



«Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου
Σχεδιασμού»
«Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός»

Διπλωματική Εργασία

«Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός του Έργου Υποδομής
"Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)"»

Σταύρος Καραπάνος

Επιβλέπων καθηγητής: Δημήτριος Τσεσμελής

Πάτρα, Ιούλιος 2022

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός του Έργου Υποδομής "Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)"

Σταύρος Καραπάνος

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ο εντοπισμός όλων των παραμέτρων που πιθανόν να προκαλέσουν αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας του έργου υποδομής «Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)» και να αναπτυχθούν βελτιωτικές προτάσεις. Το εξεταζόμενο έργο, ως έργο εθνικής σημασίας¹, αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα έργα υποδομής που υλοποιούνται στη χώρα μας την τελευταία δεκαετία, με αρκετά αξιοσημείωτα σημεία σε θέματα περιβαλλοντικού σχεδιασμού και με την παρούσα εργασία προσδοκάτε η υποστήριξη του αναγνώστη στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό γραμμικών έργων μεγάλης κλίμακας, ειδικότερα αυτοκινητοδρόμων στον ελληνικό ή και στο διεθνή χώρο, καθώς και στην κατανόηση των περιβαλλοντικών συνθηκών της περιοχής ανάπτυξης του έργου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την εκπόνηση της παρούσας ΜΔΕ λήφθηκαν υπόψη και τα τρία είδη πηγών πληροφοριών: α) Ο λόγος, β) Τα γεγονότα και γ) Τα «ίχνη».

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο χαρακτηρίζεται ως τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών TEN². Συνδέει την ανατολική με την δυτική ηπειρωτική Ελλάδα και εξυπηρετεί τις διεθνείς κυκλοφοριακές πύλες στον Βόλο, Ηγουμενίτσα, Κρυσταλλοπηγή και Νίκη όπως και την διαπεριφερειακή κυκλοφορία.



Εικ.1 Υπο κατασκευή τμήμα Αυτ/μου Ε65

Έχει μήκος περίπου 181,5 χλμ. και αποτελείται από 2 λωρίδες ανά ρεύμα κυκλοφορίας καθώς και λωρίδα έκτακτης ανάγκης. Περιλαμβάνει 18 Κόμβους, 4 Μεταπικούς & 10 Πλευρικούς Σταθμούς Διοδίων, 5 Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών, 6 Κέντρα Εκμετάλλευσης και Συντήρησης, 2 C&C, 5 Σήραγγες, 36 Γέφυρες >50 m, καθώς επίσης Άνω & Κάτω Διαβάσεις, Οχετούς, Χώρους Στάθμευσης & Ανάπαυσης, πληθώρα διαβάσεων πανίδας, κλπ. Επισημαίνεται πως το τμήμα του έργου από Λαμία έως Ξυνιάδα (Χ.Θ.0-Χ.Θ.32) είναι υπό κατασκευή, το τμήμα από Ξυνιάδα έως Τρίκαλα (Χ.Θ.32 – Χ.Θ.110) βρίσκεται σε λειτουργία, ενώ το βόρειο τμήμα από Τρίκαλα έως τέλος βρίσκεται στο στάδιο της μελέτης³.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΙΕΔΕΥΣΗΣ

Ο αυτ/μος Ε65 έχει ΝΔ κατεύθυνση διασχίζοντας την κεντρική Ελλάδα. Αφετηρία του είναι η περιοχή της Λαμίας. Οδεύει κατά μήκος του π. Σπερχειού (βόρεια) και έπειτα διασχίζοντας τις νότιες παρυφές του όρους

Όρθυς, εισέρχεται στην αποξηραμένη λίμνη Ξυνιάδας. Με κατεύθυνση προς Καρδίτσα διέρχεται από το Δομοκό και έπειτα διασχίζοντας το ΝΔ τμήμα του θεσσαλικού κάμπου, διερχόμενος πλησίον της Καρδίτσας και των Τρικάλων οδεύει νοτίως της Καλαμπάκας. Από εκεί το έργο έχει περισσότερο βόρειο προσανατολισμό και κινείται στις ανατολικές υπώρειες των Χασίων ορέων μέχρι να συνδεθεί με την Εγνατία Οδό στην περιοχή του Κηπουργιού Γρεβενών.



Εικ.2 Χάρτης Αυτ/μου Ε65

Ο αυτ/μος διέρχεται και αναπτύσσεται στις περιοχές του δικτύου Natura 2000:

- «Κοιλάδα και Εκβολές Σπερχειού – Μαλιακός Κόλπος» (ΕΖΔ) με κωδικό GR 2440002
- «Κάτω ρους και εκβολές Σπερχειού ποταμού» (ΖΕΠ) με κωδικό GR 2440005
- «Αντιχάσια όρη – Μετέωρα» (ΕΖΔ) με κωδικό GR GR1440003
- «Ποταμός Πηνειός – Αντιχάσια Όρη» (ΕΖΔ) με κωδικό GR GR1440005

Επίσης, ο αυτ/μος διέρχεται από 2 σημαντικούς βιότοπους. Ο πρώτος βρίσκεται στο νότιο τμήμα του αυτ/μου (Ξυνιάδα, Δομοκός) και αποτελεί βιότοπο του λύκου, ενώ ο δεύτερος βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του αυτ/μου και αποτελεί βιότοπο της καφέ αρκούδας. Τα υπόψη ζώα αποτελούν προστατευόμενα είδη πανίδας.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Οι επιπτώσεις του έργου στο περιβάλλον προκύπτουν είτε από την κατασκευή του, είτε από τη λειτουργία του. Οι επιπτώσεις εξετάζονται στις σχετικές περιβαλλοντικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί.

Α1. Επιπτώσεις κατά την κατασκευή

Κατά την φάση κατασκευής παράγονται απόβλητα (επικίνδυνα ή μη), θόρυβος, ατμοσφαιρική ρύπανση, κατάληψη εδαφών, καθώς και θέσεις εργασίας. Τα παραπάνω δύναται να προκαλέσουν επιπτώσεις στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους, στην πανίδα και χλωρίδα της περιοχής, καθώς και στο ανθρωπογενές περιβάλλον.

Α2. Μέτρα για την κατασκευή

Τα μέτρα αφορούν κυρίως στην ορθή λειτουργία του εργοταξίου, όπως διαχείριση αποβλήτων, περιορισμός των επεμβάσεων στις απολύτως απαραίτητες, φυτεύσεις, κινητά ηχοπετάσματα, διαβροχές και περιορισμός ταχύτητας κίνησης, παρακολούθηση.

Β1. Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία

Η λειτουργία ενός αυτ/μου παράγει θόρυβο, αέρια ρύπανση, φωτορύπανση, ενδεχόμενη ατυχηματική ρύπανση με επιπτώσεις στο έδαφος και στα νερά, απόβλητα, πλημμυρικά φαινόμενα, αλλά και θέσεις εργασίας, ασφάλεις, γρήγορες και άνετες μετακινήσεις, κινητικότητα και αύξηση των οικονομικών δεικτών. Επίσης, ένα γραμμικό έργο αποτελεί τεχνητό εμπόδιο (φράγμα) για τη διέλευση τόσο των ανθρώπων, όσο και των ζώων, με κίνδυνο τον κερματισμό των βιοτόπων τους. Παράλληλα η κίνηση των οχημάτων αποτελεί κίνδυνο θανάτωσης ζώων, ενώ η λειτουργία του αυτ/μου γενικά (θόρυβος, φωτισμός) απωθεί τα ζώα.

Α2. Μέτρα για τη λειτουργία

Στα μέτρα για τη λειτουργία περιλαμβάνονται η παρακολούθηση θορύβου και εφαρμογή ηχοπετασμάτων, εφόσον απαιτηθεί, η παρακολούθηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, η συντήρηση των φυτεύσεων, η σύνταξη και εφαρμογή σχεδίων έκτακτης ανάγκης, η διαχείριση των αποβλήτων. Η διευθέτηση των υδάτινων σωμάτων που επηρεάζονται από το έργο καθώς και οι ανθρωπίνες μετακινήσεις διευθετούνται με την κατασκευή και συντήρηση τεχνικών έργων (οχετοί, γέφυρες, διευθετήσεις και με την ανάπτυξη παράπλευρου οδικού δικτύου και άνω και κάτω διαβάσεων, σε εφαρμογή των σχετικών υδραυλικών και συγκοινωνιακών / οδικών μελετών. Στα μέτρα για την πανίδα περιλαμβάνεται η εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης της άγριας πανίδας στους βιοτόπους του λύκου και της καφέ αρκούδας, βάσει του οποίου εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα (περίφραξη, άνω και κάτω διαβάσεις πανίδας, έξοδοι διαφυγής, κατάλληλος φωτισμός, κλπ.) για την άμβλυνση των επιπτώσεων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός του έργου είναι συμβατός με την ελληνική και ευρωπαϊκή περιβαλλοντική νομοθεσία, τηρώντας όλες τις απαιτήσεις τους. Επιπλέον, λόγω της επιρροής του έργου σε δύο σημαντικούς βιοτόπους εφαρμόζεται σχετικό πρόγραμμα παρακολούθησης πανίδας. Ωστόσο ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός του έργου επιδέχεται κάποιες βελτιώσεις: α) την πιο έγκαιρη εφαρμογή του προγράμματος για την πανίδα, την υποχρεωτική εφαρμογή πιστοποιημένου συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΚΥΑ α.π. ΟΑΠ/Φ10/οικ.16360/21.8.2006.
2. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1996). "Περί των κοινοτικών προσανατολισμών για την ανάπτυξη του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών"
3. Κ/Ε Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας Ε65, Στ. Καραπάνος (2020). "Ετήσια Έκθεση Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Νο 11".

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ ΥΠΟΔΟΜΗΣ "ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ε65)"

Σταύρος Καραπάνος¹, Δημήτριος Τσεσμελής¹

¹Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο,
Πάροδος Αριστοτέλους 18, 26335 Πάτρα

email: std103963@ac.eap.gr, tsesmelis.dimitrios@ac.eap.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας είναι η εφαρμογή των αρχών του περιβαλλοντικού σχεδιασμού και οι πρακτικές του με απώτερο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι έχουν περιγραφεί όλα τα στάδια που λήφθηκαν υπόψη στο έργο υποδομής «Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)» σε όλες τις φάσεις (Σχεδιασμός, Κατασκευή, Λειτουργία και Συντήρηση). Αρχικά, γίνεται μια αναφορά στο ιστορικό του έργου, από τη σύλληψή του ως ιδέα έπειτα εξετάζονται οι περιβαλλοντικές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής ανάπτυξής του (φυσικές ή τεχνητές), δίνοντας την αντίστοιχη βαρύτητα ανάλογα με τη σημασία κάθε παραμέτρου. Σε επόμενο στάδιο εντοπίζονται και αξιολογούνται οι βασικές επιπτώσεις του έργου τόσο κατά την κατασκευή του, όσο και κατά τη λειτουργία του. Έπειτα αναπτύσσονται όλες οι πρακτικές αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στα αναφερόμενα ζητήματα. Τέλος, παρατίθενται βελτιωτικές προτάσεις για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου. Η σημαντικότερη παράμετρος σύμφωνα με τον συντάκτη είναι η πανίδα της ευρύτερης περιοχής διέλευσης του αυτοκινητοδρόμου και για αυτό το λόγο τα θέματα πανίδας αναπτύσσονται αναλυτικότερα στην παρούσα. Ο αυτοκινητόδρομος διέρχεται εντός δύο σημαντικών βιότοπων προστατευόμενων ειδών πανίδας: βιότοπος του λύκου (νότιες παρυφές όρ. Όρθρυς και Δομοκός) και της καφέ αρκούδας (Αντιχάσια όρη).

Λέξεις κλειδιά: Αυτοκινητόδρομος, περιβαλλοντικός σχεδιασμός, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, επιπτώσεις στη πανίδα

ABSTRACT

The subject of this Master's Thesis is the application of the environmental planning principles and its practices in a major linear project with an ultimate goal of the environmental protection. It is mentioned that all the stages which considered in the infrastructure project "Central Greece Motorway (Ε65)" have been described for all of its phases (Design, Construction, Operation and Maintenance). First, is a reference to the project's history, from its conception as an idea, then the environmental conditions of the wider area of its development (natural, artificial conditions) are examined, giving the corresponding weight according to the importance of each parameter. In the next stage, the project's main effects are identified and evaluated both during its construction and operation phases. Then all the practices regarding the environmental impacts treatment of the mentioned issues are developed. Finally, improvement proposals regarding the reduction of the environmental impacts are listed. According to the editor, the most important parameter is the fauna of the highway crossing wider area, thus the fauna issues are developed in more detail. The motorway passes through two important habitats of protected fauna species: a wolf (southern slopes of Orthrys and Domokos mountains) and a brown bear habitat (Antichasia mountains).

Keywords: Motorway, environmental design, environmental impacts, impacts on fauna

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), ως έργο εθνικής σημασίας (ΚΥΑ α.π. ΟΑΠ/Φ10/οικ.16360/21.8.2006), αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα έργα υποδομής που υλοποιούνται στη χώρα μας την τελευταία δεκαετία, με αρκετά αξιοσημείωτα σημεία σε θέματα περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

ως Περιβάλλον νοείται το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες. Σύμφωνα με τα παραπάνω το περιβάλλον δύναται να διακριθεί σε δομημένο και μη δομημένο (φυσικό) (Ν. 1650/1986 / ΦΕΚ 16/Α/1986).

Περιβαλλοντικός σχεδιασμός (environmental design) μπορεί να οριστεί, γενικότερα, ως τον σχεδιασμό που εμπεριέχει περιβαλλοντικές ευαισθησίες. Οι πρακτικές που υιοθετούνται έχουν ως στόχο την προστασία του περιβάλλοντος ή την ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσής του στο μέτρο του δυνατού. Εύλογα παράγωγο του είναι η εκπόνηση της περιβαλλοντικής μελέτης (environmental study). Επιπρόσθετα προσφέρει στο σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και επεμβάσεων όπως τεχνικά έργα. Μάλιστα, ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν οι δραστηριότητες ή τα έργα, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός, εξειδικεύεται ως προς τους στόχους και το περιεχόμενό του, και αλληλοσυμπληρώνει τον αντίστοιχο τυπικό σχεδιασμό τους.

Οι περιβαλλοντικές μελέτες αποτελούν ένα πολυεπιστημονικό τομέα στο οποίο μελετώνται συστηματικά η ανθρώπινη αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Συνδέουν αρχές από τις φυσικές, τις εμπορικές/οικονομικές, τις ανθρωπιστικές και τις κοινωνικές επιστήμες για την αντιμετώπιση ή παρακολούθηση σύνθετων

σύγχρονων περιβαλλοντικών ζητημάτων ή φαινομένων (Adamson et al., 2016).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση η αρχή της Περιβαλλοντικής Πολιτικής εντοπίζεται τον Οκτώβριο του 1972, κατά τη σύσκεψη κορυφής του Παρισιού μεταξύ των αρχηγών κρατών και κυβερνήσεων της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας (ΕΟΚ) (Jordan & Adelle, 2012). Κατά τη διάρκεια της σύσκεψης εγκρίθηκε δήλωση σχετικά με την Περιβαλλοντική και Καταναλωτική Πολιτική, η οποία ζήτησε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή την εκπόνηση ενός προγράμματος δράσης για την προστασία του περιβάλλοντος.

Το έτος 1986 εκδίδεται ο νόμος 1650/1986 (ΦΕΚ Α 160/16.10.1986) με τον οποίο για πρώτη φορά θεσπίζονται θεμελιώδεις κανόνες και καθιερώνονται κριτήρια και μηχανισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος. Σε αυτό το πλαίσιο θεσπίζονται και οι διαδικασίες της προστασίας του περιβάλλοντος από έργα και δραστηριότητες του ανθρώπου. Στο άρθρο 4 του ως άνω νόμου ορίζεται η αναγκαιότητα εκπόνησης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), οι οποία προδιαγράφεται στο άρθρο 5 του ιδίου νόμου. Η ΜΠΕ περιλαμβάνει τουλάχιστον την περιγραφή του έργου ή της δραστηριότητας (σχεδιασμός, μέγεθος, κλπ.), τον εντοπισμό και την αξιολόγηση των βασικών επιπτώσεων του έργου ή της δραστηριότητας στο περιβάλλον, περιγραφή των απαιτούμενων μέτρων για την πρόληψη, μείωση ή αποκατάσταση των προκαλούμενων από το έργο ή δραστηριότητα αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, την εξέταση εναλλακτικών λύσεων και την απόδειξη επιλογής τελικής λύσης και απλή περίληψη της μελέτης.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την εκπόνηση της παρούσας ΜΔΕ λήφθηκαν υπόψη και τα τρία είδη πηγών πληροφοριών: α) Ο λόγος (επικοινωνία με

τους φορείς κατασκευής, λειτουργίας και τον κύριο του έργου), β) Τα γεγονότα (επιτόπου επισκέψεις) και γ) Τα «ίχνη» (μελέτες, εκθέσεις, έγγραφα, σχετικά με τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό του έργου).

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο χαρακτηρίζεται ως τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών ΤΕΝ (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 1996). Συνδέει την ανατολική με την δυτική ηπειρωτική Ελλάδα και εξυπηρετεί τις διεθνείς κυκλοφοριακές πύλες στον Βόλο, Ηγουμενίτσα, Κρυσταλλοπηγή και Νίκη όπως και την διαπεριφερειακή κυκλοφορία.



Εικόνα 1. Υπο κατασκευή τμήμα Αυτ/μου Ε65

Έχει μήκος περίπου 181,5 χλμ. και αποτελείται από 2 λωρίδες ανά ρεύμα κυκλοφορίας καθώς και λωρίδα έκτακτης ανάγκης. Περιλαμβάνει 18 Κόμβους, 4 Μετωπικούς & 10 Πλευρικούς Σταθμούς Διοδίων, 5 Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών, 6 Κέντρα Εκμετάλλευσης και Συντήρησης, 2 C&C, 5 Σήραγγες, 36 Γέφυρες > 50 m, καθώς επίσης Άνω & Κάτω Διαβάσεις, Οχετούς, Χώρους Στάθμευσης & Ανάπαυσης, πληθώρα διαβάσεων πανίδας, κλπ.



Εικόνα 2. Ανισόπεδος κόμβος Σοφάδων

Επισημαίνεται πως το τμήμα του έργου από Λαμία έως Ξυνιάδα (Χ.Θ.0-Χ.Θ.32) είναι υπό κατασκευή, το τμήμα από Ξυνιάδα έως Τρίκαλα (Χ.Θ.32 – Χ.Θ.110) βρίσκεται σε λειτουργία, ενώ το βόρειο τμήμα από Τρίκαλα έως τέλος βρίσκεται στο στάδιο της μελέτης Καραπάνος, Στ., & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2021).



Εικόνα 3. Χάρτης παρούσας φάσης προόδου Αυτ/μου Ε65.

3. ΠΕΡΙΟΧΗ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο αυτ/μος Ε65 έχει ΝΔ κατεύθυνση διασχίζοντας την κεντρική Ελλάδα. Αφετηρία του είναι η περιοχή της Λαμίας. Οδεύει κατά μήκος του π. Σπερχειού (βόρεια) και έπειτα διασχίζοντας τις νότιες παρυφές του όρους Όρθρυς, εισέρχεται στην αποξηραμένη λίμνη Ξυνιάδας. Με κατεύθυνση προς Καρδίτσα διέρχεται από το Δομοκό και έπειτα διασχίζοντας το ΝΔ τμήμα του θεσσαλικού κάμπου, διερχόμενος πλησίον της Καρδίτσας και των Τρικάλων οδεύει νοτίως της Καλαμπάκας. Από εκεί το έργο έχει περισσότερο βόρειο προσανατολισμό και κινείται στις ανατολικές υπώρειες των Χασιών ορέων

μέχρι να συνδεθεί με την Εγνατία Οδό στην περιοχή του Κηπουργιού Γρεβενών.



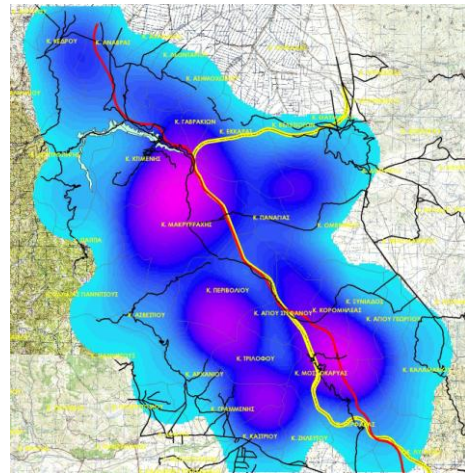
Εικόνα 4. Γενικός χάρτης Αυτ/μου Ε65

Ο αυτ/μος διέρχεται και αναπτύσσεται στις περιοχές του δικτύου Natura 2000:

- «Κουιάδα και Εκβολές Σπερχειού – Μαλιακός Κόλπος» (ΕΖΔ) με κωδικό GR 2440002
- «Κάτω ρους και εκβολές Σπερχειού ποταμού» (ΖΕΠ) με κωδικό GR 2440005
- «Αντιχάσια όρη – Μετέωρα» (ΕΖΔ) με κωδικό GR GR1440003
- «Ποταμός Πηνειός – Αντιχάσια Όρη» (ΕΖΔ) με κωδικό GR GR1440005

Επίσης, ο αυτ/μος διέρχεται από 2 σημαντικούς βιότοπους. Ο πρώτος βρίσκεται στο νότιο τμήμα του αυτ/μου (Ξυνιάδα, Δομοκός) και αποτελεί σημαντικό βιότοπο του λύκου, ενώ ο δεύτερος βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του αυτ/μου και αποτελεί σημαντικό βιότοπο της καφέ αρκούδας (Μερτζάνης et al., 1996). Τα υπόψη ζώα αποτελούν προστατευόμενα είδη πανίδας (Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας, 2018).

Ο λύκος (*Canis lupus*) σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας θεωρείται τρωτό είδος στην Ελλάδα. Απαντάται στην πεδινή, ημιορεινή και ορεινή ζώνη και όπου η διαθεσιμότητα τροφής είναι υψηλή και συνεχής σε ετήσια βάση.



Εικόνα 5. Χάρτης κατανομής λύκου στο νότιο τμήμα του Αυτ/μου Ε65.

Το κατεχοχόν ενδιαίτημα της καφέ αρκούδας (*Ursus Arctos*) είναι αμιγή και μικτά δάση φυλλοβόλων και κωνοφόρων της ορεινής και ημιορεινής ζώνης. Σημαντικό ρόλο σε ό,τι αφορά τα τροφικά διαθέσιμα παίζουν και οι αγρο-δασικές διαπλάσεις της ημιορεινής ζώνης, με υψηλή μωσαϊκότητα (διάκενα) αλλά και οι βραχώδεις εξάρσεις, ως κατάλληλοι τομείς διαχείμασης (Ηλιόπουλος, 2008).

4. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Οι επιπτώσεις του έργου στο περιβάλλον προκύπτουν είτε από την κατασκευή του, είτε από τη λειτουργία του. Οι επιπτώσεις εξετάζονται στις σχετικές περιβαλλοντικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί.

4.1. Επιπτώσεις κατά την κατασκευή

Κατά την φάση κατασκευής παράγονται απόβλητα (επικίνδυνα ή μη), θόρυβος, ατμοσφαιρική ρύπανση, κατάληψη εδαφών, καθώς και θέσεις εργασίας. Τα παραπάνω δύναται να προκαλέσουν επιπτώσεις στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους, στην πανίδα και χλωρίδα της περιοχής, καθώς και στο ανθρωπογενές περιβάλλον.



Εικόνα 6. Εργασίες αποψίλωσης ζώνης κατάληψης Αυτ/μου Ε65. Χ.Θ. 132.

4.2. Μέτρα για την κατασκευή

Τα μέτρα αφορούν κυρίως στην ορθή λειτουργία του εργοταξίου, όπως διαχείριση αποβλήτων, περιορισμός των επεμβάσεων στις απολύτως απαραίτητες, φυτεύσεις, κινητά ηχοπετάσματα (όπου είναι απαραίτητο), διαβροχές και περιορισμός ταχύτητας κίνησης για τον περιορισμό της σκόνης, παρακολούθηση των επιπτώσεων (θόρυβος, δονήσεις, σκόνη, επί τόπου έλεγχοι), περιορισμοί και έλεγχος της χωροθέτησης συνοδών έργων για την κατασκευή (αποστάσεις από υδάτινα σώματα, οικισμούς, περιοχές δικτύου Natura 2000, χρήσεις γης – δασικές εκτάσεις, αποκαταστάσεις).



Εικόνα 7. Τοποθέτηση κινητών ηχοπετασμάτων στην περιοχή κατασκευής της γέφυρας του π. Σπερχειού.

4.3. Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία

Η λειτουργία ενός αυτ/μου παράγει θόρυβο, αέρια ρύπανση, φωτορύπανση, ενδεχόμενη ατυχηματική ρύπανση με επιπτώσεις στο έδαφος και στα νερά, απόβλητα, πλημμυρικά φαινόμενα, αλλά

και θέσεις εργασίας, ασφαλείς, γρήγορες και άνετες μετακινήσεις, κινητικότητα και αύξηση των οικονομικών δεικτών. Επίσης, ένα γραμμικό έργο αποτελεί τεχνητό εμπόδιο (φράγμα) για τη διέλευση τόσο των ανθρώπων, όσο και των ζώων (R. F. Noss et al., 1994), με κίνδυνο τον κερματισμό των ενδιαιτημάτων τους (Forman & Collinge, 1997). Παράλληλα η κίνηση των οχημάτων αποτελεί κίνδυνο θανάτωσης ζώων (Clarke et al., 1998; Oxley et al., 1974), ενώ η λειτουργία του αυτ/μου γενικά (θόρυβος, φωτισμός) απωθεί τα ζώα (Γιαννακόπουλος et al., 2007, Alkon & Saltz, 1988).



Εικόνα 6. Νεκρό αγριογούρουνο. Εγνατία οδός.

4.3. Μέτρα για τη λειτουργία

Τα μέτρα που λαμβάνονται πηγάζουν από τις περιβαλλοντικές μελέτες του έργου, τις αποφάσεις έγκρισης αυτών, καθώς και τη σχετική ελληνική και ευρωπαϊκή περιβαλλοντική νομοθεσία. Στα μέτρα για τη λειτουργία περιλαμβάνονται η παρακολούθηση θορύβου και εφαρμογή ηχοπετασμάτων, εφόσον απαιτηθεί, η παρακολούθηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, η συντήρηση των φυτεύσεων, η σύνταξη και εφαρμογή σχεδίων έκτακτης ανάγκης, η διαχείριση των αποβλήτων. Η διευθέτηση των υδάτινων σωμάτων που επηρεάζονται από το έργο καθώς και οι ανθρώπινες μετακινήσεις διευθετούνται με την κατασκευή και συντήρηση τεχνικών έργων (οχετοί, γέφυρες, διευθετήσεις και με την

ανάπτυξη παράπλευρου οδικού δικτύου και άνω και κάτω διαβάσεων, σε εφαρμογή των σχετικών υδραυλικών και συγκοινωνιακών / οδικών μελετών. Στα μέτρα για την πανίδα περιλαμβάνεται η εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης της άγριας πανίδας στους βιοτόπους του λύκου και της καφέ αρκούδας, βάσει του οποίου εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα (περίφραξη, άνω και κάτω διαβάσεις πανίδας, έξοδοι διαφυγής, κατάλληλος φωτισμός, κλπ.) για την άμβλυνση των επιπτώσεων.



Εικόνα 7. Δίδυμη άνω διάβαση πανίδας (Ε65 με κόκκινη γραμμή και Νέα Σιδ/κή Γραμμή Υψηλών Ταχυτήτων). Περιοχή Ξυνιάδας (Χ.Θ.43,8).



Εικόνα 8. Περίφραξη αυτ/μου Ε65.

Διακρίνεται το διπλό πλέγμα στα κατώτερα με επιπλέον πλέγμα μικρότερης οπής.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός του έργου είναι συμβατός με την ελληνική και ευρωπαϊκή περιβαλλοντική νομοθεσία,

τηρώντας όλες τις απαιτήσεις που πηγάζουν από αυτές. Επιπλέον, λόγω της επιρροής του έργου σε δύο σημαντικούς βιοτόπους (βιότοπος λύκου και βιότοπος αρκούδας) εφαρμόζεται σχετικό πρόγραμμα παρακολούθησης πανίδας. Ωστόσο ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός του έργου επιδέχεται κάποιες βελτιώσεις: α) την πιο έγκαιρη εφαρμογή του προγράμματος για την πανίδα και την επέκτασή του προγράμματος στην περιοχή παρουσίας του λύκου στη φάση λειτουργίας. Επίσης, η υποχρεωτική εφαρμογή πιστοποιημένου συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, επιβάλλει στους εμπλεκόμενους φορείς τη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών δεικτών της δραστηριότητάς τους. Σημειώνεται πως από τους εμπλεκόμενους φορείς μόνο ο φορέας λειτουργίας (Παραχωρησιούχος) εφαρμόζει πιστοποιημένο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά ISO 14001.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adamson, J., Gleason, W. A., & Pellow, D. N. (2016). Keywords for environmental studies.
- Alkon, P. U., & Saltz, D. (1988). Influence of Season and Moonlight on Temporal-Activity Patterns of Indian Crested Porcupines (*Hystrix indica*). *Journal of Mammalogy*, 69(1), 71–80.
- Clarke, G., White, P., & Harris, S. (1998). Effects of roads on badger *Meles meles* populations in south-west England.
- Forman, R. T. T., & Collinge, S. K. (1997). Nature conserved in changing landscapes with and without spatial planning. *Landscape and Urban Planning*, 37(1), 129–135.
- Jordan, A., & Adelle, C. (2012). Environmental policy in the EU: Actors, institutions and processes.
- Noss, R. F., Noss, R. F., Cooperrider, A., & Wildlife, D. of. (1994). *Saving Nature's Legacy: Protecting And Restoring Biodiversity*. Island Press.
- Oxley, D. J., Fenton, M. B., & Carmody, G. R. (1974). The Effects of Roads on Populations of Small Mammals. *Journal of Applied Ecology*, 11(1), 51–59.
- Γιαννακόπουλος, Α., Ακριώτης, Τρ., Μερτζάνης, Γ., Τράγος, Αθ., Γώδης, Κ., &

- Δαλαμάγκας, Β. (2007). Προκαταρκτικά στοιχεία συσχέτισης προτύπου κίνησης της καφέ αρκούδας (*Ursus arctos* L.) και της κατανομής του παραγόμενου θορύβου από την κατασκευή της Εγνατίας οδού στο Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου.
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1996). "Περί των κοινοτικών προσανατολισμών για την ανάπτυξη του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών"
 - Ηλιόπουλος, Γ. (2008). Πρόγραμμα Παρακολούθησης και Αξιολόγησης των Επιπτώσεων στα Μεγάλα Θηλαστικά (αρκούδα, λύκος, οπληφόρα) και στα Ενδιαιτήματά τους από την κατασκευή της Εγνατίας Οδού στο Τμήμα Παναγιά – Γρεβενά (4.1) (Παρακολούθηση Του Πληθυσμού Του Λύκου β' φάση 2006-2008).
 - Καραπάνος, Στ., & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65). (2021). Ετήσια Έκθεση Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Νο12 Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας (Ε65) Έτους 2020 [Ετήσια Έκθεση].
 - Μερτζάνης, Γ., Μπούσμπουρας, Δ., Γκατζογιάννης, Σ., Γουδέλης, Γ., Φουρλίγκα, Ε., Αδαμακόπουλος, Τ., Λουκάκης, Π., & Ψαρούδας, Σ. (1996). Γενικό Σχέδιο Δράσης για την προστασία και διαχείριση των πληθυσμών και των βιοτόπων της αρκούδας στην Ελλάδα. (Πρόγραμμα LIFE-NATURE ΑΡΚΤΟΣ Τελική αναφορά).
 - "Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας"—Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία. (2018, December 2). Ανοικτή Βιβλιοθήκη. Holtz-Eakin D., Selden T.M., Stoking the fires? CO2 emissions and economic growth, *Journal of Public Economics*, 1995, 57, 85-101.



«Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός του Έργου Υποδομής
"Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)"»

Σταύρος Καραπάνος

Επιτροπή Επίβλεψης Πτυχιακής / Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Δημήτριος Τσεσμελής

«Επιβλέπων Α', Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών
και Βιώσιμου Σχεδιασμού, Ελληνικό Ανοικτό
Πανεπιστήμιο»

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Κοντολέων Κάρολος Νικόλαος

«Επιβλέπων Β' Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών
και Βιώσιμου Σχεδιασμού, Ελληνικό Ανοικτό
Πανεπιστήμιο»

Πάτρα, Ιούλιος 2022

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας είναι η εφαρμογή των αρχών του περιβαλλοντικού σχεδιασμού και οι πρακτικές του με απώτερο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι έχουν περιγραφεί όλα τα στάδια που λήφθηκαν υπόψη στο έργο υποδομής «Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)» σε όλες τις φάσεις (Σχεδιασμός, Κατασκευή, Λειτουργία και Συντήρηση). Αρχικά, γίνεται μια αναφορά στο ιστορικό του έργου, από τη σύλληψή του ως ιδέα έπειτα εξετάζονται οι περιβαλλοντικές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής ανάπτυξής του (φυσικές ή τεχνητές), δίνοντας την αντίστοιχη βαρύτητα ανάλογα με τη σημασία κάθε παραμέτρου. Σε επόμενο στάδιο εντοπίζονται και αξιολογούνται οι βασικές επιπτώσεις του έργου τόσο κατά την κατασκευή του, όσο και κατά τη λειτουργία του. Στη συνέχεια αναπτύσσονται όλες οι πρακτικές αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στα αναφερόμενα ζητήματα. Τέλος, παρατίθενται βελτιωτικές προτάσεις για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου. Η σημαντικότερη παράμετρος σύμφωνα με τον συντάκτη είναι η πανίδα της ευρύτερης περιοχής διέλευσης του αυτοκινητοδρόμου και για αυτό το λόγο τα θέματα πανίδας αναπτύσσονται αναλυτικότερα στην παρούσα. Ο αυτοκινητόδρομος διέρχεται ενδιάμεσω δύο σημαντικών βιότοπων προστατευόμενων ειδών πανίδας: βιότοπος του λύκου (περιοχή νότιες παρυφές όρους Όρθρυς και Δομοκός) και της καφέ αρκούδας (περιοχή Αντιχασίων όρεων).

Λέξεις Κλειδιά:

Αυτοκινητόδρομος, περιβαλλοντικός σχεδιασμός, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, επιπτώσεις στη πανίδα

«Environmental Design of the Infrastructure Project “Central Greece Motorway (E65)”»

«Stavros Karapanos»

Abstract

The subject of this Master's Thesis is the application of the environmental planning principles and its practices in a major linear project with an ultimate goal of the environmental protection. It is mentioned that all the stages which considered in the infrastructure project "Central Greece Motorway (E65)" have been described for all of its phases (Design, Construction, Operation and Maintenance). First, is a reference to the project's history, from its conception as an idea, then the environmental conditions of the wider area of its development (natural, artificial conditions) are examined, giving the corresponding weight according to the importance of each parameter. In the next stage, the project's main effects are identified and evaluated both during its construction and operation phases. Then all the practices regarding the environmental impacts treatment of the mentioned issues are developed. Finally, improvement proposals regarding the reduction of the environmental impacts are listed. According to the editor, the most important parameter is the fauna of the highway crossing wider area, thus the fauna issues are developed in more detail. The motorway passes through two important habitats of protected fauna species: a wolf (southern slopes of Orthrys and Domokos mountains) and a brown bear habitat (Antichasia mountains).

Keywords

Motorway, environmental design, environmental impacts, impacts on fauna

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	4
2.1 Ευρωπαϊκή και Παγκόσμια κλίμακα	9
2.1.1 Διάσπαση συνέχειας βιοτόπου και επικρατειών, γενετική απομόνωση, ενδο- αναπαραγωγή και μείωση γενετικής ποικιλότητας.	10
2.1.2 Παρεμπόδιση ή ανάσχεση διασποράς, εποχιακών μετακινήσεων και μεταναστεύσεων των ειδών πανίδας	11
2.1.3 Αλλαγές στην συμπεριφορά των μεγάλων θηλαστικών-αποφυγή περιοχών αυτοκινητοδρόμων λόγω αυξημένης όχλησης και διάσπασης της συνέχειας της βλάστησης	12
2.1.4 Ρύπανση υδάτων (long term effects).	13
2.1.5 Επίδραση στην υδρολογία και στη διάβρωση των εδαφών (long term effects). 15	
2.1.6 Ατμοσφαιρική ρύπανση (long term effects).	16
2.2 Παράθεση περιπτώσεων αναφοράς (case studies)	17
2.2.1 Βέλγιο	17
2.2.2 Ισπανία	18
2.2.3 Καναδάς	19
2.2.4 Ελλάδα: Εγνατίας Οδού: Τμήμα «Παναγιά – Γρεβενά»	20
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	23
4. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	24
4.1 Κλιματικά και Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά	27
4.2 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	28
4.3 Γεωλογικά, Τεκτονικά και Εδαφολογικά χαρακτηριστικά	29
4.3.1 Γεωλογικά χαρακτηριστικά	29
4.3.2 Εδαφολογικά χαρακτηριστικά	31
4.3.3 Τεκτονική	32
4.3.4 Στοιχεία σεισμικότητας	34
4.4 Φυσικό περιβάλλον	34
4.4.1 Οικοσυστήματα - Είδη χλωρίδας - Είδη πανίδας	34
4.4.1.1 Οικοσυστήματα - Κατηγορίες βλάστησης - Είδη χλωρίδας	34
4.4.1.2 Πανίδα	37
4.4.2 Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών	65

4.4.2.1	Θεσμικό καθεστώς προστατευόμενων περιοχών.....	65
4.5	Υδατικοί Πόροι.....	69
4.6	Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	82
4.7	Τεχνικές Υποδομές.....	82
4.7.1	Μεταφορές.....	82
4.7.2	Δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας και τηλεπικοινωνιών	83
4.7.3	Αρχαιολογικοί χώροι	86
4.8	Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον.....	89
4.9	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον - Ποιότητα αέρα.....	93
4.9.1	Όρια ποιότητας ατμοσφαιρικών ρύπων.....	93
4.9.2	Υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος	94
4.10	Ακουστικό περιβάλλον.....	95
4.10.1	Νομοθεσία σχετική με τον θόρυβο.....	95
4.10.2	Υφιστάμενη κατάσταση ακουστικού περιβάλλοντος.....	98
5.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	101
5.1	Ιστορική εξέλιξη του έργου.....	102
5.2	Παρούσα κατάσταση.....	110
5.3	Εναλλακτικές λύσεις	110
5.4	Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	119
6.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	123
6.1	Παράμετροι περιβαλλοντικού σχεδιασμού και επιλογή όδευσης.....	123
6.2	Παράμετροι περιβαλλοντικού σχεδιασμού και επιλογή συνοδών έργων και εγκαταστάσεων.....	124
7.	ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	129
7.1	Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....	129
7.2	Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	130
7.3	Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά	130
7.4	Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον	133
7.4.1	Επιπτώσεις στις κατηγορίες βλάστησης και στα είδη χλωρίδας	133
7.4.2	Επιπτώσεις στα είδη πανίδας.....	136
7.5	Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον	141
7.6	Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις.....	142
7.7	Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές.....	142

7.8	Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα	143
7.8.1	Αξιολόγηση εκπομπών ρύπων στον αέρα	143
7.8.2	Συγκεντρώσεις αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα που οφείλονται στις εκπομπές του έργου	146
7.8.3	Αξιολόγηση επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα.....	147
7.9	Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις	149
7.10	Επιπτώσεις στα ύδατα	152
8.	ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	157
8.1.	ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	157
8.1.1.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων που σχετίζονται με κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά	158
8.1.2.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων που σχετίζονται με μορφολογικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά	158
8.1.3.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων που σχετίζονται με γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά	160
8.1.4.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον.....	161
8.1.5.	Προτάσεις Προγράμματος Παρακολούθησης Άγριας Πανίδας: σύνθεση, εξειδίκευση και χωροθέτηση μέτρων (τμήμα Χ.Θ. 14+000 – Χ.Θ. 60+000)	169
8.1.6.	Κιβωτοειδής οχετοί και κάτω διαβάσεις.....	170
8.1.7.	Φράκτες αποκλεισμού πανίδας	176
8.1.8.	Ράμπες διαφυγής πανίδας	181
8.1.9.	Καθοδηγητικές δομές	182
8.1.10.	Τεχνητός φωτισμός	182
8.1.11.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον	183
8.1.12.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον και στις τεχνικές υποδομές	185
8.1.13.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα	186
8.1.14.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον	189
8.1.15.	Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στα ύδατα	192
8.2.	ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ	199
9.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	200
10.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	202

Κατάλογος Εικόνων / Διαγραμμάτων

Εικόνα 1 Χαρακτηρισμός και Αρίθμηση Αυτοκινητοδρόμων.....	8
Εικόνα 2 Άνω διάβαση πανίδας του αυτοκινητόδρομου Trans Canada Highway (Wildlife crossings around the world)	20
Εικόνα 3 Σχηματική απόδοση των δασικών διαδρόμων επικοινωνίας από τον Ε65 προς τα ανατολικά.	22
Εικόνα 4 Γενικός Χάρτης Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας	25
Εικόνα 5 Νέος Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ (2003).....	34
Εικόνα 6 Κατανομή λύκου στην ευρύτερη περιοχή μελέτη του Τμήματος 1: Λαμία - Μακρυχώρι.....	40
Εικόνα 7 Σχηματική απόδοση της παρουσίας της αρκούδας στην Ελλάδα και ο οδικός άξονας Ε-65.....	41
Εικόνα 8 Απλή σχηματική αποτύπωση των δασικών διαδρόμων επικοινωνίας μεταξύ της Πίνδου και της ζώνης επαναποικισμού προς τα ανατολικά.....	46
Εικόνα 9 Βιοδηλωτικά στοιχεία παρουσίας της αρκούδας στην περιοχή διέλευσης του άξονα κεντρικής Ελλάδας.	47
Εικόνα 10 Κατανομή του λύκου σύμφωνα με στοιχεία του 2005 στην πρώτη φάση της παρακολούθησης για την Εγνατία οδό (Μερτζάνης et al., 2005)	49
Εικόνα 11 Στοιχεία παρουσίας του λύκου στην περιοχή του Άξονα κεντρική Ελλάδα με στοιχεία του 2008 (με κόκκινο χρώμα παρουσιάζεται ο άξονας Ε65) (Γεωργιάδης et al., 2008)	50
Εικόνα 12 Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.....	71
Εικόνα 13 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.....	72
Εικόνα 14 Οικολογική και Χημική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας	73
Εικόνα 15 Εικόνα Χημική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.....	74
Εικόνα 16 Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας.....	75
Εικόνα 17 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας.....	76
Εικόνα 18 Οικολογική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων	77
Εικόνα 19 Χημική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων	77
Εικόνα 20 Ποσοτική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων	78
Εικόνα 21 Χημική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων.....	78
Εικόνα 22 Οικολογική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων	80
Εικόνα 23 Χημική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων	80
Εικόνα 24 Ποσοτική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων	81
Εικόνα 25 Χημική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων.....	81
Εικόνα 26 Ενεργειακός Χάρτης της Ελλάδας (Πηγή: www.admie.gr)	85
Εικόνα 27 Εναλλακτικές λύσεις τμήματος Λαμία - Μακρυχώρι.....	113
Εικόνα 28 Εναλλακτικές λύσεις τμήματος Μακρυχώρι - Καλαμπάκα.....	115
Εικόνα 29 Εναλλακτικές λύσεις τμήματος Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός.....	118

Εικόνα 30 Κιβωτοειδής οχετός μεγάλων διαστάσεων στην ΝΣΓΥΤ (6Χ4) όπου παρατηρείται διαρκές λίμνασμα του νερού.....	170
Εικόνα 31 Ενδεικτική τομή ΚΟ με στεγνό πέρασμα	171
Εικόνα 32 Ενδεικτική τομή ΚΟ με στεγνό πέρασμα	172
Εικόνα 33 Σχηματική απεικόνιση αρχής λειτουργίας στεγνού περάσματος σε ομαλή σύνδεση με τις όχθες του ρέματος ή του επιχώματος του αυτοκινητόδρομου	172
Εικόνα 34 Κατασκευασμένος οχετός της ΝΣΓΥΤ χωρίς διαμόρφωση εισόδου	173
Εικόνα 35 Σχηματική απεικόνιση μέτρου 2 για την σταθεροποίηση των εισόδων των Κ.Ο και ΚΔΠ και την αποτροπή της διάβρωσης από την δίοδο του νερού	174
Εικόνα 36 Προτεινόμενος σχεδιασμός εισόδου οχετού / ΚΔΠ	176
Εικόνα 37 Τυπική τοποθέτηση φράκτη σε σχέση με επιχώματα και ορύγματα του αυτοκινητόδρομου.....	178
Εικόνα 38 Τοποθέτηση φράκτη σε ενδιάμεση μπαγγίνα μεγάλων ορυγμάτων – Εγνατία οδός	179
Εικόνα 39 Πρόταση πάκτωσης φράκτη νο1. Ο πρωτεύον και δευτερεύων φράκτης θάβονται στο έδαφος σε βάθη από 40-60 εκ. Τα κάθετα σύρματα υποστήριξης χρησιμοποιούνται για την ταυτόχρονη στήριξη και των δυο πλεγμάτων	180
Εικόνα 40 Πρόταση πάκτωσης νο2. Σχηματική απεικόνιση φράκτη αποκλεισμού με πρωτεύον και δευτερεύον πλέγμα. Η στερέωση του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος πλέγματος στο έδαφος γίνεται με μεταλλικά στηρίγματα αγκύρωσης σχήματος Γ	180
Εικόνα 41 Σχηματική απεικόνιση τοποθέτησης ράμπας διαφυγής.....	181
Εικόνα 42 Τυπική διατομή καθοδηγητικής δομής.....	182
Εικόνα 43 Διαβροχή χωμάτινης εργοταξιακής οδού στην περιοχή της Ράξας Τρικάλων.	187

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Διαίρεση του Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας ανά ΑΕΠΟ	24
Πίνακας 2 Μετεωρολογικοί Σταθμοί Περιοχής Μελέτης.....	27
Πίνακας 3 Είδη χλωρίδας μακκίας βλάστησης της περιοχής μελέτης.....	35
Πίνακας 4 Είδη χλωρίδας δρυοδασών περιοχής μελέτης	36
Πίνακας 5 Είδη θηλαστικών στο ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο του Τμήματος 1: Λαμία Μακρυχώρι.....	38
Πίνακας 6 Θηλαστικά στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου.....	43
Πίνακας 7 Είδη χαρακτηρισμού ανά κριτήριο για την περιοχή.....	53
Πίνακας 8 Είδη οριοθέτησης για την περιοχή	54
Πίνακας 9 Είδη της ορνιθοπανίδας κατά μήκος παραποτάμιων οικοσυστημάτων σύμφωνα με τα δεδομένα από την Ειδική περιβαλλοντική Μελέτη περιοχής ειδικής προστασίας (Σχέδιο Διαχείρισης) " Όρη Αντιχάσια - Μετέωρα"	56
Πίνακας 10 Είδη ορνιθοπανίδας στην ημιωρεινή και ορεινή ζώνη διέλευσης του προτεινόμενου οδικού άξονα	60
Πίνακας 11 Είδη ερπετών και αμφιβίων στον ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο.....	61
Πίνακας 12 Αμφίβια και ερπετά στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου.....	63
Πίνακας 13 Είδη ιχθυοπανίδας στο ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο	64
Πίνακας 14 Οικολογικά ευαίσθητες – προστατευόμενες περιοχές ευρύτερης περιοχής του έργου	67
Πίνακας 15 Μόνιμος πληθυσμός στους Δήμους όπου διέρχεται το έργο (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ Απόφαση 11247/28-2-2012 - ΦΕΚ 3465/Β/28-12-2012)	82
Πίνακας 16 Κηρυγμένοι Αρχαιολογικοί Χώροι	89
Πίνακας 17 Οριακές τιμές για την προστασία της υγείας του ανθρώπου.....	94
Πίνακας 18 Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων	96
Πίνακας 19 Τυπική και επιτρεπόμενη ηχητική στάθμη μηχανημάτων εργοταξίου.....	96
Πίνακας 20 Ακουστικές μετρήσεις στην περιοχή ΣΣ Λιανοκλαδίου - θόρυβος από οδική κυκλοφορία	99
Πίνακας 21 Ακουστικές μετρήσεις στην περιοχή Σ.Σ. Λιανοκλαδίου – Θόρυβος από σιδηροδρομική κυκλοφορία	99
Πίνακας 22 Διαίρεση Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας βάσει ΑΕΠΟ	107
Πίνακας 23 Εκδοθείσες ΑΕΠΟ για τον Αυτ/μο Κεντρικής Ελλάδας.....	110
Πίνακας 24 Οριακές τιμές για την προστασία της υγείας του ανθρώπου.....	145
Πίνακας 25 Μέσες συγκεντρώσεις ρύπων στους αυτοκινητοδρόμους.....	155
Πίνακας 26 Τα χαρακτηριστικά των κάτω διαβάσεων χερσαίας πανίδας	167

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

SCI	Site of Community Importance
SPA	Special Protected Area
A.E.	Ανώνυμος Εταιρεία
A/K	Ανισόπεδος Κόμβος
ΑΔΠ	Άνω Διάβαση Πανίδας
Αυτ/μος	Αυτοκινητόδρομος
ΔΔ	Δημοτικό Διαμέρισμα
ΔΕΣΜΗΕ	Διαχειριστής του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΔΠΑ	Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης
Ε.Α.Κ.	Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός
Ε.Ε.	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΖΔ	Ειδική Ζώνη Διατήρησης
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΕΜΥ	Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
ΕΟ	Εθνική Οδός
ΕΠΜ	Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη
ΕΠΟ	Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
ΕΥΔΕ/ΚΣΕΣΠ	Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων/Κατασκευή Συντήρηση Έργων με Σύμβαση Παραχώρησης
ΕΥΔΕ/ΟΑΠ	Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων/Οδικών Αξόνων Παραχώρησης
Η/Κ	Ημικόμβος
Κ/Ξ	Κοινοπραξία
ΚΑΖ	Καταφύγιο Άγριας Ζωής
ΚΔΠ	Κάτω Διάβαση Πανίδας
ΚΕΣ	Κέντρο Ελέγχου Συντήρησης
ΚΟ	Κιβωτοειδής Οχετός
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΛΑΠ	Λεκάνη Αποροής
ΜΔΕ	Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

ΜΚΟ	Μη Κυβερνητική Οργάνωση
ΜΠΕ	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Ν.Σ.Γ.Υ.Τ	Νέα Σιδηροδρομική Γραμμή Υψηλών Ταχυτήτων
Π.Δ.	Προεδρικό Διάταγμα
Π.Ε.	Περιφεριακή Ενότητα
Π.Ο.	Περιβαλλοντικός Όρος
ΠΑΘΕ	Πάτρα Αθήνα Θεσσαλονίκη Εύζωνοι
ΠΠΕ	Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Σ.Σ.	Σιδηροδρομικός Σταθμός
ΣΓΥΤ	Σιδηροδρομική Γραμμή Υψηλών Ταχυτήτων
ΣΕΑ	Σταθμός Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών
ΣτΕ	Συμβούλιο της Επικρατείας
ΤΕΠΕΜ	Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη
ΤΚΣ	Τόπος Κοινοτικού Ενδιαφέροντος
ΥΑ	Υπουργική Απόφαση
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ΥΠΠΟ	Υπουργείο Πολιτισμού
ΦΕΚ	Φύλλο της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
Χ.Θ.	Χιλιομετρική Θέση
Χ.Σ.Α	Χώρος Στάθμευσης Αυτοκινήτων
ΧΑΔΑ	Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής» του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ο εντοπισμός όλων των παραμέτρων που πιθανόν να προκαλέσουν αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής, αλλά και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου υποδομής «Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)» και να αναπτυχθούν βελτιωτικές προτάσεις. Το εξεταζόμενο έργο αποτελεί έργο εθνικής σημασίας και με την παρούσα εργασία προσδοκάτε η υποστήριξη του αναγνώστη της στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό γραμμικών έργων μεγάλης κλίμακας, ειδικότερα αυτοκινητοδρόμων στον ελληνικό ή και στο διεθνή χώρο, καθώς και στην κατανόηση των περιβαλλοντικών συνθηκών της περιοχής ανάπτυξης του έργου.

