, B., Rosell Pagès, C., Sangwine, T., Torslov, N. & (Eds) 2003. *Wildlife and Traffic - A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions*. Prepared by COST 341 - Habitat Fragmentation due to *Transportation Infrastructure*, Delft, The Netherlands, Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering division, Delft, The Netherlands.
- ❖ Kettunen, M, Terry, A., Tucker, G. & Jones A. 2007. Guidance on the maintenance of landscape features of major importance for wild flora and fauna - Guidance on the implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the Habitats Directive (92/43/EEC). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, 114 pp. & Annexes.
- ❖ Lindenmayer D., and Burgman M., Practical Conservation Biology. CSIRO publishing. Australia.
- ❖ Milner-Gulland J.E., and Rowcliffe J. M., Conservation and Sustainable Use. A handbook of Techniques. Techniques in Ecology and Conservation Series. Oxford University Press.
- ❖ Rosell C., Heinrich R., Heldin J.O., Cama A., OBrien E., 2016. Road maintenance guidelines to improve wildlife conservation and traffic safety. SAFEROAD Technical Report 5. CEDR.
- ❖ Van der Grift E., Seiler A., 2016. Guidelines for evaluating the performance of road mitigation measures. SAFEROAD Technical Report 6. CEDR.
- ❖ Van der Ree, R., Daniel J. Smith J. D., Gliro C., 2015. Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex, UK.
- ❖ Van der Sluis, T., Bloemmen M., Bouwma I.M., 2004. European corridors: Strategies for corridor development for target species. ECNC, Tilburg, the Netherlands & Alterra.
- ❖ Hlavac V., Anděl P., Větrovcová J., Dostál I., Strnad M., Kadlecik J., Finka M., Ondrejicka V., Bashta A.T., Mot R., Immerova B., Pavelko A., Papp C.R., Meyer H., Hahn E., Georgiadis L., 2019. Wildlife and traffic in the Carpathians. Guidelines how to minimize impact of transport infrastructure development on nature in the Carpathian countries. TransGreen project, Interreg Danube Transnational Programme (under publication).
- ❖ ΑΡΚΤΟΥΡΟΣ. 2011. Τεχνική έκθεση για την αντιμετώπιση ατυχημάτων με άτομα καφέ αρκούδας (*Ursus arctos*) στον κάθετο άξονα της Εγνατίας οδού «Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή, ΚΑ45». Καθορισμός τομέων υψηλού κινδύνου για την τοποθέτηση ενισχυμένης περίφραξης. Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 2011. 1 – 54.
- ❖ Γεωργιάδης, Λ. 2009. Πρόγραμμα παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων στα μεγάλα θηλαστικά και στα ενδιαιτήματά τους από την κατασκευή της Εγνατίας οδού, στην περιοχή σύνδεσης του τμήματος «Παναγία - Γρεβενά» της Εγνατίας οδού με τον οδικό άξονα κεντρικής Ελλάδας. Τελική αναφορά. ΑΡΚΤΟΥΡΟΣ. Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 2009: 1-195.
- ❖ Γεωργιάδης Λ, (συντ). 2009. Κάθετος Άξονας Εγνατίας: Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή. Προτάσεις βελτίωσης για την ασφαλή διέλευση των οχημάτων και την αποτροπή της απομόνωσης των πληθυσμών της άγριας πανίδας. ΜΚΟ ΑΡΚΤΟΥΡΟΣ, ΚΑΛΛΙΣΤΩ, Θεσσαλονίκη. 22 σελ.
- ❖ Μπούσμπουρας Δ. & Λ. Γεωργιάδης. 2007. Οδικοί άξονες και μεγάλα θηλαστικά. Αντιμετώπιση του κατακερματισμού των βιοτόπων των μεγάλων θηλαστικών στην Ελλάδα με έμφαση στο πρόβλημα της θανάτωσης αρκούδας από τροχαία ατυχήματα στη Δυτική Μακεδονία. 10 σελ, χάρτες, παράρτημα.

Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Γεώργιος Κρίνας  
Τμηματάρχης Περιβαλλοντικών Έργων

Ουρανία Κουρουμλή – Arend  
Ε.Χ. Διευθυντή Μελετών

Μιχάλης Δώδος  
Διευθυντής Εποπτείας Έργων

ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ  
με τις υπ' αρ. 981/12/01.07.2019 και  
988/13/10.10.2019 αποφάσεις του Δ.Σ.  
της ΕΟΑΕ

Κωνσταντίνος Κουτσούκος  
Διευθύνων Σύμβουλος

---

Για τον «Ανάδοχο»

Για την «Εγνατία Οδός Α.Ε.»