Ο Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας Ε65 αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα έργα υποδομής που υλοποιούνται στη χώρα μας την τελευταία δεκαετία. Αποτελεί έργο με αρκετά αξιοσημείωτα σημεία σε θέματα περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά του έργου, καθώς επίσης η σχετικά εύκολη πρόσβαση σε στοιχεία που αφορούν στο έργο και η εμπειρία του συντάκτη στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό έργων οδοποιίας, αποτελούν τα κύρια κριτήρια επιλογής του στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Αρχικά στην παρούσα ΜΔΕ, γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση του θέματος μέσω βιβλιογραφικής επισκόπησης σχετικά με τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που δύναται να προκαλέσει ένα γραμμικό έργο τέτοιας κλίμακας. Παράλληλα παρουσιάζονται αντίστοιχες περιπτώσεις σε γραμμικά έργα που συναντάμε εντός Ελλάδας, στην Ευρώπη (Βέλγιο και Ισπανία), αλλά και εκτός αυτής (Καναδάς). Σημειώνεται πως μεγαλύτερη έμφαση δύναται στις επιπτώσεις που προκαλούν τα οδικά έργα στην πανίδα, στη μεθοδολογία και στους τρόπους αντιμετώπισης των επιπτώσεων με στόχο την άμβλυνση των επιπτώσεων. Ο λόγος εστίασης στην πανίδα οφείλεται στην κρίση του συγγραφέα καθώς στο υπό μελέτη έργο, Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65) έχει δοθεί η δέουσα σημασία, λόγω της εμπλοκής του υπόψη οδικού έργου με δύο σημαντικούς βιότοπους. Οι δύο σημαντικοί βιότοποι απαντώνται α) στο αρχικό τμήμα του έργου από Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ. 60+000, όπου ο αυτ/μος διέρχεται από βιότοπο του λύκου (ευρύτερη περιοχή Δομοκού) και β) στο τελευταίο τμήμα του έργου από Χ.Θ. 147+000 περίπου μέχρι τέλος (Εγνατία Οδός), όπου ο αυτ/μος διέρχεται από βιότοπο της καφέ αρκούδας (ευρύτερη περιοχή Βορείας Πίνδου και Αντιχασίων όρεων).

Για την κατανόηση και την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλεί το υπόψη οδικό έργο, καθώς και την είναι απαραίτητη η γνώση της περιοχής όπου διέρχεται το έργο και δύναται να επηρεάσει (περιοχή μελέτης). Έτσι, περιγράφεται και αναλύεται η υφιστάμενη κατάσταση βιοτικού και αβιοτικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης.

Το έργο ως αντικείμενο σχεδιασμού, εκτός από την σκοπιμότητά, επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά περιοχή μελέτης και αντίστροφα. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου

ουσιαστικά καθορίζουν το μέγεθος του έργου και το μέγεθος των επιπτώσεών του στο περιβάλλον. Στην όλη διαδικασία επιλογής του τελικού σχεδιασμού του έργου λαμβάνονται υπόψη διάφορες εναλλακτικές λύσεις οι οποίες εξετάζονται και υπό το περιβαλλοντικό πρίσμα. Επισημαίνεται πως σε ένα οδικό έργο συμπεριλαμβάνονται και τα συνοδά έργα του: α) για την κατασκευή του, όπως λατομικοί χώροι, εργοταξιακοί χώροι, αποθεσιοθάλαμοι, δανειοθάλαμοι και β) για τη λειτουργία του, όπως Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ), Κέντρα Ελέγχου και Συντήρησης (ΚΕΣ), Σταθμοί Διοδίων.

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω εντοπίζονται και αξιολογούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου. Οι επιπτώσεις αφορούν στο φυσικό, βιοτικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του. Οι επιπτώσεις δύναται να είναι μόνιμες ή παροδικές, αναστρέψιμες ή μη, αντιμετωπίσιμες ή όχι. Σχετικά με το υπόψη οδικό έργο δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στις επιπτώσεις στην πανίδα, καθώς αυτό διέρχεται εντός σημαντικών βιοτόπων του λύκου και της αρκούδας, είδη πανίδας που προστατεύονται από την ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία και δέχονται τις μεγαλύτερες πιέσεις από το έργο, ως μεγαλόσωμα είδη και είδη τα οποία απαιτούν μεγάλης έκτασης βιοτόπους.

Για τους παραπάνω λόγους ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός του έργου περιλαμβάνει εξειδικευμένα προγράμματα παρακολούθησης της άγριας πανίδας της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Τα προγράμματα αυτά γενικά περιλαμβάνουν τα παρακάτω στάδια:

- ΣΤΑΔΙΟ 1

Δημιουργία και επεξεργασία υποβάθρων ερμηνείας της χρήσης βιοτόπου, λοιπές εργασίες GIS, καταχώρηση πρωτογενών δεδομένων σε βάσεις δεδομένων

- ΣΤΑΔΙΟ 2

Συλλογή πρωτογενών δεδομένων παρουσίας των ειδών πανίδας ενδιαφέροντος στη περιοχή μελέτης στις δειγματοληπτικές επιφάνειες στο σύνολο της περιοχή έρευνας, στην περιοχή της χάραξης, δορυφορική τηλεμετρία, παδιγεύσεις.

- ΣΤΑΔΙΟ 3

Συλλογή πρωτογενών δεδομένων παρουσίας των ενδιαφερόμενων ειδών πανίδας στη περιοχή του έργου (ζώνη κατάληψης). Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης διελεύσεων μεγάλων θηλαστικών με την εγκατάσταση φωτογραφικών καταγραφικών διατάξεων υπέρυθρου. Συλλογή πρωτογενών δεδομένων παρουσίας ορνιθοπανίδας στη περιοχή του άξονα του Ε65 (ζώνη κατάληψης). Δειγματοληψίες ορνιθοπανίδας- Point counts, Look & see counts

- Επικουρικές εργασίες

Εργασίες που δεν αντιστοιχούν σε δειγματοληψίες αλλά είναι προ-απαιτούμενες και απαραίτητες για την υποστήριξη των δειγματοληψιών πεδίου

- Στάδιο 4.

Στατιστική επεξεργασία. Μοντέλα σχετικής αφθονίας, καταλληλότητας βιοτόπου, και συνδεσιμότητας.

- Στάδιο 5.

Αξιολόγηση του έργου και προβλεπόμενων κατασκευαστικών έργων.

- Στάδιο 6.

Διατύπωση προτάσεων τεχνικού χαρακτήρα. Συναντήσεις με κατασκευαστή

Μετά την ολοκλήρωση του εντοπισμού και της αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων εξετάζονται οι στρατηγικές αντιμετώπισης των επιπτώσεων σε κάθε περίπτωση. Ανάλογα με το μέγεθος, το είδος και τη σημασία της κάθε επίπτωσης λαμβάνονται και τα αντίστοιχα μέτρα με στόχο την πρόληψη ή την αποφυγή της επίπτωσης, τη μείωση της έντασης και έκτασης της επίπτωσης ή την αποκατάσταση.

Στα παραπάνω μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων περιλαμβάνονται μέτρα κατά τις κατασκευαστικές δραστηριότητες και κατά τη λειτουργία του έργου. Επίσης, ως μέτρα κατά φάση σχεδιασμού αποτελούν η κατάλληλη επιλογή των εναλλακτικών λύσεων καθώς και μέρος των μέτρων που προτείνονται από τα προγράμματα παρακολούθησης της άγριας πανίδας.

Όσον αφορά στο εξεταζόμενο οδικό έργο, τα μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στην πανίδα αποτελούν τα πιο σημαντικά μέτρα, κρίνοντας από το μέγεθός τους, το οικονομικό κόστος τους και τη συνεισφορά τους στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων. Δυστυχώς η σημαντικότερη επίπτωση του κατακερματισμού των βιοτόπων, είναι αδύνατον να αντιμετωπιστεί πλήρως, άρα αντιμετωπίζεται μερικώς με μείωση της έντασης και της έκτασης των επιπτώσεων.

- Στα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στην πανίδα περιλαμβάνονται: Οι κατασκευές τεχνικών έργων για την εξυπηρέτηση της διέλευσης των ειδών πανίδας (άνω και κάτω διαβάσεις πανίδας)
- Ειδικές κατασκευές εξυπηρέτησης της προσπέλασης των ειδών πανίδας (στεγνοί διάδρομοι σε υδραυλικούς οχετούς, ράμπες εισόδου/εξόδου, διαμορφώσεις εισόδου/εξόδου)
- Ειδικές φυτοτεχνικές παρεμβάσεις - διαμορφώσεις για την προσέλκυση των ειδών στις εισόδους των περασμάτων
- Κατασκευή τεχνικών έργων για την αντιμετώπιση της θνησιμότητας των ειδών πανίδας από την κυκλοφορία των οχημάτων που χρησιμοποιούν τον αυτ/μο (φράκτες αποκλεισμού από το οδόστρωμα, εξόδους διαφυγής)
- Ειδικός τεχνητός φωτισμός

Η περιβαλλοντική διαχείριση του έργου καθορίζεται από τα συμβατικά τεύχη και την ισχύουσα νομοθεσία και ως εκ τούτου δεν δύναται να εφαρμοστεί κάποια εναλλακτική λύση ως προς τη διαχείριση. Ωστόσο η περιβαλλοντική διαχείριση του έργου επιδέχεται βελτιώσεις.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στη βιβλιογραφία, τόσο την ελληνική όσο και τη διεθνή, επικρατεί σύγχυση για την ακριβή σημασία των διαφόρων μορφών σχεδιασμού που ασχολούνται και με το περιβάλλον. Για τον λόγο αυτό θα διευκρινιστούν εισαγωγικά κάποιες βασικές έννοιες και κάποιους όρους που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία.

Περιβαλλοντικός σχεδιασμός (environmental design) μπορεί να οριστεί, γενικότερα, ως τον σχεδιασμό που εμπεριέχει περιβαλλοντικές ευαισθησίες. Οι πρακτικές που υιοθετούνται έχουν ως στόχο την προστασία του περιβάλλοντος ή την ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσής του στο μέτρο του δυνατού. Εύλογα παράγωγό του είναι η εκπόνηση της περιβαλλοντικής μελέτης (environmental study). Επιπρόσθετα προσφέρει στο σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και επεμβάσεων όπως τεχνικά έργα. Μάλιστα, ανάλογα με την κατηγορία που ανήκουν οι δραστηριότητες ή τα έργα, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός, εξειδικεύεται ως προς τους στόχους και το περιεχόμενό του, και αλληλοσυμπληρώνει τον αντίστοιχο τυπικό σχεδιασμό τους. Άλλα είναι τα χαρακτηριστικά του (και της περιβαλλοντικής μελέτης) ενός οδικού έργου και άλλα τα χαρακτηριστικά μιας ξενοδοχειακής μονάδας.

Οι περιβαλλοντικές μελέτες αποτελούν ένα πολυεπιστημονικό τομέα στο οποίο μελετώνται συστηματικά η ανθρώπινη αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Συνδέουν αρχές από τις φυσικές, τις εμπορικές/οικονομικές, τις ανθρωπιστικές και τις κοινωνικές επιστήμες για την αντιμετώπιση ή παρακολούθηση σύνθετων σύγχρονων περιβαλλοντικών ζητημάτων ή φαινομένων (Adamson et al., 2016).

Ελλείψει γενικής σύμβασης πλαισίου-εργασίας, δεν υπάρχει επί του παρόντος γενικά αποδεκτός νομικός ορισμός. Εμφανίζεται, ωστόσο, ότι οι περισσότεροι προτεινόμενοι ορισμοί είναι μάλλον ανθρωποκεντρικοί. Για παράδειγμα, το Διεθνές Δικαστήριο έκρινε στις συμβουλευτικές γνωμοδοτήσεις του σχετικά με τη νομιμότητα της απειλής ή τη χρήση πυρηνικών όπλων ότι «το περιβάλλον δεν είναι αφαίρεση αλλά αντιπροσωπεύει τον χώρο διαβίωσης, τη ποιότητα ζωής και την ίδια την υγεία των ανθρώπων, συμπεριλαμβανομένων γενεών γεννημένων» (Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons, Advisory opinion of 8 July 1996, ICJ. Reports (1996) 226, paragraph 29).

Μεταξύ των συμβάσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον που εκπονήθηκαν στο πλαίσιο του Συμβουλίου της Ευρώπης, μόνο μία προσπάθησε να ορίσει το πεδίο εφαρμογής της έννοιας «περιβάλλον». Ο ακόλουθος γενικός ορισμός μπορεί να βρεθεί στη Σύμβαση για την αστική ευθύνη για ζημιές που προκύπτουν από δραστηριότητες επικίνδυνες για το περιβάλλον () που προβλέπει το άρθρο 2 παράγραφος 10 ((Convention on Civil Liability for Damage Resulting from Activities Dangerous to the Environment, 1993; Convention on the Protection of the Environment through Criminal Law, 1998; European Landscape Convention, 2000)):

Το Περιβάλλον »περιλαμβάνει:

- τους φυσικούς πόρους τόσο αβιοτικούς όσο και βιοτικούς, όπως αέρας, νερό, έδαφος, πανίδα και χλωρίδα και η αλληλεπίδραση μεταξύ των ίδιων παραγόντων
- την ιδιοκτησία που αποτελεί μέρος της πολιτιστικής κληρονομιάς και

– τις χαρακτηριστικές πτυχές του τοπίου.

Κατά την εκπόνηση της Ευρωπαϊκής Σύμβασης για τα Δικαιώματα του Ανθρώπου και του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Χάρτη, το περιβάλλον δεν αποτελούσε ανησυχία και ως εκ τούτου δεν περιείχαν ορισμό του περιβάλλοντος. Ωστόσο, το ζήτημα του ακριβούς ορισμού του περιβάλλοντος δεν έχει ζωτική σημασία για την κατανόηση της νομολογίας του Δικαστηρίου και των αποφάσεων της επιτροπής. Ούτε η Ευρωπαϊκή Σύμβαση για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα ούτε ο Ευρωπαϊκός Κοινωνικός Χάρτης προστατεύουν το περιβάλλον ως τέτοιο, αλλά διάφορα ατομικά δικαιώματα που προβλέπονται σε αυτές τις συνθήκες που ενδέχεται να επηρεαστούν από το περιβάλλον. Ως εκ τούτου, είναι μάλλον ο αντίκτυπος στο άτομο παρά στο περιβάλλον που αφορά τόσο το Συνέδριο όσο και η Επιτροπή (Conseil de l'Europe, 2012).

Όπως προκύπτει από την ελληνική νομοθεσία ως Περιβάλλον νοείται το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες. Σύμφωνα με τα παραπάνω το περιβάλλον δύναται να διακριθεί σε δομημένο και μη δομημένο (φυσικό) (Για Την Προστασία Του Περιβάλλοντος, 1986).

Λαμβάνοντας υπόψη τους διάφορους ορισμούς, φαίνεται ότι είναι κοινώς αποδεκτό ότι το περιβάλλον περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα στοιχείων όπως ο αέρας, το νερό, η χρήση γης, το έδαφος, η χλωρίδα, η πανίδα, καθώς και η ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια και ότι πρέπει να προστατεύεται ως μέρος του πιο παγκόσμιος στόχος της εξασφάλισης αειφόρου ανάπτυξης (Antrim, 2019; TRANSFORMING OUR WORLD: THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 2015).

Το μη δομημένο περιβάλλον ουσιαστικά αποτελεί το φυσικό περιβάλλον ή ο φυσικό κόσμο, το οποίο περιλαμβάνει όλα τα έμβια και μη που συμβαίνουν φυσικά, πράγμα που σημαίνει ότι στην περίπτωση αυτή δεν είναι τεχνητό. Ο όρος εφαρμόζεται συχνότερα στη Γη ή σε ορισμένα μέρη της Γης. Αυτό το περιβάλλον περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση όλων των ζώντων ειδών, του κλίματος, του καιρού και των φυσικών πόρων που επηρεάζουν την ανθρώπινη επιβίωση και την οικονομική δραστηριότητα. Η έννοια του φυσικού περιβάλλοντος μπορεί να διακριθεί σε δύο συστατικά:

- Πλήρεις οικολογικές μονάδες που λειτουργούν ως φυσικά συστήματα χωρίς μαζική πολιτισμένη παρέμβαση του ανθρώπου, συμπεριλαμβανομένων όλης της βλάστησης, των μικροοργανισμών, του εδάφους, των πετρωμάτων, της ατμόσφαιρας και των φυσικών φαινομένων που συμβαίνουν εντός των ορίων τους και της φύσης τους.
- Καθολικοί φυσικοί πόροι και φυσικά φαινόμενα που δεν διαθέτουν σαφή όρια, όπως αέρα, νερό και κλίμα, καθώς και ενέργεια, ακτινοβολία, ηλεκτρικό φορτίο και μαγνητισμό, που δεν προέρχονται από πολιτισμένες ανθρώπινες ενέργειες.

(Johnson et al., 1997)

Στον πολεοδομικό σχεδιασμό, την αρχιτεκτονική και την πολιτική μηχανική, ο όρος «δομημένο περιβάλλον» ή «δομημένος κόσμος», αναφέρεται στο ανθρωπογενές περιβάλλον που παρέχει τη ρύθμιση για την ανθρώπινη δραστηριότητα,

συμπεριλαμβανομένων σπιτιών, κτιρίων, χωροταξίας, δρόμων, πεζοδρομίων, ανοιχτών χώρων, επιλογών μεταφοράς, κι άλλα. (*The Built Environment Assessment Tool Manual / DNPAO / CDC, 2021*)

Ορίζεται ως «ο ανθρωπογενής χώρος στον οποίο οι άνθρωποι ζουν, εργάζονται και αναδημιουργούν καθημερινά. (Roof & Oleru, 2008)

Δημιουργείται έπειτα από μια σειρά ανθρώπινων επεμβάσεων επί του φυσικού περιβάλλοντος το οποίο αποτελεί και το υπόβαθρο του δομημένου περιβάλλοντος (έδαφος, νερό, θάλασσα, κλπ). Επίσης, αποτελεί τη βάση και τις προϋποθέσεις ανάπτυξης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι χώροι που αναπτύσσονται μπορούν να διαφέρουν σε κλίμακα από την κατασκευή μια οικίας ή οικισμού, μέχρι την κατασκευή μεγάλων αστικών κέντρων, από την κατασκευή ενός δασικού δρόμου, μέχρι την κατασκευή ενός αυτοκινητοδρόμου. Στο δομημένο περιβάλλον ανήκουν και τα έργα υποδομής.

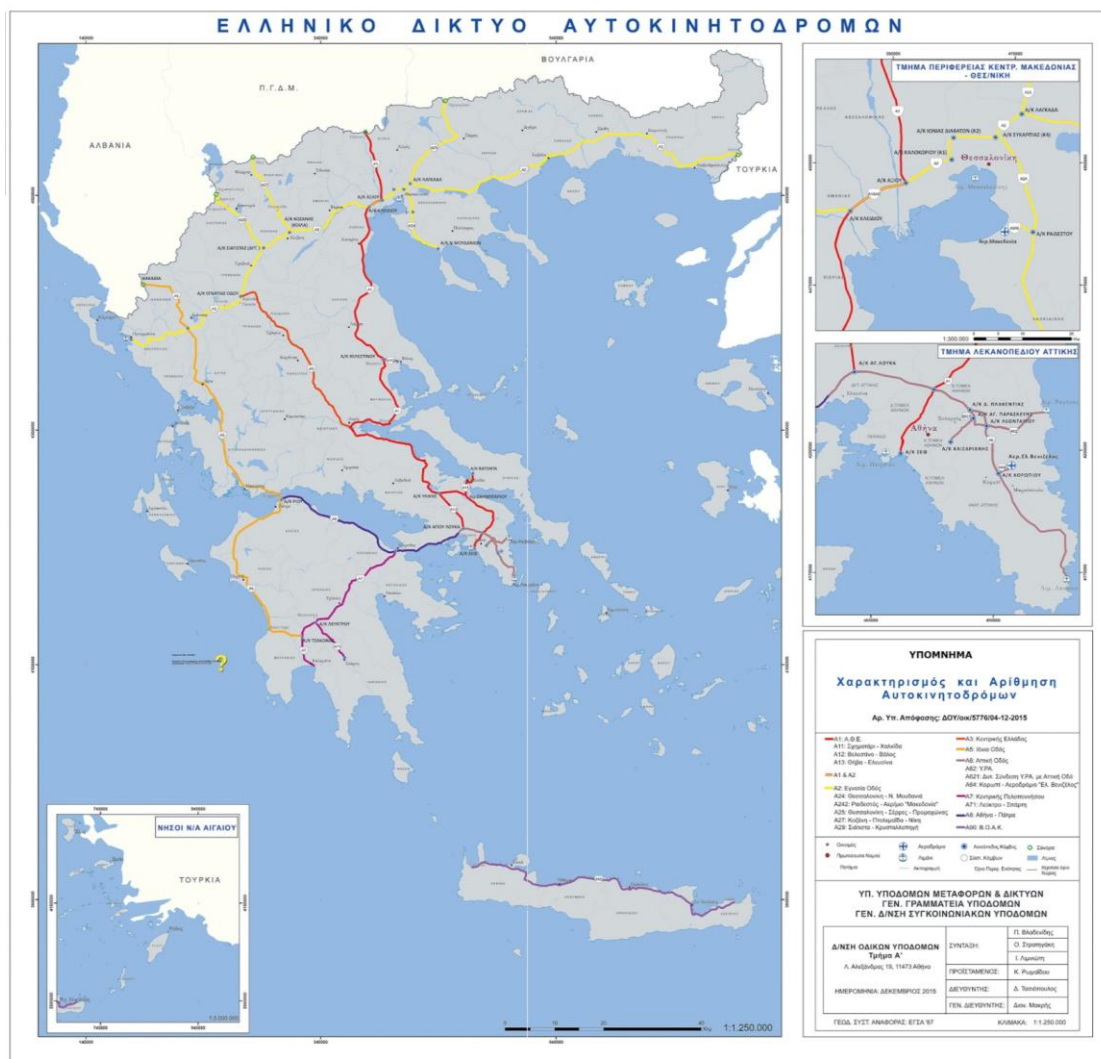
Η υποδομή είναι το σύνολο των βασικών εγκαταστάσεων και συστημάτων που υποστηρίζουν τη βιώσιμη λειτουργικότητα των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων. Μπορεί να εξυπηρετεί δύο οι περισσότερες χώρες (διεθνές), μία χώρα (εθνικό), πολλές ή μία περιφέρεια (διπεριφερειακό ή περιφερειακό) ή ακόμα μία μικρή περιοχή (τοπικό) (Fulmer, 2009). Επιπρόσθετα αποτελείται από δημόσιες και ιδιωτικές φυσικές κατασκευές όπως δρόμους, σιδηροδρόμους, γέφυρες, σήραγγες, παροχή νερού, αποχέτευση, ηλεκτρικά δίκτυα και τηλεπικοινωνίες (συμπεριλαμβανομένης της σύνδεσης στο Διαδίκτυο και της ευρυζωνικής πρόσβασης). Σε γενικές γραμμές, η υποδομή έχει οριστεί ως "τα φυσικά συστατικά των αλληλοσυνδεδεμένων συστημάτων που παρέχουν βασικά αγαθά και υπηρεσίες για να επιτρέπουν, να διατηρούν ή να βελτιώνουν τις κοινωνικές συνθήκες διαβίωσης" και να διατηρούν το περιβάλλον (Fulmer, 2009). Στα έργα υποδομής περιλαμβάνονται και οι αυτοκινητόδρομοι.

Ως "Αυτοκινητόδρομος" ορίζεται μια οδός η οποία έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί ειδικά για την κυκλοφορία των αυτοκινήτων, χωρίς να εξυπηρετεί τις παρακείμενες ιδιοκτησίες. Επίσης, φέρει ειδική σηματοδότηση και είναι «κλειστή» οδός, δηλαδή δεν διασταυρώνεται ισόπεδα με κανένα άλλο γραμμικό έργο (οδοποιία, σιδηρόδρομος, διαβάσεις πεζών). Τέλος, εκτός των ειδικών σημείων (π.χ. μετωπική σταθμοί διοδίων) ή προσωρινά (προσωρινές κυκλοφοριακές ρυθμίσεις), το οδόστρωμά του αυτοκινητόδρομου διαμερίζεται τεχνητά (π.χ. μπάρες ασφαλείας) ή με λωρίδα γης (κεντρική νησίδα), για τον διαχωρισμό των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας. (Οδηγία 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27ης Ιουνίου 1985 για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον, 1985). Οι κύριοι αυτοκινητόδρομοι στην Ελλάδα σύμφωνα με την υπ' αριθμ. ΔΟΥ/οικ/5776/04.12.2015 (ΦΕΚ 253ΑΑΠ/2015) απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, ανέρχονται σε 20, εκ των οποίων και το υπό εξέταση έργο «Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)».

Οι 20 αυτοκινητόδρομοι έχουν ως εξής:

1. ΑΘΗΝΑ – ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΕΥΖΩΝΟΙ (Α.Θ.Ε.) αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α1
2. ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ – ΧΑΛΚΙΔΑ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α11

3. ΒΕΛΕΣΤΙΝΟ – ΒΟΛΟΣ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α12
 4. ΘΗΒΑ – ΕΛΕΥΣΙΝΑ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α13
 5. ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α2
 6. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΝΕΑ ΜΟΥΔΑΝΙΑ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α24
 7. ΡΑΙΔΕΣΤΟΣ – ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ "Μακεδονία" αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α242
 8. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΣΕΡΡΕΣ – ΠΡΟΜΑΧΩΝΑΣ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α25
 9. ΚΟΖΑΝΗ – ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ – ΝΙΚΗ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α27
 10. ΣΙΑΤΙΣΤΑ – ΚΑΣΤΟΡΙΑ – ΙΕΡΟΠΗΓΗ – ΚΡΥΣΤΑΛΛΟ–ΠΗΓΗ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α29
 - 11. ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α3**
 12. ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α5
 13. ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α6
 14. ΥΜΗΤΤΟΣ – ΡΑΦΗΝΑ (Υ.ΡΑ.) αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α62
 15. Δυτική Σύνδεση Υ.ΡΑ. με ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α621
 16. ΚΟΡΩΠΙ – ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ "Ελ. Βενιζέλος" αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α64
 17. ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α7
 18. ΛΕΥΚΤΡΟ – ΣΠΑΡΤΗ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α71
 19. ΑΘΗΝΑ – ΠΑΤΡΑ αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α8
 20. ΒΟΡΕΙΟΣ ΟΔΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ ΚΡΗΤΗΣ (Β.Ο.Α.Κ) αυτοκινητόδρομος με αρίθμηση Α90
- (Χαρακτηρισμός Και Αρίθμηση Αυτοκινητοδρόμων, 2015)



Εικόνα 1 Χαρακτηρισμός και Αρίθμηση Αυτοκινητοδρόμων

Στις 1 Ιανουαρίου 1970, ο Πρόεδρος των Η.Π.Α. υπέγραψε την Πράξη Εθνικής Περιβαλλοντικής Πολιτικής (National Environmental Policy Act - NEPA, 1970)), σε Νόμο του Κράτους. Η θέσπιση αυτής της νομοθεσίας καθιέρωσε μια εθνική πολιτική για την ενθάρρυνση της παραγωγικής και ευχάριστης αρμονίας μεταξύ ανθρώπων και περιβάλλοντος. Ο συμβολισμός του συγχρονισμού αυτού του νόμου δεν έγινε απαρατήρητος από τον πρόεδρο και άλλους ενδιαφερόμενους Αμερικανούς, οι οποίοι ανακοίνωσαν τη δεκαετία του 1970 ως δεκαετία περιβαλλοντικής ανησυχίας. Η θέσπιση της NEPA και η ανησυχία σχετικά με το περιβάλλον και την ποιότητα ζωής των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο έχει δημιουργήσει σημαντική νομοθεσία και κανονισμούς για την προστασία του περιβάλλοντος σε πολλά βιομηχανικά έθνη πέραν των Ηνωμένων Πολιτειών. Διατάξεις και πολιτικές που καθορίζονται στη NEPA έχουν μιμηθεί πολλές πολιτείες εντός των Ηνωμένων Πολιτειών καθώς επίσης και σε άλλα έθνη (Jain et al., 2012).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση η αρχή της Περιβαλλοντικής Πολιτικής εντοπίζεται τον Οκτώβριο του 1972, κατά τη σύσκεψη κορυφής του Παρισιού μεταξύ των αρχηγών κρατών και κυβερνήσεων της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας (ΕΟΚ) (Jordan & Adelle, 2012). Κατά τη διάρκεια της σύσκεψης εγκρίθηκε δήλωση σχετικά με την Περιβαλλοντική και Καταναλωτική Πολιτική, η οποία ζήτησε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή την εκπόνηση ενός προγράμματος δράσης για την προστασία του περιβάλλοντος. Το πρόγραμμα εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 1973 και αντιπροσώπευε την πρώτη Περιβαλλοντική Πολιτική της Ε.Ε. Αν και στην αρχική Ιδρυτική Συνθήκη της ΕΟΚ, η προστασία του περιβάλλοντος απουσίαζε παντελώς, αυτή ενσωματώθηκε με την Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη του 1986, με την οποία εισήχθησαν τα άρθρα 130Π, 130Ρ και 130Σ περί προστασίας του περιβάλλοντος (McCormick, 2001).

Το έτος 1986 εκδίδεται ο νόμος 1650/1986 (ΦΕΚ Α 160/16.10.1986) με τον οποίο για πρώτη φορά θεσπίζονται θεμελιώδεις κανόνες και καθιερώνονται κριτήρια και μηχανισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος. Σε αυτό το πλαίσιο θεσπίζονται και οι διαδικασίες της προστασίας του περιβάλλοντος από έργα και δραστηριότητες του ανθρώπου. Στο άρθρο 4 του ως άνω νόμου ορίζεται η αναγκαιότητα εκπόνησης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), οι οποία προδιαγράφεται στο άρθρο 5 του ιδίου νόμου. Η ΜΠΕ περιλαμβάνει τουλάχιστον την περιγραφή του έργου ή της δραστηριότητας (σχεδιασμός, μέγεθος, κλπ.), τον εντοπισμό και την αξιολόγηση των βασικών επιπτώσεων του έργου ή της δραστηριότητας στο περιβάλλον, περιγραφή των απαιτούμενων μέτρων για την πρόληψη, μείωση ή αποκατάσταση των προκαλούμενων από το έργο ή δραστηριότητα αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, την εξέταση εναλλακτικών λύσεων και την απόδειξη επιλογής τελικής λύσης και απλή περίληψη της μελέτης. Τα παραπάνω αποτυπώνονται σε Τεχνική Έκθεση, Σχέδια, Χάρτες και Παραρτήματα που εμπεριέχονται εντός μιας ΜΠΕ.

2.1 Ευρωπαϊκή και Παγκόσμια κλίμακα

Ο προσδιορισμός και η παρουσίαση των κύριων κατηγοριών επιπτώσεων των αυτοκινητόδρομων στο περιβάλλον αποτυπώνεται παρακάτω και αναλύονται στις αντίστοιχες ενότητες. Συγκεκριμένα οι κύριες κατηγορίες είναι:

- Διάσπαση συνέχειας βιοτόπου, διάσπαση επικρατειών (home range), γενετική απομόνωση, ενδο-αναπαραγωγή (inbreeding) και μείωση γενετικής ποικιλότητας (metapopulation effects - long term).
- Παρεμπόδιση ή πλήρης ανάσχεση διασποράς καθώς και εποχιακών μετακινήσεων και μεταναστεύσεων των ειδών πανίδας (long term effect)
- Αλλαγές στην συμπεριφορά των μεγάλων θηλαστικών-αποφυγή περιοχών όπου λειτουργούν αυτοκινητόδρομοι λόγω αυξημένης όχλησης (φωτορύπανση, ηχορύπανση) και λόγω διάσπασης της συνέχειας της βλάστησης (edge habitat effects, medium and/or long term effects).
- Ρύπανση υδάτων (επιφανειακών, υδροφόρου ορίζοντα).
- Επίδραση στην υδρολογία της περιοχής, διάβρωση εδαφών (long term effects)
- Ατμοσφαιρική ρύπανση (long term effects).

2.1.1 Διάσπαση συνέχειας βιοτόπου και επικρατειών, γενετική απομόνωση, ενδο-αναπαραγωγή και μείωση γενετικής ποικιλότητας.

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες επιφέρουν επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι επιπτώσεις δύναται να είναι μικρές ή μεγάλες, θετικές ή αρνητικές, άμεσες ή έμμεσες και ειδικότερα αυτές που αφορούν στην κατασκευή τεχνικών έργων έχουν κατά κανόνα σημαντικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία σύγχρονων οδικών έργων στο φυσικό περιβάλλον είναι πολύ αυξημένες σε σχέση με το παρελθόν. Η κατασκευή και λειτουργία μεγάλων οδικών αξόνων προκαλεί τον κατακερματισμό φυσικών εκτάσεων σε μικρότερες εκτάσεις με αποτέλεσμα οι μετακινήσεις των ειδών, αλλά και γενικότερα η σταθερότητα του φυσικού περιβάλλοντος να επηρεάζονται αρνητικά (Askins et al., 1987; Forman & Alexander, 1998; Reed et al., 1996; Rich et al., 1994).

Οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία αυτοκινητοδρόμων και σιδηροδρομικών γραμμών στην πανίδα αποτελούν αντικείμενο εκτενούς μελέτης στις Η.Π.Α και σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες από τη δεκαετία του '70 και μετά (Serrano et al., 2002). Οι μικρής κλίμακας δρόμοι μπορεί να μην έχουν αξιοσημείωτες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε σχέση με την κατάτμηση, ωστόσο, ένα οδικό δίκτυο (περιφερειακή κλίμακα) μπορεί να επιφέρει κατάτμηση στα οικοσυστήματα σε τέτοιο βαθμό, ώστε να ξεπερνιέται ένα κρίσιμο όριο και η κατάσταση να μην είναι εύκολα αναστρέψιμη (Lugo & Gucinski, 2000).

Η μείωση του αριθμού ειδών ή η απώλεια ειδών συνδέεται και με τους τρεις παράγοντες της διαδικασίας κατάτμησης βιοτόπων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Υπάρχουν σαφή ερευνητικά δεδομένα για την απώλεια ειδών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, όπου η κατάρρευση και ο κατακερματισμός ενδιαιτημάτων έχουν οδηγήσει στην απώλεια μεγάλων περιοχών με φυσική βλάστηση (Bennett, 1990; Saunders, 1989). Εκτενής διεθνής βιβλιογραφία έχει περιγράψει τις αρνητικές επιπτώσεις του κατακερματισμού ενδιαιτημάτων σε διάφορες ομάδες ζωικών ειδών, σε πουλιά (McCollin, 1993; Moore & Hooper, 1975; Opdam et al., 1984), σε θηλαστικά (Beier, 1993; Middleton & Merriam, 1983), σε ερπετά και αμφίβια. (Lovejoy, 1984) και σε ασπόνδυλα (Klein, 1989; Lovejoy, 1984).

Η μείωση του αριθμού των ειδών στο τοπίο/ενδιαιτήμα οφείλεται κυρίως στην άμεση συρρίκνωση του ενδιαιτήματος στην αρχή της διαδικασίας του κατακερματισμού, ενώ προς το τέλος της διαδικασίας, η επίδραση από την απομόνωση των ενδιαιτημάτων παίζει σημαντικότερο ρόλο (Harris & Harris, 1984). Οι επιπτώσεις από την γεωγραφική/χωρική απομόνωση εκδηλώνονται μακροπρόθεσμα ως γενετικές και δημογραφικές αλλαγές μέσα στον πληθυσμό.

Η απώλεια ειδών λόγω του κατακερματισμού βιοτόπων και της απομόνωσης τους δεν περιορίζεται μόνο σε μικρά ενδιαιτήματα, αλλά έχει τεκμηριωθεί και για μεγάλες εκτάσεις βιοτόπων και εθνικών πάρκων (Newmark, 1991). Μελέτες σε διάφορες ομάδες ειδών (ορνιθοπανίδα, έντομα (λεπιδόπτερα), μικρά θηλαστικά (τροκτικά) κλπ) δείχνουν επίσης τις δυσμενείς επιδράσεις της απομόνωσης στην εξάπλωση και στην πιθανότητα

εξαφάνισης ενός είδους (Dunning Jr. et al., 1995; McCollin, 1993; Quinn & Harrison, 1988).

2.1.2 Παρεμπόδιση ή ανάσχεση διασποράς, εποχιακών μετακινήσεων και μεταναστεύσεων των ειδών πανίδας

Τα δίκτυα υποδομών μεταφοράς, επιβαρύνοντας περαιτέρω το πρόβλημα του κατακερματισμού, μπορούν να προκαλέσουν οχλήσεις και απώλειες στους τοπικούς πληθυσμούς. Επιπλέον, δημιουργώντας ένα αποτρεπτικό εμπόδιο στην μετακίνηση των ζώων μπορούν να εμποδίζουν τη διαδικασία της επαν-αποίκησης μέσω διασποράς ατόμων, ώστε οι τοπικοί πληθυσμοί-πηγές να στερούνται μια σημαντική εισροή ατόμων από τους πληθυσμούς-πηγές (source populations), με αποτέλεσμα την ταχύτερη εξασθένιση και μείωση τους, και τελικά την εξαφάνιση τους (R. F. Noss et al., 1994).

Το φαινόμενο του γραμμικού εμποδίου («barrier effect») που δημιουργείται από τους οδικούς άξονες αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα στη δημιουργία συνθηκών δυσμενών επιπτώσεων του κατακερματισμού ενδιαιτημάτων (Forman & Alexander, 1998)(Forman & Alexander, 1998).

Οι οδικοί άξονες ως γραμμικά «εμπόδια» εμποδίζουν φυσικές διεργασίες όπως τη διασπορά φυτικών ειδών και τις μετακινήσεις ζώων (Forman & Collinge, 1997). Πέντε παράγοντες συμβάλλουν στο φαινόμενο του «οδικού εμποδίου» (Mader, 1984):

1. Το μικροκλίμα στην επιφάνεια και στα άκρα του δρόμου
2. Οι εκπομπές αερίων ρύπων, ο παραγόμενος θόρυβος και τα φώτα των οχημάτων κίνησης.
3. Η ακάλυπτη επιφάνεια του δρόμου καθώς και η ανοιχτή επιφάνεια της «περιθωριακής ζώνης» που δημιουργούν συνθήκες ακατάλληλες ή και εχθρικές σε πολλά μικρά ζώα
4. Η διαφοροποίηση της χλωρίδας και πανίδας στα περιθώρια των οδών σε σύγκριση με τα παρακείμενα φυσικά ενδιαιτήματα
5. Ο κίνδυνος ατυχημάτων και θνησιμότητας από την κίνηση των οχημάτων.

Ωστόσο, δύο σημαντικοί παράγοντες που φαίνεται να έχουν την πιο έντονη επίδραση στο πρόβλημα του εμποδίου είναι η ένταση της κυκλοφοριακής κίνησης (traffic intensity) μαζί με την ταχύτητα των οχημάτων. Με αυξανόμενη την κυκλοφοριακή κίνηση και την ταχύτητα των αυτοκινήτων, ο ρυθμός θνησιμότητας αυξάνει μέχρι που η αποτρεπτική επίδραση της κίνησης να εμποδίζει τα ζώα από το μη να χρησιμοποιούν καθόλου τον δρόμο ως «πέρασμα», με αποτέλεσμα ο ρυθμός θνησιμότητας τελικά να σταθεροποιείται (Clarke et al., 1998; Oxley et al., 1974).

Άλλοι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το φαινόμενο του εμποδίου είναι το πλάτος του δρόμου, τα χαρακτηριστικά της περιθωριακής ζώνης, καθώς και η συμπεριφορά του ζώου, η κινητικότητα που το χαρακτηρίζει και η ευαισθησία που παρουσιάζει στις διαταραχές που υφίσταται το ενδιαίτημα. Σχετικά με τον ρόλο της κυκλοφοριακής κίνησης, προτείνονται 5 κατηγορίες (Muller et al., 1997):

- Μικροί δρόμοι με πολύ λίγη κίνηση: εμφανίζουν πολύ περιορισμένα το φαινόμενο του εμποδίου σε ασπόνδυλα και τελικά αποτρέπουν μικρά θηλαστικά από το να διασχίσουν μια ακάλυπτη, ανοιχτή περιοχή.
- Σιδηροδρομικές γραμμές και μικροί δρόμοι με κίνηση μικρότερη από 1000 οχήματα την ημέρα: μπορούν να προκαλέσουν αυξημένη θνησιμότητα και ασκούν πιο έντονο το φαινόμενο της αναχαίτισης σε μικρά ζώα, τα οποία όμως θα συνεχίζουν να διασχίζουν συχνά τον δρόμο.
- Δρόμοι με κυκλοφοριακό φόρτο μέχρι και 5000 διερχόμενα οχήματα την ημέρα: μπορεί να αποτελέσουν σημαντικό εμπόδιο για μερικά είδη. Ο θόρυβος και οι κινήσεις των αυτοκινήτων μπορεί να έχουν σημαντική επίδραση σε μικρά θηλαστικά αλλά και σε μερικά μεγαλύτερα θηλαστικά.
- Αρτηριακοί δρόμοι με μεγάλη κυκλοφοριακό φόρτο από 5.000 μέχρι 10.000 οχήματα την ημέρα: αποτελούν πολύ σημαντικό εμπόδιο για πολλά είδη. Λόγω της αποτρεπτικής επίδρασης της μεγάλης κυκλοφορίας, ο αριθμός των θανάτων από συγκρούσεις παραμένει σταθερός.
- Αυτοκινητόδρομοι με κυκλοφοριακό φόρτο άνω από 10.000 οχήματα την ημέρα: αποτελούν ένα αδιαπέραστο φράγμα σχεδόν σε όλα τα είδη άγριας πανίδας. Η πυκνή κυκλοφορία αποτρέπει τα περισσότερα είδη από το να πλησιάσουν τον δρόμο και σκοτώνουν εκείνα που επιχειρούν να τον διασχίσουν.

Το κύριο σημείο που αναδύεται από την βιβλιογραφία είναι ότι οι οδικοί άξονες αν και εμποδίζουν την κίνηση σχεδόν όλων των ζώων δεν αναχαιτίζουν τελείως τις κινήσεις τους, αλλά μειώνουν σημαντικά την συχνότητα με την οποία τους διασχίζουν. Αμφίβια, ερπετά και μικρά θηλαστικά είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην ανοικτή επιφάνεια του δρόμου, στα υλικά της επιφανείας και στην κυκλοφοριακή κίνηση (Clark et al., 2001)

2.1.3 Αλλαγές στην συμπεριφορά των μεγάλων θηλαστικών-αποφυγή περιοχών αυτοκινητοδρόμων λόγω αυξημένης όχλησης και διάσπασης της συνέχειας της βλάστησης

Τα τελευταία χρόνια, τα μεγάλης κλίμακας έργα υποδομής επεκτείνονται σε περιοχές πέραν του αστικού ιστού, με αποτέλεσμα την όχληση και την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων πιθανόν από το παραγόμενο θόρυβο - ηχορύπανση.

Ο θόρυβος από τη διερχόμενη κυκλοφορία, οπτικά ερεθίσματα (π.χ. τα φώτα των αυτοκινήτων), η ρύπανση (π.χ. από βαρέα μέταλλα), η καλύτερη προσβασιμότητα από τους ανθρώπους και η διάβρωση των εδαφών, είναι επιπρόσθετοι και πολύ σημαντικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην ποιοτική υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων (Forman & Alexander, 1998; Forman & Collinge, 1997; Huijser & Bergers, 2000). Η ζώνη επιρροής αυτών των παραγόντων δεν περιορίζεται στην πραγματικό πλάτος των δρόμων και στις παρυφές τους, αλλά επηρεάζει μία ζώνη από λίγα μέτρα έως μερικά χιλιόμετρα (Forman & Collinge, 1997; Huijser & Bergers, 2000).

Οι επιπτώσεις από τη διερχόμενη κυκλοφορία ποικίλουν ανάλογα με το είδος, το φύλο και την ηλικία των ατόμων του. Για παράδειγμα τα θηλυκά πούμα (Puma concolor coryi) στη Φλόριντα ήταν απρόθυμα να διασχίσουν αυτοκινητόδρομους, οι οποίοι εν τέλει

λειτουργούσαν ως εμπόδια που οριοθετούσαν την περιοχή εμβέλειάς τους. Αντίθετα, τα αρσενικά στον ίδιο πληθυσμό, παρουσιάζουν μεγάλη τάση να διασχίζουν τους αυτοκινητόδρομους, με αποτέλεσμα να καταγράφεται μεγάλη θνησιμότητα από συγκρούσεις με διερχόμενα οχήματα (Kerley et al., 2002; Maehr, 1997). Οι λύκοι (*Canis lupus*) μεταβάλλουν τις περιοχές δράσης τους ώστε να αποφύγουν δρόμους με συχνή κίνηση (Kerley et al., 2002), ενώ οι θηλυκές αρκούδες (*Ursus arctos*) με τα μικρά τους είναι πιθανό να προτιμούν ενδιαιτήματα που γειτνιάζουν με αυτοκινητόδρομους διότι οι αρσενικοί αποφεύγουν αυτές τις περιοχές (Kerley et al., 2002; Mattson et al., 1987).

Άλλες έμμεσες επιπτώσεις από τη διάνοιξη αυτοκινητόδρομων σε πολλά είδη, όπως το *Odocoileus hemionus* και το *Ovis canadensis* (Freddy et al., 1986; Kerley et al., 2002; MacArthur et al., 1979), είναι η μειωμένη πρόσληψη τροφής και η κατασπατάληση ενέργειας σε ανταπόκριση της αυξημένης ανθρώπινης παρουσίας. Η μαύρη αρκούδα (*Ursus americanus*) μερικές φορές εγκαταλείπει τη φωλιά της όταν ενοχληθεί από ανθρώπινη παρουσία, με αποτέλεσμα την απώλεια βάρους, την εγκατάλειψη των μικρών και την αυξημένη θνησιμότητά τους.

Ως θόρυβος νοείται κάθε ανθρωπογενής ήχος ο οποίος ως μη αναγνωρίσιμος, μεταφέρει πληροφορίες φόβου, με αποτέλεσμα να μεταβάλλει την συμπεριφορά των ζώων ή παρεμβαίνει στην ομαλή λειτουργία τους (Bowles, 1995). Ήχοι που αποτελούν συνεχή όχληση είναι σημαντικοί παράγοντες της ποιότητας των ενδιαιτημάτων (Habib, 2007). Ήχος που θεωρείται ρύπος είναι οποιοσδήποτε ανεπιθύμητος θόρυβος, έννοια αρκετά υποκειμενική (Mehrabian & Russell, 1974). Επειδή αποτελεί ζήτημα για τους ανθρώπους που κατοικούν σε αστικές περιοχές, πολλές έρευνες συμπεριφοράς εστιάζουν στην επίδραση που έχει ο θόρυβος σε αυτούς (Warren et al., 2006).

Γενικά οι ανθρώπινες δραστηριότητες αναγκάζουν τα διάφορα είδη να αποφεύγουν να χρησιμοποιήσουν περιοχές που υπάρχει όχληση (Stalmaster and Newman 1978, Burger 1981, Gill 1996, Gill et al. 2000), ενώ ανάμεσα στα είδη της άγριας πανίδας υπάρχουν διαφορετικές αντιδράσεις στο βαθμό όχλησης (Cooke 1980, Rodgers and Smith 1995).

2.1.4 Ρύπανση υδάτων (long term effects).

Με τον όρο ρύπανση υδάτων νοείται οποιαδήποτε μη επιθυμητή τροποποίηση των φυσικών, χημικών και βιολογικών χαρακτηριστικών των θαλάσσιων, λιμνιαίων ή ποτάμιων υδάτων, η οποία είναι ή δύναι να καταστεί ζημιογόνος για τον άνθρωπο, τους υπόλοιπους φυτικούς και ζωϊκούς οργανισμούς. Η ρύπανση των υδάτων δημιουργείται με την διάθεση σε λίμνες, θάλασσες και ποτάμια ουσιών είτε είναι αυτές είναι διαλυτές, είτε κατακάθονται στον πυθμένα. Συμπεριλαμβάνοντας τους ρύπους της ατμόσφαιρας και του εδάφους οι οποίοι μέσω των βροχών και της απορροής καταλήγουν επίσης στον υδροφόρο ορίζοντα, καταλαβαίνουμε ότι οι ρύποι αυτοί είναι πάρα πολλοί. Ρύπανση των υδάτων μπορεί να προκύψει ακόμα και από μικροοργανισμούς, όπως αυτών των οικιακών αποβλήτων, ή ακόμα από οργανικές ουσίες όπως το πετρέλαιο και τα προϊόντα του και και από τοξικά μέταλλα. Οι επιπτώσεις των αυτοκινητοδρόμων στους πληθυσμούς της άγριας πανίδας δεν περιορίζεται μόνον στους παράγοντες που έχουν προαναφερθεί (κατάτμηση

ενδιαιτήματος, άμεση απώλεια ενδιαιτημάτων, άμεση θανάτωση, μείωση γενετικής ποικιλότητας κ.ά), αλλά και σε παράγοντες που σχετίζονται με την ποιοτική υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Σε ότι αφορά τις επιπτώσεις της κατασκευής και λειτουργίας των οδικών αξόνων και άλλων έργων υποδομής και της ρύπανσης των υδάτων σημαντικό ρόλο παίζει :

- Το μέγεθος του έργου (κατάληψη του εδάφους)
- Παρεμβολή των τεχνικών έργων στο υδρογραφικό δίκτυο
- Απόληψη υδάτων
- Προσθήκη υδάτων προς επιφανειακούς και υπόγειους υδάτινους πόρους.

Η δομή και η λειτουργία ενός αυτοκινητοδρόμου ποικίλει σύμφωνα με το σχεδιασμό, τη χρήση και τη χωροθέτηση. Το πλάτος της ζώνης κατάληψης ενός αυτοκινητοδρόμου διαφοροποιείται από το πλάτος της περιβαλλοντικής επίδρασής του (Forman & Collinge, 1997; Larsen, 1997; LSND Collaboration et al., 1998; Lugo & Gucinski, 2000; Nationalsozialistischer Bund Deutscher Technik, 1975; Olander et al., 1998).

Η συμβολή των αυτοκινητόδρομων στη ρύπανση των νερών είναι χαρακτηριστική, χημικοί ρυπαντές, σκόνη, βαρέα μέταλλα κ.ά εντοπίζονται σε μικρή απόσταση από τον δρόμο αλλά και σε πολλές περιπτώσεις που αφορά τη βλάστηση και την πανίδα μιας περιοχής μπορεί να εντοπίζεται και εκατοντάδες μέτρα μακριά (Angold, 1997; Bergkvist et al., 1989; Forbes, 1995; *Highway Pollution, Volume 44 - 1st Edition*, n.d.; Reck & Kaule, 1993; Santelmann & Gorham, 1988). Η σκόνη που μεταφέρεται από το οδικό δίκτυο και εναποτίθεται στις παρυφές του δρόμου αλλά και τη βλάστηση επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό λειχήνες και υδροχαρή βλάστηση. Τα αρκτικά οικοσυστήματα είναι τα περισσότερο επιρρεπή και ευαίσθητα σε τέτοιου τύπου ρύπανση (Auerbach et al., 1997). Ενώσεις όπως το χλωριούχο νάτριο (NaCl), χλωριούχο ασβέστιο (CaCl_2), χλωριούχο κάλιο (KCl), και χλωριούχο μαγνήσιο (MgCl_2) μπορούν να προκαλέσουν σημαντική βλάβη στη βλάστηση δασικών και αλπικών οικοσυστημάτων (Blomqvist et al., 2000)). Η παρουσία αυτών των ενώσεων μειώνει το pH στα ύδατα με αποτέλεσμα να αυξάνεται η κινητικότητα των βαρέων μετάλλων (Bauske & Goetz, 1993; Reck & Kaule, 1993). Είδη ρύπων όπως τα βαρέα και ίχνη μετάλλων όπως Cd, Zn, Cr, Hg, Pb, Ni, Cu, κ.ά. έχουν άμεση και μακροπρόθεσμη τοξική επίδραση στους οργανισμούς, άρα και στον άνθρωπο. Ορισμένα όπως το Κάδμιο (Cd) είναι ύποπτα για καρκινογένεση ενώ τα οργανικά σύμπλοκα εμφανίζουν βιοσυσσώρευση. Οι ρύποι εισέρχονται στους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς μέσω του αναπνευστικού και διατροφικού συστήματος και κατακρατούνται στους ιστούς. Τα παραπάνω είδη ρύπων ειδικότερα επηρεάζουν την αναπαραγωγή και αντίστοιχα την επιβίωση αρκετών ειδών ζώων και φυτών λόγω της συσσώρευσης στους ιστούς τους (Scanlon, 1987, 1991). Πρέπει ωστόσο να αναφερθεί ότι οι βιοσυσσωρευμένοι ρύποι παραμένουν και με τον θάνατο του οργανισμού και μεταφέρονται διαμέσου της τροφικής αλυσίδας. Έτσι, ένας ρύπος μπορεί να μεταφερθεί χρονικά και γεωγραφικά σε μεγάλη απόσταση από το σημείο απόρριψής του, ενώ μερικοί ρύποι έχουν την ικανότητα να αυξάνουν τη συγκέντρωσή τους με το πέρασμά τους από τα κατώτερα τροφικά επίπεδα προς τα ανώτερα. Τα αέρια προϊόντα καύσης από τις μηχανές των αυτοκινήτων επηρεάζουν τόσο την αύξηση όσο και την ποικιλότητα των φυτών σε παραποτάμια και παραλίμνια οικοσυστήματα (Gjessing et al., 1984), ενώ σε φυσικές

διαπλάσεις θαμνώνων μεταφέρονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 200μ., από τον άξονα του δρόμου (Angold, 1997).

2.1.5 Επίδραση στην υδρολογία και στη διάβρωση των εδαφών (long term effects).

Η αρνητική επίδραση των αυτοκινητόδρομων προς την υδρολογία, τα γεωλογικά χαρακτηριστικά, την διάβρωση εδαφών, την αυξημένη απορροή, επίδραση στον υδροφόρο ορίζοντα κ.ά έχουν επισημανθεί από αρκετούς ερευνητές (Ball et al., 1998; Extence, 1978; Watkins & Sleath, 1981; Yousef et al., 1996).

Σε ότι αφορά τις επιπτώσεις της κατασκευής και λειτουργίας των οδικών αξόνων και άλλων έργων υποδομής στην υδρολογία σημαντικό ρόλο παίζει:

- Το μέγεθος του έργου (κατάληψη του εδάφους)
- Παρεμβολή των τεχνικών έργων στο υδρογραφικό δίκτυο
- Απόληψη υδάτων
- Προσθήκη υδάτων προς επιφανειακούς και υπόγειους υδάτινους πόρους

Οι παραπάνω μεταβολές σύμφωνα με τους Βαβίζο και Μερτζάνη (2002), θεωρούνται σημαντικές στις περιπτώσεις όπου έχουμε :

- Μεταβολή στην κοίτη των υδατορεμάτων
- Μεταβολή της υδατοπαροχής
- Μεταβολή της κατεύθυνσης της υπόγειας απορροής

(Βαβίζος & Μερτζάνης, 2002)

Τα υδάτινα οικοσυστήματα, αποτελούν βιοδυναμικά συστήματα, στα οποία η έμβια και η αμβιοτική ύλη βρίσκονται σε κατάσταση αλληλοεξάρτησης και αλληλοεπίδρασης. Η παραπάνω ισορροπία των παραπάνω φυσικών συστημάτων είναι εύκολο να διαταραχθεί λόγω ανθρώπινων δραστηριοτήτων (κατασκευή υποδομών, ρύπανση, υπεραλίευση κ.ά). Την κατανομή των υχθυοπληθυσμών την επηρεάζουν περισσότερο οι αβιοτικοί παράγοντες όπως είναι η φύση της δομής του περιβάλλοντος που ζουν οι οργανισμοί των υδάτων. Οποιαδήποτε διαταραχή του οικοσυστήματος των υδάτων έχει σημαντική αρνητική επίδραση στην κατανομή και αφθονία της πανίδας του (Heede, 1986).

Η αλλαγή αυτή μπορεί να οφείλεται σε ένα μεγάλο αριθμό παραγόντων όπως είναι διανοίξεις δρόμων, βελτιώσεις αρδευτικών καναλιών, αντιπλημμυρικά έργα κ.ά. Πολλοί ερευνητές έδειξαν ότι το βάθος και ο χαρακτήρας της κοίτης ενός τρεχούμενου υδάτινου όγκου, ασκεί μεγάλη επίδραση πάνω στον αριθμό και την ποικιλία των διαφόρων ειδών ψαριών. Η μεγαλύτερη πυκνότητα βρέθηκε σε περιοχές με πολύμορφη κοίτη και η μικρότερη σε ομοιόμορφη (Νεοφύτου, 2004).

Η διάβρωση των οχθών των κοίτεων που οφείλεται σε ανθρώπινες επεμβάσεις (απομάκρυνση παρόχθιας βλάστησης, αμμοληψίες κ.ά) οδηγούν στην αποσταθεροποίηση με αποτέλεσμα την αύξηση της διαβρωτικής δύναμης του νερού, μείωσης της κάλυψης των πληθυσμών των ψαριών, μείωση διαθεσιμότητας τροφικών αποθεμάτων κ.ά. Η απόληψη φερτών υλικών από τις κοίτες των ρεμάτων οδηγεί στην αύξηση της ταχύτητας

του νερού, τραχύτητα της κοίτης, μείωση των θέσεων κάλυψης των ειδών της πανίδας καθώς και σε άλλους παράγοντες αποσταθεροποίησης του υδάτινου οικοσυστήματος (Ruediger & Ruediger, 1999).

Βασικό πρόβλημα στην κατασκευή αυτοκινητόδρομων αποτελεί η πιθανή ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα από τα υγρά κατάλοιπα καυσίμων, λαδιών και λιπαντικών, τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία των αυτοκινητόδρομων. Η διαρροή των υγρών καταλοίπων ή άλλων ρύπων στα ρυάκια / ποταμούς και στα υπόγεια υδροφόρα στρώματα μπορεί να επιφέρει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις προς τη σταθερότητα του περιβάλλοντος και ιδιαίτερα των υδάτων. Οι εκπλύσεις εδαφικού υλικού ορυγμάτων, επιχωμάτων, αποθεσιοθαλάμων, δανειοθαλάμων και γενικότερα θέσεων και περιοχών με διατάραξη των φυσικών χαρακτηριστικών του εδάφους έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των στερεοπαροχών των χειμάρρων με όλες τις αρνητικές επιπτώσεις.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος η αποστράγγιση των οδών μέσω υδρορροών / συλλεκτήριων σωλήνων κάτω από την επιφάνεια του καταστρώματος των γεφυρών και η ασφαλής εκροή τους στο επίπεδο του εδάφους, κρίνεται απαραίτητη. Στις ευαίσθητες οικολογικά περιοχές, η επιφανειακή απορροή των κοιλαδογεφυρών θα πρέπει να συλλέγεται και να καταλήγει σε ειδική λεκάνη συγκράτησης προκειμένου η απορροή να είναι ελεγχόμενη και να υπάρχει η δυνατότητα αφαίρεσης λαδιών, υδρογονανθράκων και λοιπών ρύπων πριν την εκροή τους στους υδάτινους αποδέκτες της περιοχής.

2.1.6 Ατμοσφαιρική ρύπανση (long term effects).

Ως ατμοσφαιρική ρύπανση θεωρείται η παρουσία ρύπων στην ατμόσφαιρα, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, ακτινοβολίας, θορύβου ή άλλης μορφής ενέργειας σε ικανή ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που δύναται να προκαλέσουν αρνητικές επιδράσεις στα οικοσυστήματα, στην υγεία και στους ζωντανούς οργανισμούς. Γενικά, μπορούν να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο, για τις επιθυμητές χρήσεις του. Υπό συγκεκριμένες συνθήκες, η ατμοσφαιρική ρύπανση δύναται να δημιουργήσει ανεπιθύμητες συνθήκες διαβίωσης.

Τα αυτοκίνητα παράγουν ένα αρκετά υψηλό αριθμό ρύπων όπως βαρέα μέταλλα, διοξείδιο του άνθρακα, μονοξείδιο του άνθρακα κ.ά, τα οποία έχουν σημαντικές συσσωρευτικές αρνητικές επιδράσεις προς τους οργανισμούς (Venkatram et al., 2007). Εκτός από τα αέρια προϊόντα καύσης άλλοι ρύποι προέρχονται από τα αυτοκίνητα από διαρροή λαδιών και προϊόντα από την φθορά των ελαστικών (C. I. Noss, 2002).

Η πρόσληψη των ρύπων από το ριζικό σύστημα των φυτών δημιουργεί προβλήματα σε επίπεδα όπως το κυτταρικό και υποκυτταρικό με (μεταλλάξεις, καρκινογενέσεις) ιστών και οργάνων (άμεση τοξικότητα, σταδιακές αλλοιώσεις, μείωση ρυθμού ανάπτυξης, μείωση αναπαραγωγής κλπ), ατόμων και πληθυσμών (ασθένειες, μεταβολές στην συμπεριφορά, μεταβολές στην σύσταση χλωρίδας και πανίδας, διατάραξη οικολογικής ισορροπίας) (C. I. Noss, 2002). Αναφέρεται από πολλούς ερευνητές ότι οι ρυπαντές αυξάνονται με την εγγύτητα στον οδικό άξονα καθώς και με την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ρυπαντές μπορούν να μεταφερθούν σε μεγαλύτερη απόσταση από το σημείο που παράγονται τόσο με τον άνεμο όσο και το νερό της βροχής με όλες τις αρνητικές επιπτώσεις προς το φυσικό περιβάλλον (Schonewald-Cox & Buechner, 1992).

2.2 Παράθεση περιπτώσεων αναφοράς (case studies)

Ο κερματισμός ενδυνάμυνση με βασικό αίτιο την κατασκευή οδικών αξόνων είναι ένα ευρέως αναγνωρισμένο πρόβλημα σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, όπου οι αυξανόμενες απαιτήσεις για δίκτυα υποδομών μεταφοράς οδηγούν σε συνεχείς αντιπαραθέσεις με την προστασία των φυσικών βιοτόπων. Λύσεις για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του κατακερματισμού καθώς και μια στρατηγική για επέκταση των οδικών αξόνων χωρίς όμως να επιδεινώνει περαιτέρω την κατάτμηση των ενδυνάμυνση πρέπει να βρεθούν. Στρατηγικές, όπως η αποφυγή κατασκευές δικτύων υποδομών μεταφοράς ή η επιλογή εναλλακτικών διαδρομών ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές επιδράσεις σπάνιος υιοθετούνται στην πράξη, και συνήθως μια σειρά από τεχνικά μέτρα και παρεμβάσεις εφαρμόζονται.

Παρακάτω παρατίθενται από την Ευρώπη και Αμερική περιπτώσεις κατασκευής ή/και λειτουργίας οδικών αξόνων με τα συναφή προβλήματα που προκύπτουν, καθώς και μέτρα αντιμετώπισης. Στις παρακάτω περιπτώσεις εστιάζουμε στα φυσικά ενδυνάμυνση και στα είδη άγριας πανίδας.

Αν και τα συγκεκριμένα μέτρα διαφέρουν από χώρα σε χώρα (και πολλές φορές και μεταξύ έργων στην ίδια χώρα), οι γενικές αρχές είναι εύκολα αναγνωρίσιμες και κυρίως στοχεύουν στο να μειώσουν το ποσοστό θνησιμότητας και την αρνητική επίδραση του προβλήματος του «εμποδίου». Σε κάποιες χώρες τα μέτρα αποτελούν μέρος μιας ευρύτερης εθνικής στρατηγικής για την αντιμετώπιση του κατακερματισμού των ενδυνάμυνση, και σε άλλες απλώς λύσεις για συγκεκριμένα έργα. Ωστόσο η κοινή βάση είναι η αναγνώριση των υφιστάμενων οικολογικών δικτύων, των διαδρομών διέλευσης των ζώων και των σημείων στα οποία διασταυρώνονται με οδικούς άξονες.

2.2.1 Βέλγιο

Στο Βέλγιο και ειδικά στη Φλάνδρα ο κατακερματισμός αποτελεί ένα πολύ έντονο πρόβλημα. Αυτό οφείλεται στην εντατικοποίηση της γεωργίας, στα υψηλά επίπεδα πληθυσμού, καθώς και στο πυκνό οδικό δίκτυο το οποίο ανέρχεται στα 4,8 χλμ. δρόμου/χλμ.². Ο ασβός (*Meles meles*) είναι ένα ιδιαίτερα ευαίσθητο είδος πανίδας στο πρόβλημα της κατάτμησης του ενδυνάμυνση και χαρακτηρίζεται από μεγάλη χωροκράτεια. Υπολογίζεται πως το 40% περίπου του πληθυσμού, θανατώνεται κάθε χρόνο λόγω συγκρούσεων με διερχόμενα οχήματα.

Η κατασκευή και λειτουργία του αυτοκινητοδρόμου E314 κατά την περίοδο 1969-1976 επέφερε σοβαρές επιπτώσεις στον κατακερματισμό των παρακείμενων ενδυνάμυνση και

στον πληθυσμό της πανίδας, ιδιαιτέρως του ζαρκαδιού και του ασβού. Με τη συλλογή στοιχείων σχετικά με τις διαδρομές μετακίνησης των ειδών σε συνδυασμό με τα τοπογραφικά δεδομένα της ευρύτερης περιοχής, εντοπίστηκαν τα σημεία του αυτοκινητόδρομου όπου εκτιμάται αυξημένη πιθανότητα διέλευσης από τα παραπάνω είδη. Σε δεύτερη φάση, παρουσιάστηκαν προτάσεις μέτρων όπως η κατασκευή σήραγγων/περασμάτων και άνω διαβάσεων, κυρίως «πράσινων γεφυρών» ("green bridges"). Σε αυτό το πλαίσιο υλοποιήθηκε η κατασκευή των πρώτων «οικοπερασμάτων» («ecoducts») στη Φλάνδρα. Οι «πράσινες γέφυρες» είχαν ελάχιστο πλάτος 50μ, φυσική βλάστηση στις άκρες τους και καθοδηγητικά παραπετάσματα για τα ζώα. Λόγω των μεγάλων αποστάσεων μετακίνησης των δυο ειδών, στη λήψη αποφάσεων των μέτρων αντιμετώπισης λήφθηκαν υπόψη όλες οι δραστηριότητες και τα έργα που υφίστανται στην ευρύτερη περιοχή.

Για τον ασβό, κατασκευάστηκαν περάσματα (σήραγγες) από σκυρόδεμα, διαμέτρου 30 - 50 εκ., ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από άλλα είδη πανίδας. Οι κατασκευές τοποθετήθηκαν στο ίχνος της συνηθισμένης διαδρομής του ασβού σε συνδυασμό με καθοδηγητικές κατασκευές (screens). Οι υφιστάμενοι σωληνωτοί οχετοί (αγωγοί) από αποστραγγιστικά δίκτυα χρησιμοποιήθηκαν επίσης για τον ίδιο σκοπό. Για το ζαρκάδι κατασκευάστηκαν ειδικές σήραγγες ύψους 2,5μ. και ελάχιστου πλάτους 5μ. στο ίχνος της συνηθισμένης διαδρομής τους, σε συνδυασμό με φυτεύσεις ανάλογης βλάστησης στον περιβάλλοντα χώρο και τοποθέτηση περίφραξης κατά μήκος της οδού, έτσι ώστε τα ζώα να καθοδηγούνται προς τις σήραγγες (TECHNUM N.V. et al., 1999).

2.2.2 Ισπανία

Στην Ισπανία το μέγεθος του οδικού δικτύου καθώς και της κυκλοφοριακής κίνησης έχουν αυξηθεί πολύ τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Το εθνικό οδικό δίκτυο αθροίζει συνολικά περίπου 665.000 χλμ. ενώ το δίκτυο σιδηρόδρομων 15.000 χλμ. Αποτιμήσεις έχουν δείξει ότι περίπου 6.500 χλμ² γης έχουν ήδη απωλεσθεί και συρρικνωθεί, και ως εκ τούτου η κατάτμηση φυσικών ενδιαιτημάτων να αποτελεί σήμερα μια πολύ σημαντική απειλή για την βιοποικιλότητα της χώρας. Μια επίπτωση μεγάλης σημασίας είναι ο μεγάλος αριθμός θανάτων από συγκρούσεις με διερχόμενα οχήματα στους οδικούς άξονες. Περισσότερα από 10 εκατομμύρια (!!!) ζώα από διάφορα είδη πανίδας σκοτώνονται κάθε χρόνο στους αυτοκινητοδρόμους της Ισπανίας, με κύρια θύματα τον κοινό σκαντζόχοιρο και αμφίβια. Όμως η πιο δυσμενής επίδραση δεν είναι μόνο ο αριθμός των θανάτων αλλά οι επιπτώσεις σε σπάνια και απειλούμενα είδη, όπως τον ενδημικό Ιβηρικό λύγκα (*Lynx pardinus*), ο οποίος απειλείται παγκοσμίως με εξαφάνιση. Συγκρούσεις με διερχόμενα οχήματα είναι η κύρια αιτία της θνησιμότητάς του. Παράλληλα, ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων έχει αυξηθεί και για οπληφόρα, όπως ο αγριόχοιρος, το ζαρκάδι και το κόκκινο ελάφι. Η αναγνώριση των επίμαχων σημείων όπου συμβαίνουν συγκρούσεις, καθώς και των παραγόντων που καθορίζουν τη θέση αυτών των σημείων αποτελεί προτεραιότητα για την τοποθέτηση διαβάσεων άγριας πανίδας.

Η Ισπανία για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων, αν και δεν έχει υιοθετήσει κάποιους υποχρεωτικούς κανονισμούς για τη δομή και κατασκευή των αυτοκινητόδρομων, έχει υλοποιήσει την κατασκευή 5 υπέργειων και 56 υπόγειων διαβάσεων, εκ των οποίων κάποια έχουν ειδικά σχεδιαστεί για την διέλευση λύκων, του Ιβηρικού λύγκα και καστόρων. Οι υπέργειες δίοδοι έχουν συνήθως πλάτος από 12 ως 25 μέτρα, πιο στενές από τα μεγάλα «οικοπεράσματα» ή «πράσινες γέφυρες» πλάτους 50μ που υπάρχουν σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Οι υπόγειες δίοδοι έχουν διαστάσεις 0.25μ Χ 0.20μ για μικρότερα ζώα, μέχρι 10 ως 20μ για μεγαλύτερα ζώα. Το πιο σύνηθες είναι η τροποποίηση των ήδη υφισταμένων κιβωτοειδών οχετών η άλλων διόδων (μεγέθυνση ή επικάλυψη με φυσικά υλικά) ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δίοδοι διέλευσης αγρίας πανίδας. Αλλά μέτρα που έχουν εφαρμοστεί για την αποφυγή συγκρούσεων είναι η εγκατάσταση περιφράξεων κατά μήκος των αξόνων, συνήθως σε συνδυασμό με τη κατασκευή διόδων και η χρήση μεγάλων ειδικών προειδοποιητικών πινακίδων για τους οδηγούς στα πιο επικίνδυνα σημεία του άξονα όπου παρατηρείται συχνή διέλευση ειδών αγρίας πανίδας (Fernández-García et al., 1996).

2.2.3 Καναδάς

Η οροσειρά των Βραχωδών Ορέων («Rocky Mountains») που εκτείνεται σε όλη την Β. Αμερική και τον Καναδά είναι ένα από τα λίγα μέρη όπου ακόμα επιβιώνουν τα 7 μεγάλα σαρκοφάγα είδη της Β. Αμερικής: το κογιότ, η μαύρη αρκούδα (*Ursus americanus*), η αρκούδα γκρίζλυ (*Ursus arctos horribilis*), τα κούγκαρ (ή πούμα), ο λύκος (*Canis lupus*) και ο λύγκας (*Lynx canadensis*). Ωστόσο το καθεστώς επιβίωσης τους βρίσκεται σε κίνδυνο από ανθρωπογενείς επιδράσεις, συμπεριλαμβανομένων και των οδικών αξόνων.

Ο αυτοκινητόδρομος ταχείας κυκλοφορίας Trans Canada Highway και ο σιδηρόδρομος Canadian Pacific Railway είναι οι δυο κύριοι διηπειρωτικοί άξονες που διασχίζουν όλη τη χώρα από την κοιλάδα του Bow River στα κεντρικά Rocky Mountains μέχρι τις ακτές.

Ο αυτοκινητόδρομος Trans Canada Highway (ο μεγαλύτερος της χώρας) έχει 4 λωρίδες στο μεγαλύτερο μήκος του και κυκλοφοριακό φόρτο κατά μέσο όρο 14.000 οχήματα/ημερησίως. Ο μεγάλος κυκλοφοριακός φόρτος και το μεγάλο πλάτος του αυτοκινητόδρομου συμβάλλουν σημαντικά στον κατακερματισμό των ενδιαιτημάτων και στον αυξημένο αριθμό συγκρούσεων από διερχόμενα οχήματα, με την μεγαλύτερη επίδραση να έχει παρατηρηθεί στις μαύρες και γκρίζλυ αρκούδες. Ο κύριος λόγος ατυχημάτων οφείλεται στην προσέλκυση τους στα «περιθώρια» του αυτοκινητόδρομου για ανεύρεση τροφής. Τα «περιθώρια» με τον ανοιχτό τους χαρακτήρα είναι σπάνια ενδιαιτήματα και χαρακτηρίζονται από θαμνώδη φυτά πλούσια σε φρούτα που είναι ελκυστικά για τις αρκούδες.

Όταν την περίοδο 1983 με 1987, ο αυτοκινητόδρομος από 2 λωρίδες αναβαθμίστηκε σε 4, ένας φράχτης μήκους 27χλμ. και 2,4μ ύψος ανυψώθηκε εκατέρωθεν του αυτοκινητόδρομου μέσα στο δάσος και σε απόσταση 40μ από την άκρη του δρόμου. Υπόγειες δίοδοι (διαβάσεις πανίδας) κατασκευάστηκαν σε 10 σημεία του

αυτοκινητόδρομου για να βοηθήσουν την άγρια πανίδα να διασχίσει τον περιφραγμένο αυτοκινητόδρομο.

Ωστόσο χρήση τηλεμετρίας έδειξε ότι οι θηλυκές αρκούδες γκρίζλυ σπάνια χρησιμοποιούσαν τις υπόγειες διόδους ενώ οι αρσενικές αρκούδες διέσχισαν συχνά τον αυτοκινητόδρομο με τις 2 λωρίδες μετά το τέρμα του φράχτη, αφού επίσης είχαν προσπαθήσει να σκάψουν και κάτω από τον φράχτη για να διασχίσουν τον δρόμο στο ανοικτό οδόστρωμα. Γενικά τα αποτελέσματα δείχνουν μια δραματική μείωση στη δυνατότητα των αρκούδων γκρίζλυ να διασχίσουν την περιοχή, γεγονός το οποίο μακροπρόθεσμα μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην μετακίνηση των αρκούδων κατά μήκος της οροσειράς των Καναδικών Rocky Mountains. Το σύστημα των υπόγειων διόδων χρησιμοποιείται περιστασιακά από τις μαύρες αρκούδες, αν και μπορούν να περάσουν και πάνω από τον φράχτη. Δυο υπέργειοι δίοδοι πλάτους 50μ αναμένεται επίσης να κατασκευαστούν για την μετακίνηση των μεγάλων σαρκοφάγων. Η παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών υποδομών για την διευκόλυνση διέλευσης της πανίδας αποτελεί μέρος ενός μακρόχρονου προγράμματος παρακολούθησης το οποίο έχουν αναλάβει κρατικοί και ερευνητικοί φορείς (Α. Clevenger & Barrueto, 2014)



Εικόνα 2 Άνω διάβαση πανίδας του αυτοκινητόδρομου Trans Canada Highway (Wildlife crossings around the world)

2.2.4 Ελλάδα: Εγνατίας Οδού: Τμήμα «Παναγιά – Γρεβενά»

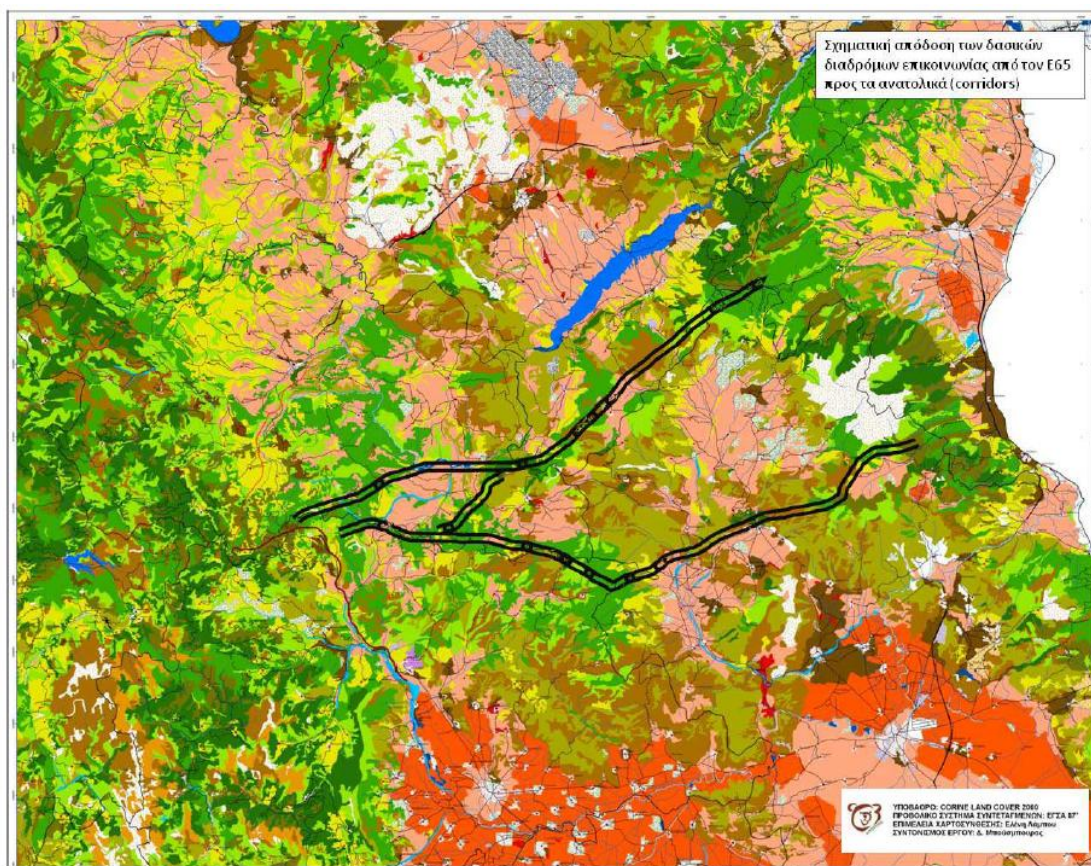
Ο οδικός άξονας «Εγνατία Οδός» μέρος του διευρωπαϊκού δικτύου οδικών μεταφορών (TENT) αποτελεί ίσως το ιδανικό παράδειγμα έργου υποδομής μεγάλης κλίμακας στην Ελλάδα που ξεκίνησε με πολλά προβλήματα σε ότι αφορά τα περιβαλλοντικά κριτήρια

και τις επιπτώσεις του στο φυσικό περιβάλλον, αλλά και με μία ολιγοψία του κρατικού μηχανισμού σε σχέση με την ανάγκη επίλυσής τους. Το ζήτημα της περιβαλλοντικής συμβατότητας αυτού του τεράστιου έργου ειδικά σε σχέση με την ανάγκη διατήρησης σημαντικών στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος όπως είδη πανίδας προτεραιότητας (περίπτωση της καφές αρκούδας) στο ρεινό οικοσύστημα της Πίνδου ήταν, τα πρώτα χρόνια τουλάχιστον (από 1994-1999), κάθε άλλο παρά δεδομένα.

Χρειάστηκε η συστηματική δράση και μεσολάβηση σε πολλαπλά επίπεδα και «μέτωπα» περιβαλλοντικών ΜΚΟ (Αρκτούρος, WWF-Ελλάς, Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης, Καλλιστώ) για να αναγνωριστεί και να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα και η αναγκαιότητα ενός περιβαλλοντικά «συμβατού» έργου στις σωστές του διαστάσεις.

Το 2001 (και με βάση το οκταετές ιστορικό του προβλήματος) ολοκληρώθηκε σε συνεργασία με την ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε και την συνδρομή του ΑΡΚΤΟΥΡΟΥ η κατάρτιση του ειδικού προγράμματος που προβλέπει ο περιβαλλοντικός όρος 37(δ) της νέας ΜΠΕ που εκπονήθηκε (με βάση την απόφαση του ΣτΕ) για το συγκεκριμένο τμήμα 4.1. (μήκους 37χλμ) της Εγνατίας Οδού. Η νέα ΜΠΕ εκπονήθηκε με βάση μια ελαφρά προς Α μετατόπιση της χάραξης του τμήματος 4.1 («Παναγιά-Γρεβενά») και την ενσωμάτωση τεχνικών για την αντιμετώπιση της κατάτμησης των ενδιαιτημάτων που περιλαμβάνουν: 11,1 χλμ σε σήραγγες, 3,745χλμ σε κοιλαδογέφυρες, 1 πράσινη γέφυρα» και 7 υπόγειες διαβάσεις πανίδας.

Το πρόγραμμα έχει τίτλο «Πρόγραμμα αξιολόγησης των επιπτώσεων του έργου στο δασικό οικοσύστημα της περιοχής (με έμφαση στα μεγάλα θηλαστικά και στα ενδιαιτημά τους) από την κατασκευή και λειτουργία του τμήματος της ΕΟ «Παναγιά – Γρεβενά (τμ. 4.1)» (Γεωργιάδης, 2009).



Εικόνα 3 Σχηματική απόδοση των δασικών διαδρόμων επικοινωνίας από τον Ε65 προς τα ανατολικά.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την εκπόνηση της παρούσας ΜΔΕ λήφθηκαν υπόψη και τα τρία είδη πηγών πληροφοριών:

1. Ο λόγος (συνέντευξη): συνέντευξη ελεύθερου τύπου, προκειμένου να καλυφθούν τυχόν κενά από τα παρακάτω είδη πηγών ή προκειμένου να ενταχθούν στη ΜΔΕ τυχόν υπό επεξεργασία νεότερα δεδομένα.

Σε αυτό το πλαίσιο πραγματοποιήθηκε επικοινωνία (τηλεφωνική και δια ζώσης) με στελέχη:

- της κατασκευάστριας εταιρείας (Κοινοπραξία «Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65),
 - της εταιρείας λειτουργίας, συντήρησης και εκμετάλλευσης του έργου (Κεντρική Οδός – Παραχωρησιούχος),
 - του Φορέα του έργου (ΕΥΔΕ/ΚΣΕΣΠ του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών)
2. Τα γεγονότα (παρατήρηση): η υπόψη πηγή ήταν σχετικά περιορισμένη και ουσιαστικά αποτελείται από επισκέψεις τύπου «αυτοψίας» στην περιοχή του υπό εξέταση έργου, προκειμένου να επαληθευθούν τα δεδομένα που λήφθηκαν από τα άλλα είδη πηγών, καθώς και την αξιολόγησή τους.
 3. Τα «ίχνη» (γραπτά): αυτά περιλαμβάνουν γενική επιστημονική βιβλιογραφία, εθνική και διεθνή νομοθεσία, πρακτικά συνεδρίων, επίσημα έγγραφα και μελέτες που σχετίζονται με το υπόψη έργο.

Οι παραπάνω πληροφορίες συλλέχθηκαν σταδιακά, αξιολογήθηκαν και λήφθηκαν τα συμπεράσματα τα οποία αναλύονται στα παρακάτω κεφάλαια. Κάποιες από τις παραπάνω πληροφορίες ελέγχθηκαν επί τόπου, μέσω επισκέψεων στην περιοχή του υπό εξέταση έργου.

Από την εξέταση των παραπάνω διατυπώθηκαν εναλλακτικές λύσεις που αφορούν στη περιβαλλοντική διαχείριση του έργου, εντοπίστηκαν τυχόν κενά και προτείνονται βελτιωτικές ενέργειες για τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό του έργου.

4. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός των έργων δεν είναι ίδιος σε όλες τις περιπτώσεις. Συγκεκριμένα η προσέγγιση του στη Βόρεια Ευρώπη διαφέρει από τον αντίστοιχο στη Μέση Ανατολή. Επίσης, διαφέρει ανάλογα με τα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής διέλευσης, την οικολογική σημασία των περιοχών αυτών, καθώς και την πολιτική που ασκείται σε κάθε περιοχή.

Η σχέση του έργου με το περιβάλλον του είναι καταλυτική. Κάθε έργο βρίσκεται στο περιβάλλον, το ορίζει και αλληλεπιδρά με αυτό. Η αλληλεπίδραση εκτείνεται σε ευρύ φάσμα συνθηκών.

Ως περιοχή μελέτης για το ανθρωπογενές περιβάλλον ορίζεται η περιοχή που περικλείεται σε απόσταση 1km από τον άξονα του αυτοκινητόδρομου.

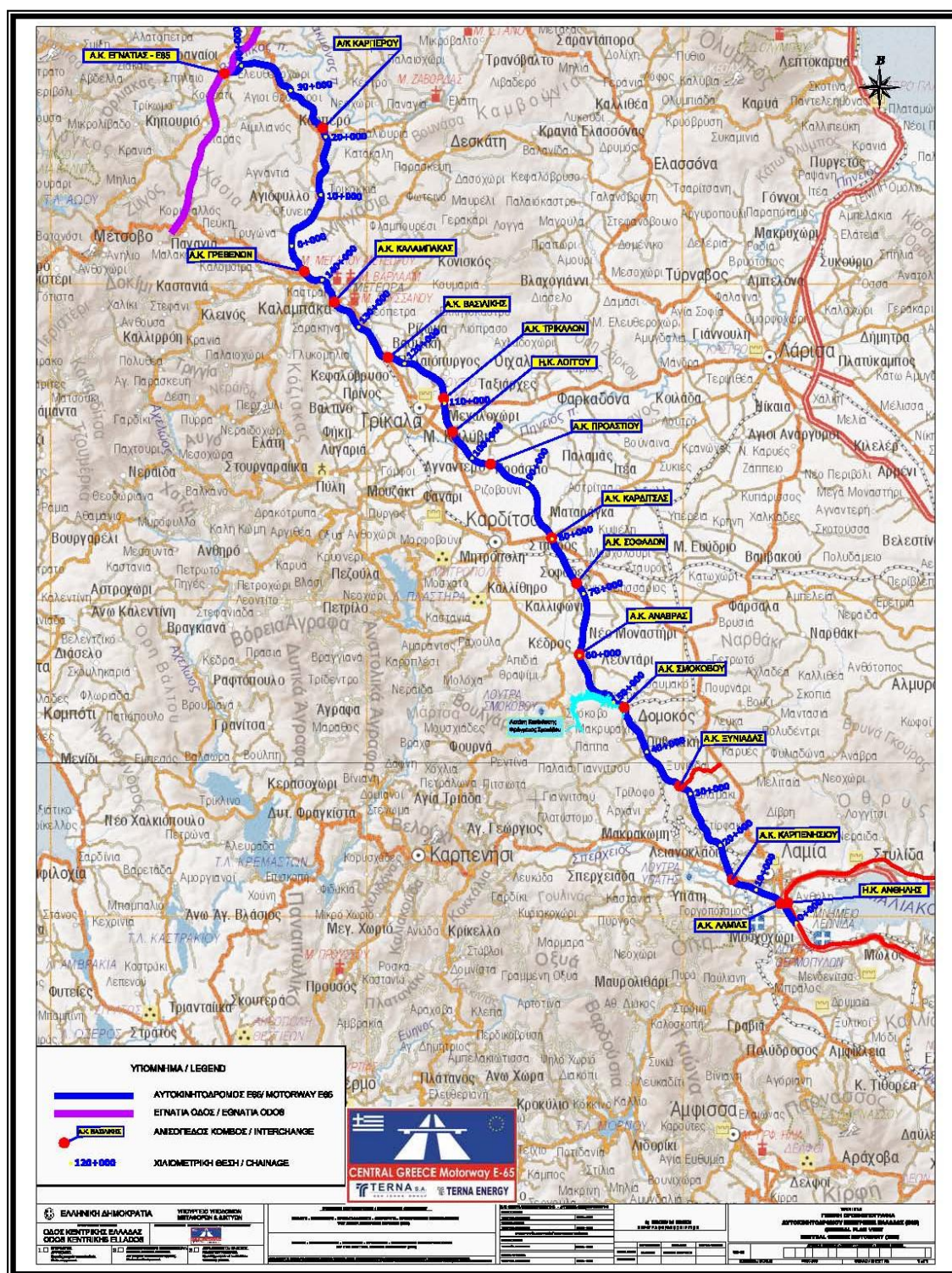
Όσον αφορά στα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, ως περιοχή μελέτης ορίζονται οι σημαντικοί βιότοποι από τους οποίους διέρχεται ο Αυτ/μος, όπως περιοχές του δικτύου Natura 2000, καταφύγια άγριας ζωής, Εθνικά Πάρκα, κλπ.

Το υπό εξέταση έργο δύναται να διαιρεθεί σε τρία τμήματα όπως έχει διαιρεθεί από την εκπόνηση των αντίστοιχων αρχικών περιβαλλοντικών μελετών. Επίσης, σε κάθε τμήμα συναντάμε διαφορετικά περιβαλλοντικά στοιχεία που χαρακτηρίζουν της επί μέρους υποπεριοχές μελέτης, όπως ανάγλυφο, τοπιολογικά στοιχεία, προστατευόμενες περιοχές, οικοσυστήματα και άλλα. Τα τμήματα αυτά είναι:

Τμήματα	Περιοχή	Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.)		Μήκος (χλμ)
		Από	Έως	
Τμήμα 1	Λαμία – Μακρυχώρι	0+000	85+800	85,8
Τμήμα 2	Μακρυχώρι – Καλαμπάκα	85+800	137+550	51,8
Τμήμα 3	Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός (Γρεβενά)	137+550	181+460	43,9
				181,5

Πίνακας 1 Διαίρεση του Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας ανά ΑΕΠΟ

Ο Αυτοκινητόδρομος διασχίζει τον κάμπο της Φθιώτιδας, την οροσειρά της Όθρυς, τον Θεσσαλικό κάμπο και τον Πηνειό ποταμό περνώντας πλησίον των πόλεων Καρδίτσας, Τρικάλων, Καλαμπάκας και από εκεί κινούμενος στις ανατολικές υπώρειες των Χασίων όρεων, καταλήγει τελικά με την Εγνατία Οδό, πλησίον του ποταμού Βενέτικου.



Εικόνα 4 Γενικός Χάρτης Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας

Τμήμα 1: Λαμία – Μακρυχώρι

Η αρχή του Ε65 τοποθετείται στη διασταύρωση του με τον ΠΑΘΕ (Χ.Θ. 22+650 περίπου του τμήματος ΠΑΘΕ Σκάρφεια – Λαμιά) στην περιοχή μετά τη γέφυρα στην κοίτη της

Αλαμάνας. Το τέλος του τμήματος 1 του συνολικού Ε65 βρίσκεται στη Χ.Θ. 85+800 βορειοδυτικά του οικισμού Γοργοβίτες και βορειοανατολικά της πόλης της Καρδίτσας.

Το οδικό τμήμα "Μακρυχώρι - Λαμία" του Ε 65 διασχίζει τα Γεωγραφικά Διαμερίσματα της Θεσσαλίας και της Στερεάς Ελλάδας και συγκεκριμένα τις Περιφερειακές Ενότητες (Νομοί) Καρδίτσας και Φθιώτιδας.

Ο άξονας της οδού έχει διεύθυνση νοτιοανατολική - βορειοδυτική και κινείται αρχικά στην πεδιάδα του Σπερχειού διασχίζει στη συνέχεια την ορεινή περιοχή από τον οικισμό του Αγ. Στεφάνου έως τα Στίρφακα και στη συνέχεια κατέρχεται στην πεδιάδα της αποξηρανεύσας λίμνης Ξυνιάδας. Μετά συνεχίζει να κινείται στην ορεινή περιοχή της Τεχνητής λίμνης Σμοκόβου έως και τους οικισμούς Ανάβρα και Κέδρος και καταλήγει ακολούθως στην θεσσαλική πεδιάδα φθάνοντας έως και την περιοχή του Μακρυχωρίου.

Συνολικά το υπό μελέτη οδικό τμήμα διασχίζει τα διοικητικά όρια τεσσάρων (4) Δήμων: δύο (2) Δήμων στην Περιφερειακή Ενότητα Καρδίτσας και δύο (2) Δήμων στην Περιφερειακή Ενότητα Φθιώτιδας.

Συγκεκριμένα διέρχεται από τα διοικητικά όρια των Δήμων Καρδίτσας και Σοφάδων του Νομού Καρδίτσας και των Δήμων Λαμιέων και Δομοκού του Νομού Φθιώτιδας, σύμφωνα με το νόμο 3852/2010 "Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης" (ΦΕΚ 87/Α/7-6-2010).

Τμήμα 2: Μακρυχώρι – Καλαμπάκα

Η αρχή του οδικού τμήματος του Οδικού άξονα Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), τμήμα Μακρυχώρι – Καλαμπάκα έχει ως αρχή την περιοχή του Ανισόπεδου Κόμβου Καρδίτσας, περίπου 2 Km βορειοανατολικά του οικισμού Μύρινα και περίπου 2,4 Km νοτιοανατολικά του οικισμού Μακρυχώρι (Χ.Θ. 85+800) και τέλος περίπου 2 Km βορειοδυτικά της πόλης Καλαμπάκας (Χ.Θ. 137+550).

Ο άξονας της οδού έχει διεύθυνση νοτιοανατολική – βορειοδυτική και κινείται εξολοκλήρου στο θεσσαλικό κάμπο, διασχίζοντας τους Νομούς Καρδίτσας και Τρικάλων.

Διέρχεται από τα διοικητικά όρια των Δήμων Καρδίτσας, Παλαμά και Μουζακίου του Νομού Καρδίτσας και των Δήμων Τρικαίων και Καλαμπάκας του Νομού Τρικάλων, σύμφωνα με το νόμο 3852/2010 "Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης" (ΦΕΚ 87/Α/7-6-2010).

Τμήμα 3: Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός

Η αρχή του υπό μελέτη οδικού υποτμήματος βρίσκεται βορειοδυτικά της πόλης της Καλαμπάκας και τέλος στην Εγνατία Οδό, στην περιοχή του Κηπουριού.

Ο άξονας της οδού έχει διεύθυνση βόρεια – βορειοδυτική και κινείται στις ανατολικές υπώρειες των Χασίων ορέων, περνώντας από τους Νομούς Τρικάλων και Γρεβενών. Διέρχεται πλησίον των οικισμών Μύκανη, Αγιοφύλλο, Ανθρακιά και Σιταράς, πλησίον

μιας σειράς ποταμών και ρεμάτων (ποταμοί Ίωνας, Τρανό, και Βλαχοπόταμος, ρέματα Γκρεμός, Ντασάρι, κ.ά.) και καταλήγει στην Εγνατία οδό, μεταξύ των σηράγγων Καρατζά και Βενέτικου, πλησίον του οικισμού Κηπουριό.

Χωροθετείται εντός των διοικητικών ορίων των Δήμων Καλαμπάκας του Νομού Τρικάλων και Γρεβενών του Νομού Γρεβενών, σύμφωνα με το νόμο 3852/2010 "Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης" (ΦΕΚ 87/Α/7-6-2010).

4.1 Κλιματικά και Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Το μορφολογικό ανάγλυφο της περιοχής διέλευσης του αυτ/μου Ε65 εμφανίζει μεγάλη ποικιλία, με εναλλαγές ορεινών και πεδινών περιοχών, πράγμα στο οποίο οφείλεται η μεγάλη κλιματική ποικιλία που απαντάται σε όλο το μήκος του, περιλαμβάνοντας από θαλάσσιο μεσογειακό μέχρι ορεινό κλίμα.

Για την προσέγγιση των κλιματικών χαρακτηριστικών των περιοχών που διανύει το έργο χρησιμοποιήθηκαν τα μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία των πλησιέστερων σταθμών της ΕΜΥ:

Μετεωρολογικός Σταθμός	Περιοχή	Υψόμετρο (m)	Περίοδος
ΕΜΥ Λαμίας	Ν. Φθιώτιδας	144	1970 - 1997
ΕΜΥ Δομοκού	Ν. Φθιώτιδας	615	1970 - 1997
ΕΜΥ Καρδίτσας	Ν. Καρδίτσας	250	1988-2009
ΕΜΥ Καλαμπάκας	Ν. Τρικάλων	222	1970 - 1997

Πίνακας 2 Μετεωρολογικοί Σταθμοί Περιοχής Μελέτης

Φθιώτιδα

Στην περιοχή της Φθιώτιδας το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 905mm στη λεκάνη απορροής του Σπερχειού μέχρι 1.200mm στα ορεινά τμήματά της. Ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τον Μαλιακό Κόλπο, η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 11°C έως 18°C.

Οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή έχουν διευθύνσεις:

- ΒΔ με συχνότητα 20,4%
- Α με συχνότητα 17,8%
- ΝΑ με συχνότητα 16,8% και
- Δ με συχνότητα 12,9%

Η άπνοια επικρατεί στο 19,8%.

Η μέση σχετική υγρασία εμφανίζεται με τυπική ετήσια διακύμανση. Παρουσιάζει μέγιστη τιμή στον Δεκέμβριο (76,2%), ο οποίος αποτελεί και τον πιο βροχερό μήνα και ελάχιστη τιμή τον Ιούλιο (49,1%).

Καρδίτσα

Στην περιοχή της Καρδίτσας το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ανέρχεται σε 536 mm. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 15,20 °C, η επικρατούσα διεύθυνση των ανέμων είναι η Βόρεια και η μέση σχετική υγρασία είναι 64,94 %.

Καλαμπάκα

Στην περιοχή της Καλαμπάκας το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ανέρχεται σε 705,9 mm. Η θερμοκρασία κυμαίνεται από 5,8°C (μέση ελάχιστη) έως 27,3°C (μέση μέγιστη).

Οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή έχουν διευθύνσεις:

- Β με συχνότητα 16,9%

Η άπνοια επικρατεί σε πολύ μεγάλο ποσοστό (71,9%).

Η μέση σχετική υγρασία παρουσιάζει μέγιστη τιμή στον Δεκέμβριο (79,1%) και ελάχιστη τιμή τον Ιούλιο (54,4%).

Βιοκλιματικοί όροφοι κατά Emberger

Οι βιοκλιματικοί όροφοι, κατά Emberger, στους οποίους κατατάσσονται οι Μετεωρολογικοί Σταθμοί, με βάση τα κλιματολογικά στοιχεία τους και την μεθοδολογία Μαυρομάτης. (Μαυρομάτης, 1980)), έχουν ως εξής:

1. Μ.Σ. Λαμίας: Ημίξηρος μέχρι και ύφυγρος με ήπιο χειμώνα, που επικρατεί στις περιοχές που επηρεάζονται από τη θάλασσα.
2. Μ.Σ. Δομοκού: Ύφυγρος με ψυχρό χειμώνα, που επικρατεί στις περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο.
3. Μ.Σ. Καρδίτσας: Ημίξηρος με χειμώνες ψυχρούς στα κεντρικά και ύφυγρος με χειμώνες ψυχρούς στα νότια.
4. Μ.Σ. Καλαμπάκας: Ύφυγρος με χειμώνα ψυχρό.

4.2 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Η ποικιλομορφία του τοπίου της ευρύτερης περιοχής του έργου παρουσιάζει πολύ μεγάλη ποικιλομορφία, λόγω των απότομων μεταβολών της βλάστησης, του αναγλύφου, καθώς και τις ανθρώπινες επεμβάσεις, πράγμα αναμενόμενο λόγω του μεγέθους του έργου (μεγάλο μήκος).

Ο αυτοκινητόδρομος διασχίζει πεδιάδες, ορεινούς όγκους διαφορετικών πτυχώσεων, πετρωμάτων και βλάστησης, λίμνη, οροπέδιο και ποταμούς.

Τα χαρακτηριστικότερα τοπιολογικά στοιχεία, στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου είναι:

- Λεκάνη Σπερχειού ποταμού
Πεδινή έκταση, αλούβιων αποθέσεων.
- Όρος Όθρυς
Ορεινός όγκος με έντονες πτυχώσεις εδάφους και έντονες κλίσεις.
- Αποξηρανθείσα Λίμνη Ξυνιάδα
Πεδινή έκταση με ελαφρά πτυχωμένο έδαφος και ήπιες κλίσεις (20-30%) κατά τόπους, λόγω του γεγονότος ότι ο αυτ/μος διέρχεται στα νότια όρια του οροπεδίου.
- Νότια Πίνδος – Λίμνη Σμοκόβου
Τμήμα του αυτ/μου οδεύει παράλληλα και εφαπτομενικά στη ΒΔ πλευρά της λίμνης του ταμιευτήρα Σμοκόβου. Περιοχή όπου εκτός από το υδάτινο στοιχείο κυριαρχεί το δασικό τοπίο.
- Θεσσαλικός κάμπος
Σχεδόν επίπεδη επιφάνεια, με πλήθος πόλεων, κωμοπόλεων και χωριών. Κυριαρχεί το αγροτικό τοπίο.
- Καλαμπάκα
Μεταξύ Αντιχασίων και Χασίων όρεων όπου εγκαταλείπεται ο θεσσαλικός κάμπος και επανέρχονται τα ορεινά χαρακτηριστικά. Δεσπόζουν τα «Μετέωρα» που αποτελούν ένα αξιοθαύμαστο γεωλογικό φαινόμενο των Μολασσικών πετρωμάτων. Το τοπίο στην περιοχή διέλευσης του υπό μελέτη οδικού έργου είναι εν μέρει φυσικό και εν μέρει αγροτικό, καθώς το έργο διέρχεται από εκτάσεις που καλύπτονται από φυσική βλάστηση και από γεωργικές καλλιέργειες.
- Αντιχάσια Όρη
Αποτελείται κυρίως από δασωμένους λόφους με επικρατέστερα τα δάση φυλλοβόλων πλατύφυλλων, τα οποία εναλλάσσονται με εκτάσεις λιβαδιών, εκτατικών καλλιεργειών, θαμνώνων στα χαμηλότερα υψόμετρα, μικρότερων καλλιεργειών και παραποτάμιων συστάδων. Στο βορειοδυτικό τμήμα και στα μεγαλύτερα υψόμετρα υφίσταται δάσος οξιάς.
- Χάσια όρη
Είναι τα βουνά που ενώνουν την Πίνδο με τα Καμβούνια και τον Όλυμπο. Χαρακτηρίζονται από ρεματιές, ποτάμια, χαράδρες, δρυός και μαύρης πεύκης, αλπικά λιβάδια. Η δομή δασικών οικοσυστημάτων είναι σχετικά αδιατάρακτη.

4.3 Γεωλογικά, Τεκτονικά και Εδαφολογικά χαρακτηριστικά

4.3.1 Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Η περιοχή διελεύσεως του αυτοκινητόδρομου από γεωλογική άποψη είναι σχηματισμένη από μία πλειάδα πετρωμάτων. Πρόκειται για πετρώματα που κατατάσσονται σε διάφορες γεωτεκτονικές ζώνες του Ελληνικού χώρου.

Σχηματισμοί του φλύσχη του Ανωτέρου Κρητιδικού Τριτογενούς απαντώνται στα δυτικά της Θεσσαλικής Πεδιάδας και με επιμήκη ανάπτυξη και κατεύθυνση νότιο-ανατολική φθάνουν μέχρι την κοιλάδα του Σπερχειού ποταμού στην περιοχή Μακρακώμης – Πλατυστόμου.

Οι οφιολιθικές εμφανίσεις χαρακτηρίζονται από μεγάλη επιμήκη ανάπτυξη στη δυτική ορεινή ζώνη της Θεσσαλικής πεδιάδας.

Η ορεινή ζώνη μεταξύ Θεσσαλικής πεδιάδας και κοιλάδας του Σπερχειού κυριαρχείται από την παρουσία του συμπλέγματος των οφιολιθικών πετρωμάτων.

Τα οφιολιθικά πετρώματα θεωρούνται υπολείμματα του ωκεάνιου φλοιού και του ανώτερου μανδύα της Τηθύος (Allen, 1974; Dijkstra et al., 2001). Η γένεσή τους συνδέεται με τις διεργασίες επέκτασης του ωκεάνιου πυθμένα κατά τη διάρκεια του Κατώτερου Μεσοζωικού και ειδικότερα είτε κατά μία άποψη με παθητικό περιθώριο (Allen, 1974), ή κατά μία δεύτερη με ΒΑ/κά διευθυνόμενο ρήγμα μετασχηματισμού μεσωκεάνειας ράχης (Dijkstra et al., 2001; Rassios & Konstatopoulou, 1992).

Στην ευρύτερη περιοχή της κοιλάδας του Σπερχειού υπάρχουν εμφανίσεις ασβεστόλιθων, ραδιολαριτών, σχιστόλιθων, ψαμμιτών, φλύσχη και μία ετερογενής σειρά που χαρακτηρίζεται ηφαιστειο-ιζηματογενής σειρά πετρωμάτων. Τα πετρώματα αυτά κατατάσσονται σε ένα ιδιαίτερο γεωτεκτονικό σύνολο της ζώνης της Ανατολικής Ελλάδας, που χαρακτηρίστηκε ως «Μαλιακή ενότητα». Ο σχηματισμός τους συναρτάται με τη διάρκεια λειτουργίας του Μαλιακού ωκεανού, μίας βαθιάς θάλασσας που υπήρχε στην ομώνυμη περιοχή ανατολικά του Πελαγονικού υβώματος κατά τη διάρκεια της Ιουρασικής περιόδου. Από το «κλείσιμο» της θάλασσας αυτής προήλθαν οι μάζες των οφιολιθικών πετρωμάτων της γύρω περιοχής στην Κατώτερη Κρητιδική περίοδο.

Στα περιθώρια της πεδιάδας του Σπερχειού υπάρχουν και εμφανίσεις του προ-Μεσοζωικού υπόβαθρου της Μαλιακής ενότητας, που είναι Παλαιοζωικής ηλικίας (όπως τα στρώματα Καστρίου) και φαίνεται ότι αποτελούν μέρος του κρυσταλλικού υπόβαθρου της ζώνης Ανατολικής Ελλάδας.

Στις πεδινές περιοχές, όπως η λεκάνη Ξυνιάδας απαντώνται Τεταρτογενούς και Σύγχρονης ηλικίας προσχωματικές αποθέσεις, το πάχος των οποίων είναι σημαντικό. Πρόκειται κυρίως για ποτάμιες αποθέσεις, αναβαθμίδες και κατά θέσεις λιμναία ιζήματα, που αποτέθηκαν στις πρόσφατες γεωλογικές περιόδους, μετά τη Μειόκαινο, όταν και δημιουργήθηκαν οι περισσότερες ηπειρωτικές λεκάνες του Ελλαδικού χώρου.

Τα ορεινά συγκροτήματα που περιβάλλουν τη Θεσσαλική πεδιάδα αντιπροσωπεύουν πετρώματα της Πελαγονικής και Υποπελαγονικής ζώνης, ιζήματα μεταβατικά της τελευταίας προς την Πινδική ζώνη, την αποκαλούμενη Υπερπινδική, και τέλος τη ζώνη της Πίνδου.

Η Πελαγονική ζώνη παλαιοζωικής ηλικίας αντιπροσωπεύεται από κρυσταλλικούς σχιστόλιθους, φυλλίτες και γενυσίους με ενστρώσεις μαρμάρων. Επ'αυτών κάθονται ασυμφώνως κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι, μάρμαρα και δολομίτες, εντός των οποίων συχνά απαντούν και οφιολιθικά σώματα.

Η υποπελαγονική ζώνη (σχιστοκερατολιθική διάπλαση με οφιόλιθους) περιλαμβάνει τα δυτικά κράσπεδα της Θεσσαλικής πεδιάδας (νότιες υπώρειες Κασιδιάρη, δυτικά κράσπεδα λεκάνης Καρδίτσας – Τρικάλων, ανατολικές υπώρειες Ιτάμου, Όθρυς).

Η υπερπινδική σειρά ή σειρά Κόζιακα (εναλλαγές ασβεστόλιθων – σχιστοκερατολίθων) αντιπροσωπεύεται στα κατώτερα αυτής μέλη από σχιστοκερατολίθους οι οποίοι σαν τόξο περιβάλλουν τη λεκάνη Καλαμπάκας – Καρδίτσας από δυσμάς και από το ύψος της Περιστεράς μέχρι του Μουζακίου περιίπου.

Διακρίνονται 5 σειρές τριτογενών αποθέσεων με την κάθε μια να βρίσκεται επικλυσιογενώς επί της παλαιότερας:

1. Ριζώματος, 2. Επταχωρίου, 3. Μετεώρων, 4. Φαναρίου 5. Τρικάλων.

Οι μολασικές αποθέσεις αποτελούν το υπόβαθρο των πλειο-πλειστοκαινικών και νεωτέρων τεταρτογενών σχηματισμών που εκτείνονται σε μεγάλες εκτάσεις με μεγάλο πάχος. Οι πλειοπλειστοκαινικές αποθέσεις απαντώνται εκ συνάγματος ποικίλης κοκκομετρίας, ποταμοχειμαρρώδους ή και λιμναίας προελεύσεως.

4.3.2 Εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, λόγω του ότι στο παρελθόν υπήρχαν εκτεταμένες λίμνες και τέλματα, συναντώνται ακόμα τύρφη, λιγνίτης και φυσικό αέριο. Τα νεότερα ιζήματα συνίστανται από εναλλαγές αργίλων, μάργων ιλύος, λεπτομεσόκκοκης άμμου και πιο σύγχρονες αποθέσεις χονδρόκκοκης άμμου χαρακτηριστικών των συνθηκών αποστράγγισης της περιοχής. Το πάχος των ανωτέρω ιζημάτων ποικίλει κατά τόπους, πιθανόν να υπερβαίνει τα 300 m. Το υπόβαθρο αποτελείται από σύστημα αργιλικών σχιστόλιθων - μαργαϊκών ασβεστόλιθων αγνώστου πάχους.

Πιο συγκεκριμένα, οι πεδινές εκτάσεις καλύπτονται από επιφανειακό στρώμα, του οποίου το μεγαλύτερο μέρος αποτελείται από εδάφη ουδέτερα έως ελαφρώς αλκαλικά (pH 6.1-7.6). Τα εδάφη αυτά θεωρούνται ευνοϊκά από άποψης pH για οποιαδήποτε καλλιέργεια, δεδομένου ότι η άριστη τιμή pH για την ανάπτυξη καλλιεργειών είναι 6.5 έως 7.0.

Στη μεγάλη τους πλειοψηφία τα εδάφη είναι ελεύθερα υδατοδιαλυτών αλάτων και των ιόντων τους (χλώριο, μαγνήσιο, ανθρακικό, νιτρικά κλπ), δηλαδή δεν υπάρχουν αλατούχα εδάφη. Τα αλκαλιωμένα εδάφη είναι ελάχιστα, ενώ τα επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι κατάλληλα για άρδευση και δε δημιουργούν ανεπιθύμητες πιέσεις προς τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά.

Στα πεδινά τμήματα της περιοχής μελέτης του έργου, κυριαρχεί γεωμορφολογικά το μητρικό υλικό των αλλούβιων αποθέσεων με φυσιογραφία επίπεδης επιφάνειας. Αναφέρεται επίσης ότι πρόκειται για βαθύ έδαφος, με καμία διάβρωση (χαραδρωτική) και με ελαφρές κλίσεις. Οι αλλουβιακές αποθέσεις αποτελούνται από υλικά που έχουν παρασυρθεί από το ποτάμι μετά από διάβρωση (αλλούβια) ή από υλικά που έχουν διαβρωθεί και έχουν μείνει in situ (ελούβια). Κατά κύριο λόγο προέρχονται από την

αποσάθρωση του φλύσχη της περιοχής. Η σύνθεση του φλύσχη είναι κυρίως ψαμμιτική και έχει εμφάνιση στην περιοχή σε ποσοστό έως και 60%.

Στην ευρύτερη περιοχή παρατηρούνται τα ακόλουθα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά:

- Το μητρικό υλικό των περιδοτίων με φυσιογραφία αποστρογγυλωμένων κορυφών και κάτω μέρος κλιτύων. Πρόκειται για αβαθές έδαφος, με μέτρια και καμία διάβρωση (χαραδρωτική) και με μέτριες και ελαφρές κλίσεις.
- Το μητρικό υλικό των περιδοτίων με φυσιογραφία αποστρογγυλωμένων κορυφών και μέσου μέρος κλιτύων. Πρόκειται για αβαθές και βραχώδες έδαφος, με καμία και μέτρια διάβρωση (χαραδρωτική) και με μέτριες κλίσεις.
- Το μητρικό υλικό των περιδοτίων με φυσιογραφία αποστρογγυλωμένων κορυφών και επάνω μέρος κλιτύων. Πρόκειται για αβαθές και βραχώδες έδαφος, με μέτρια διάβρωση (χαραδρωτική) και με ελαφρές κλίσεις.
- Το μητρικό υλικό των περιδοτίων με μέσο και κάτω μέρος κλιτύων. Πρόκειται για αβαθές και βραχώδες έδαφος, με καμία διάβρωση (χαραδρωτική) και με απότομες και ελαφρές κλίσεις.
- Το μητρικό υλικό των περιδοτίων με φυσιογραφία απότομων πλαγιών και κάτω μέρος κλιτύων. Πρόκειται για βραχώδες και αβαθές έδαφος, με μέτρια διάβρωση (χαραδρωτική) και με μέτριες κλίσεις.
- Το μητρικό υλικό των τριτογενών αποθέσεων με φυσιογραφία αποστρογγυλωμένων κορυφών και κάτω μέρος κλιτύων. Πρόκειται για βαθύ έδαφος, με καμία και μέτρια διάβρωση (χαραδρωτική) και με ελαφρές κλίσεις.
- Το μητρικό υλικό των αλλούβιων αποθέσεων με φυσιογραφία επίπεδης επιφάνειας. Πρόκειται για βαθύ έδαφος, με καμία διάβρωση (χαραδρωτική) και με ελαφρές κλίσεις.

Στην περιοχή της Θεσσαλίας η χάραξη διέρχεται από τις Τεταρτογενούς και σύγχρονης ηλικίας προσχωματικές αποθέσεις των πεδινών εκτάσεων το πάχος των οποίων είναι σημαντικό, ιδιαίτερα στην πεδιάδα της Θεσσαλίας. Πρόκειται κυρίως για ποτάμιες αποθέσεις, αναβαθμίδες και κατά θέσεις λιμναία ιζήματα που αποτέθηκαν στις πρόσφατες γεωλογικές περιόδους, μετά το Μειόκαινο, όταν και δημιουργήθηκαν οι περισσότερες ηπειρωτικές λεκάνες του Ελλαδικού χώρου. Όπως φαίνεται από την τομή Α – Α' , το πάχος των προσχωματικών αποθέσεων φθάνει τα 200m και επικάθονται σε πετρώματα της τεκτονικής ενότητας της Πελαγονικής (ασβεστόλιθοι και σχιστόλιθοι) που φθάνουν τα 500m.

4.3.3 Τεκτονική

Η Ενεργός τεκτονική του ελλαδικού χώρου μελετήθηκε συστηματικά κατά τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες με βάση τη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των έρευνων, κατά μήκος του ελληνικού τόξου (Ζάκυνθος - Κρήτη - Ρόδος) και στο εξωτερικό (κυρτό) μέρος του, η λιθόσφαιρα του Αιγαίου (μπροστινό μέρος της Ευρασιατικής λιθοσφαιρικής πλάκας) συγκλίνει με τη λιθόσφαιρα της Ανατολικής Μεσογείου (μπροστινό μέρος της Αφρικανικής λιθόσφαιρικής πλάκας) με συνέπεια να ασκούνται συμπιεστικές δυνάμεις κατά μήκος του τόξου (PAPAZACHOS &

COMNINAKIS, 1971; Παπαζαχος, 2002). Όμως το Αιγαίο και οι γύρω περιοχές που βρίσκονται στο εσωτερικό (κοίλο) μέρος του ελληνικού τόξου, αποτελούν μια μικροπλάκα η οποία κινείται «γρήγορα» νοτιοδυτικά και εφιππεύει τη λιθόσφαιρα της Ανατολικής Μεσογείου με συνέπεια να επεκτείνεται (τεντώνεται) η μικροπλάκα του Αιγαίου κατά μία διεύθυνση περίπου βορρά-νότου.

Η επέκταση της μικροπλάκας του Αιγαίου οφείλεται στο ότι το μπροστινό της μέρος (νοτιοδυτικό Αιγαίο) κινείται γρήγορα και εφιππεύει την Ανατολική Μεσόγειο με μια ταχύτητα 3.5 εκατοστά το χρόνο (3.5 cm/yr) ενώ το μεσαίο μέρος της μικροπλάκας κινείται με μικρότερη ταχύτητα (~ 2cm/yr) και το πίσω τμήμα της (κεντρική Ελλάδα) με αρκετά μικρότερη ταχύτητα (~ 1cm/yr) από το μπροστινό της μέρος (Papazachos, 1999).

Σε γενικές γραμμές το νότιο τμήμα της περιοχής διέλευσης του αυτοκινητόδρομου Ε65 (Ορεινή Φθιώτιδα, Μαλλιακός), χαρακτηρίζεται από τεκτονική ενεργότητα.

Το βόρειο τμήμα της περιοχής διέλευσης του αυτοκινητόδρομου Ε65 και γενικότερα η Θεσσαλία βρίσκεται στο πίσω μέρος της λιθοσφαιρικής μικροπλάκας του Αιγαίου και αναμένεται, να ασκούνται εφελκυστικές τάσεις, οι οποίες έχουν διεύθυνση περίπου βορρά-νότου. Οι εφελκυστικές τάσεις έχουν ως συνέπεια τη δημιουργία «κανονικών ρηγμάτων» των οποίων η διεύθυνση είναι κάθετη προς τη διεύθυνση της τάσης. Δηλαδή αναμένεται στη Θεσσαλία τα σεισμικά ρήγματα να έχουν διεύθυνση Ανατολής-Δύσης και κλίση προς το βορρά ή το νότο.

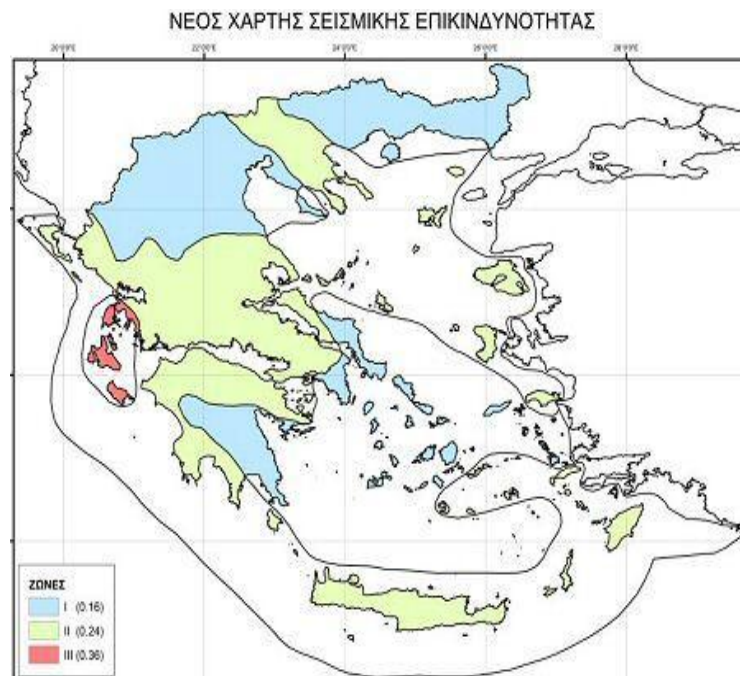
Η περιοχή της Δυτικής Θεσσαλίας αλλά και της Ανατολικής Θεσσαλίας κυριαρχείται από εφελκυστικό καθεστώς από το Μέσο-Ανώτερο Μειόκαινο έως σήμερα (Νεογενές-Τεταρτογενές). Η αρχική γενική διεύθυνση του εφελκυσμού είναι ΒΑ-ΝΔ, πράγμα που αντικατοπτρίζεται και στις κύριες διευθύνσεις των κανονικών ρηξιγενών ζωνών της περιοχής (οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν και επαναδραστηριοποιημένες δομές, κληρονομημένες από παλαιότερη, αλπική παραμόρφωση (Caputo & Pavlides, 1993). Ο εφελκυσμός και η εξ' αιτίας αυτού ρηξιγενής τεκτονική είναι υπεύθυνες για την δημιουργία των μεγάλων νεογενών λεκανών της Θεσσαλίας. Από το μέσο Πλειστόκαινο έως σήμερα, η διεύθυνση του εφελκυσμού είναι περίπου Β-Ν (Caputo & Pavlides, 1993).

Τα έως σήμερα ενεργά ρήγματα είναι κατά κύριο λόγο, είτε ρήγματα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης (από την πρώτη εφελκυστική φάση), τα οποία παρουσιάζουν πλαγιοκανονικό κινηματικό χαρακτήρα υπό την νέα (Β-Ν) διεύθυνση εφελκυσμού, είτε ρήγματα της τελευταίας εφελκυστικής φάσης, με διεύθυνση περίπου Α-Δ και κανονικό κινηματικό χαρακτήρα. Οι μηχανισμοί γένεσης των σεισμών στην περιοχή ενδιαφέροντος έχουν γενικά κανονικό χαρακτήρα και σε συμφωνία με τις γεωλογικές παρατηρήσεις επί των νεοτεκτονικών ρηγμάτων, υποδεικνύουν εφελκυστικό εντατικό πεδίο με επικρατούσα διεύθυνση Β-Ν και κυρίαρχη την κατακόρυφη κίνηση

4.3.4 Στοιχεία σεισμικότητας

Στην στενή περιοχή του έργου όπως έχουν δείξει οι ως τώρα γνωστές έρευνες δεν εμφανίζονται γνωστά και χαρτογραφημένα ενεργά ρήγματα που να την διασχίζουν, ούτε είναι γνωστή με σαφήνεια η παρουσία γνωστών σεισμικών επικέντρων στην ίδια περιοχή.

Η υψηλή σεισμική δραστηριότητα της περιοχής του τμήματος του έργου από την αρχή μέχρι και τα Τρίκαλα περίπου την κατατάσσει στην ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας II του Ε.Α.Κ. (2003), ενώ από την περιοχή των Τρικάλων περίπου και μέχρι το τέλος της χάραξης, η περιοχή κατατάσσεται στην ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας I. Για τη ζώνη II, η εδαφική επιτάχυνση προσδιορίζεται σε 0,24g, ενώ για τη ζώνη I προσδιορίζεται σε 0,16g.



Εικόνα 5 Νέος Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ (2003)

4.4 Φυσικό περιβάλλον

4.4.1 Οικοσυστήματα - Είδη χλωρίδας - Είδη πανίδας

4.4.1.1 Οικοσυστήματα - Κατηγορίες βλάστησης - Είδη χλωρίδας

Οι κυριότερες κατηγορίες βλάστησης που παρατηρούνται στην ευρύτερη αλλά και στην άμεση περιοχή μελέτης, καθώς και τα κυριότερα είδη χλωρίδας που απαντώνται εντός των φυτοκοινωνικών αυτών διαπλάσεων, είναι τα εξής:

Μακκία βλάστηση

Πρόκειται κυρίως για πρινώνες. Τα κοινά είδη τα οποία απαντώνται στις εν λόγω διαπλάσεις είναι τα παρακάτω:

<i>Spartium juncetum</i>	Σπάρτο
<i>Phillyrea media</i>	Φυλλόκι
<i>Quercus coccifera</i>	Πουρνάρι
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Κέδρος
<i>Arbutus unedo</i>	Κουμαριά
<i>Arbutus andrachne</i>	Άγρια κουμαριά
<i>Pistacia terebinthus</i>	Κοκκορεβιθιά

Πίνακας 3 Είδη χλωρίδας μακκίας βλάστησης της περιοχής μελέτης

Η μακκία βλάστηση στις θερμότερες θέσεις (κάτω από τις νότιες πλαγιές προς την κοιλάδα του Σπερχειού) χαρακτηρίζεται από την επικράτηση ατόμων των ειδών *Olea europaea* var. *sylvestris* (αγριελιά) και *Pistacia lentiscus* (σχίνος), ενώ στην υπόλοιπη περιοχή η χλωρίδα της εμπλουτίζεται και με τα είδη *Quercus pubescens* (χνοώδης δρυς), *Pyrus amygdaliformis* (αγριογκορτσιά), *Rosa sempervirens* (αγριοτριανταφυλλιά), *Paliurus australis* (παλιούρι), *Erica arborea* (δενδρώδες ρείκι), *Fraxinus ornus* (μελιό), *Prunus pseudoarmenica* (αγριοκορομηλιά) κ.ά.

Η μακκία βλάστηση στις βόρειες πλαγιές των εξάρσεων μεταξύ της κοιλάδας του Σπερχειού και του οροπεδίου του Δομοκού, καθώς και μεταξύ του εν λόγω οροπεδίου και της θεσσαλικής πεδιάδας, συνίσταται από πρινώνες σε μίξη με άτομα χνοώδους δρυός. Η μίξη φτάνει μέχρι και την συγκυριαρχία των δύο ειδών που προαναφέρθηκαν.

Αραιή μακκία βλάστηση

Κατά θέσεις η μακκία βλάστηση εμφανίζει κάλυψη από δασικά είδη (κυρίως πουρνάρια) σε ποσοστό μόλις 25%.

Δρυοδάση

Πρόκειται συνήθως για μεικτά με είδη δρυός και σφενταμιών, καθώς και καστανιές στους πιο υγρούς τόπους. Τα κύρια είδη που απαντώνται στην επικράτεια τους είναι τα εξής:

<i>Quercus conferta</i>	Πλατύφυλλος δρυς
<i>Quercus sessiliflora</i>	Άμισχος δρυς
<i>Quercus pubescens</i>	Χνοώδης δρυς
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Ξεροπλάτανος
<i>Acer platanoides</i>	Αγριοπλάτανος

<i>Acer trilobum</i>	Τρίλοβος
<i>Prunus pseudoarmenica</i>	Αγριοκορομηλιά
<i>Cercis siliquastrum</i>	Κουτσουπιά
<i>Carpinus orientalis</i>	Γάυρος
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Οστριά

Πίνακας 4 Είδη γλωρίδας δρυοδασών περιοχής μελέτης

Το κυρίαρχο είδος στην υποζώνη είναι η πλατύφυλλος δρυς (*Quercus frainetto*), το οποίο αναμειγνύεται στα ανώτερα υψόμετρα με *Quercus petraea* (άμισχος δρυς) και προς τα κατώτερα, με *Quercus pubescens* (χνοώδης δρυς).

Αραιά δρυόδαση

Ανάμιξη χωραφιών (πολλά εγκαταλειμμένα), χορτολιβαδικών εκτάσεων (βοσκότοποι) και από τμήματα δρυοδάσους, ακόμα και από μεμονωμένες λόγχμες δένδρων. Το σύνολο της κάλυψης γης από δένδρα ξεπερνά το 30%.

Χορτολιβαδικές εκτάσεις (βοσκότοποι)

Συνιστούν εκτάσεις που καλύπτονται κυρίως από ετήσια φυτά. Τα κυρίαρχα είδη ανήκουν στο γένος *Alyssum*.

Παραποτάμια βλάστηση

Το είδος *Platanus orientalis* (ανατολικός πλάτανος) είναι το πλέον σύνηθες δασοπονικό είδος το οποίο καταλαμβάνει κύρια τις αλλουβιακές αποθέσεις, τις κοίτες των ποταμών ή τους κώνους πρόσχωσης των χειμάρρων. Οι αναπτυσσόμενες ζώνες βλάστησης είναι εξαιρετικά μικρού εύρους λόγω των ανθρωπογενών επεμβάσεων. Η δενδρώδης βλάστηση των εκτάσεων αυτών περιλαμβάνει τα είδη *Ulmus campestris* (φτελιά), *Juglans regia* (καρυδιά), *Corylus avellana* (φουντουκιά), *Salix alba* (ιτιά), *Salix fragilis* (ιτιά), *Populus nigra* (λεύκη), *Nerium oleander* (πικροδάφνη) κ.ά., καθώς και *Alnus glutinosa* (σκληθρο) στα πιο υγρά εδάφη και τα είδη *Populus alba* (άγρια λεύκη), *Rubus ulmifolius* (βάτα) *Humulus lupulus*, *Sambucus ebulus*, τα είδη καλαμιώνων *Tamarix hampeana* και *Tamarix parviflora*, κ.α. σε πεδινά μέρη (Σπερχειός, περιοχή αποξηραμένης λίμνης Ξυνιάδας, π. Ονόχωνος, π. Πηνειός, λίμνη Σμοκόβου, κ.α.).

Στο τμήμα Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός του έργου, όπου πλέον ο αυτοκινητόδρομος κινείται σε πιο ψυχρές και ορεινές περιοχές παρατηρούνται δασικές εκτάσεις με συστάδες μαύρης πεύκης (*Pinus nigra*).

Τέλος, στα ορεινά των Χασίων και Αντιχασίων όρεων συναντάμε Αλπικά και υπο-αλπικά λιβάδια.

4.4.1.2 Πανίδα

Η ποικιλομορφία ενδιαιτημάτων στο ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο της περιοχής μελέτης συντείνει και στην ποικιλία ειδών πανίδας. Πολλά από τα είδη που έχουν εντοπιστεί στην περιοχή παρουσιάζουν συμπεριφορά που περιλαμβάνει μετακινήσεις εποχιακές ή ημερήσιες, που αποσκοπούν στην κάλυψη κυρίως διατροφικών αλλά και άλλων αναγκών. Στην περιοχή αναφέρονται επίσης και μεταναστευτικά είδη.

Θηλαστικά

Τμήμα 1: Λαμία – Μακρυχώρι

Τα είδη θηλαστικών των οποίων η παρουσία αναφέρεται στο ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο της περιοχής μελέτης, χωρίς όμως αναφορές στην πληθυσμιακή τους κατάσταση παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Είδη θηλαστικών		Καθεστώς Προστασίας			
Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	92/43	Βέρνη	67/80	Κόκκινο Βιβλίο
Οικ. Arvicolidae					
Arvicola terrestris	Μακρόουρος αρουραίος				
Clethrionomys glareolus	Δασοσκαπτοποντικός				
Microtus arvalis	Αρουραίος				
Microtus guentheri	Αρουραίος Μεσογείου				
Mus domesticus	σταχτοποντικός				
Οικ. Canidae					
Canis lupus	Λύκος	II*/IV/V	II		V
Vulpes vulpes	Αλεπού				
Οικ. Cervidae					
Capreolus capreolus	Ζαρκάδι		III		V
Οικ. Erinaceidae					
Erinaceus concolor	Σκαντζόχοιρος		III	+	
Οικ. Leporidae					
Lepus europeus	Λαγός				
Οικ. Muridae					
Apodemus sylvaticus	Δασοποντικός				
Apodemus flavicollis	Κρικοποντικός				
Mus musculus	Σταχτοποντικός				
Ratus norvegicus	Επίμυς ο νορβηγικός				
Οικ. Mustelidae					
Mustela nivalis	Νυφίτσα		III	+	
Meles meles	Ασβός		III		
Martes pina	Κουνάβι				
Martes foina	Κουνάβι		III		
Lutra lutra	Βίδρα	II	II	+	V
Οικ. Rhinolophidae					
Rhinolophus ferrumequinum	Τρανορινόλοφος	II*/III		+	V
Rhinolophus hipposideros	Μικρορινόλοφος	II*/III		+	V
Rhinolophus blasii	Ρινόλοφος του Blasius	II*/III		+	E
Οικ. Sciuridae					
Sciurus vulgaris	Σκίουρος		III	+	
Οικ. Suidae					

Είδη θηλαστικών		Καθεστώς Προστασίας			
Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	92/43	Βέρνη	67/80	Κόκκινο Βιβλίο
Sus scrofa	Αγριογούρουνο		III		
Οικ. Talpidae					
Talpa europaea	Τυφλοπόντικας				
Οικ. Ursidae					
Ursus arctos	Αρκούδα	II*/IV	II		E
Οικ. Vespertilionidae					
Eptesicus serotinus	Τρανονυχτερίδα	III	II	+	E
Myotis capaccinii	Ποδαρομυωτίδα	II*/III	II	+	E
Myotis myotis	Τρανομυωτίδα	II*/III	II	+	E
Nyctalus noctula	Νυκτοβάτης	III	II	+	E
Nyctalus lasiopterus	Μεγάλος νυκτοβάτης	III	II	+	E
Nyctalus leisleri	Μικρονυκτοβάτης	III	II	+	E
Pipistrellus nathusii	Νυχτερίδα του Nathusius	III	II	+	E
Pipistrellus pipistrellus	Νανονυχτερίδα	III	III		E
Pipistrellus savii	Βουνονυχτερίδα	III	II	+	E
Vespertilio murinus	Παρδαλονυχτερίδα	III	II	+	E

**Πίνακας 5 Είδη θηλαστικών στο ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο του Τμήματος 1:
Λαμία Μακρυχώρι**

Επεξηγήσεις πίνακα

Το καθεστώς προστασίας των ειδών αναφέρεται σε σχέση με τις κανονιστικές πράξεις, με τις οποίες επιβλήθηκε. Πιο αναλυτικά:

- Στη στήλη «92/43» αναφέρεται η υπαγωγή στα Παραρτήματα της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας». Με αστερίσκο «*» σημαίνονται τα είδη προτεραιότητας του Παραρτήματος II. Επισημαίνεται ότι ο λύκος θεωρείται είδος προτεραιότητας στην Ελλάδα νοτιότερα από τον 39ο παράλληλο, συνεπώς το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής μελέτης βρίσκεται εκτός της περιοχής προστασίας του λύκου (ο 39ος παράλληλος βρίσκεται στο ύψος του οικισμού Μοσχοκαρυάς).
- Στη στήλη «Βέρνη» αναφέρονται τα είδη που υπάγονται στα παραρτήματα της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης «για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης», όπως κυρώθηκε με το Ν. 1335/83.
- Στη στήλη «67/80» αναφέρονται τα είδη τα οποία περιλαμβάνονται στο Π.Δ. 67/29-11-1980 «περί προστασίας της αυτοφούς χλωρίδας και άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας, συντονισμού και ελέγχου της έρευνας επ' αυτών».
- Στη στήλη «Κόκκινο Βιβλίο» αναφέρονται τα είδη που περιλαμβάνονται στο Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων Σπονδυλόζων της Ελλάδας (Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία και Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία 1992), με τους εξής συμβολισμούς E = Κινδυνεύοντα είδη, V = Τρωτά είδη, R = Σπάνια είδη, + = Ενδημικά είδη.

Τόσο ο λαγός όσο και ο σκίουρος απαντώνται στη ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων (μακκία βλάστηση) σε όλα τα υψόμετρα.

Ο ασβός απαντάται στην περιοχή μελέτης στα χαμηλά υψόμετρα, με πυκνή χαμηλή βλάστηση και σε αραιά δρυοδάση που εφάπτονται γεωργικών καλλιεργειών.

Οι τυφλοπόντικες και τα τρωκτικά τα τελευταία χρόνια παρουσιάζουν μεγάλη αύξηση του αριθμού τους στις πεδινές εκτάσεις, ιδίως στην περιοχή της αποξηραμένης λίμνης Ξυνιάδας και το θεσσαλικό κάμπο.

Η βίδα απαντάται στην παραποτάμια βλάστηση της νέας και παλιάς κοίτης του Σπερχειού ποταμού και των παραποτάμων του και στην παρόχθια βλάστηση των αποστραγγιστικών τάφρων.

Αρκετά είδη χειρόπτερων απαντώνται στην ευρύτερη ζώνη της κοιλάδας του Σπερχειού ποταμού (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1996).

Η αλεπού απαντάται στην περιοχή μελέτης όλη τη διάρκεια του έτους, στα αραιά δρυοδάση αλλά και στις πεδινές γεωργικές καλλιέργειες. Ο αριθμός τους αναφέρεται (Δασαρχεία Λαμίας, Καρδίτσας, Τρικάλων και Καλαμπάκας) ότι έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα μετά την απαγόρευση κυνηγιού του είδους.

Αγριογούρουνα απαντώνται στις περιοχές των πλατύφυλλων και κυρίως των δρυοδασών. Τα τελευταία χρόνια αναφέρεται (πληροφορίες Δασαρχείου Λαμίας και Καλαμπάκας) η αύξηση του αριθμού τους..

Τα ζαρκάδια απαντώνται σε μικρούς αριθμούς, κύρια στα αραιά δάση πλατύφυλλων στα μεγαλύτερα υψόμετρα.

Η αρκούδα και ο λύκος βρίσκονται σε πολύ περιορισμένους αριθμούς στις δασικές περιοχές προς τον κύριο όγκο της Πίνδου. Μόνο σε κρίσιμες περιόδους έλλειψης τροφής μπορεί να μετακινηθούν νοτιότερα και χαμηλότερα εντός των μικρολεκανών, όπου προσελκύονται από τους οπωρώνες μηλιάς και αχλαδιάς και τα κοπάδια αιγοπροβάτων, πάντα όμως στις υπώρειες των ορεινών όγκων, στα δυτικά της Π.Ε. Καρδίτσας.

Στην ευρύτερη περιοχή του Δομοκού αναφέρεται η παρουσία μικρού αριθμού (3-5) από αγέλες λύκων (35-45 άτομα) και ειδικότερα στις περιοχές: όρος Όθρυς, ημιορεινή ζώνη μεταξύ Λαμίας, Δομοκού και Ρεντίνας καθώς και την ορεινή περιοχή βόρεια της Μακρακώμης συμπεριλαμβανομένου και του όρους Οίτης. Η παρουσία λίγων αγελών από λύκους στην περιοχή της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας αναφέρεται (από την ίδια πηγή) «ότι δεν φαίνεται να σχετίζεται με άμεσες ανθρωπογενείς επεμβάσεις τεχνικού χαρακτήρα (δρόμοι) αλλά περισσότερο με την διαθεσιμότητα τροφής (κτηνοτροφία) καθώς και λόγω του ότι η περιοχή αποτελεί περιφερειακή ζώνη κατανομής του είδους.

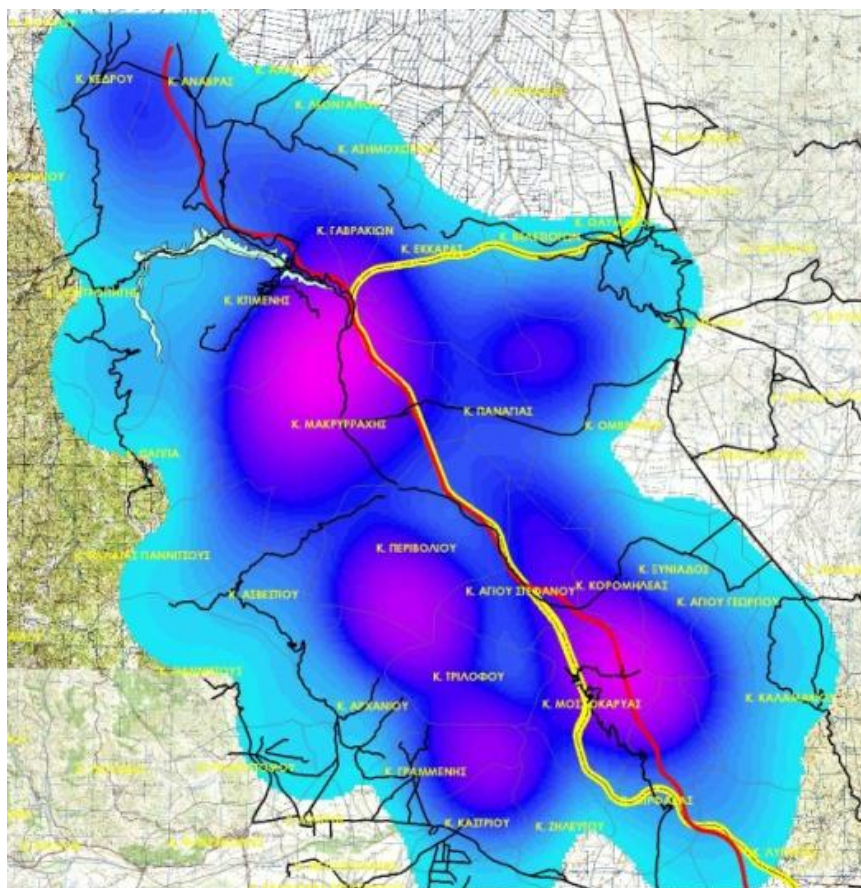
Ο λύκος (*Canis lupus*) αποτελεί είδος προτεραιότητας του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, της Σύμβασης της Βέρνης και της σύμβασης CITES (για την εμπορία ειδών της άγριας χλωρίδας και πανίδας). Στην ευρύτερη περιοχή αναφέρεται (Καλλιστώ, 2006) η παρουσία μικρού αριθμού (3-5) από αγέλες λύκων (35-45 άτομα) στις ακόλουθες περιοχές της Π.Ε. Καρδίτσας:

- στην ορεινή ζώνη των Αγράφων δυτικά της λίμνης Πλαστήρα (περιοχή Αργιθέας),
- στην ημιορεινή ζώνη γύρω από τη λίμνη Πλαστήρα (περιοχή Μουζακίου και Καστανιάς)

- στην ορεινή περιοχή Λουτροπηγής – Ρεντίνας

Από άλλες πηγές (Δασαρχείο Λαμίας) αναφέρεται η παρουσία λύκου και στην περιοχή Αγ. Στεφάνου. Επισημαίνεται ότι στην περιοχή νότια του Αγ. Στεφάνου της ΔΕ Ξυνιάδας υπάρχει το καταφύγιο άγριας ζωής Μπουγαζίου όπου υπάρχουν αρκετά είδη, τα οποία αποτελούν θηράματα για τα άτομα του λύκου.

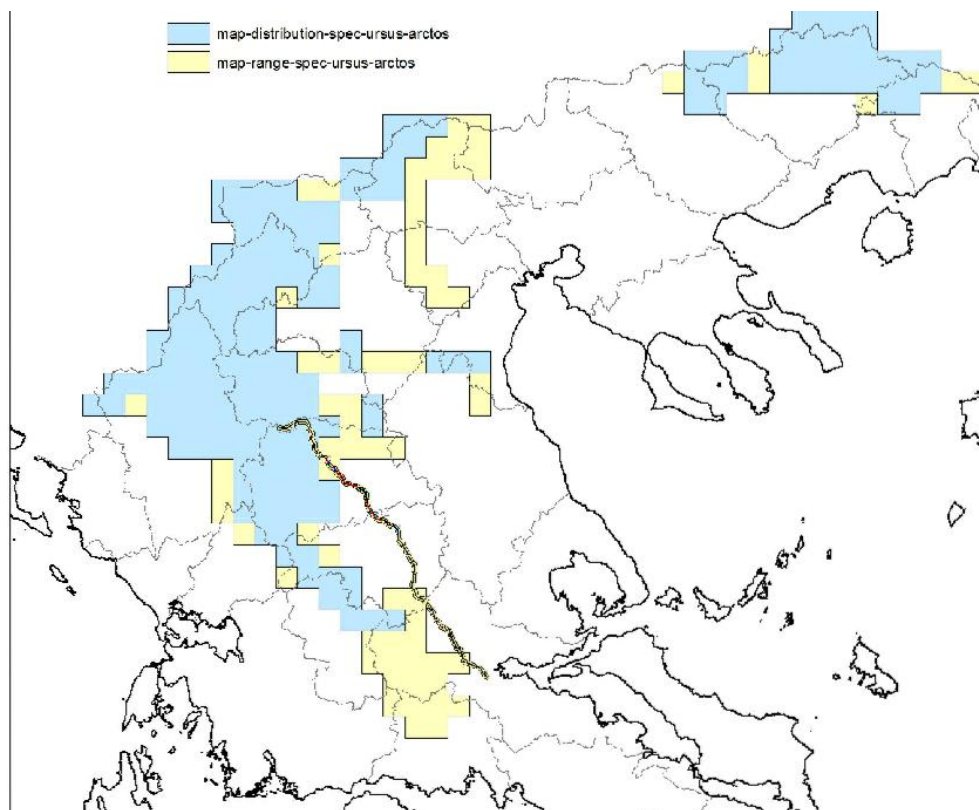
Στο παρακάτω Σχήμα παρουσιάζεται η κατανομή του λύκου στην ευρύτερη περιοχή του Δομοκού.



Εικόνα 6 Κατανομή λύκου στην ευρύτερη περιοχή μελέτη του Τμήματος 1: Λαμία - Μακρυχώρι

Η αρκούδα (*Ursus arctos*) ζει σε εκτεταμένα, μικτά ή και αμιγή δάση φυλλοβόλων (δρύς, οξιά, κλπ) και κωνοφόρων (μαύρη πεύκη, έλατο, ρόμπολο) της ορεινής και ημιορεινής ζώνης. Προτιμάει τα πυκνά και σκιερά δάση αλλά και τους θάμνους που την εποχή της καρποφορίας προσφέρουν πολύτιμες τροφές για το ζώο. Κινείται κατά βάση σε υψόμετρα από 800 – 2000 m. περίπου και αποφεύγει τις υψηλές θερμοκρασίες, την έλλειψη νερού και το δυνατό φως. Στη χώρα μας έχει παρατηρηθεί και σε χαμηλότερα υψόμετρα.

Έχει οριακή εξάπλωση στην περιοχή. Έχει αναφερθεί η παρουσία 1 θηλυκού και 2 μικρών στην περιοχή Κτιμένης. (Δημοτική Αρχή Κτιμένης).



Εικόνα 7 Σχηματική απόδοση της παρουσίας της αρκούδας στην Ελλάδα και ο οδικός άξονας Ε-65

Τμήμα 2: Μακρυχώρι – Καλαμπάκα (πεδινό)

Το υπόψη τμήμα του αυτ/μου κινείται σε πεδινές εκτάσεις (Θεσσαλικός κάμπος), οι οποίες καλύπτονται κυρίως από γεωργικές καλλιέργειες, διάσπαρτους οικισμούς και μικρές βιομηχανικές μονάδες. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις, οι οποίες καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης, φιλοξενούν αρκετά είδη μικροπανίδας που τρέφονται με αποσυντιθέμενη βιομάζα και χερσαία ασπόνδυλα, ενώ στην παρόχθια βλάστηση φωλιάζουν παρυδάτια πτηνά, αμφίβια και ερπετά. Η μικροπανίδα που αναπτύσσεται στις καλλιεργούμενες εκτάσεις αποτελεί με τη σειρά της, πηγή διατροφής ανώτερων στην τροφική αλυσίδα ειδών, όπως μικρά σαρκοφάγα θηλαστικά (κουνάβι, αλεπού) και ημερόβια ή νυκτόβια αρπακτικά που ζουν σε περιβάλλοντες ορεινούς όγκους.

Τα κυριότερα είδη θηλαστικών που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή είναι η βίδα, η αρκούδα (*Ursus arctos*), ο λύκος (*Canis lupus*), ο σκαντζόχοιρος (*Erinaceus concolor*), ο λαγός (*Lepus europaeus*), ο σταχτοποντικός (*Mus domesticus*), το κουνάβι (*Martes foina*), η αλεπού (*Vulpes vulpes*) και ο ασβός (*Meles meles*).

Από τα παραπάνω είδη, η βίδα ανήκει στα Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και είναι το μόνο θηλαστικό που εμπεριέχεται στην Τυποποιημένη Φάρμα Δεδομένων του δικτύου Natura 2000 για την ΕΖΔ «Αντιχάσια Όρη - Μετέωρα»

(GR1440003), η αρκούδα ανήκει στα Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και έχει χαρακτηριστεί ως είδος προτεραιότητας, ενώ οι πληθυσμοί του λύκου (έχει χαρακτηριστεί ως είδος προτεραιότητας για εκείνους νοτίως του 39ο παραλλήλου) περιλαμβάνονται στα Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, εφόσον βρίσκονται νότια του 39ου παραλλήλου και στο Παράρτημα V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ εφόσον βρίσκονται βόρεια του 39ου παραλλήλου (ο οποίος ουσιαστικά είναι μια ευθεία που ενώνει τον Αμβρακικό με το Μαλιακό κόλπο).

Τμήμα 3: Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός

Σύμφωνα με τις βιβλιογραφικές πηγές από τις Τυποποιημένες Φόρμες Δεδομένων προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000 που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, τον Άτλα κατανομής θηλαστικών στην Ευρώπη και σύμφωνα με το «Γενικό Σχέδιο Δράσης για την προστασία και διαχείριση των πληθυσμών και των βιοτόπων της αρκούδας στην Ελλάδα» (Μερτζάνης et al., 1996), στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου, απαντώνται και δύναται να παρατηρηθούν τα είδη που παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Λατινική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Οδηγία 92/43 ΕΟΚ	Π.Δ. 67/1981	IUCN	KBE
<i>Canis lupus</i>	Λύκος	II / IV / V	-	LC	VU
<i>Capreolus capreolus</i>	Ζαρκάδι	-	-	LC	VU
<i>Cervus elaphus</i>	Ελάφι	-	-	LC	CR
<i>Felis silvestris</i>	Αγριόγατα	IV	-	LC	NE
<i>Glis glis</i>	Δασομυξός	-	+	LC	NE
<i>Lepus europaeus</i>	Λαγός	-	-	LC	NE
<i>Lutra lutra</i>	Βίδρα	II / IV	+	NT	EN
<i>Martes foina</i>	Κουνάβι	-	-	LC	NE
<i>Meles meles</i>	Ασβός	-	-	LC	NE
<i>Mustela nivalis</i>	Νυφίτσα	-	+	LC	NE
<i>Rupicapra rupicapra balcanica</i>	Αγριόγιδο	II / IV / V	+	LC	NT
<i>Sciurus vulgaris</i>	Σκίουρος	-	+	LC	NE
<i>Sus scrofa</i>	Αγριογούρουνο	-	-	LC	NE
<i>Tadarida teniotis</i>	Νυχτονόμος	IV	+	LC	LC
<i>Talpa caeca</i>	Τυφλασπάλακας	-	+	LC	DD
<i>Talpa romana</i>	Ρωμαϊκός Ασπάλακας	-	+	LC	LC
<i>Ursus arctos</i>	Καφέ Αρκούδας	II / IV	-	LC	EN
<i>Erinaceus concolor</i>	Σκαντζόχοιρος	-	+	LC	NE
<i>Crocifura suaveolens</i>	Κηπομυγαλίδα	-	+	LC	NE
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Τρανορινόλοφος	II / IV	+	LC	LC
<i>Myotis mystacinus</i>	Μουστακονυχτερίδα	IV	+	LC	DD

Λατινική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Οδηγία 92/43 ΕΟΚ	Π.Δ. 67/1981	IUCN	ΚΒΕ
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Λευκονυχτερίδα	IV	+	LC	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Νανονυχτερίδα	IV	+	LC	DD
<i>Pipistrellus (=Hypsugo) savii</i>	Βουνονυχτερίδα	IV	+	LC	LC
<i>Apodemus flavicollis</i>	Κρικοποντικός	-	-	LC	NE
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Δασοποντικός	-	-	LC	NE
<i>Vulpes vulpes</i>	Αλεπού	-	-	LC	NE

Πίνακας 6 Θηλαστικά στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου

Υπόμνημα:

Πηγές:	
Ατλας κατανομής	ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ: Mitchell-Jones, A.J. et al, 1999, The Atlas of the European Mammals, Academic Press on behalf of Societas Europaea Mammalogica (SEM), Poyser, London.
Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας (2009)	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΟΥ ΚΟΚΚΙΝΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ (2009) CR = Κρισίμως κινδυνεύοντα είδη EN = Κινδυνεύοντα είδη NE = Μη αξιολογηθέντα VU = Τρωτά είδη (Vulnerable) NT = Σχεδόν απειλούμενα είδη LC= Μειωμένου ενδιαφέροντος DD= Ανεπαρκώς γνωστό είδος
IUCN (Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης):	Οι ίδιες κατηγορίες με το Κόκκινο Βιβλίο.
Οδηγία 92/43/ΕΟΚ	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ
II Είδη πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση επιβάλλει τον καθορισμό ειδικών ζωνών διατήρησης IV Είδη πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν αυστηρή προστασία V Είδη πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η απόσπαση από το φυσικό τους περιβάλλον και η εκμετάλλευση είναι δυνατόν να ρυθμίζονται με διαχειριστικά μέτρα. Ένας αστερίσκος (*) μπροστά από το όνομα είδους δηλώνει ότι το εν λόγω είδος είναι είδος προτεραιότητας.	
Π.Δ. 67/1981. «Περί προστασίας της αυτοφύους χλωρίδας και της άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και ελέγχου της ερεύνησης επ' αυτών»	

Στην περιοχή του υπό μελέτη έργου, κοντά στον Ίωνα ποταμό, ο οδικός άξονας κινείται πολύ κοντά στις προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000 ΕΖΔ GR1440003 «Αντιχάσια Όρη – Μετέωρα» και NATURA 2000 ΖΕΠ GR1440005 «Αντιχάσια Όρη – Μετέωρα», ενώ για ένα περίπου χιλιόμετρο εισέρχεται εντός της εν λόγω περιοχής ΖΕΠ. Στην ίδια περιοχή, εκτός της περιοχής κατάληψης του έργου, αλλά εντός της περιοχής μελέτης απαντάται η περιοχή NATURA 2000 ΕΖΔ GR1440003 «Αντιχάσια Όρη – Μετέωρα» η επιφάνεια της οποίας σε μεγάλο βαθμό αλληλεπικαλύπτεται με την επιφάνεια της περιοχής ΖΕΠ GR1440005.

Στις προαναφερθέντες περιοχές, μεταξύ άλλων έχει αναφερθεί η παρουσία αγριόγιδου, βίδρας και λύκου που αποτελούν είδη που περιέχονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, σύμφωνα με τον Χάρτη «Διοικητική διαίρεση της ζώνης της αρκούδας στην Ελλάδα» του Γενικού Σχεδίου Δράσης για την προστασία και διαχείριση των πληθυσμών και των βιοτόπων της αρκούδας στην Ελλάδα (Μερτζάνης et al., 1996) και σύμφωνα με τις βιβλιογραφικές πηγές (Μερτζάνης et al., 2005) απαντώνται σημαντικές ζώνες για την αρκούδα και τον λύκο (Ηλιόπουλος, 2008), τα οποία αποτελούν είδη «ομπρέλα» καθώς λόγω των απαιτήσεων ως προς την τροφή, το καταφύγιο και τα ενδιαίτηματα καλύπτουν τις απαιτήσεις πολλών δασικών ειδών και ειδών των θαμνώνων, τα οποία θα αναλυθούν στην συνέχεια.

Το κατεξοχήν ενδιαίτημα της καφέ αρκούδας είναι αμιγή και μικτά δάση φυλλοβόλων και κωνοφόρων της ορεινής και ημιορεινής ζώνης. Σημαντικό ρόλο σε ό,τι αφορά τα τροφικά διαθέσιμα παίζουν και οι αγρο-δασικές διαπλάσεις της ημιορεινής ζώνης, με υψηλή μωσαϊκότητα (διάκενα) αλλά και οι βραχώδεις εξάρσεις, ως κατάλληλοι τομείς διαχείμασης. Η χρήση της υπο-αλπικής ζώνης αφορά κυρίως μετακινήσεις προς γειτονικούς τομείς, με κατάλληλο ενδιαίτημα ή και τομείς διαχείμασης.

Το διαιτολόγιο της αρκούδας αποτελείται κατά ~85% από τροφές φυτικής προέλευσης και κατά ~15% από τροφές ζωικής προέλευσης. Το αναπαραγωγικό μεσοδιάστημα εκτιμάται σε 2 έτη και η κάθε γέννα κυμαίνεται από 1-3 μικρά και σπανιότατα τέσσερα. Η χωροκράτεια των αρσενικών καλύπτει κατά μέσο όρο ~250 τ. χλμ, με μέγιστο τα 500 τ.χλμ, ενώ η χωροκράτεια των θηλυκών με μικρά κυμαίνεται κατά μέσο όρο στα 25 τ.χλμ. Η επικάλυψη των χωροκρατειών αρσενικών και θηλυκών είναι σύνηθες φαινόμενο, ενώ τα θηλυκά με μικρά αποφεύγουν συστηματικά τα μεγάλα αρσενικά. Η δραστηριότητα τροφοληψίας και μετακίνησης είναι κυρίως νυκτόβια. Η σήμανση κορμών δένδρων (κυρίως κωνοφόρων) και στύλων ΔΕΗ και ΟΤΕ σε κομβικά σημεία της χωροκρατείας είναι κυρίαρχο γνώρισμα των αρσενικών κατά την περίοδο ζευγαρώματος (Μάιος-Ιούλιος). Πρόσφατες έρευνες (Γιαννακόπουλος et al., 2007) έδειξαν ευαισθησία της αρκούδας σε ανθρωπογενείς θορύβους άνω των 47dB.

Σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο (Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας (*“Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας” - Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία*, 2018) οι βασικές απειλές για το είδος είναι:

- Λαθροθηρία,
- δηλητηριασμένων δολωμάτων
- καταστροφή/υποβάθμιση του ενδιαίτηματος από μεγάλα έργα υποδομής (αυτοκινητόδρομοι, π.χ. Εγνατία Οδός, Ε65, και ΥΗΕ φράγματα) και
- δασικές πυρκαγιές

Σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο τα μέτρα διατήρησης που απαιτούνται είναι:

- Εντατικοποίηση της ενημέρωσης των παραγωγών για ελάττωση κινήτρων σκόπιμης εξόντωσης.
- Αυστηρός περιβαλλοντικός έλεγχος στα έργα υποδομής που πλήττουν το ενδιαίτημα

- Άμεση αλλαγή στις προδιαγραφές των δασικών διαχειριστικών: κατάργηση των αποψιλωτικών υλοτομιών και υιοθέτηση του προτύπου "δάσος πολλαπλών χρήσεων", συμβατού με τη διατήρηση της ποιότητας και έκτασης του ενδιαιτήματος της αρκούδας.
- Αυστηρότερη επιτήρηση/φύλαξη των περιοχών κατανομής, για πάταξη της λαθροθηρίας και των δασικών πυρκαγιών.
- Ενεργοποίηση των αγροπεριβαλλοντικών μέτρων, για ανακούφιση των παραγωγών μέσω επιδότησης προληπτικών μέτρων έναντι των ζημιών που προκαλεί η αρκούδα στην παραγωγή
- Άμεση επικαιροποίηση και ενεργοποίηση από τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες του Γενικού Σχεδίου Δράσης για την Προστασία και Διαχείριση των Πληθυσμών και Βιοτόπων της Αρκούδας στην Ελλάδα.
- Δημιουργία ειδικών ομάδων "άμεσης επέμβασης" ("bear emergency teams") με κατάλληλα καταρτισμένο προσωπικό από τις δασικές και άλλες υπηρεσίες.

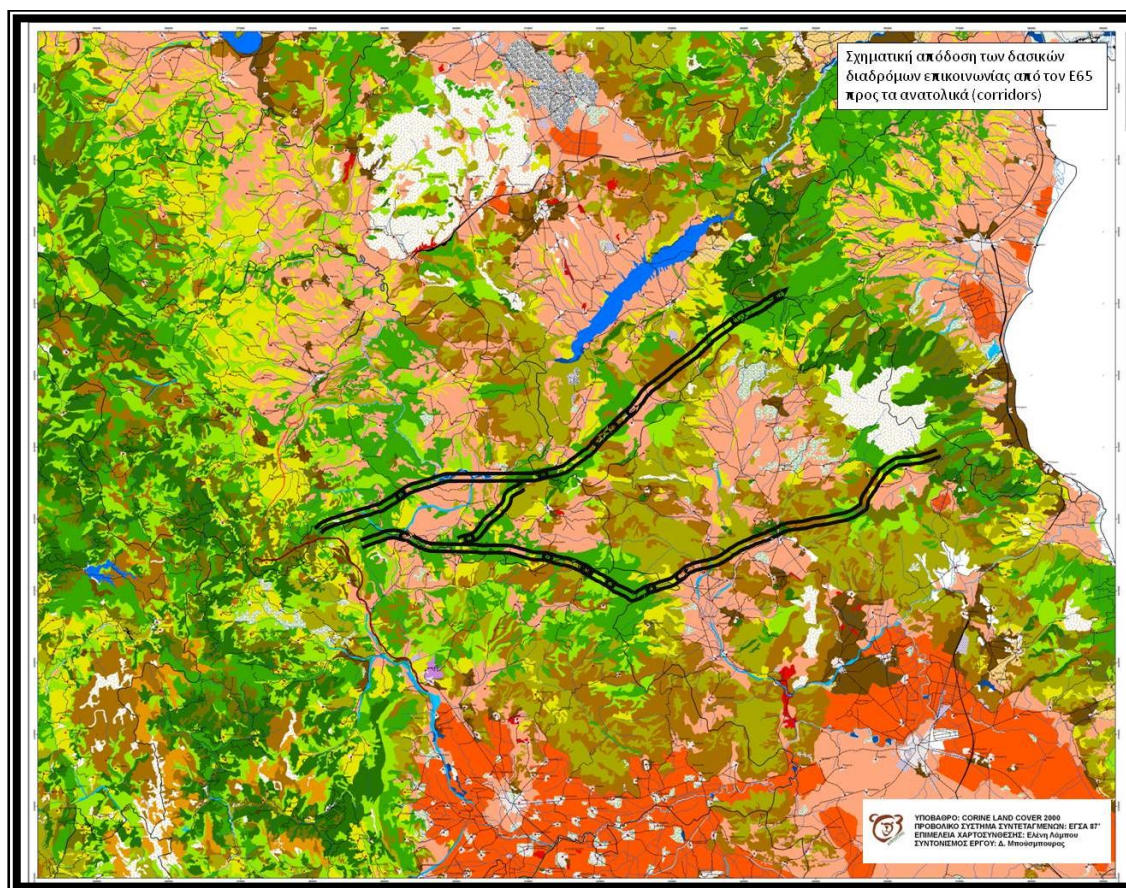
(*"Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας"* - Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, 2018)

Στην περιοχή σύμφωνα με το «Γενικό Σχέδιο Δράσης για την Προστασία και Διαχείριση των Πληθυσμών και Βιοτόπων της Αρκούδας στην Ελλάδα» (Μερτζάνης et al., 1996) υπάρχει ακριβώς ΝΔ της χάραξης μια ζώνη που είχε αξιολογηθεί ως η σημαντικότερη ζώνη για το είδος με τον χαρακτηρισμό: «Ζώνη 1 - Μόνιμη παρουσία Αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου (τομείς διαχείμασης, αναπαραγωγής, ανοιξιάτικος βίοτοπος)». Από την ζώνη αυτή θα διέρχονταν ο άξονας κεντρικής Ελλάδας σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό. Με τον νέο προτεινόμενο σχεδιασμό, η ζώνη αυτή παρακάμπτεται. Εν τούτοις η ζώνη διέλευσης χρειάζεται επίσης ειδική προσοχή διότι αποτελεί τμήμα των ζωνών σύνδεσης μεταξύ της Πίνδου και της ζώνης επαναποικισμού προς τα ανατολικά (Αντιχάσια – Όλυμπο – Πιέρια).

Η ζώνη απ' όπου διέρχεται η Εγνατία οδός και σχεδιάζεται ο άξονας κεντρικής Ελλάδας αυτή έχει ερευνηθεί για το είδος με έρευνα πεδίου και με τηλεμετρία στην Α φάση κατασκευής της Εγνατίας οδού (Μερτζάνης et al., 2005) και στην Β φάση (φάση κατασκευής). Παράλληλα πραγματοποιήθηκε έρευνα ανατολικότερα στην Α φάση του σχεδιασμού για την οδό Ε65 στην περιοχή σύνδεσης του τμήματος «Παναγιά - Γρεβενά» της Εγνατίας οδού με τον οδικό άξονα κεντρικής Ελλάδας (Μπούσμπουρας et al., 2010). Τα στοιχεία αυτών των δύο μελετών είναι συμπληρωματικά.

Από τα στοιχεία των μελετών πραγματοποιήθηκαν αξιολογήσεις της χρήσης του χώρου από την αρκούδα ως ενδιαίτημα και ως προς την λειτουργία ζωνών σύνδεσης μεταξύ των κύριων τομέων εξάπλωσης του είδους.

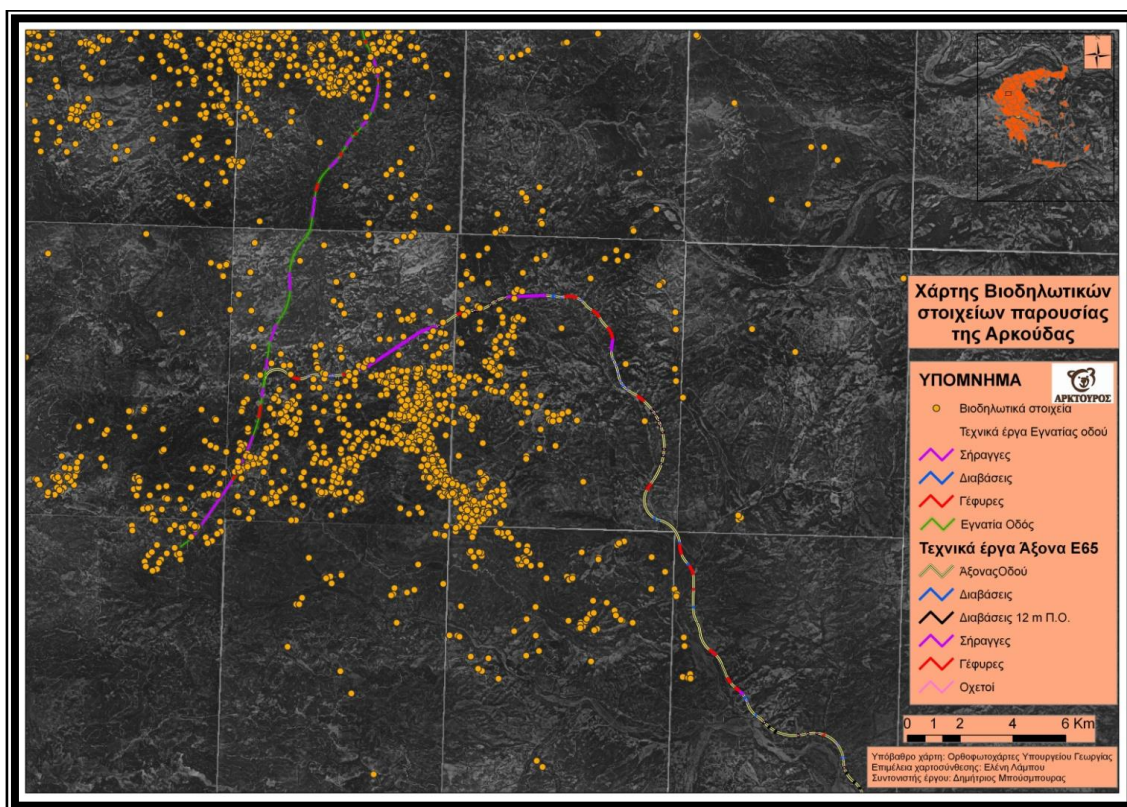
Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται σχηματικά οι δασικοί διάδρομοι επικοινωνίας μεταξύ της Πίνδου και της ζώνης επαναποικισμού προς τα ανατολικά (Αντιχάσια – Όλυμπο – Πιέρια). Στην εν λόγω εικόνα παρουσιάζεται και ο άξονας του αυτοκινητόδρομου Ε65.



Εικόνα 8 Απλή σχηματική αποτύπωση των δασικών διαδρόμων επικοινωνίας μεταξύ της Πίνδου και της ζώνης επαναποικισμού προς τα ανατολικά.

Από τα στοιχεία των εργασιών πεδίου και από την τηλεμετρία φαίνεται ότι οι πιο απρόσιτες και σε ψηλότερα υψόμετρα δασικές περιοχές είναι αυτές που χρησιμοποιούνται εντατικότερα από το είδος. Παρ'όλα αυτά υπάρχουν και μετακινήσεις και εκτός αυτής της ζώνης.

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βιοδηλωτικά στοιχεία παρουσίας της αρκούδας στην περιοχή διέλευσης του άξονα κεντρικής Ελλάδας. Στην εικόνα αποτυπώνεται ο παλιά περιβαλλοντικά αδειοδοτημένος σχεδιασμός του άξονα Ε65. Στην περιοχή της τελικής χάραξης (βορειότερα της χάραξης τους σχήματος) υπάρχουν λιγότερες καταγραφές βιοδηλωτικών ιχνών γεγονός που υποδηλώνει μειωμένη, συγκριτικά, παρουσία της αρκούδας.



Εικόνα 9 Βιοδηλωτικά στοιχεία παρουσίας της αρκούδας στην περιοχή διέλευσης του άξονα κεντρικής Ελλάδας.

Λύκος (Canis lupus)

Ο λύκος σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας θεωρείται τρωτό με εκτίμηση πληθυσμών 600 άτομα στην Ελλάδα. Απαντάται στην πεδινή, ημιορεινή και ορεινή ζώνη και όπου η διαθεσιμότητα τροφής είναι υψηλή και συνεχής σε ετήσια βάση. Σύμφωνα με το κόκκινο βιβλίο οι βασικές απειλές για το είδος είναι:

- η ανθρωπογενής θνησιμότητα,
- η μείωση διαθεσιμότητας τροφής σε όλο το εύρος της κατανομής του είδους λόγω της μείωσης της εκτατικής κτηνοτροφίας σε συνδυασμό με τις χαμηλές σχετικά πυκνότητες των άγριων οπληφόρων και
- ο κατακερματισμός βιοτόπων από κατασκευή μεγάλων οδικών αξόνων και λοιπών υποδομών μεταφοράς.

Σύμφωνα με το κόκκινο βιβλίο τα μέτρα διατήρησης που απαιτούνται είναι:

- η αύξηση της διαθεσιμότητας της φυσικής λείας του λύκου (άγρια οπληφόρα) τόσο σε αριθμό ειδών όσο και σε αριθμούς (πυκνότητες),
- μέτρα περιορισμού της γεωγραφικής του απομόνωσης λόγω κατασκευής οδικών αξόνων,
- διατήρηση και εντατικοποίηση παραδοσιακών μεθόδων φύλαξης των κοπαδιών.

(*"Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας"* - Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, 2018)

Ως σαρκοφάγο ζώο βρίσκεται στην κορυφή της τροφικής αλυσίδας είτε ως θηρευτής ή/και ως νεκροφάγο ζώο. Εμφανίζει τροφική ευελιξία και μπορεί να επιβιώσει κυνηγώντας μεγάλα σε μέγεθος οπληφόρα, αλλά σε περιοχές ή περιόδους όπου τα μεγάλα οπληφόρα απουσιάζουν, στρέφεται και σε μικρότερα θηλαστικά, κτηνοτροφικά ζώα, σκουπίδια και υπολείμματα από σφαγεία και άλλες ανθρωπογενούς προέλευσης πηγές τροφής. Είναι ένα από τα πιο προσαρμοστικά είδη μεγάλων θηλαστικών. Δυο είναι οι σημαντικότεροι παράμετροι που καθορίζουν την επιτυχία επιβίωσης: Ο βαθμός ανοχής που δείχνουν οι ανθρώπινες κοινωνίες και ο ρυθμός με τον οποίο συντελούνται οι όποιες αλλαγές στο βιότοπο του είδους. Γρήγορες και εκτεταμένες στο χώρο αλλαγές, περιορίζουν την ικανότητα και την ταχύτητα προσαρμογής του είδους.

Η επιλογή βιοτόπου από τους λύκους εξαρτάται πολύ από τη διαθεσιμότητα της τροφής. Τα ενδιαίτημά του ταυτίζονται σχεδόν απόλυτα με τις περιοχές που συντηρούν πληθυσμούς άγριων φυτοφάγων. Στην Ελλάδα οι πληθυσμοί των άγριων οπληφόρων, που εν δυνάμει αποτελούν τροφή για το λύκο όπως το ζαρκάδι και ο αγριόχοιρος, βρίσκονται σε χαμηλές πυκνότητες στις περισσότερες περιοχές της κατανομής τους. Το ελάφι έχει ουσιαστικά εξαφανισθεί και το αγριόγινδο βρίσκεται σε εξαιρετικά χαμηλούς αριθμούς, σε σχέση με άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, που έχουν αποκαταστήσει με κατάλληλες διαχειριστικές τεχνικές τους πληθυσμούς τους.

Ο λύκος μέχρι στιγμής στην Ελλάδα, βασίζεται τροφικά στα κτηνοτροφικά ζώα, στους σκουπιδότοπους, τρέφεται από πτώματα ζώων που προέρχονται από σφαγεία, εγκαταστάσεις με σταβλισμένα βοοειδή ή χοίρους και, όχι σπάνια, επιτίθεται σε κυνηγετικούς ή αδέσποτους σκύλους. Έτσι, είναι συνηθισμένες οι εμφανίσεις λύκων στα περίχωρα μεγάλων πόλεων στις παρυφές ή και μέσα σε χωριά, σε καλλιεργούμενες εκτάσεις και γενικά περιοχές όπου μπορούν να βρουν εύκολα τροφή.

Ο πληθυσμός του λύκου αποτελείται από μικρές οικογενειακές ομάδες (αγέλες) οι οποίες διατηρούν μια αποκλειστική περιοχή- επικράτεια και οι οποίες δεν επικαλύπτονται παρά ελάχιστα μεταξύ τους. Το μέγεθος μιας αγέλης λύκου στην Ελλάδα αποτελείται από 3-4 άτομα κατά μέσο όρο, ενώ το εύρος ανά τον κόσμο είναι από 2 έως και 42 άτομα!.

Οι αγέλες αποτελούνται συνήθως από το αναπαραγωγικό ζευγάρι και τους απογόνους τους, της ίδιας χρονιάς ή και των προηγούμενων ετών. Έχει παρατηρηθεί ακόμα και παραμονή απογόνων στην αγέλη ηλικίας 4 ετών.

Το μέγεθος της αγέλης εξαρτάται από την ποιότητα, την ποσότητα, τη διαθεσιμότητα της τροφής και την κατανομή της στο χώρο, το μέγεθος του πιο συστηματικά θηρευόμενου είδους, την ανθρωπογενή θνησιμότητα και την πυκνότητα του πληθυσμού του λύκου στο σύνολό του.

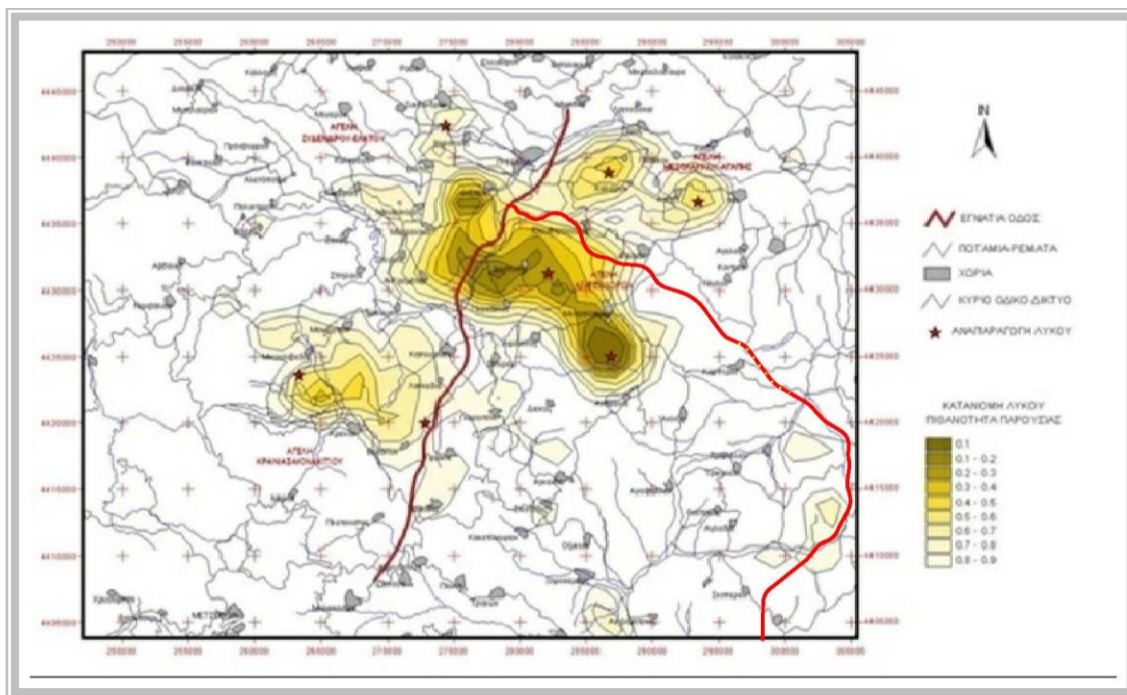
Η επικράτεια της αγέλης «περιπολείται» συστηματικά από το αναπαραγωγικό ζευγάρι και υπερασπίζεται από εισβολείς σθεναρά, ενώ υπάρχει ισχυρή τάση για τη διατήρησή της ακόμα και αν μόνο ένα ενήλικο μέλος από την αγέλη παραμένει σ' αυτήν. Αν και ξένοι λύκοι που εισέρχονται στην επικράτεια συνήθως διώκονται - ακόμα και θανατώνονται,

υπάρχουν όμως και αρκετές περιπτώσεις όπου ξένα από την αγέλη άτομα υιοθετήθηκαν από αυτήν και έγιναν μάλιστα και αναπαραγωγικά άτομα.

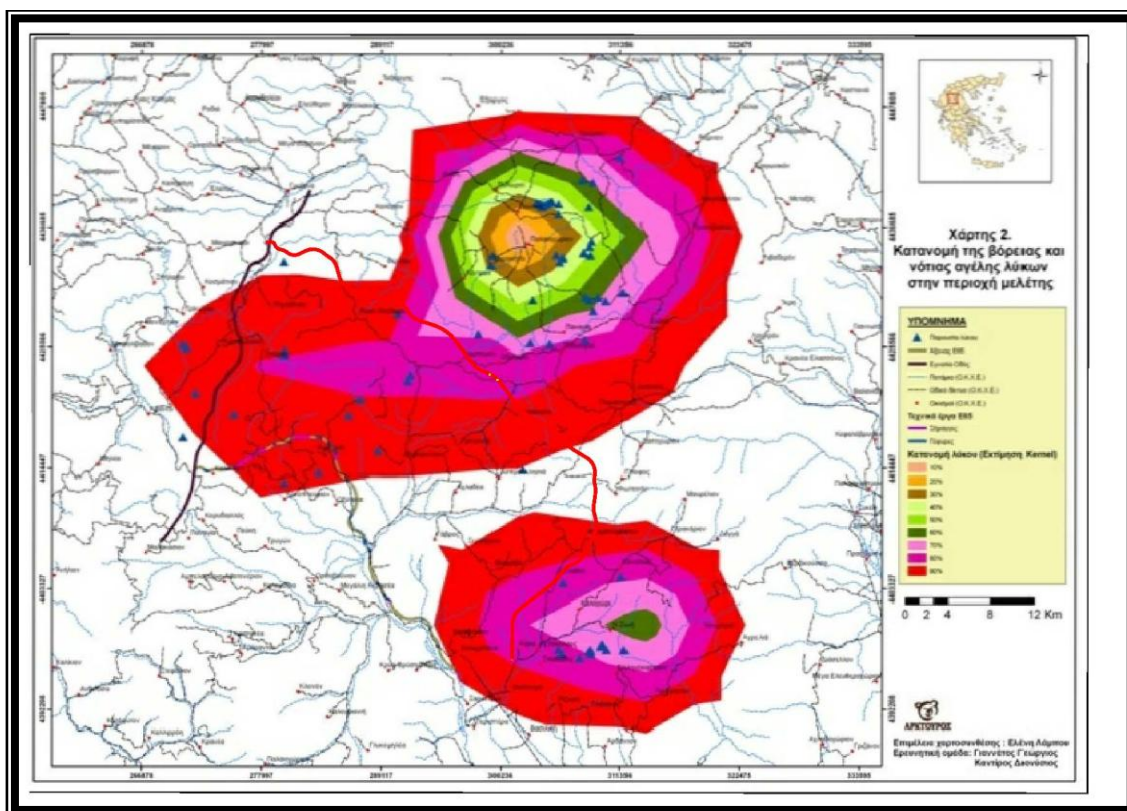
Η έκταση της επικράτειας μιας αγέλης ποικίλει σημαντικά και εξαρτάται, επίσης, από τη διαθεσιμότητα τροφής, την κατανομή της στο χώρο, τη διαθεσιμότητά στο χρόνο και την πυκνότητα του πληθυσμού του λύκου στην ευρύτερη περιοχή.

Στην Ελλάδα με τα δεδομένα που έχουν μέχρι στιγμής συγκεντρωθεί από την κατανομή γειτονικών αγελών στο χώρο, καθώς και από περιορισμένη εφαρμογή της ραδιο-τηλεμετρίας, το μέγεθος των επικρατειών κυμαίνεται από 100 έως 300 τετ.χιλ.

Στην περιοχή έχει πραγματοποιηθεί έρευνα πεδίου και με τηλεμετρία στην Α φάση κατασκευής της Εγνατίας οδού (Μερτζάνης et al., 2005) όπου φαίνεται ότι το είδος χρησιμοποιεί τον χώρο όπως παρουσιάζεται στους χάρτες που ακολουθούν και στην δεύτερη φάση (φάση κατασκευής) (Ηλιόπουλος, 2008). Παράλληλα πραγματοποιήθηκε έρευνα ανατολικότερα στην Α φάση του σχεδιασμού για την οδό Ε65 στην περιοχή σύνδεσης του τμήματος «Παναγιά - Γρεβενά» της Εγνατίας οδού με τον οδικό άξονα κεντρικής Ελλάδας. Τα στοιχεία αυτών των δύο μελετών είναι συμπληρωματικά.



Εικόνα 10 Κατανομή του λύκου σύμφωνα με στοιχεία του 2005 στην πρώτη φάση της παρακολούθησης για την Εγνατία οδό (Μερτζάνης et al., 2005)



Εικόνα 11 Στοιχεία παρουσίας του λύκου στην περιοχή του Άξονα κεντρική Ελλάδα με στοιχεία του 2008 (με κόκκινο χρώμα παρουσιάζεται ο άξονας E65) (Γεωργιάδης et al., 2008)

Οι μελέτες στόχευαν στον εντοπισμό των κρίσιμων ζωνών με δύο προσεγγίσεις:

- Οι παρατηρούμενες ζώνες διέλευσης: αφορούν αυτές που θα προσδιορίζονται κατά την διάρκεια του έργου, αυτές δηλαδή που ήδη χρησιμοποιούν τα ζώα κατά την περίοδο εφαρμογής του προγράμματος.
- Οι εν δυνάμει ζώνες διέλευσης: είναι αυτές που θα προσδιορίζονται συμπληρωματικά με την εφαρμογή μοντέλων καταλληλότητας βιοτόπου με κριτήρια τύπου βλάστησης και στοιχεία τοπογραφικά.

Οι ζώνες διέλευσης αφορούν συνήθως τρεις διαφορετικούς τύπους κινήσεως στο χώρο από άτομα λύκων:

Α. Κινήσεις διασποράς (dispersal movements). Οι κινήσεις αυτές αφορούν κύρια νεαρά ζώα (ηλικίας ~12- 20μηνών) που σταδιακά εγκαταλείπουν την μητρική τους αγέλη προς αναζήτηση κενών επικρατειών (vacant territories) και την δημιουργία δικής τους αγέλης. Το χαρακτηριστικό των κινήσεων αυτών είναι ότι δεν ακολουθούν συγκεκριμένα πρότυπα, δεν σχετίζονται με την ποιότητα του βιοτόπου, καθώς το υπό διασπορά ζώο «δοκιμάζει» καινούργιες σε αυτό περιοχές προς εγκατάσταση οι οποίες να μην καταλαμβάνονται ήδη από μια μη δεκτική αγέλη (Walker & Craighead, 1997). Για αυτό το λόγο η θνησιμότητα των ατόμων αυτών είναι σημαντικά μεγαλύτερη από των ζώων

που ήδη ανήκουν σε μια αγέλη. Η επιτυχία όμως της τελικής εγκατάστασης σε μια περιοχή εξαρτάται από την σχετική καταλληλότητα του βιοτόπου. Η διαδικασία εγκαθίδρυσης μιας αγέλης από ένα άτομο λύκου σε διασπορά ή η εξεύρεση μιας νέας αγέλης όπου θα αποτελεί πλέον αναπαραγωγικό μέλος της (α-αρσενικό ή θηλυκό) είναι μια διαδικασία που μπορεί να κρατήσει και χρόνια. Άτομα λύκου διανύουν σε διασπορά πολύ μεγάλες αποστάσεις κατά την διάρκεια της (έως και εκατοντάδες χιλιόμετρα). 81% των καταγεγραμμένων διασχίσεων προβλεπόμενης χάραξης αυτοκινητοδρόμου στον αυτοκινητόδρομο US 53 στην πολιτεία Wisconsin των ΗΠΑ έγινε από άτομα λύκου σε διασπορά (Wydeven et al., 1999).

Β. Κινήσεις τροφοληψίας (foraging movements) από άτομα αγέλης λύκων (resident wolves) εντός των επικρατειών της αγέλης, σε περιοχές με υψηλή τροφική αξία. Οι κινήσεις αυτές αφορούν περιπλανήσεις εντός όμως καθορισμένων περιοχών της επικράτειας (π.χ περιπλανήσεις γύρω από σκουπιδότοπους ή στάνες για εξεύρεση πτωμάτων νεκρών κτηνοτροφικών ζώων).

Γ. Μετακινήσεις ατόμων λύκου που ανήκουν σε μια αγέλη από και προς συγκεκριμένα σημεία-περιοχές της επικράτειας τους (π.χ από την φωλιά ή τα σημεία συνάντησης προς θέσεις τροφοληψίας-κυνηγίου). Οι κινήσεις αυτές χαρακτηρίζονται από ένα υπαρκτό πρότυπο κίνησης που λαμβάνει υπόψη κύρια τους φυσιογνωμικούς παράγοντες της περιοχής (ανάγλυφο, τύπο βλάστησης) από τα σημεία διέλευσης καθώς και την ανθρωπογενή όχληση και δραστηριότητα. Οι κινήσεις του τύπου αυτού είναι οι σχετικά πιο προβλέψιμες και ήταν οι πιο χρήσιμες στο συγκεκριμένο πρόγραμμα, για την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τον τρόπο με τον οποίο τα ζώα κινούνται και χρησιμοποιούν τον ζωτικό τους χώρο.

Οι παρατηρήσεις σχετικά με τα πρότυπα κίνησης ατόμων του είδους και την επιλογή των διαδρομών τους στο χώρο συνοψίζονται παρακάτω:

- Οι μετακινήσεις καθορίζονται, από την ύπαρξη ανθρωπογενών πηγών τροφής όπως κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις (στάνες), σκουπιδότοποι και χωριά. Δεν υφίσταται σύμφωνα με τα μέχρι τώρα συγκεκριμένα δεδομένα (και την εμπειρία που έχει συσσωρευτεί από την παρατήρηση της συμπεριφοράς των λύκων όλο το χρονικό διάστημα παραμονής της ομάδας πεδίου στην περιοχή μελέτης), η έννοια της «χρήσης βιοτόπου» για την επιλογή περιοχών εξεύρεσης τροφής. Η σχετικά χαμηλή πυκνότητα άγριων οπληφόρων (ζαρκάδι, αγριόχοιρος) στην περιοχή μελέτης και ιδιαίτερα στο βόρειο και ανατολικό τμήμα της χάραξης, είδη από τα οποία οι λύκοι τρέφονται συστηματικά σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες (Middleton & Merriam, 1983), πιθανόν καθορίζει και ερμηνεύει σε σημαντικό βαθμό τη συμπεριφορά αυτή. Τα ζώα κινούνται από τις περιοχές -πυρήνες της επικράτειας τους προς σημεία όπου μπορούν να βρουν τροφή (κοπάδια, σκουπίδια, χωριά, στάνες), μέσα από ένα δίκτυο καθορισμένων διαδρομών οι οποίες όμως φαίνεται να επιλέγονται με βάση τα χαρακτηριστικά του τοπίου (κύρια ανάγλυφο και δασοκάλυψη) και την αποφυγή των θηρευτών τους (άνθρωπος και ποιμενικά σκυλιά). Η χρήση των διαδρομών αυτών καθορίζεται από τις εποχιακές ανάγκες των ζώων και την διαθεσιμότητα της τροφής και αφορά περισσότερο την έννοια της «χρήσης βιοτόπου».

- Οι λύκοι χρησιμοποιούν και επιλέγουν συχνά μονοπάτια ή δασικούς δρόμους κύρια σε ράχες και πλαγιές με χαμηλές ή μέτριες κλίσεις .
- Αποφεύγονται οι βραχώδεις σχηματισμοί και οι απότομες ρεματιές, πλαγιές ή πρηνή ποταμών ή δρόμων (κύριων ή δασικών).
- Χρησιμοποιούνται περιοχές που παρέχουν ορατότητα κατά την διάρκεια των μετακινήσεων.
- Δεν αποφεύγουν μικρής ή μεσαίας έκτασης μη δασωμένες εκτάσεις (χωράφια με σιτηρά, χορτολιβαδικές εκτάσεις, άγονες εκτάσεις) και συχνά τις διασχίζουν κατά τις μετακινήσεις τους ιδιαίτερα κατά την διάρκεια της νύκτας. Μεγάλες ανοικτές εκτάσεις αποφεύγονται, ιδιαίτερα κατά τις ημερήσιες μετακινήσεις.
- Διασχίζουν ασφαλτοστρωμένους αυτοκινητόδρομους (εθνικοί δρόμοι Γρεβενών - Ιωαννίνων και Γρεβενών - Καλαμπάκας) επιλέγοντας όμως σημεία με ομαλό ανάγλυφο (δηλαδή δεν υπάρχουν απότομα πρηνή εκατέρωθεν του σημείου διέλευσης).
- Εμφανίζουν ανεκτικότητα στην ανθρώπινη παρουσία και είναι θηλαστικά αρκετά εξοικειωμένα με τον άνθρωπο και τις δραστηριότητες του.
- Προσεγγίζουν κατοικημένες περιοχές σε πολύ κοντινές αποστάσεις για να τραφούν από κτηνοτροφικά ζώα, σκυλιά και σκουπίδια.
- Κινούνται με προκαθορισμένο πρότυπο βάση της εκάστοτε επιλεγμένης διαδρομής και παρεκκλίνουν σπάνια από την διαδρομή τους.
- Οι διαδρομές μετακίνησης ενδέχεται να αλλάζουν σε ετήσια βάση και να χρησιμοποιούνται εναλλακτικές για την προσέγγιση των τροφικών πηγών, στο σύνολο τους όμως παραμένουν σταθερές στην διάρκεια πολλών ετών.
- Οι περιοχές πυρήνες των επικρατειών της κάθε αγέλης (θέσεις φωλιάσματος, σημεία συνάντησης, θέσεις συγκέντρωσης της αγέλης) είναι σταθερές στον χρόνο και χρησιμοποιούνται ακόμα και για δεκαετίες. Αποτελούν ένα από τα πιο σταθερά σημεία αναφοράς της παρουσίας λύκων στην περιοχή μελέτης και καθορίζουν σε πολύ μεγάλο βαθμό την επιλογή των διαδρόμων μετακίνησης και των ζωνών σύνδεσης του υποπληθυσμού του λύκου στην ευρύτερη περιοχή.

Από το σύνολο των στοιχείων συμπεραίνεται ότι θα πρέπει να διασφαλιστούν περάσματα εκατέρωθεν της σχεδιαζόμενης οδού σε όλο το μήκος, επαρκή για τις μετακινήσεις του είδους.

Ορνιθοπανίδα

Τμήμα 1: Λαμία - Μακρυχώρι

Τμήμα της ευρύτερης περιοχής (κατάντη του ΠΑΘΕ τμήματα της Νέας Κοίτης Σπερχειού και της Τάφρου Λαμίας) περιλαμβάνεται στην έκταση της Ζώνη Ειδικής Προστασίας GR 2440005 «Κάτω ρους και εκβολές Σπερχειού ποταμού».

Η οριοθέτηση της ΖΕΠ (Δημαλέξης & Μπούσμπουρας, 2009) περιλαμβάνει τον κάτω ρου του Σπερχειού από το ύψος της Μακρακώμης έως και τις εκβολές του ποταμού. Αναλυτικότερα, περιλαμβάνεται το σύνολο του παραποτάμιου δάσους, τα ρέματα Ξεριάς και Ξεροπόταμος, οι ορυζώνες στο δέλτα του ποταμού, καθώς και το θαλάσσιο τμήμα που οριοθετείται με τη νοητή γραμμή μεταξύ Αγίας Μαρίνας και Αγίας Τριάδας.

Τα είδη οριοθέτησης που παρατηρήθηκαν κατά την μεταναστευτική και αναπαραγωγική περίοδο του 2009, είναι 28 (τα 8 από αυτά είναι και είδη χαρακτηρισμού). Ο παρακάτω Πίνακας περιλαμβάνει το παρατηρηθέν – εκτιμώμενο πλήθος των ειδών, που μπορεί άμεσα να συγκριθεί με τα αριθμητικά κριτήρια των υπολοίπων στηλών του ιδίου πίνακα.

Ο Πίνακας που ακολουθεί περιλαμβάνει τα είδη που πληρούν τα κριτήρια 1-6 και συνεπώς πρόκειται για τα είδη χαρακτηρισμού της περιοχής, ενώ ο επόμενος Πίνακας περιλαμβάνει τα είδη που πληρούν τα πληθυσμιακά όρια οριοθέτησης και αποτελούν τα είδη οριοθέτησης της περιοχής ΖΕΠ (δηλαδή τα είδη τα ενδιαστήματα των οποίων μπορούν να ληφθούν υπόψη για την οριοθέτησή της ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας).

Επιστημονική Ονομασία	Ελληνική Ονομασία	ΚΡΙΤΗΡΙΟ					
		1	2	3	4	5	6
<i>Casmerodius albus</i>	Αργυροτσικνιάς						Ισχύει*
<i>Ardea purpurea</i>	Πορφυροτσικνιάς						Ισχύει*
<i>Ciconia ciconia</i>	Λευκοπελαργός						Ισχύει*
<i>Anas penelope</i>	Σφυριχτάρι						Ισχύει*
<i>Mergus serrator</i>	Σκουφοπρίστης						Ισχύει*
<i>Glareola pratincta</i>	Νεροχελιδόνα						Ισχύει*
<i>Sterna hirundo</i>	Ποταμογλάρονο						Ισχύει*
<i>Sterna albifrons</i>	Νανογλάρονο						Ισχύει*
>20.000 διαχειμάζοντα μεταναστευτικά υδρόβια					X		

Πίνακας 7 Είδη χαρακτηρισμού ανά κριτήριο για την περιοχή

*: Η περιοχή είναι για το είδος μια από τις 5 σημαντικότερες περιοχές στη γεωγραφική περιφέρειά της και φιλοξενεί >1% του εθνικού πληθυσμού. Γεωγραφικές περιφέρειες: 1) Θράκη – Μακεδονία – Θεσσαλία, 2) Ήπειρος – Δυτική Ελλάδα- Στερεά Ελλάδα – Πελοπόννησος, 3) Νησιά Αιγαίου

Πίνακας:

Επιστημονική Ονομασία	Ελληνική Ονομασία	Κριτήριο
<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Ροδοπελεκάνος	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Ixobrychys minutus</i>	Νανοτσικνιάς	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Ardeola ralloides</i>	Κτυποτσικνιάς	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Egretta garzetta</i>	Λευκοτσικνιάς	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Ardea cinerea</i>	Σταχτοτσικνιάς	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Platalea leucorodia</i>	Χουλιανομύτα	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Phoenicopiterus ruber</i>	Φοινικόπτερο	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Anas platyrhynchos</i>	Πρασινοκέφαλη	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Falco columbarius</i>	Νανογέρακο	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Haematopus ostralegus</i>	Στρειδοφάγος	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Αβοκέτα	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Θαλασσοσφυριχτής	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Pluvialis apricaria</i>	Βροχοπούλι	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Pluvialis squatarola</i>	Αργυροπούλι	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Calidris minuta</i>	Νανοςκαλίθρα	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Tringa totanus</i>	Κοκκινოსκέλης	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Larus melanocephalus</i>	Μαυροκέφαλος Γλάρος	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Larus genei</i>	Λεπτόραμφος Γλάρος	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Sterna sadvicensis</i>	Χειμωνογλάρονο	>1% πληθυσμού Ελλάδας

Επιστημονική Ονομασία	Ελληνική Ονομασία	Κριτήριο
<i>Otus scops</i>	Γκιώνης	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Bubo bubo</i>	Μπούφος	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Alcedo atthis</i>	Αλκυόνη	>1% πληθυσμού Ελλάδας
<i>Muscicapa striata</i>	Μυγοχάφτης	>1% πληθυσμού Ελλάδας

Πίνακας 8 Είδη οριοθέτησης για την περιοχή

Τμήμα 2: Μακρυχώρι – Καλαμπάκα (πεδινό)

Όπως έχει αναφερθεί το μεγαλύτερο μήκος του υπόψη τμήματος διέρχεται από αγροτικές εκτάσεις και δεν παρατηρείται ιδιαίτερη ποικιλία ειδών ορνιθοπανίδας.

Τμήμα 3: Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός

Τα είδη της ορνιθοπανίδας στην περιοχή διακρίνονται σε δύο ενότητες:

- το πρώτο τμήμα που αφορά στην Ζώνη Ειδικής Προστασίας GR1440005 «Αντιχάσια Όρη και Μετέωρα» που βρίσκεται στα όρια του παρόχθιου δάσους του Ίωνα ποταμού, και
- το δεύτερο, βορειότερο τμήμα, που διέρχεται από ορεινές και ημιορεινές περιοχές των Χασίων.

Για το πρώτο τμήμα του έργου, που κινείται εντός και το υπόλοιπο τμήμα που κινείται κοντά στην ΖΕΠ έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες για την ορνιθοπανίδα και υπάρχει αναφορά στην Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη για την περιοχή από καταγραφές. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Για το δεύτερο τμήμα υπάρχουν ορισμένα στοιχεία που αφορούν στα τελευταία χλμ. κοντά στο Κηπουριό αλλά και στην ζώνη που βρίσκεται σε απόσταση 10 χλμ από την Εγνατία οδό. Στην έρευνα αυτή είχαν γίνει αναλυτικές καταγραφές σε μια ζώνη 500 μ από την Εγνατία και 10 χλμ για τα αρπακτικά και υδρόβια πουλιά (Μερτζάνης et al., 2005). Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα που ακολουθεί με ορισμένες παρατηρήσεις απ' την αρχική μελέτη που αφορούν την παρουσία του είδους στην περιοχή και ορισμένα στοιχεία από εργασίες πεδίου που έλαβαν χώρα.

α/α	Επιστημονική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Οδηγία 92/43/ΕΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	ΚΒ	Καθεστώς Παρουσίας στην ΖΕΠ
1	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Νανοβουτηχτάρι		II			W
2	<i>Egretta garzetta</i>	Λευκοτσικνιάς	I	II			R
3	<i>Ardea cinerea</i>	Σταχτοτσικνιάς					N
4	<i>Ciconia nigra</i>	Μαυροπελαργός	I	II	II	EN	B
5	<i>Ciconia ciconia</i>	Πελαργός	I	II	II		B
6	<i>Milvus migrans</i>	Τσίφτης	I	II	II	CR	B

α/α	Επιστημονική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Οδηγία 92/43/ΕΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	ΚΒ	Καθεστώς Παρουσίας στην ΖΕΠ
7	<i>Neophron percnopterus</i>	Ασπροπάρης	I	II	II	CR	B
8	<i>Accipiter brevipes</i>	Σαΐνι	I	II	II		B
9	<i>Buteo buteo</i>	Γερακίνα		II	II		R
10	<i>Aquila pomarina</i>	Κραυγαετός	I	II	II	EN	B
11	<i>Falco subbuteo</i>	Δενδρογέρακο		II	II		B
12	<i>Gallinula chloropus</i>	Νερόκοτα					R
13	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Πετροτρίλιδα	I	II	II	NT	B
14	<i>Charadrius dubius</i>	Ποταμοσφουρίχτης		II	II		B
15	<i>Tringa nebularia</i>	Πρασινοσκέλης			II		M
16	<i>Tringa ochropus</i>	Δασότρυνγας		II	II		M
17	<i>Tringa glareola</i>	Λασπότρυνγας	I	II	II		M
18	<i>Actitis hypoleucos</i>	Ποταμότρυνγας		II	II		M
19	<i>Larus cachinnans</i>	Ασημόγλαρος					N
20	<i>Otus scops</i>	Γκιώνης		II			B
21	<i>Alcedo atthis</i>	Αλκυόνη	I	II			R
22	<i>Merops apiaster</i>	Μελισοφάγος		II	II		B
23	<i>Coracias garrulus</i>	Χαλκοκουρούνα	I	II	II	VU	B
24	<i>Picus viridis</i>	Πράσινος Δρυοκολάπτης		II			R
25	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Βαλκανικός Δρυοκολάπτης	I	II			R
26	<i>Melanocorypha calandra</i>	Γαλιάντρα	I	II			R
27	<i>Alauda arvensis</i>	Σταρήθρα					R
28	<i>Riparia riparia</i>	Οχθοχελίδονο		II			B
29	<i>Anthus pratensis</i>	Λιβαδοκελάδα		II			W
30	<i>Anthus spinoletta</i>	Νεροκελάδα		II			M
31	<i>Motacilla flava</i>	Κιτρινοσουσουράδα		II			M
32	<i>Motacilla cinerea</i>	Σταχτοσουσουράδα		II			B
33	<i>Motacilla alba</i>	Λευκοσουσουράδα		II			B
34	<i>Cinclus cinclus</i>	Νεροκότσυφας		II			R
35	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Τρυποφράχτης					R
36	<i>Prunella modularis</i>	Θαμνοψάλτης		II			W
37	<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινόλαϊμης		II	II		R/W
38	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδόνη		II	II		B
39	<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας			II		R
40	<i>Cettia cetti</i>	Ψευταηδόνη		II	II		B
41	<i>Hippolais pallida</i>	Ωχροστριτίσιδα		II	II		B
42	<i>Sylvia communis</i>	Θαμνοτσιροβάκος		II	II		B
43	<i>Phylloscopus collybita</i>	Δενδροφυλλοσκόπος		II	II		B/W
44	<i>Muscicapa striata</i>	Μυγοχάφτης		II	II		B

α/α	Επιστημονική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Οδηγία 92/43/ΕΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	ΚΒ	Καθεστώς Παρουσίας στην ΖΕΠ
45	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα		Π			R
46	<i>Parus major</i>	Καλόγερος		Π			R
47	<i>Oriolus oriolus</i>	Συκοφάγος		Π			B
48	<i>Pica pica</i>	Καρακάξα					R
49	<i>Corvus frugilegus</i>	Χαβαρόνι					R
50	<i>Corvus corone</i>	Κουρούνα					R
51	<i>Corvus corax</i>	Κόρακας					R
52	<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος					R

Πίνακας 9 Είδη της ορνιθοπανίδας κατά μήκος παραποτάμιων οικοσυστημάτων σύμφωνα με τα δεδομένα από την Ειδική περιβαλλοντική Μελέτη περιοχής ειδικής προστασίας (Σχέδιο Διαχείρισης) " Όρη Αντιχάσια - Μετέωρα"

Υπόμνημα:

Καθεστώς παρουσίας	<p>Περιγράφεται το καθεστώς παρουσίας των ειδών στην περιοχή μελέτης με τους παρακάτω συμβολισμούς:</p> <p>R: Αναπαραγόμενο επιδημητικό είδος στην περιοχή.</p> <p>B: Αναπαραγόμενος επισκέπτης στην περιοχή.</p> <p>M: Περαιστικός επισκέπτης, δεν φωλιάζει στην περιοχή.</p> <p>W: Χειμερινός επισκέπτης.</p> <p>N: Μη αναπαραγόμενος επισκέπτης, φωλιάζει εκτός περιοχής μελέτης.</p> <p>A: Ακανόνιστη περιστασιακή παρουσία στην περιοχή.</p> <p>?: Άγνωστο καθεστώς παρουσίας. Όταν συνοδεύει άλλο σύμβολο σημαίνει επιφύλαξη για το σύμβολο που προηγείται.</p>
Οδηγία περί της διατήρησης των άγριων πτηνών 79/409 όπως τροποποιήθηκε με την 2009/147/ΕΚ:	<p>I : Παράρτημα I (Είδη για τα οποία προβλέπονται μέτρα ειδικής διατήρησης ώστε να εξασφαλιστεί η επιβίωση και η αναπαραγωγή τους στην ζώνη εξάπλωσής τους). Περιλαμβάνονται είδη τα οποία: απειλούνται με εξαφάνιση, είναι ευπαθή σε ορισμένες μεταβολές των οικοτόπων τους, θεωρούνται σπάνια γιατί οι πληθυσμοί τους είναι μικροί ή τοπική εξάπλωσή τους περιορισμένη ή έχουν ανάγκη ιδιαίτερης προσοχής, λόγω ιδιότητας του οικοτόπου τους.</p>
Διεθνής Σύμβαση της Βέρνης «για την διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης» (Νόμος 1335/1983):	<p>II : Παράρτημα II (Είδη πανίδας υπό αυστηρή προστασία). Τα κράτη είναι υποχρεωμένα να λάβουν τα κατάλληλα και απαραίτητα νομοθετικά και κανονιστικά μέτρα για την προστασία των οικοτόπων των άγριων ειδών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II.</p> <p>III : Παράρτημα III (Είδη πανίδας υπό προστασία). Τα κράτη είναι υποχρεωμένα να δώσουν ιδιαίτερη προσοχή σε περιοχές σημαντικές για τα μεταναστευτικά είδη που περιλαμβάνονται στα Παραρτήματα II και III και οι οποίες βρίσκονται σε κατάλληλες θέσεις σε σχέση με τις μεταναστευτικές οδούς και χρησιμοποιούνται για ξεχειμώνιασμα, εύρεση τροφής, στάση, αναπαραγωγή ή αλλαγή φτερώματος.</p>
Διεθνής Σύμβαση της Βόννης «για τη διατήρηση μεταναστευτικών ειδών άγριων ζώων»:	<p>I : Παράρτημα I (απειλούμενα αποδημητικά είδη). Τα κράτη διέλευσης των ειδών που αναφέρονται στο Παράρτημα I, είναι υποχρεωμένα να λάβουν μέτρα τόσο προστασίας των ειδών όσο και διατήρησης ή αποκατάστασης των βιοτόπων τους.</p> <p>II : Παράρτημα II (αποδημητικά είδη με δυσμενή κατάσταση διατήρησης). Τα κράτη διέλευσης των ειδών που αναφέρονται στο Παράρτημα II, είναι υποχρεωμένα να συνυπογράψουν συμφωνίες προκειμένου να λάβουν μέτρα προστασίας των ειδών αυτών και να διασφαλίσουν τη διατήρηση ενός δικτύου σημαντικών βιοτόπων κατάλληλα κατανομημένων σε σχέση με τις μεταναστευτικές οδούς.</p>
Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας (Α.Λεγάκης, Π. Μαραγκού - Ελληνική	<p>CR - ΚΡΙΣΙΜΩΣ ΚΙΝΔΥΝΕΥΟΝΤΑ - CRITICALLY ENDANGERED: Τάξα που αντιμετωπίζουν εξαιρετικά υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης από το φυσικό τους χώρο στο άμεσο μέλλον.</p> <p>EN - ΚΙΝΔΥΝΕΥΟΝΤΑ - ENDANGERED: Τα τάξα αυτά δεν είναι Κρισίμως</p>

Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα 2009):	<p>Κινδυνεύοντα, αντιμετωπίζουν όμως πολύ υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στο φυσικό τους περιβάλλον στο άμεσο μέλλον.</p> <p>VU - ΤΡΩΤΑ - VULNERABLE : Τάξα που δεν εντάσσονται στις παραπάνω κατηγορίες αλλά αντιμετωπίζουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στο μεσοπρόθεσμο μέλλον.</p> <p>NT - ΣΧΕΔΟΝ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΑ - NEAR THREATENED: Τάξα που έχει εκτιμηθεί ότι δεν ανήκουν σε μια από τις τρεις προηγούμενες κατηγορίες κινδύνου, είναι ωστόσο κοντά στο να πληρούν τα σχετικά κριτήρια και άρα είναι πιθανό να ενταχθούν σε αυτές στο άμεσο μέλλον.</p>
-------------------------------------	--

α/α	Είδος	Ελληνικό Όνομα	Καθεστώς Παρουσίας	Οδηγία 79/409	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	Κόκκινο Βιβλίο	Παρατηρήσεις
1	<i>Ciconia nigra</i>	Μαυροπελαργός	B	I	II	II	E2	Παρατηρήσεις στον Σιτοβίτικο (παράποταμο του Σταυροποτάμου) 4 φορές κατά τη διάρκεια της εποχής αναπαραγωγής (τη μία φορά δύο άτομα μαζί) αλλά δεν εντοπίστηκε η φωλιά
2	<i>Pernis apivorus</i>	Σφηκιάρης	B	I	II	II		Φωλιάζει στην περιοχή Γεωργίτσας αλλά παρατηρήθηκε συχνά μεταξύ Κηπουριού - Γεωργίτσας
3	<i>Neophron percnopterus</i>	Ασπροπάρης	B	I	II	II	V	Φωλιά στον Σιταρά που δεν υπάρχει πλέον μετά την σοβαρή μείωση των πληθυσμών του είδους στην Ελλάδα
4	<i>Circaetus gallicus</i>	Φιδαετός	B	I	II	II		Παρατηρήθηκε να αναζητάει τροφή στις μεγάλες ανοικτές περιοχές Κηπουριού
5	<i>Circus aeruginosus</i>	Καλαμόκιρκος	P	I	II		V	
6	<i>Circus pygargus</i>	Λιβαδόκιρκος	P, W	I	II	II	E1	Παρατηρήθηκε την άνοιξη να περνάει από την περιοχή και τον χειμώνα να κυνηγάνε δύο άτομα σε ανοικτή λιβαδική έκταση
7	<i>Accipiter nisus</i>	Ξεφτέρη	R		II			Παρατηρήθηκε στις δασικές περιοχές.
8	<i>Accipiter brevipes</i>	Σαΐνη	B	I	II	II		Παρατηρήθηκε σε ανοικτές περιοχές με συστάδες δρυών
9	<i>Buteo buteo</i>	Γερακίνα	R		II			Παρατηρήθηκε σχεδόν παντού εκτός από τα συμπαγή δάση.
10	<i>Hieraetus pennatus</i>	Σταυραετός	B	I	II	II	V	στην περιοχή Γεωργίτσας (2 παρατηρήσεις ενός ατόμου ανοικτόχρωμης - ασπρόμαυρης μορφής κατά την διάρκεια εποχής αναπαραγωγής)
11	<i>Falco tinnunculus</i>	Βραχοκιρκίνεζο	R		II	II		Παρατηρήθηκε σχεδόν παντού εκτός από τα συμπαγή δάση.

α/α	Είδος	Ελληνικό Όνομα	Καθεστώς Παρουσίας	Οδηγία 79/409	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	Κόκκινο Βιβλίο	Παρατηρήσεις
12	<i>Falco subbuteo</i>	Δενδρογέρακο	B		II			Μία παρατήρηση στην περιοχή Σιταρά - Αιμιλιανού
13	<i>Columba palumbus</i>	Φάσσα	R, W					Φωλιάζει σε μικτό δάσος μαύρης πεύκης, δρυός σε υψόμετρο 1000-1400 στα Χάσια προς τον Προφήτη Ηλία, διαχειμάζουν μεγάλες ομάδες που δέχονται έντονη κυνηγετική πίεση. Μεγάλες ομάδες παρατηρήθηκαν σε δρυοδάση τον Νοέμβριο 2014.
14	<i>Streptopelia decaocto</i>	Δεκαοχτούρα	R		III			Φωλιάζει στους οικισμούς
15	<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι	B		III			Κοινό στα δρυοδάση και τα μικτά δάση
16	<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος	B		III			Κοινό στα δάση
17	<i>Tyto alba</i>	Τυτώ	R		II			Παρατηρήθηκε ένα άτομο κοντά στο Κηπουριό
18	<i>Otus scops</i>	Γκιώνης	B		II			Στο Κηπουριό και βορειότερα
19	<i>Athene noctua</i>	Κουκουβάγια	R		II			Στους οικισμούς και στα εγκαταλειμμένα χωριά
20	<i>Strix aluco</i>	Χουχουριστής	R		II			Φωλιάζει στα δρυοδάση της περιοχής
21	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Γιδοβύζι	B	I	II			
22	<i>Apus apus</i>	Σταχτάρα	B		III			
23	<i>Merops apiaster</i>	Μελισσοφάγος	B		II	II		Φωλιές στις περιοχές Σιταρά-Αιμιλιανού
24	<i>Coracias garrulus</i>	Χαλκοκουρούνα	B	I	II	II	V	Σποραδική εμφάνιση στον Αιμιλιανό
25	<i>Upupa epops</i>	Τσαλαπετεινός	B		II			Κοινό σε δάση χαλαρής δομής ή με ανοίγματα
26	<i>Picus viridis</i>	Πράσινος δρυοκολάπτης	R		II			Σε όλα τα δάση ακόμη και σε συστάδες χαλαρής δομής
27	<i>Dendrocopos major</i>	Πευκοδρυοκολάπτης	R		II			
28	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Βαλκανικός δρυοκολάπτης	R	I	II			
29	<i>Dendrocopos medius</i>	Μεσαίος δρυοκολάπτης	R	I	II			Το πιο κοινό είδος από τους μικρότερους δρυοκολάπτες
30	<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλιέρης	R		III			Κοινό στις ανοικτές περιοχές (λιβάδια και σιταροχώραφα)
31	<i>Lullula arborea</i>	Δενδροσταρήθρα	R	I	III			Στα ανοικτά λιβάδια στα ψηλότερα υψόμετρα σε υψόμετρα πάνω από τα 700

α/α	Είδος	Ελληνικό Όνομα	Καθεστώς Παρουσίας	Οδηγία 79/409	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	Κόκκινο Βιβλίο	Παρατηρήσεις
								μέτρα
32	<i>Hirundo rustica</i>	Σταυλοχελίδονο	B		II			
33	<i>Hirundo daurica</i>	Δενδροχελίδονο	B		II			
34	<i>Delichon urbicum</i>	Σπιτοχελίδονο	B		II			
35	<i>Motacilla cinerea</i>	Σταχτοσουσουράδα	R		II			
36	<i>Motacilla alba</i>	Λευκοσουσουράδα	R		II			
37	<i>Cinclus cinclus</i>	Νεροκότσουφας	R		II			Στον Βενέτικο, δεν παρατηρήθηκε στον Σταυροπόταμο. Παρατηρήθηκε όμως κατά τις εργασίες της παρούσας ΜΠΕ
38	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Τρυποφράχτης	R		II			
39	<i>Prunella collaris</i>	Χιονοψάλτης	W		II			
40	<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης	R		II	II		Κοινό στα δάση
41	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδόνι	B		II	II		Κοινό
42	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Καρβουνιάρης	B		II			Φωλιάζει σε βραχώδεις περιοχές σε υψόμετρο πάνω από 900 μ.
43	<i>Turdus merula</i>	Κότσουφας	R		III	II		
44	<i>Turdus philomelos</i>	Τσίχλα	W		III	II		
45	<i>Turdus viscivorus</i>	Γερακότσιχλα	R		III	II		
46	<i>Hippolais pallida</i>	Ωχροστριτοσίδα	B		II	II		Σε περιοχές με θάμνους και σε ρεματιές
47	<i>Sylvia cantillans</i>	Κοκκινοτσιροβάκος	B		II	II		
48	<i>Sylvia atricapilla</i>	Μαυροσκούφης	R		II	II		
49	<i>Muscicapa striata</i>	Μυγοχάφτης	B		II	II		
50	<i>Aegithalos caudatus</i>	Μακρυνούρης	R		III			Σε δρυοδάση
51	<i>Parus lugubris</i>	Κλειδωνάς	R		II			Σε αραιά δρυοδάση Κηπουριό, Πηγαδίτσα
52	<i>Parus caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα	R		II			Κοινό
53	<i>Parus major</i>	Καλόγερος	R		II			Κοινό
54	<i>Sitta europaea</i>	Δενδροτσιπανάκος	R		II			Κοινό στα ώριμα δάση
55	<i>Certhia brachydactyla</i>	Καμποδένδροβάτης	R		II			Κοινό στα ώριμα δάση
56	<i>Lanius collurio</i>	Αετομάχος	B	I	II			Ανοικτές λιβαδικές εκτάσεις με θαμνώδη βλάστηση

α/α	Είδος	Ελληνικό Όνομα	Καθεστώς Παρουσίας	Οδηγία 79/409	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	Κόκκινο Βιβλίο	Παρατηρήσεις
57	<i>Lanius senator</i>	Κοκκινοκεφαλός	B		II			Φωλιάζει με χαμηλούς πληθυσμούς σε ανοικτές εκτάσεις με μικρή κάλυψη από ξυλώδη βλάστηση
58	<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα	R					Κοινό στα δρυοδάση
59	<i>Pica pica</i>	Καρακάξα	R					
60	<i>Corvus monedula</i>	Κάργια	R					
61	<i>Corvus corone</i>	Κουρούνα	R					
62	<i>Sturnus vulgaris</i>	Ψαρόνι	B					Λίγα άτομα στον Αιμιλιανό εποχή αναπαραγωγής
63	<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτης	R					Κοινό
64	<i>Passer montanus</i>	Δενδροσπουργίτης	R		III			Λίγα άτομα στο Κηπουριό
65	<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος	R		III			Πολύ κοινό στα δάση
66	<i>Serinus serinus</i>	Σκαρθάκι	R		II			Κοινό σε ανοικτά δάση
67	<i>Carduelis chloris</i>	Φλώρος	R		II			Κοινό, στα χαμηλότερα υψόμετρα τον Χειμώνα
68	<i>Carduelis carduelis</i>	Καρδερίνα	R		II			Κοινό
69	<i>Carduelis cannabina</i>	Φανέτο	R		II			Τον χειμώνα στις ανοικτές εκτάσεις σε ομάδες
70	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Κοκκοθραύστης	R		II			Στα δρυοδάση, σποραδικές εμφάνσεις στα δάση πεύκης
71	<i>Emberiza cirrus</i>	Σιρλοσίχλονο	R		II			
72	<i>Emberiza melanocephala</i>	Αμπελουργός	B		II			Στα χαμηλότερα υψόμετρα
73	<i>Miliaria calandra</i>	Τσιφτάς	R		III			Κοινό

**Πίνακας 10 Είδη οριθοπανίδας στην ημιορεινή και ορεινή ζώνη διέλευσης του
προτεινόμενου οδικού άξονα**

Ερπετά και αμφίβια

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα είδη αμφιβίων και ερπετών η παρουσία των οποίων έχει αναφερθεί στην περιοχή μελέτης, καθώς και το καθεστώς προστασίας τους.

Τμήμα 1: Λαμία - Μακρυχώρι

Είδη ερπετών και αμφιβίων στον ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο

Είδη αμφιβίων και ερπετών		Καθεστώς Προστασίας			
Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	92/43	Βέργη	67/80	Κόκκινο Βιβλίο
ΑΜΦΙΒΙΑ					
Οικ. Anguidae					
<i>Pseudopus apodus</i>	Τυφλίτης	IV			
Οικ. Bufonidae					
<i>Bufo ridibundus</i>	Βάτραχος				
<i>Bufo bufo</i>	Μπράσκα		III	+	
<i>Bufo viridis</i>	Πρασινokoίλιδος φρύνος	IV	II	+	
Οικ. Hylidae					
<i>Hyla arborea</i>	Δενδροβάτραχος	IV	II		+
Οικ. Ranidae					
<i>Rana graeca</i>	Γραικοβάτραχος	IV	III	+	
<i>Rana ridibunda</i>	Νεροβάτραχος	V	III		
<i>Rana dalmatina</i>	Νεροβάτραχος		II	+	
ΕΡΠΕΤΑ					
Οικ. Colubridae					
<i>Natrix natrix</i>	Νερόφιδο	IV	III	+	(+)
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Σαπίτης	-	-	+	-
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Λαφίτης τετράγραμμος	II	II	+	
<i>Elaphe situla</i>	Σπιτόφιδο	II	II	+	
Οικ. Emydidae					
<i>Emys orbicularis</i>	Νεροχελώνα	II/IV	II		
Οικ. Gekkoninae					
<i>Cyrodactylus kotshyi</i>	Κασιρίδα	II/IV	II		+
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Σαμιαμίδι	II/IV	III		
Οικ. Lacertidae					
<i>Lacerta viridis</i>	Πρασινόσαυρα	IV	II	+	
<i>Podarcis taurica</i>	Βαλκανόσαυρα	II/IV	III		+
Οικ. Testudidae					
<i>Testudo graeca</i>	Γραικοχελώνα	II/IV		+	
<i>Testudo hermanni</i>	Ονυχοχελώνα	II/IV		+	
<i>Testudo marginata</i>	Κρασπεδωτή χελώνα	II/IV	II	+	
Οικ. Viperidae					
<i>Vipera ammodytes</i>	Οχιά	II			

Πίνακας 11 Είδη ερπετών και αμφιβίων στον ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο

Επεξηγήσεις πίνακα

Το καθεστώς προστασίας των ειδών αναφέρεται σε σχέση με τις κανονιστικές πράξεις, με τις οποίες επιβλήθηκε. Πιο αναλυτικά:

- Στη στήλη «92/43» αναφέρονται τα είδη, τα οποία υπάγονται στα παραρτήματα της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας».
- Στη στήλη «Βέρνη» αναφέρονται τα είδη, τα οποία υπάγονται στα παραρτήματα της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης «για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης», όπως κυρώθηκε με το Ν. 1335/83.
- Στη στήλη «67/80» με το συμβολισμό +, αναφέρονται τα είδη τα οποία περιλαμβάνονται στο Π.Δ. 67/29-11-1980 «περί προστασίας της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας, συντονισμού και ελέγχου της έρευνας επ' αυτών».
- Στη στήλη «Κόκκινο Βιβλίο» αναφέρονται τα είδη που περιλαμβάνονται στο Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων Σπονδυλόζωνων της Ελλάδας (*“Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας” - Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, 2018*), με τους εξής συμβολισμούς, R = Σπάνια είδη, + = Ενδημικά είδη, (+) = Είδη με ευρύτερη εξάπλωση –υποείδη ενδημικά στον ελληνικό χώρο, # = Είδη που δεν φαίνεται να απειλούνται – δεν υπάρχουν όμως αρκετά στοιχεία.

Από τα είδη αμφιβίων και ερπετών του ποταμού Σπερχειού, 5 περιλαμβάνονται στα Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Πρόκειται για τα είδη: *Bombina variegata* (κιτρινογάστρος φρύνος), *Testudo hermanni* (ονυχοχελώνα), *Testudo marginata* (κρασπεδοχελώνα), *Emys orbicularis* (βαλτοχελώνα), *Elaphe situla* (σπιτόφιδο). Το σύνολο των 13 taxa αμφιβίων και ερπετών που απαντούν στην περιοχή μελέτης, περιλαμβάνεται επιπλέον στη Σύμβαση της Βέρνης αντίστοιχα στα Παραρτήματα II και III με τους ακόλουθους αριθμούς ειδών: 9 είδη στο Παράρτημα II που περιλαμβάνει είδη πανίδας υπό αυστηρή προστασία και 4 είδη στο Παράρτημα III που περιλαμβάνει είδη πανίδας υπό προστασία.

Τμήμα 2: Μακρυχώρι – Καλαμπάκα (πεδινό)

Τα κυριότερα είδη αμφιβίων – ερπετών που εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης είναι: η μεσογειακή χελώνα (*Testudo hermanni*), η κρασπεδοχελώνα (*Testudo marginata*), η γραικοχελώνα (*Testudo graeca*), ο πράσινος φρύνος (*Bufo viridis*), ο δενδροβάτραχος (*Hyla arborea*), ο κυρτοδάκτυλος (*Cyrtodactylus kotschy*), ο αβλέφαρος (*Ablepharus kitaibelii*), το σπιτόφιδο (*Elaphe situla*), η πράσινη σαύρα (*Lacerta trilineata*), η σαΐτα (*Columbar naja*) και ο λαφιότης (*Ela quatuorlineata*).

Τμήμα 3: Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός

Σύμφωνα με τις βιβλιογραφικές αναφορές (“Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας” - Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, 2018) στην ευρύτερη περιοχή της προτεινόμενης χάραξης απαντώνται τα είδη αμφιβίων και ερπετών που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Λατινική Ονομασία	Ελληνική Ονομασία	ΖΕΠ _Ιωνας ποταμός	E65	KB	ΟΔ 92/43	Σύμβαση Βέρνης	ΠΔ 67/1981
<i>Salamandra salamandra</i>	Σαλαμάνδρα		v	NE		III	v
<i>Bombina variegata</i>	Μπομπίνα		v	LC	II	II	
<i>Bufo viridis</i>	Πράσινος φρύνος, Ζάμπα	v	v	LC	IV	II	v
<i>Bufo bufo</i>	Χωματόφρυς, Μπράσκα	v	v	LC		III	v
<i>Hyla arborea</i>	Δενδροβάτραχος	v		LC	IV	II	v
<i>Pelophylax kurtmuelleri</i> (<i>Rana ridibunda</i>)	Λιμνοβάτραχος των βαλκανίων	v		LC	V	III	
<i>Rana dalmatina</i>	Πηδοβάτραχος		v	NE	IV	II	v
<i>Rana graeca</i>	Βάτραχος των ρυσικών		v	NE	IV	III	v
<i>Mauremys rivulata</i> (<i>Mauremys caspica</i>)	Ποταμοχελώνα	v	v	LC	II	II	v
<i>Testudo hermanni</i>	Μεσογειακή χελώνα	v	v	VU	II	II	v
<i>Testudo marginata</i>	Κρασπεδωτή Χελώνα	v		LC	II	II	v
<i>Anguis fragilis</i>	Κονάκι	v	v	LC		III	v
<i>Pseudopus apodus</i> (<i>Ophisaurus apodus</i>)	Φιδόσαυρα, Τυφλίτης	v	v	LC	IV	II	
<i>Lacerta viridis</i>	Σμαραγδόσαυρα	v	v	LC	IV	II	v
<i>Podarcis muralis</i>	Τοιχόσαυρα		v	LC	IV	II	v
<i>Dolichophis caspius</i> (<i>Coluber caspius</i>)	Αστράτοφιδο	v	v	LC	IV	III	
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Λαφιάτης	v	v	LC	II	II	v
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Σαπίτης, Μαυρόφιδο	v	v	LC		III	v
<i>Natrix natrix</i>	Νερόφιδο	v	v	LC		III	v
<i>Natrix tessellata</i>	Λιμνόφιδο	v	v	LC	IV	II	v
<i>Zamenis longissimus</i> (<i>Elaphe longissima</i>)	Λαφιάτης του Ασκληπιού		v	LC	IV	II	v
<i>Vipera ammodytes</i>	Οχιά, Αστρίτης	v	v	LC	IV	II	

Πίνακας 12 Αμφίβια και ερπετά στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου

Ο Ίωνας ποταμός αποτελεί σημαντικός βιότοπος για τα αμφίβια και τα ερπετά, διότι σε αντίθεση με τον Πηνειό έχει νερό σε όλες τις εποχές του έτους. Ο Πηνειός το καλοκαίρι στερεύει καθώς το νερό δεσμεύεται για άρδευση ή χάνεται υπόγεια.

Ιχθυοπανίδα

Ενδιαιτήματα ιχθυοπανίδας στην περιοχή μελέτης αποτελούν ο Σπερχειός και οι παραπόταμοι του, ο ταμιευτήρας Σμοκόβου, καθώς και ορισμένες τάφροι. Στη λίμνη Σμοκόβου αλιεύονται κέφαλοι και κυπρίνοι. Έχει πραγματοποιηθεί εμπλουτισμός της λίμνης με κυπρίνους από ιχθυοτροφεία της Άρτας και των Ιωαννίνων και επιτρέπεται πλέον η άσκηση ερασιτεχνικής αλιείας.

Τα είδη ιχθυοπανίδας η παρουσία των οποίων αναφέρεται (ΕΠΜ Κοιλιάδας Και Εκβολών Σπερχειού Ποταμού, 1996) στα τμήματα του Σπερχειού που βρίσκονται στην περιοχή μελέτης και των παραποτάμων του, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Είδη αμφίβιων και ερπετών		Καθεστώς Προστασίας			
Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	92/43	Βέρνη	67/80	Κόκκινο Βιβλίο
Οικ. Blennidae					
<i>Salaria fluviatilis</i>	Ποταμοσαλιάρια				
Οικ. Cyprinidae					
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Τσιρώνάκι				
<i>Barbus plebejus</i>	Βιργιάνα	Π		+	
<i>Barbus capito</i>	Σκαρούνι	Π		+	
<i>Leuciscus cephalus vardarensis</i>	Τυλινάρι				
<i>Phoxinellus stymphalicus minutus</i>	Ντάσκα	Π		+	

Πίνακας 13 Είδη ιχθυοπανίδας στο ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο

Επεξηγήσεις πίνακα

Το καθεστώς προστασίας των ειδών αναφέρεται σε σχέση με τις κανονιστικές πράξεις, με τις οποίες επιβλήθηκε. Πιο αναλυτικά:

- Στη στήλη «92/43» αναφέρονται τα είδη, τα οποία υπάγονται στα παραρτήματα της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας».
- Στη στήλη «Βέρνη» αναφέρονται τα είδη, τα οποία υπάγονται στα παραρτήματα της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης «για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης», όπως κυρώθηκε με το Ν. 1335/83.
- Στη στήλη «67/80» με το συμβολισμό +, αναφέρονται τα είδη τα οποία περιλαμβάνονται στο Π.Δ. 67/29-11-1980 «περί προστασίας της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας, συντονισμού και ελέγχου της έρευνας επ' αυτών».
- Στη στήλη «Κόκκινο Βιβλίο» αναφέρονται τα είδη που περιλαμβάνονται στο Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων Σπονδυλόζωων της Ελλάδας («Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας» - Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, 2018), με τους

εξής συμβολισμούς, R = Σπάνια είδη, + = Ενδημικά είδη, (+) = Είδη με ευρύτερη εξάπλωση –υποείδη ενδημικά στον ελληνικό χώρο, # = Είδη που δεν φαίνεται να απειλούνται – δεν υπάρχουν όμως αρκετά στοιχεία.

Γενικότερα, στην περιοχή μελέτης, η κίνηση της πανίδας μεταξύ των τύπων ενδιαιτημάτων διασφαλίζεται κυρίως μέσω των ζωνών διέλευσης, διασποράς και μετακίνησης των ειδών πανίδας, τα οποία αποτελούν ουσιαστικά οικολογικούς διαδρόμους. Στην περιοχή μελέτης ως οικολογικοί διάδρομοι θεωρούνται τα υδατορέματα (παραποτάμια βλάστηση), το καταφύγιο άγριας ζωής Κατάχλωρου (μακκία βλάστηση και χορτολίβαδα) και τα περάσματα μεταξύ της Νότιας Πίνδου και της Όθρυος (εναλλαγές αραιού δρυοδάσους, μακκίας και παραποτάμιας βλάστησης στην περιοχή Στίρφακα έως Άγιο Στέφανο), καθώς και το τμήμα μεταξύ της τεχνητής λίμνης Σμοκόβου και της Ξυνιάδας (μακκία βλάστηση).

Στους περισσότερους από τους οικολογικούς διαδρόμους που προαναφέρθηκαν η διέλευση της οδού προβλέπεται με μια σειρά τεχνικών έργων όπως κοιλαδογέφυρες, γέφυρες,, άνω και κάτω διαβάσεις πανίδας, σήραγγες και οχετοί και συνεπώς δεν θίγονται σημαντικά οι δυνατότητες μετακίνησης των ειδών που διαβιούν στην περιοχή.

Η πανίδα της ευρύτερης περιοχής από όπου διέρχεται η χάραξη του αυτοκινητόδρομου Ε 65 στο υπό μελέτη τμήμα, έχει εξετασθεί και αναλυθεί στις πρόσφατες, περιβαλλοντικές εγκεκριμένες περιβαλλοντικές μελέτες. Εκτιμάται ότι σήμερα δεν υπάρχουν αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις στην περιοχή του έργου.

4.4.2 Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών

4.4.2.1 Θεσμικό καθεστώς προστατευόμενων περιοχών

Το θεσμικό καθεστώς υπό το οποίο υπαγορεύονται οι αρχές προστασίας των βιοτόπων, καθώς και των ειδών πανίδας, περιλαμβάνει τη Σύμβαση Ramsar για τους υγροτόπους διεθνούς σημασίας, τις Συμβάσεις Βόννης και Βέρνης για τη Διατήρηση των Αποδημητικών Πτηνών και τη Διατήρηση της Άγριας Ζωής και του Φυσικού Περιβάλλοντος της Ευρώπης αντίστοιχα, την Οδηγία 2009/147/ΕΚ περί της διατήρησης των αγρίων πτηνών, η οποία αντικαθιστά την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για τη διατήρηση όλων των ειδών πτηνών που ζουν εκ φύσεως σε άγρια κατάσταση, την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για την προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων και της άγριας χλωρίδας και πανίδας, τον Νόμο 1650/86 (ΦΕΚ 160Α, 18/10/86), για την προστασία του περιβάλλοντος και τον Νόμο 3937/2011 (ΦΕΚ 60 Α 31/30/2011) για την διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Υγρότοποι Ramsar

Με βάση τη “Συμφωνία επί των Διεθνούς Ενδιαφέροντος Υγροτόπων” που υπογράφηκε το 1971, στο Ramsar του Ιράν και κυρώθηκε στην Ελλάδα το 1974 (με το Ν.Δ. 191/1974 - ΦΕΚ 350/ΤΑ /20-11-1974), το ελληνικό κράτος θα πρέπει εκτός των άλλων υποχρεώσεων να ευνοήσει τη διατήρηση των υγροτόπων και των υδρόβιων πτηνών με την αρμονία ζωνών ειδικής προστασίας εντός των υγροτόπων.

Συμβάσεις Βόννης και Βέρνης

Η σύμβαση Βόννης αναφέρεται στη Διατήρηση των Αποδημητικών Πτηνών και κυρώθηκε με το Ν.2719 (ΦΕΚ 106 Α'/1999). Η σύμβαση της Βέρνης αφορά στη "Διατήρηση της Άγριας Ζωής και του Φυσικού Περιβάλλοντος της Ευρώπης" και κυρώθηκε στην Ελλάδα το 1983 (Ν.1335 ΦΕΚ 32/ΤΑ/14-3-1983).

Οδηγία 92/43/ΕΟΚ

Βασικός στόχος της Οδηγίας 92/43 (αρθρ. 2) είναι "...η προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών...". Βασικό όργανο για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού αποτελεί η δημιουργία ενός διεθνούς δικτύου προστατευομένων περιοχών γνωστού ως "Φύση 2000" (Natura 2000).

Σε αυτές περιλαμβάνονται περιοχές χαρακτηρισμένες ως Τόποι Κοινοτικής Σημασίας - ΤΚΣ (Site of Community Importance - SCI) σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΚ, αλλά και σημαντικές περιοχές χαρακτηρισμένες ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ (Special Protection Areas - SPA), με βάση την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ.

Οδηγία 2009/147/ΕΚ

Η συγκεκριμένη οδηγία αφορά "τη διατήρηση όλων των ειδών πτηνών που ζουν εκ φύσεως σε άγρια κατάσταση στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών" και αποτελεί κωδικοποίηση της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Η ελληνική νομοθεσία εναρμονίστηκε με την εν λόγω Οδηγία, με την έκδοση της υπ' αριθμ. Η.Π. 37338/1807/Ε.103 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 1495 Β 2010).

Οδηγία 79/409/ΕΟΚ

Η Οδηγία αυτή αφορά "στη διατήρηση όλων των ειδών πτηνών που ζουν εκ φύσεως σε άγρια κατάσταση στο Ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών" και εναρμονίστηκε στη χώρα μας με την έκδοση της υπ' αριθ. 414985/1985 (ΦΕΚ 757/ΤΒ/ 18-12-1985) Κοινής Υπουργικής Απόφασης.

Η Οδηγία 79/409 προβλέπει τη λήψη διαφόρων μέτρων για την προστασία - διατήρηση και την ορθολογική διαχείριση των άγριων πτηνών που απαντούν στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, με την κατάταξή τους σε τρεις βασικές κατηγορίες: είδη σπάνια, απειλούμενα με εξαφάνιση ή ιδιαίτερα ευαίσθητα στις ανθρώπινες επεμβάσεις, είδη που μπορούν να ανεχθούν κάποιο βαθμό ελεγχόμενης εκμετάλλευσης, συμπεριλαμβανομένου και του κυνηγιού και είδη που έχουν διαφορετικές δυνατότητες και ικανότητες επιβίωσης στα διάφορα κράτη της Κοινότητας και χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για το είδος της οποιασδήποτε εκμετάλλευσης ή διαχείρισής τους.

Νόμος 3937 «Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις»

Ο νόμος εκδόθηκε για την αποτελεσματική εφαρμογή του δικαίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του διεθνούς δικαίου για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και κυρώθηκε με το ΦΕΚ 60/Α/31-03-2011.

Σύμφωνα με τον εν λόγω νόμο, οι περιοχές που περιέχονται στον κατάλογο των Τόπων Κοινοτικής Σημασίας, ο οποίος περιλαμβάνεται στο Παράρτημα 1 της απόφασης 2006/613/ΕΚ της Επιτροπής (L 259), χαρακτηρίζονται με τον παρόντα νόμο ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ.). Επομένως οι περιοχές Τ.Κ.Σ. (SCI) χαρακτηρίζονται πλέον ως Ε.Ζ.Δ.

Περιοχές του δικτύου Natura 2000

Όσον αφορά τις περιοχές του δικτύου Natura 2000 που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη τμήματος του αυτοκινητόδρομου Ε 65 και με βάση τα δεδομένα του ΥΠΕΝ, στην περιοχή υπάρχουν τέσσερις προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί.

	Κατηγορία Τόπου	Κωδικός	Κύριος χαρακτήρας
ΚΟΙΛΑΔΑ ΚΑΙ ΕΚΒΟΛΕΣ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ - ΜΑΛΙΑΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	Δίκτυο Natura 2000	GR2440002	ΕΖΔ
ΥΓΡΟΤΟΠΟΣ ΕΚΒΟΛΩΝ (ΔΕΛΤΑ) ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ	Δίκτυο Natura 2000	GR2440005	ΖΕΠ
ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΥΜΟΣ ΟΙΤΗΣ – ΚΟΙΛΑΔΑ ΑΣΩΠΟΥ	Δίκτυο Natura 2000	GR2440007	ΕΖΔ – ΖΕΠ
ΦΑΡΑΓΓΙ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ	Δίκτυο Natura 2000	GR2440003	ΕΖΔ
ΠΟΤΑΜΟΣ ΠΗΝΕΙΟΣ – ΑΝΤΙΧΑΣΙΑ ΌΡΗ	Δίκτυο Natura 2000	GR1440005	ΖΕΠ
ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΚΟΖΙΑΚΑ	Δίκτυο Natura 2000	GR1440006	ΖΕΠ
ΑΝΤΙΧΑΣΙΑ ΟΡΗ - ΜΕΤΕΩΡΑ	Δίκτυο Natura 2000	GR1440003	ΕΖΔ
ΚΕΡΚΕΤΙΟ ΟΡΟΣ (ΚΟΖΙΑΚΑΣ)	Δίκτυο Natura 2000	GR1440002	ΕΖΔ

Πίνακας 14 Οικολογικά ευαίσθητες – προστατευόμενες περιοχές ευρύτερης περιοχής του έργου

Ο αυτοκινητόδρομος διέρχεται και αναπτύσσεται στις περιοχές:

- των εκβολών και της κοιλάδας του Σπερχειού, η οποία αποτελεί Ειδική Ζώνη Διατήρησης, με κωδικό GR 2440002 «Κοιλάδα και Εκβολές Σπερχειού – Μαλιακός Κόλπος».
- του κάτω ρους του ποταμού Σπερχειού που αποτελεί Ζώνη Ειδικής Προστασίας με κωδικό GR 2440005 «Κάτω ρους και εκβολές Σπερχειού ποταμού».
- Αντιχάσια όρη – Μετέωρα που αποτελεί Ειδική Ζώνη Διατήρησης με κωδικό GR GR1440003.
- Ποταμός Πηνειός – Αντιχάσια Όρη η οποία αποτελεί Ζώνη Ειδικής Προστασίας με κωδικό GR GR1440005

Εθνικά Πάρκα και περιοχές RAMSAR

Σημειώνεται ότι στην περιοχή του υπό μελέτη οδικού τμήματος του αυτοκινητόδρομου Ε65 δεν υφίσταται υδροβιότοπος, ο οποίος να εμπίπτει στο καθεστώς προστασίας της Σύμβασης RAMSAR (ΦΕΚ 350/Α/20-11-74).

Για την περιοχή του "Δέλτα του Σπερχειού" το 1996 το Τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών εκπόνησε για το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) Ειδικό Διαχειριστικό Σχέδιο, στο οποίο προτάθηκε και Σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος για την προστασία του Δέλτα του Σπερχειού Ποταμού.

Μέχρι σήμερα δεν έχουν νομοθετηθεί όροι και κανόνες προστασίας για την περιοχή σύμφωνα με τις διατάξεις των Νόμων 1650/1986, 3210/2002 και 4014/2011.

Το τέλος του έργου βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου θεσμοθετήθηκε το 2005 με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 23069/14-6-05 και περικλείει στα όριά του τους δύο Εθνικούς Δρυμούς, του Βίκου – Αώου και της Πίνδου (Βάλια Κάλντα), έντεκα περιοχές που ανήκουν στο Πανευρωπαϊκό Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών «Natura 2000», ολόκληρη σχεδόν την περιοχή του Ζαγορίου, ένα τμήμα της περιοχής της Κόνιτσας και του Μετσόβου και το δυτικό τμήμα του Νομού Γρεβενών. Πρόκειται για μια από τις μεγαλύτερες χερσαίες Προστατευόμενες Περιοχές στη χώρα μας, με συνολική έκταση 1.969.741 στρεμμάτων, και αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο περιοχές, καθώς συνδυάζει μοναδικά το φυσικό με το ανθρωπογενές περιβάλλον. Η ύπαρξη πλήθους ενδημικών ειδών χλωρίδας, όλων σχεδόν των μεγάλων άγριων θηλαστικών που διαβιούν στη χώρα μας, καθώς και σπάνιων ειδών ορνιθοπανίδας, προσδίδουν στο Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου ιδιαίτερη οικολογική αξία. Η περιοχή επίσης είναι ιδιαίτερα πλούσια σε ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία. Παραδοσιακοί οικισμοί, πέτρινα τοξωτά γεφύρια, περίτεχνοι ναοί και μοναστήρια, νερόμυλοι και πέτρινες σκάλες κυριαρχούν σε όλο το δομημένο περιβάλλον του Πάρκου.

Μικρό τμήμα έκτασης 1914 στρ. της περιοχής μελέτης εμπίπτει εντός του Εθνικού Πάρκου της Πίνδου, και αποτελεί το 0,1% της συνολικής του έκτασης. Η προτεινόμενη χάραξη δεν εμπίπτει εντός του Εθνικού Πάρκου της Πίνδου.

Καταφύγια Άγριας Ζωής

Για την προστασία, ανάπτυξη και αναπαραγωγή ειδών άγριας πανίδας το Υπουργείο Γεωργίας και τα κατά τόπους Δασαρχεία έχουν κηρύξει με αποφάσεις τους τις παρακάτω περιοχές – οι οποίες βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή διέλευσης της χάραξης του αυτοκινητόδρομου Ε-65 - ως Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ).

- Καταφύγιο Γέφυρα Σπερχειού (Μαγούλα Καραλί-Λιανοκλαδίου-Λαδικού-Ζηλευτού-Ροδωνιάς - 1.298 ha),
- Καταφύγιο Σκασμένη Φραντζή – Δύο Βουνών,
- Καταφύγιο Εκβολές Σπερχειού-Ανθλήλη-Ροδίτσα (1.189 ha),
- Καταφύγιο Προφήτη Ηλία – Αφράτης (ΦΕΚ 834 Β/76). Από το 1976 απαγορεύεται το κυνήγι, σε έκταση 35.500 στρεμμάτων στις θέσεις Πρ. Ηλίας – Αφράτη – Κόγια Σταύρακας - Τσιμεντόλακκα. Η περιοχή υπάγεται διοικητικά στα πρώην ΔΔ Δίβρης και Καλαμακίου του Δήμου Λαμιέων και το Δασαρχείο Λαμίας.
- Καταφύγιο Παληοκαϊτσα (ΦΕΚ 1602/Β19/81). Από το 1981 ισχύει απαγόρευση κυνηγιού σε έκταση 8.000 στρεμμάτων στις θέσεις Παληοκαϊτσα – Θερμάκια

(Μακρυρράχης) – Αγ. Γεώργιος – Αγ. Αθανάσιος - Χηναράδα. Η περιοχή υπάγεται διοικητικά στο πρώην ΔΔ Μακρυράχης της ΔΕ Ξυνιάδας και στο Δασαρχείο Λαμίας. Καταφύγιο Στίρφακα – Μοσχοκαρυάς (ΦΕΚ 698 Β/82). Από το 1982 ισχύει απαγόρευση κυνηγίου σε έκταση 10.036 στρεμμάτων σε περιοχή των πρώην ΔΔ Στύρφακα και Μοσχοκαρυάς της ΔΕ Λιανοκλαδίου. Η περιοχή υπάγεται στο Δασαρχείο Λαμίας.

- Καταφύγιο Μπουγαζίου (ΦΕΚ 3/Β/1982). Από το 1982 ισχύει απαγόρευση κυνηγίου σε έκταση 17.500 στρεμμάτων στις θέσεις Μπουγάζι – Γαλάζια – Χούσενα – Τραγόσταλος - Κέδρος. Η περιοχή υπάγεται διοικητικά στα πρώην ΔΔ Περιβολίου Δομοκού και Αγ. Στεφάνου της ΔΕ Ξυνιάδας και στο Δασαρχείο Λαμίας.
- Καταφύγιο Άγριας Ζωής Τσαμαδοράχη - Τρία Δέντρα (Ομβριακής - Παναγιάς - Δομοκού) - ΦΕΚ 834/Β/1976
- Καταφύγιο Άγριας Ζωής Γόλινες Μάκρυν - Λευκάς - ΦΕΚ 319/Β/1984 (Κ291)
- Καταφύγιο Άγριας Ζωής Στύρφακας - Μοσχοκαρυάς - ΦΕΚ 698/Β/1982 (Κ311)
- Κ199 "Τσούκα Καραλί - Βελόνι (Κρασιάς) "
- Κ174 "Προφ. Ηλίας - Σταυρός (Γρεβενών) "
- Κ185 "Σμιξιώματα - Αχυρώνες (Καπερού - Φελλίου) "
- Κ218 "Καναλάκι (Καστρακίου - Βλαχάβας) "

Τα παραπάνω ΚΑΖ καλύπτονται στο μεγαλύτερο τμήμα τους από βλάστηση αείφυλλων πλατύφυλλων και δρυοδάση και αποτελούν ενδιαιτήματα αναπαραγωγής και διαβίωσης των κυριότερων ειδών πανίδας της περιοχής όπως η αλεπού, ο λαγός, ο σκίουρος, ο σκαντζόχοιρος, η φάσα, ο κούκος, το τρυγόνι, ο κότσυφας, η τσίχλα, ο σπίνος, ο φλώρος, η ορεινή πέρδικα, η καρδερίνα, καθώς και άλλων αποδημητικών πτηνών.

4.5 Υδατικοί Πόροι

Το υπό έργο διασχίζει τρία Υδατικά Διαμερίσματα: της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, της Θεσσαλίας και της Δυτ. Μακεδονίας (GR09).

Για το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR 07), έχει εκπονηθεί το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Νόμου 3199/2003 και του Π.Δ. 51/2007 και έχει εγκριθεί με την Απόφαση 391/08-04-2013 της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων, η οποία δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως στο Φύλλο 1004/Β/24-4-2013.

Για το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (GR 08), έχει εκπονηθεί το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Νόμου 3199/2003 και του Π.Δ. 51/2007 και έχει εγκριθεί με την Απόφαση 909/30-06-2014 της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων, η οποία δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως στο Φύλλο 2561/Β/25-09-2014.

Για το Υδατικό Διαμέρισμα η Δυτ. Μακεδονίας (GR09), έχει εκπονηθεί το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Νόμου 3199/2003 και του Π.Δ. 51/2007 και έχει εγκριθεί με την "Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού

Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας" με την απόφαση 1007/04-12-2013 της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων, η οποία δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως στο Φύλλο 2291/Β/13-09-2013.

Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

Το νότιο τμήμα του υπό μελέτη έργου εμπίπτει στην υδρολογική λεκάνη του Σπερχειού ποταμού, ο οποίος έχει συνολική έκταση 2.318 km². Αποτελεί μία ταφροειδή στενή λωρίδα με επιμήκη άξονα που συμπίπτει με την κοίτη του Σπερχειού. Περιβάλλεται βόρεια από το όρος Όρθυς, δυτικά από τον Τυμφρηστό, νότια από τα όρη Βαρδούσια, Οίτη και Καλλίδρομο και ανατολικά βρέχεται από τον Μαλιακό κόλπο.

Το υδρογραφικό δίκτυο του Σπερχειού ποταμού ανήκει στο δενδριτικό τύπο, αλλά αναπτύσσεται περισσότερο κατά τον επιμήκη άξονά του. Σημαντικός αριθμός παραποτάμων εκβάλλει κατευθείαν στον επιμήκη κλάδο του ποταμού, που ακολουθεί το ασύμμετρο τεκτονικό βύθισμα της κοιλάδας του Σπερχειού.

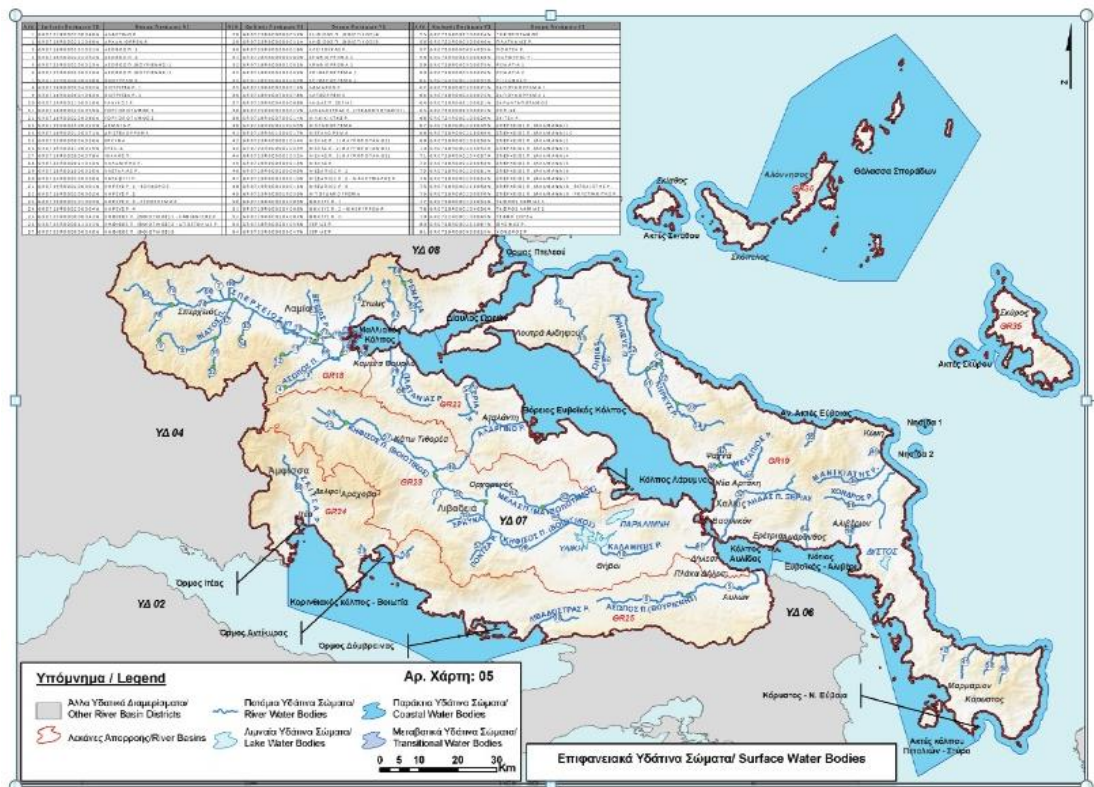
Καλύπτεται στην πλειοψηφία της από αδιαπέρατους σχηματισμούς, όπως φλύσχης, οφιόλιθοι κλπ. Έτσι επιτυγχάνεται ταχεία αποστράγγιση μεγάλου μέρους της υδρογραφικής λεκάνης στην κεντρική κοίτη, με άμεσο αποτέλεσμα τη δημιουργία πλημμυρών σε περίοδο έντονης βροχόπτωσης ή καταιγίδας.

Ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στη δημιουργία πλημμυρών της κεντρικής κοίτης του Σπερχειού ποταμού είναι το μικρό σχετικά μήκος των παραποτάμων του νοτίου ορεινού τμήματος, που δεν είναι ικανό να παροχετεύσει τις σημαντικές ποσότητες ύδατος, που δέχεται με την αναγκαία ταχύτητα στην κεντρική κοίτη. Αποτέλεσμα αυτού είναι η ταχεία συσσώρευση των κατακρημνισμάτων της καταιγίδας στον κάτω ρου του Σπερχειού, ο οποίος δε διαθέτει τη δυνατότητα, από πλευράς χώρου και χρόνου, να διοχετεύσει τον υδάτινο όγκο στον Μαλιακό κόλπο. Ως αποτέλεσμα αυτού και σε συνδυασμό με τις ήπιες κλίσεις τόσο της κοίτης, όσο και των παροχθίων αναχωμάτων έχουν παρατηρηθεί συχνά φαινόμενα υπερχειλίσεων στην άμεση γειτονία του ποταμού και σε ειδικές περιπτώσεις έντονων βροχοπτώσεων σε εκτεταμένες επιφάνειες στην πεδιάδα της Λαμίας, που έχουν δημιουργήσει προβλήματα σε οικισμούς και σε έργα υποδομής.

Το δέλτα του Σπερχειού ποταμού βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του Νομού. Ανήκει στο λοβοειδή τύπο των δέλτα και εκβάλλει στον αβαθή και χαμηλής ενέργειας Μαλιακό κόλπο. Ο ρους του ποταμού έχει αλλάξει πολλές φορές, έχει όμως παραμείνει στο νότιο τμήμα της τάφρου προσχώνοντας την περιοχή μπροστά από τις Θερμοπύλες. Η τελευταία φορά που είχε εκτραπεί η κοίτη του Σπερχειού ήταν το 1889 όταν επήλθε ρήξη του φυσικού της αναχώματος. Η αύλακα υπερχειλίσης που διανοίχθηκε το 1957-58 βόρεια της σημερινής κοίτης, έχει προσχώσει μια εκτεταμένη αβαθή περιοχή του δυτικού Μαλιακού κόλπου.

Η δελταϊκή πεδιάδα του Σπερχειού αποτελείται από τα αναχώματα των διακλαδιζομένων κοιτών, των μεταξύ αυτών δελταϊκών ελών και βάλτων, των παλιρροϊκών επιφανειών, το μέτωπο του δέλτα και το προδέλτα. Το παλαιό νότιο τμήμα του δέλτα έχει σταθεροποιηθεί τις τελευταίες δεκαετίες, ενώ συνεχίζεται η πρόσχωση του βορείου

τμήματος (Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, 2017)



Εικόνα 12 Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

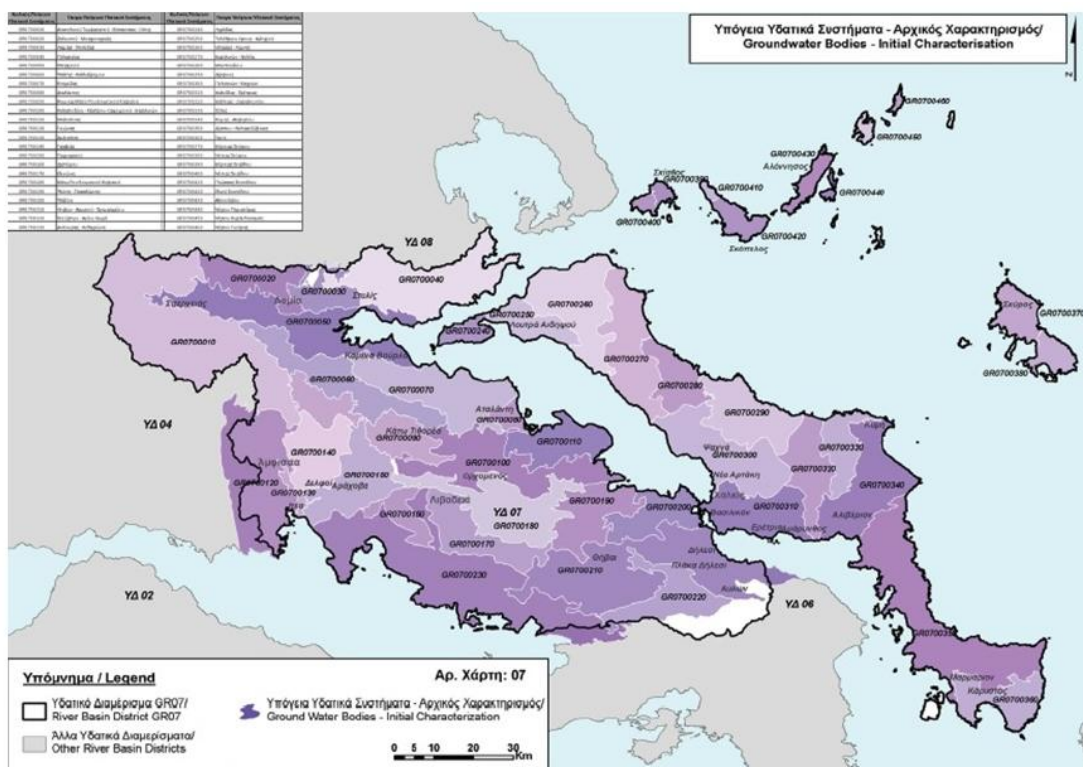
Στην ευρύτερη περιοχή καταγράφονται τα Ποτάμια Υδάτινα Σώματα: GR0718R000200049N "Σπερχειός Π. (Αλαμάνια) 1", GR0718R000200050N "Σπερχειός Π. (Αλαμάνια) 2", GR0718R000204053A "Σπερχειός Π. (Αλαμάνια) 3", GR0718R000204057A "Σπερχειός Π. (Αλαμάνια) 4", GR0718R000200058N "Σπερχειός Π. (Αλαμάνια) 5", GR0718R000200061N "Σπερχειός Π. (Αλαμάνια) 6", GR0718R000206059N "Γοργοπόταμος 1", GR0718R000206060N "Γοργοπόταμος 2", GR0718R000204054A "Τάφρος Λαμίας 1", GR0718R000204056A "Τάφρος Λαμίας 2", GR0718R000210065N "Μαραθόρεμα", GR0718R000212066N "Αρχανιόρεμμα" και GR0718R000204055N "Ξεριάς".

Τα τεχνητά υδατικά συστήματα στην περιοχή είναι οι εκβολές του Σπερχειού ποταμού και η Τάφρος Λαμίας. Η τεχνητή κοίτη των εκβολών του Σπερχειού με κωδικό σώματος GR0718R000200053A, GR0718R000200057A κατασκευάστηκε στο ύψος της κοινότητας Κόμμα για αντιπλημμυρικούς λόγους. Στη θέση εκείνη ο Σπερχειός διαχωρίζεται σε δύο τμήματα (α) την νέα τεχνητή κοίτη και (β) τη φυσική κοίτη που εκβάλλει στο Μαλιακό νοτιότερα.

Η τεχνητή κοίτη του Σπερχειού είναι ευθύγραμμη και τραπεζοειδούς διατομής. Στην περίοδο των μικρών απορροών ο μεριστής κατευθύνει το μεγάλο μέρος της απορροής στην παλιά κοίτη ενώ στην υγρή περίοδο η πλημμυρική απορροή κατευθύνεται στη νέα κοίτη.

Η Τάφρος της Λαμίας, με κωδικό σώματος GR0718R000204056A, GR0718R000204054A, ξεκινά από το ύψος του οικισμού Σταυρός, ακολουθεί τη φυσική ροή της κοιλάδας, διασχίζει την περιοχή της Ανθήλης – Μεγάλης Βρύσης και εκβάλλει στη θάλασσα κοντά στην εκβολή της εκτροπής. Αποχετεύει τα νερά της χαμηλής περιοχής του κάμπου μέχρι τη θάλασσα όσο και τα νερά του χειμάρρου Ξεριά.

Όσον αφορά στα Υπόγεια Υδάτινα Σώματα στην περιοχή διέλευσης του υπό μελέτη οδικού τμήματος καταγράφονται τα εξής: GR0700050 "Σύστημα Σπερχειού", GR0700020 "Σύστημα Ζηλευτού - Μοσχοκαρυάς", GR0700010 "Σύστημα Ανατολικού Τυμφρηστού - Βίστριτσας" και GR0700030 "Σύστημα Λαμίας - Στυλίδας".

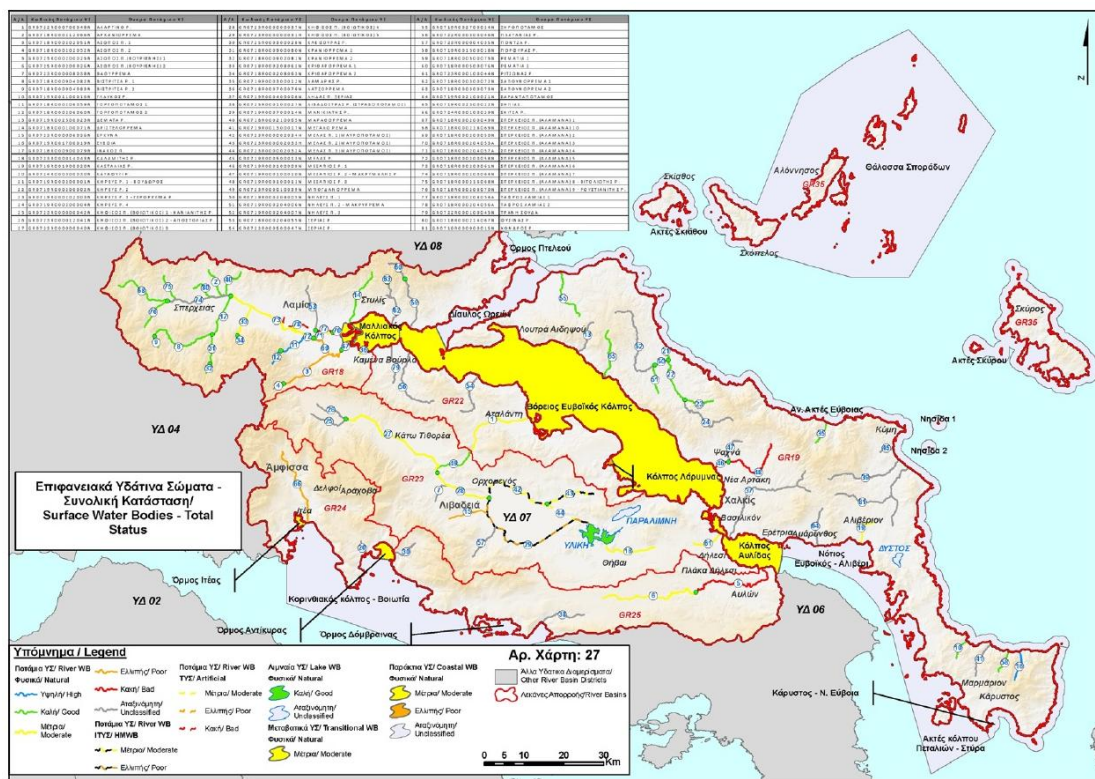


Εικόνα 13 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

Ποιοτική κατάσταση υδάτινων σωμάτων

Επιφανειακά Υδάτινα Σώματα

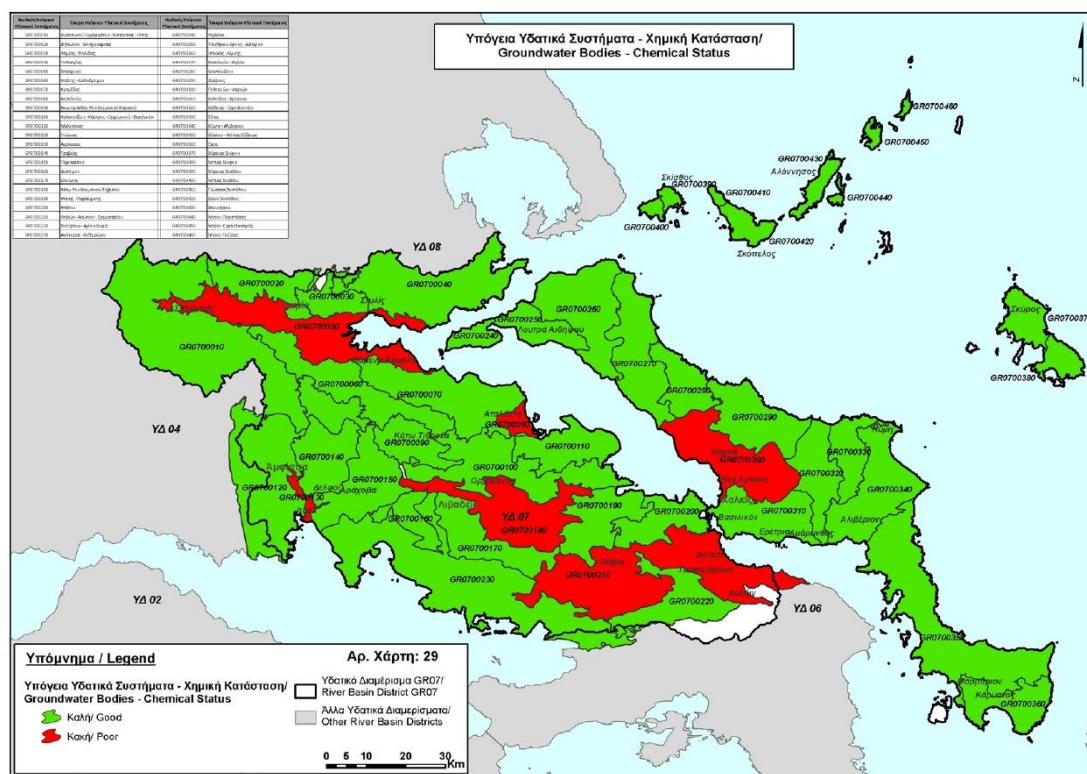
Η οικολογική και χημική κατάσταση των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στην περιοχή των έργων έχει χαρακτηριστεί από καλή έως μέτρια και ελλιπής.



**Εικόνα 14 Οικολογική και Χημική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στο
Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας**

Υπόγεια Υδάτινα Σώματα

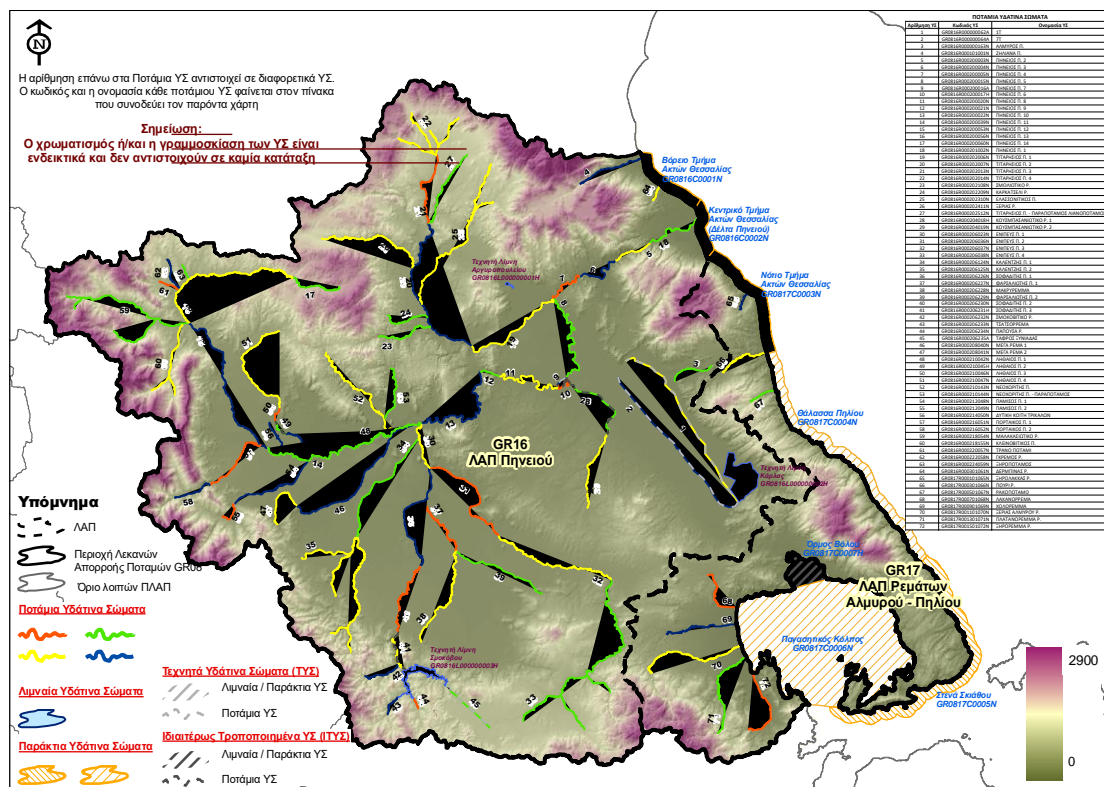
Η χημική κατάσταση των υπόγειων υδάτινων σωμάτων της περιοχής των έργων σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης του ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας είναι καλή, με εξαίρεση το Σύστημα Σπερχειού, η κατάσταση του οποίου χαρακτηρίζεται κακή.



Εικόνα 15 Εικόνα Χημική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

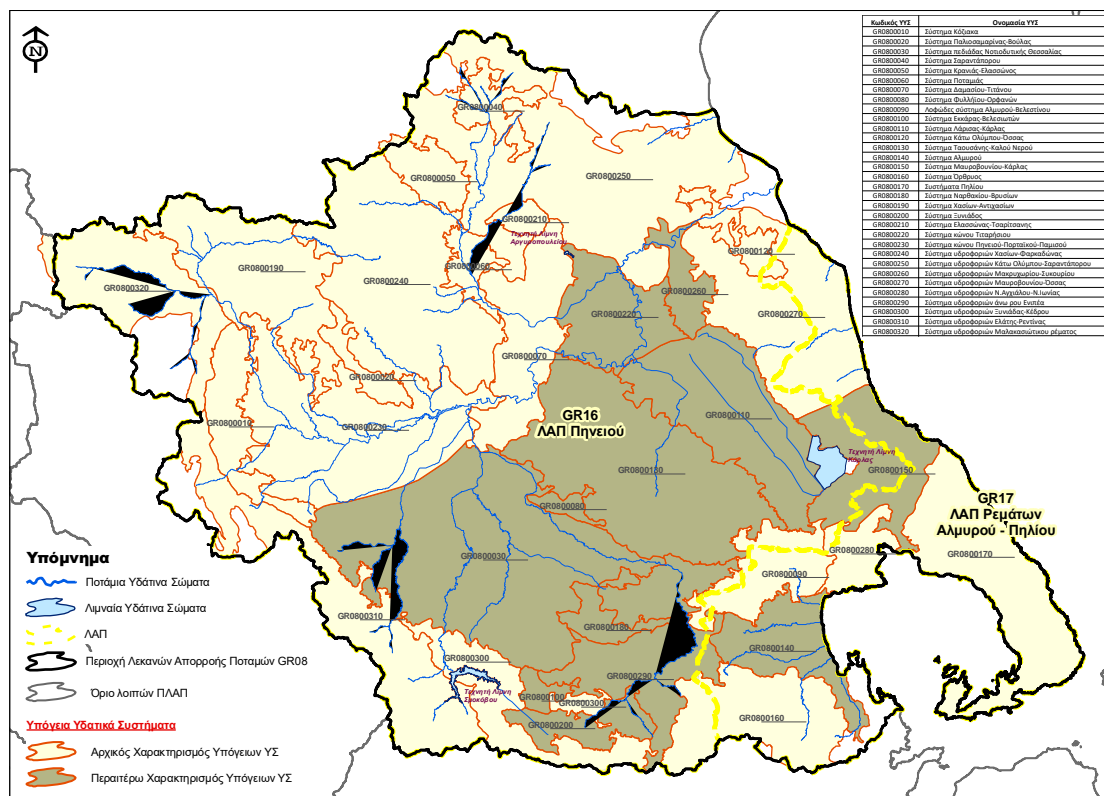
Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας

Η υδρολογική λεκάνη του Πηνειού ποταμού, έχει συνολική έκταση 9500 km² και ετήσια απορροή της τάξης των 2550 hm³ και επιπλέον εντάσσεται στο υπόγειο υδροφόρο σύστημα της Δυτικής Θεσσαλίας, με ρυθμιστικά αποθέματα της τάξης των 385 hm³. Διαθέτει πυκνό δίκτυο χειμάρρων και ρεμάτων. Την περιοχή του υπό μελέτη έργου διατρέχουν οι ποταμοί Οινόχωνος ή Σοφαδίτης, Ταμασόρευμα, Φαρσαλιώτης, Καλέντζης, Πηνειός, Ενιπέας, Ληθαίος, Πάμισος, Μουργκάνη, Μεγάλο Ρέμα (Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας, 2017).



Εικόνα 16 Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας

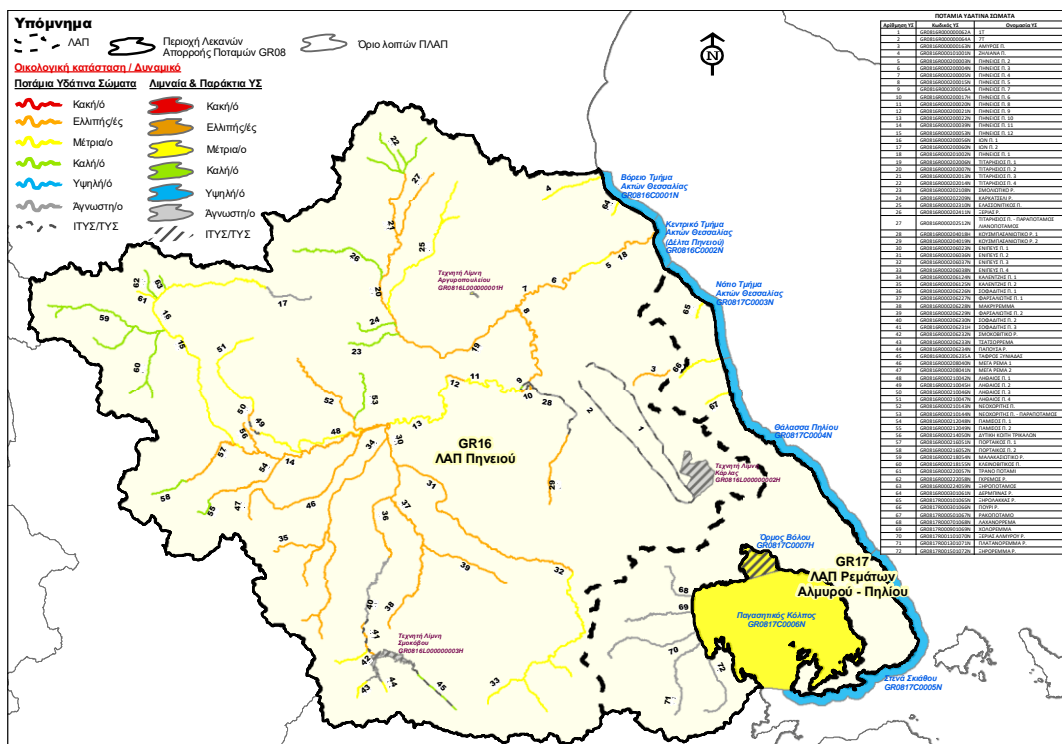
Όσον αφορά στα Υπόγεια Υδατικά Σώματα στην περιοχή διέλευσης του υπό μελέτη οδικού έργου καταγράφονται τα εξής: GR0800300 Σύστημα Υδροφοριών Ξυνιάδας – Κέδρου, GR0800030 Σύστημα Υδροφοριών Νοτιοδυτικής Θεσσαλίας, GR0800100 Σύστημα Υδροφοριών Εκκάρας - Βελεσιωτών, GR0800200 Σύστημα Υδροφοριών Ξυνιάδας, GR0800010 Σύστημα Κόζιακα.



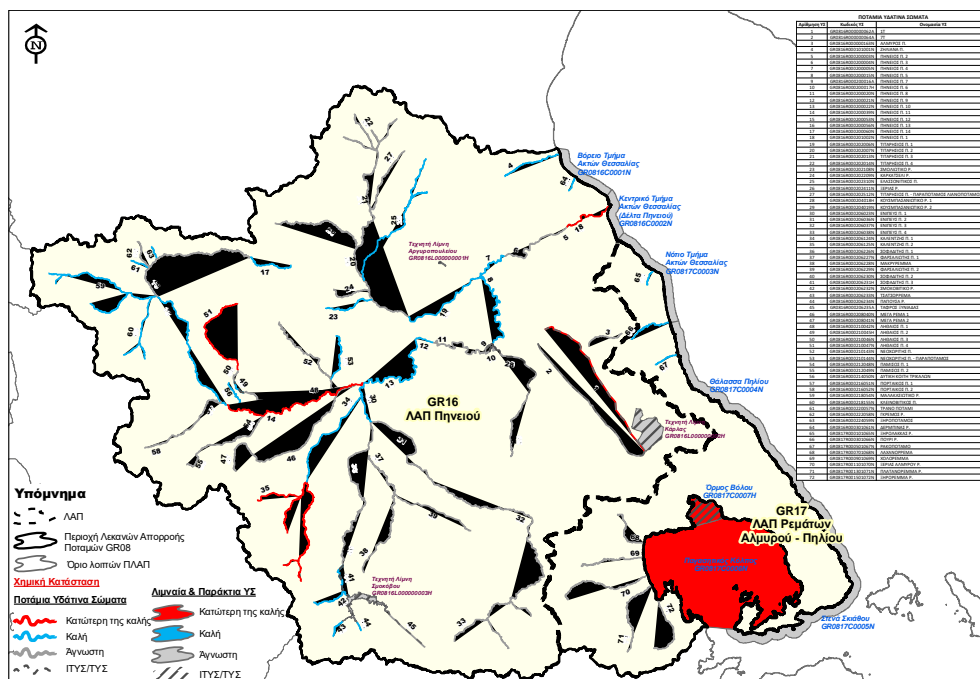
Εικόνα 17 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας

Επιφανειακά Υδάτινα Σώματα

Η οικολογική και χημική κατάσταση των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στην περιοχή των έργων έχει χαρακτηριστεί ως ελλιπής - άγνωστη.



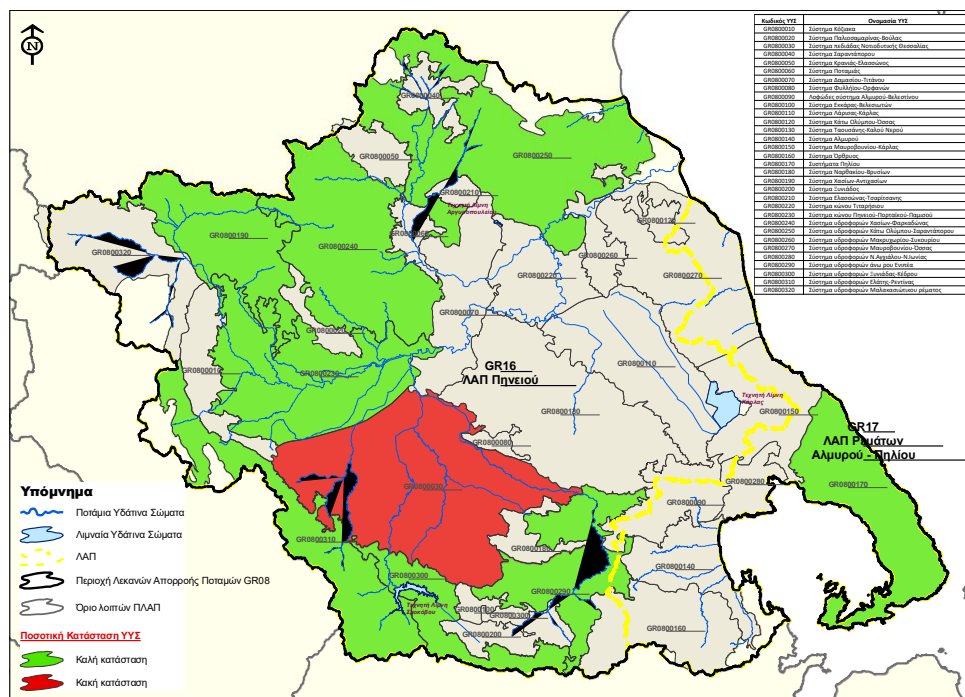
Εικόνα 18 Οικολογική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων



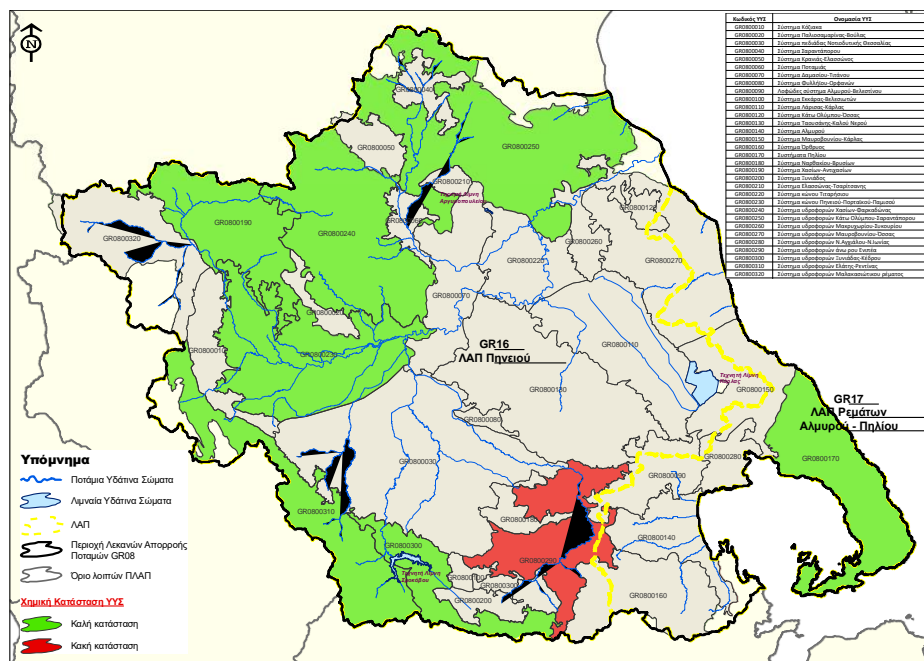
Εικόνα 19 Χημική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων

Υπόγεια Υδάτινα Σώματα

Η κατάσταση, ποσοτική και χημική, των υπόγειων υδάτινων σωμάτων της περιοχής των έργων σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης του ΥΔ Θεσσαλίας είναι εν μέρη καλή και εν μέρη κακή.



Εικόνα 20 Ποσοτική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων



Εικόνα 21 Χημική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων

Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (ΥΔ 09) εντοπίζεται στο βορειοδυτικό τμήμα της χώρας και η έκτασή του είναι 13.624 km². Οριοθετείται στα βόρεια από τα σύνορα Ελλάδας – Β. Μακεδονίας ενώ στα ανατολικά, με κατεύθυνση από βορρά προς νότο, από το όρος Πάικο, την Περιφερειακή Τάφρο και τον Θερμαϊκό Κόλπο. Στα νότια,

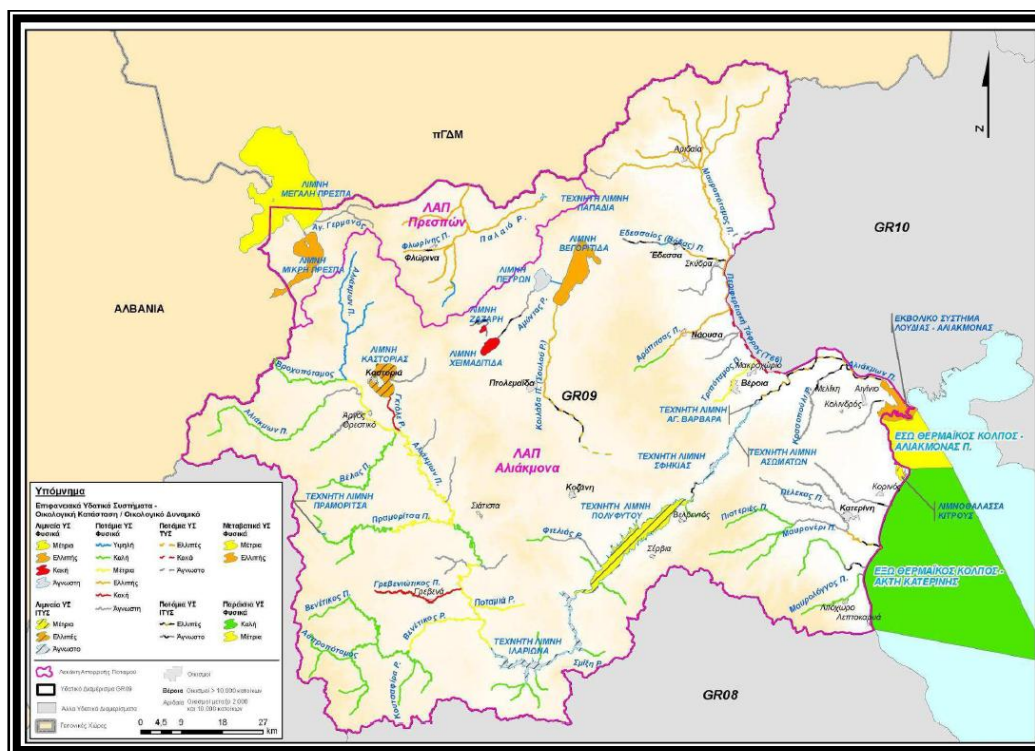
με κατεύθυνση από ανατολικά προς δυτικά, από τα όρη Όλυμπος, Καμβούνια και Χάσια και τέλος στα δυτικά, με κατεύθυνση από νότο προς βορρά, από τα όρη Λύγκος, Βόιο και τα σύνορα Ελλάδας – Αλβανία (Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Δυτ. Μακεδονίας, 2017).

Το ανάγλυφο του ΥΔ είναι κυρίως ορεινό-ημιορεινό, καθώς μόνο το 30% της έκτασης του ΥΔ βρίσκεται κάτω από τα 600 m. Κύριο γνώρισμά του αποτελεί η ύπαρξη εννέα κορυφών με υψόμετρο άνω των 2000 m, με χαρακτηριστικότερη αυτή του Ολύμπου (Μύτικας, 2.917m). Στο δυτικό και κεντρικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος διακρίνονται δύο μεγάλοι ορεινοί όγκοι με διεύθυνση Β-Ν. Ο πρώτος αποτελείται από τα όρη Βέρνο (2.128 m), Άσκιο (2.111 m) και Βούρινο (1.688 m), ενώ ο δεύτερος από τα όρη Βόρας (2.524 m), Βέρμιο (2.052 m) και Πιέρια (2.180 m). Ανάμεσα σε αυτούς τους ορεινούς όγκους διακρίνονται οι επίπεδες εκτάσεις της Καστοριάς, Φλώρινας, Πτολεμαΐδας και Γρεβενών. Στο ανατολικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος το ανάγλυφο γίνεται ομαλό και κυριαρχούν οι πεδινές εκτάσεις της Έδεσσας, της Νάουσας, της Βέροιας και της Πιερίας.

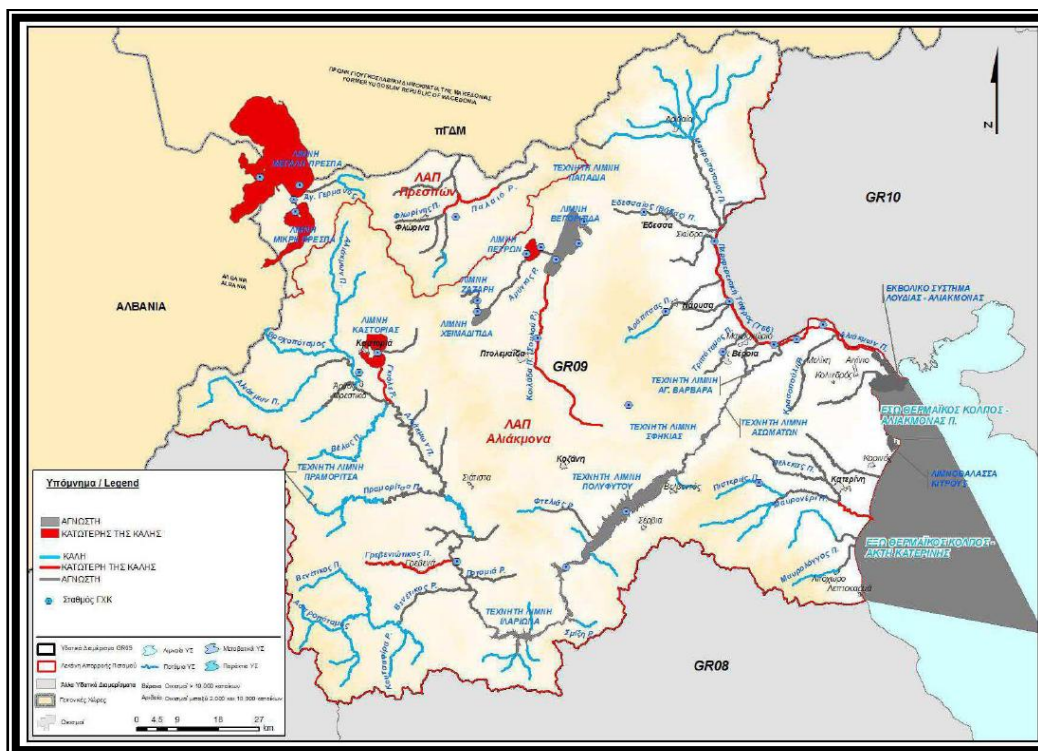
Τα κύρια υδατικά στοιχεία της ΛΑΠ είναι: Ο ποταμός Αλιάκμονας που είναι ο μεγαλύτερος σε μήκος ποταμός της Ελλάδας που ρέει εξ' ολοκλήρου σε ελληνικό έδαφος. Οι πηγές του εντοπίζονται στα όρη Βέρνο (Γράμμος) και Βόιο του ορεινού συγκροτήματος της Πίνδου. Οι τρεις αυτοί κλάδοι ενώνονται πριν από το Αργός Ορεστικό και σχηματίζουν την κυρίως κοίτη του Αλιάκμονα, ενώ κατόπιν της ίδιας πόλης εισρέουν και τα πλεονάζοντα ύδατα της λίμνης Καστοριάς. Στη συνέχεια, ο ποταμός συνεχίζει την πορεία του προς νότο συγκεντρώνοντας τις απορροές από τους επιμέρους παραποτάμους του με κυριότερους τους Πραμόριτσα, Γρεβενίτικο και Βενέτικο.

Επιφανειακά Υδάτινα Σώματα

Η οικολογική και χημική κατάσταση των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων στην περιοχή των έργων έχει χαρακτηριστεί από κακή έως καλή και ελλιπή.



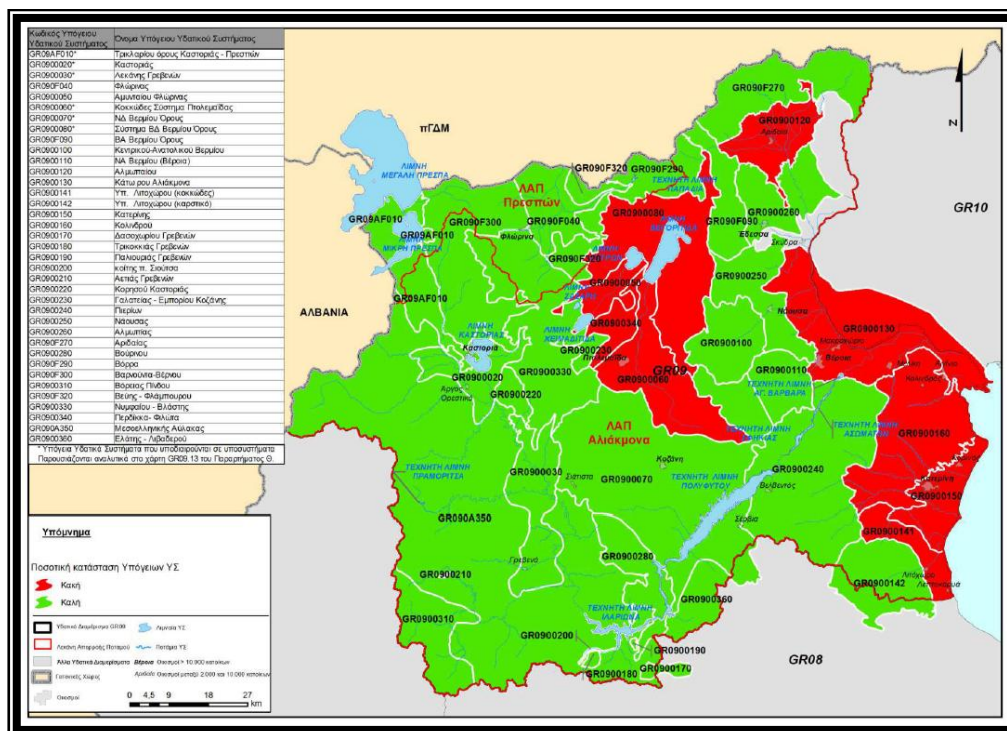
Εικόνα 22 Οικολογική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων



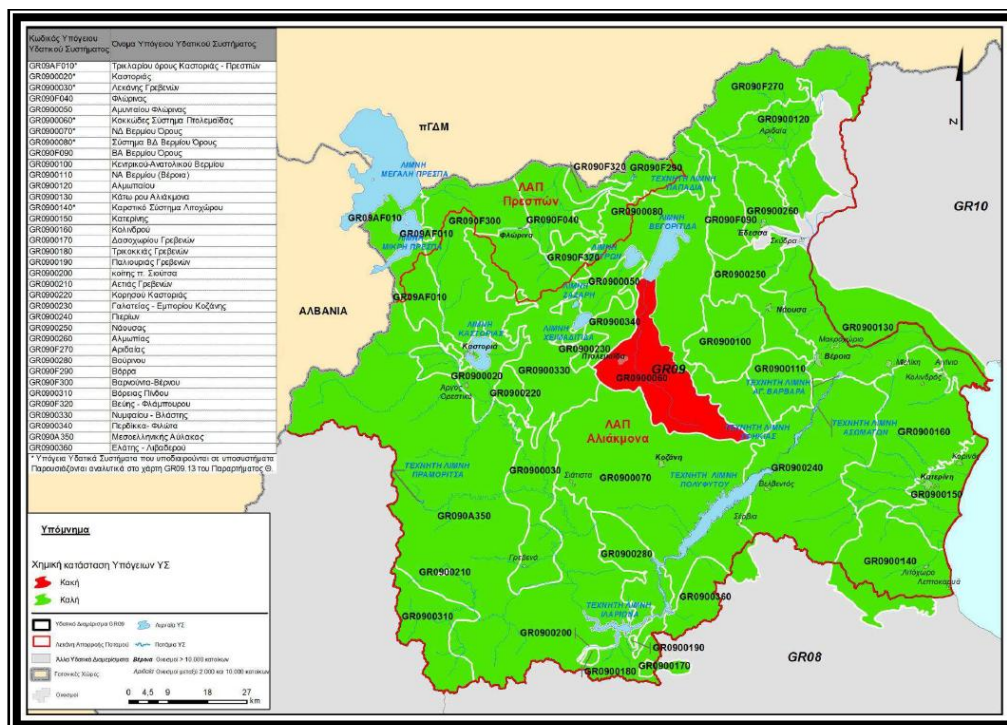
Εικόνα 23 Χημική κατάσταση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων

Υπόγεια Υδάτινα Σώματα

Η κατάσταση, ποσοτική και χημική, των υπόγειων υδάτινων σωμάτων της περιοχής των έργων σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης του ΥΔ Δυτ. Μακεδονίας είναι περισσότερο καλή και εν μέρη κακή.



Εικόνα 24 Ποσοτική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων



Εικόνα 25 Χημική κατάσταση υπογείων υδατικών συστημάτων

4.6 Ανθρωπογενές περιβάλλον

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα χωροθετείται στους Δήμους Δομοκού και Λαμιέων της Π.Ε. Φθιώτιδας και στους Δήμους Καρδίτσας, Σοφάδων, Μουζακίου και Παλαμά της Π.Ε. Καρδίτσας, Δήμους Τρικκαίων και Καλαμπάκας της Π.Ε. Τρικάλων και στο Δήμος Γρεβενών της Π.Ε. Γρεβενών.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα πιο πρόσφατα στατιστικά στοιχεία αναφορικά με τον μόνιμο πληθυσμό των Δήμων, όπου χωροθετούνται οι υπό μελέτη πυλώνες.

Περιγραφή	Μόνιμος Πληθυσμός
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ (Έδρα: Λαμία)	158.231
ΔΗΜΟΣ ΔΟΜΟΚΟΥ (Έδρα: Δομοκός)	11.495
ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΙΕΩΝ (Έδρα: Λαμία)	75.315
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ Καρδίτσας (Έδρα: Καρδίτσα)	113.544
ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ (Έδρα: Καρδίτσα)	56.747
ΔΗΜΟΣ ΣΟΦΑΔΩΝ (Έδρα: Σοφάδες)	18.864
ΔΗΜΟΣ ΜΟΥΖΑΚΙΟΥ (Έδρα: Μουζάκι)	13.122
ΔΗΜΟΣ ΠΑΛΑΜΑ (Έδρα: Παλαμάς)	16.726
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ (Έδρα: Τρίκαλα)	131.085
ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ (Έδρα: Τρίκαλα)	81.355
ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΑΜΠΑΚΑΣ (Έδρα: Καλαμπάκα)	21.991
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΓΡΕΒΕΝΩΝ (Έδρα: ΓΡΕΒΕΝΑ)	31.757
ΔΗΜΟΣ ΓΡΕΒΕΝΩΝ	25.905

Πίνακας 15 Μόνιμος πληθυσμός στους Δήμους όπου διέρχεται το έργο (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ Απόφαση 11247/28-2-2012 - ΦΕΚ 3465/Β/28-12-2012)

4.7 Τεχνικές Υποδομές

4.7.1 Μεταφορές

Οδικό δίκτυο

Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο που διασχίζει την ευρύτερη περιοχή μελέτης περιλαμβάνει τους εξής βασικούς άξονες:

- ΠΑΘΕ
- Παλαιά Εθνική οδός Αθηνών – Λαμίας – Λάρισα
- Εθνική οδός Λαμίας – Καρπενησίου
- Εθνική Οδός Λαμίας – Δομοκού – Καρδίτσας – Τρικάλων
- Εθνική Οδός Τρικάλων – Ιωαννίνων
- Εθνική Οδός Τρικάλων - Γρεβενών
- Οδός Λάρισα – Τρικάλων
- Οδός Λάρισα – Ματαράγκας – Καρδίτσας
- Εθνική Οδός Γρεβενών – Κοζάνης
- Εθνική Οδός Γρεβενών – Τρικάλων
- Εθνική Οδός Γρεβενών - Ιωαννίνων
- Εγνατία Οδός

Σιδηροδρομικό δίκτυο

Από την περιοχή των υπό μελέτη έργων διέρχεται ο μοναδικός σιδηροδρομικός άξονας βορρά – νότου της χώρας (άξονας Αθηνών – Θεσσαλονίκης).

Στο τμήμα από Σ.Σ. Τιθορέας έως Σ.Σ. Δομοκού έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί η Νέα Σιδηροδρομική Γραμμή Υψηλών Ταχυτήτων (Ν.Σ.Γ.Υ.Τ) από την ΕΡΓΟΣΕ Α.Ε..

Πρόκειται για διπλή γραμμή αξονικής αποστάσεως 4,50m, μήκους 54,5km, ταχύτητας 250km/hr με μέγιστη κατά μήκος κλίση 14‰ (μέσα σε σήραγγες η μέγιστη κατά μήκος κλίση δεν θα υπερβαίνει το 10‰) και περιμέτρου ελεύθερης διατομής για την προγραμματιζόμενη ηλεκτροκίνηση. Σε απόσταση 5,10m εκατέρωθεν του άξονα έχουν τοποθετηθεί οι στύλοι της ηλεκτροδότησης.

Επιπλέον, η σιδηροδρομική γραμμή Καλαμπάκα – Παλαιοφάρσαλος διέρχεται από τις πόλεις Καρδίτσα και Σοφάδες, βρίσκεται πολύ κοντά στον κόμβο του κεντρικού σιδηροδρομικού άξονα της χώρας Αθήνα – Θεσσαλονίκη και της σιδηροδρομικής γραμμής Βόλος - Καλαμπάκα και διασχίζει τους Δήμους Καρδίτσας και Σοφάδων με κατεύθυνση βορειοδυτική - ανατολική. Κατά μήκος της γραμμής υλοποιούνται εργασίες αναβάθμισης, προκειμένου να αποκτήσει κανονικό πλάτος (τμήμα Παλαιοφάρσαλα - Καλαμπάκα).

Η σιδηροδρομική σύνδεση Καλαμπάκας – Ηγουμενίτσας μαζί με την νέα σιδηροδρομική γραμμή Καλαμπάκα – Κοζάνη, σε περίπτωση που υλοποιηθούν θα ενισχύσουν τις προϋποθέσεις για δρομολόγηση συρμών από και προς Αθήνα χωρίς μετεπιβίβαση στην περιοχή Παλαιοφάρσαλου, παρόλο που η χρησιμότητα των δύο αυτών συνδέσεων αναφέρεται κατά κύριο λόγο στη σιδηροδρομική διακίνηση εμπορευμάτων και όχι επιβατών.

4.7.2 Δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας και τηλεπικοινωνιών

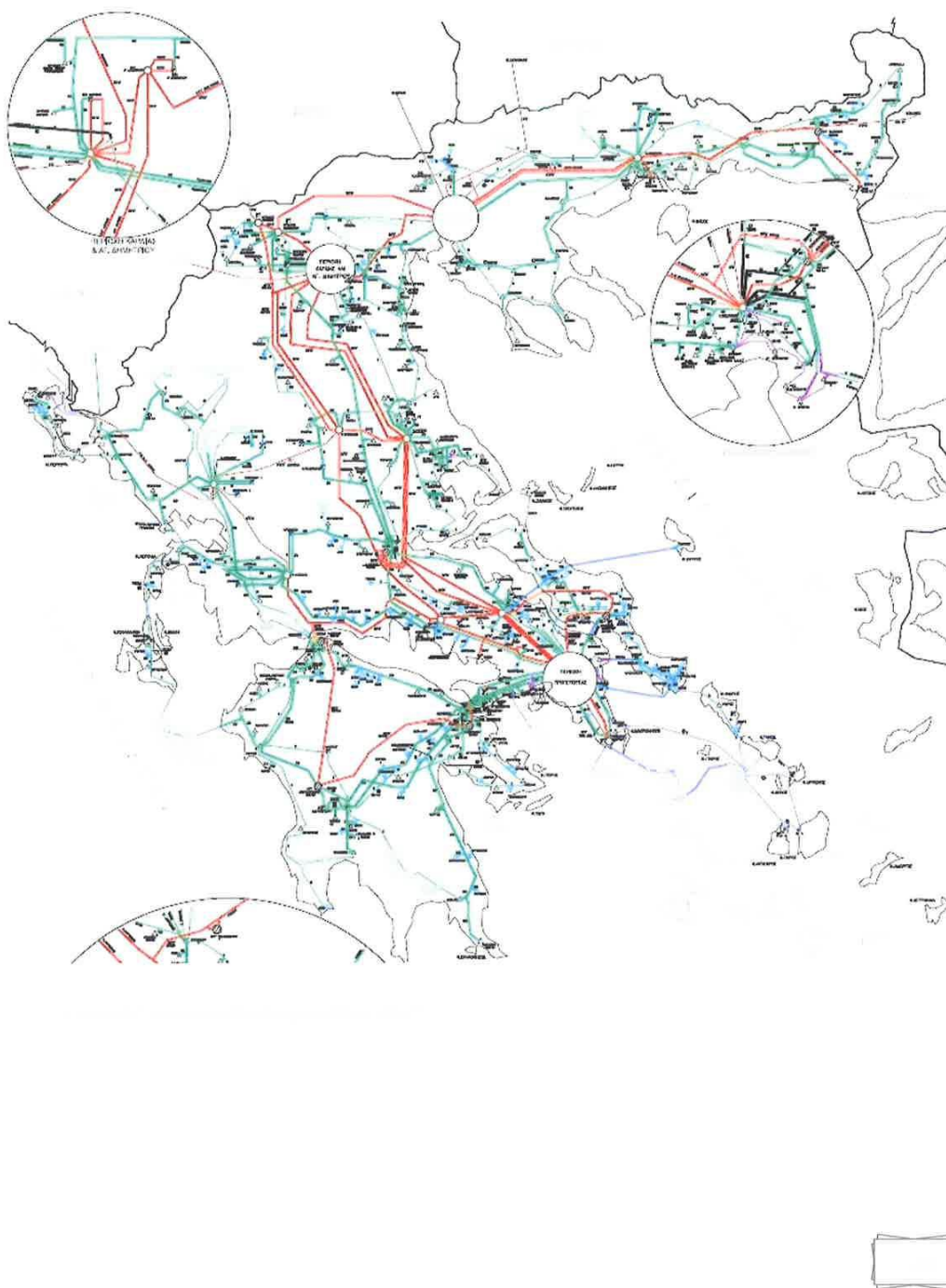
Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο χάρτης «Ελληνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (κατάσταση Ιανουάριος 2013)», στην περιοχή, όπου

διέρχεται ο υπό κατασκευή αυτοκινητόδρομος Ε-65 και εξαιτίας του οποίου προβλέπεται η μετατόπιση των υπό μελέτη πυλώνων.

Όλοι οι οικισμοί της περιοχής μελέτης διαθέτουν παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω γραμμών μέσης τάσης δικαιοδοσίας του ΔΕΣΜΗΕ. Επίσης καλύπτονται πλήρως και από δίκτυο τηλεφωνίας.

Στην Π.Ε. Καρδίτσας λειτουργεί από το 1960 ο υδροηλεκτρικός σταθμός φράγμα Ν. Πλαστήρα με τρεις μονάδες συνολικής Ισχύος 129,9 MW. Ο σταθμός αυτός εκμεταλλεύεται την υδατόπτωση του φράγματος/τεχνητής λίμνης Πλαστήρα ωφέλιμης χωρητικότητας 300.000.000 m³

Η ΔΕΗ Α.Ε. έχει κατασκευάσει υδροηλεκτρική μονάδα στη λίμνη Σμοκόβου και αναμένεται η λειτουργία της.



Εικόνα 26 Ενεργειακός Χάρτης της Ελλάδας (Πηγή: www.admie.gr)

4.7.3 Αρχαιολογικοί χώροι

Σύμφωνα με τη Διεύθυνση Αρχείου Μνημείων και Δημοσιευμάτων του Υπουργείου Πολιτισμού στην ευρύτερη περιοχή μελέτης υπάρχει πλήθος κηρυγμένων κλασσικών μνημείων. Τα μνημεία αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί, ο οποίος αποτελεί τμήμα του Διαρκή Καταλόγου των κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδας (Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, n.d.).

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ	ΚΗΡΥΞΗ /ΦΕΚ
ΝΟΜΟΣ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	
Αρχαιολογικός χώρος επί υψώματος στη Λυγαριά (αρχαίο τείχος)	ΥΑ 8945/23-8-1963, ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963 ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαιολογικός χώρος αρχαίου Ναρθακίου	ΥΑ 8945/23-8-1963, ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963 ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαιολογικός χώρος στο λόφο «Καστράκι» Θερμοπυλών (αρχαία Ροδουντία)	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/22839/1314/14-5-1997, ΦΕΚ 468/Β/9-6-1997
Αρχαιολογικός χώρος αρχαίας πόλης Πρας στη Δίβρη	ΥΑ ΥΠΠΕ/14/32880/1321/9-6-1980, ΦΕΚ 576/β/26-6-1980
Αρχαιολογικός χώρος Αλπηνών στις Θερμοπύλες	ΥΑ 8945/23-8-1963, ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963 ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαιολογικός χώρος Θερμοπυλών	ΥΑ ΥΠΠΕ/53246/1671/11-11-1983, ΦΕΚ 732/Β/21-12-1983
Παλιό Υδραγωγείο (συμπεριλαμβανομένου και του λιθόκτιστου αγωγού από τις πηγές μέχρι και τη δεξαμενή του κυκλικού φρεατίου) στη θέση Αγία Παρασκευή Ταράτσας στη Λαμία	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/3543/4203/23-1-2002, ΦΕΚ 111/Β/31-1-2002
Κάστρο Ακρολαμιά	ΒΔ 25-2-1922, ΦΕΚ 28/Α/26-2-1922
Αρχαιολογικός χώρος στη θέση «Πλατάνια» Μεγάλης Βρύσης (προϊστορικός οικισμός). Καθορισμός Ζωνών Προστασίας Α και Β	ΥΑ 8945/23-8-1963, ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963 ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964 ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/36375/1837/8-8-1994, ΦΕΚ 645/Β/26-8-1994 ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/36375/1837/8-8-1994, ΦΕΚ 756/Β/10-10-1994
Αρχαιολογικός χώρος στη θέση «Ράχη» Προσκυνά	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/49498/3065/7-11-1997, ΦΕΚ 1093/Β/10-12-1997
Αρχαιολογικός χώρος στον Σταυρό (Ερείπια αρχαίου τείχους)	ΥΑ 8945/23-8-1963, ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963 ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαιολογικός χώρος αρχαίας Ανθήλης	ΥΑ 8945/23-8-1963, ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963 ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964 ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/19857/1122/14-5-1997, ΦΕΚ 468/Β/9-6-1997
Αρχαιολογικός χώρος – λόφος «Αετός» στην Οίτη (οχύρωση αρχαίας πόλης)	ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/32887/1318/9-6-1980, ΦΕΚ 579/Β/26-6-1980
Αρχαιολογικός χώρος αρχαίας Ηράκλειας	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/28149/1214/4-8-1988, ΦΕΚ 663/Β/9-9-1988
Ι. Ναός Μεταμορφώσεως στα Αλεπόσπιτα	ΒΔ 19-4-1921, ΦΕΚ 68/Α/26-4-1921
Γέφυρα Γοργοποτάμου	ΥΑ ΥΠΠΕ/1419/27429/27-6-1984, ΦΕΚ 494/Β/24-7-1984
Ι. Ναός Αγίων Αποστόλων στην Ηράκλεια	ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Β1/Φ32/40648/863/27-7-1983, ΦΕΚ 494/Β/24-8-1983
Αρχαιολογικός χώρος αρχαίας Ηράκλειας στις θέσεις «Σιδερόπορτα» και «Τεσσαραγώνη» Ηράκλειας	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/28149/1214/4-8-1988, ΦΕΚ 663/Β/9-9-1988

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ	ΚΗΡΥΞΗ /ΦΕΚ
Ι. Μονή Δαμάστας ή Γενεθλίου της Θεοτόκου	ΥΑ ΥΠΠΕ/Β1/Φ32/83685/1926/29-1-1982, ΦΕΚ 77/Β/22-2-1982
Αρχαιολογικός χώρος στη θέση «Παλιόμυλος» Λειανοκλαδίου (προϊστορικός οικισμός)	ΥΑ 8945/23-8-1963, ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963 ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαιολογικός χώρος – προϊστορικός γήλοφος στο Αμούρι	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/22957/937/18-5-1993, ΦΕΚ 384/Β/28-5-1993 ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/22957/937/18-5-1993, ΦΕΚ 576/Β/2-8-1993
Αρχαιολογικός χώρος – λόφος Κάστρου Ωριάς (λείψανα αρχαίας πόλεως Ομίλες ή της Τραχίνας)	ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/32885/1320/7-6-1980, ΦΕΚ 579/Β/26-6-1980
Αρχαιολογικός χώρος Πυράς Ηρακλέους	ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/32886/1319/9-6-1980, ΦΕΚ 576/Β/26-6-1980
Αρχαιολογικός χώρος – λόφος «Τσάμη» (αρχαία πόλη Ακύφα)	ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/32878/1323/9-6-1980, ΦΕΚ 576/Β/26-6-1980
Ι. Μονή Αγάθωνος στην Υπάτη	ΒΔ 19-4-1921, ΦΕΚ 68/Α/26-4-1921
Στρατώνας στην Υπάτη, ιδ. Δήμου Υπάτης	ΥΑ ΥΠΠΕ/ΔΙΔΑΠ/Γ/375/10254/24-3-1982, ΦΕΚ 177/Β/21-4-1982
Ι. Ναός Αγίου Χαραλάμπους στην Καρυά	ΥΑ Φ31/63860/7343/π.ε./17-2-1977, ΦΕΚ 166/Β/3-3-1977
Ι. Ναός Αγίας Παρασκευής στους Κομποτάδες	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ32/46815/1202 π.ε./16-1-1989, ΦΕΚ 108/Β/12-2-1989
Ι. Ναός Αγίου Νικολάου στο Νεοχώριο	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΓΔΑ/ΑΡΧ/Β1/Φ32/ΚΗΡ/1927/73/30-1-2001, ΦΕΚ 172/Β/21-2-2001
Ι. Ναός Αγίας Σοφίας στην Υπάτη	ΒΔ 19-4-1921, ΦΕΚ 68/Α/26-4-1921
Κάστρο Υπάτης (Νέων Πατρών) στην Υπάτη	ΒΔ 25-2-1922, ΦΕΚ 28/Α/26-2-1922
Αρχαιολογικός Χώρος Υπάτης	ΥΑ ΥΠΠΕ/Α1/Φ14/50932/1915/16-10-1985, ΦΕΚ 661/Β/1-11-1985
Ι.Ναός Αγίου Νικολάου στην Υπάτη	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ32/3285/64/5-3-1987, ΦΕΚ 271/Β/2-6-1987
Υδρόμυλος με όλο τον εξοπλισμό του στη θέση «Μεγάλη» Υπάτης, ιδ. κληρονόμων Ματσούκα	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ32/23743/585/31-7-1986, ΦΕΚ 711/Β/23-10-1986
Εκκάρτα Δομοκού, λείψανα οχύρωσης και τάφος, κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος	Υ.Α. /Φ.14/2779/145/25-2-1980 (ΦΕΚ 372/Β/15-4-1980)
Ακρόπολη Ξυνιάδος (αρχ. Ξυνία) στην Κορομηλιά, θέση : Νησί Κορομηλιάς	Υ.Α. ΥΠΠΕ/Α1/Φ14/41241/986/11-8-1979 (ΦΕΚ 1073/Β/24-11-1979)
Λείψανα αρχαίας πόλης Κυπαίρας, Κοιν. Μακρυρράχης, θέση Παλιοκαϊτσα (υψ. 846 m), αρχαία πόλη Κυπαίρα	Υ.Α. 1154/4-3-1964 (ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964)
Αρχαιολογικός χώρος στη θέση «Μαγούλα Λίμνη» στην Παναγιά	Υ.Α. ΑΡΧ/Α1/Φ14/583/46/25-1-1991 (ΦΕΚ 62/Β/14-2-1991)
Αρχαιολογικός χώρος στη θέση «Ράχη» στην Παναγιά	Υ.Α. ΑΡΧ/Α1/Φ14/37808/1868/24-10-1990 (ΦΕΚ 705/Β/8-11-1990)
Αρχαιολογικός χώρος Περιβολίου, οικισμός, ακρόπολη	Υ.Α. Α1/Φ14/22196/990/23-6-1987 (ΦΕΚ 343/Β/29-7-1987) (Διόρθωση ΦΕΚ 198/Β/24-3-1994)
Σταυρός – Λείψανα αρχαίου τείχους, κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος	Υ.Α. 8945/23-8-1963 (ΦΕΚ 389/3-9-1963) Υ.Α. 1154/4-3-1964 (ΦΕΚ 91/19-3-1963)
Βαθύρρεμα Πουρναρίου, γήλοφος προϊστορικού οικισμού	Υ.Α. ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/48661/2338/5-12-90 (ΦΕΚ 798/Β/20-12-1990)
Αρχαιολογικός χώρος - λόφος κοντά στον οικισμό Πετρωτό (αρχαία Ερινεός)	ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/2781/143/25-2-1980 - ΦΕΚ 326/Β/29-3-1980

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ	ΚΗΡΥΞΗ /ΦΕΚ
Αρχαιολογικός χώρος - μαγούλα στη θέση "Ιμβρου Πηγάδι ή Ιμβροπηγάδι" Σταθμού Δομοκού	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/46834/2229/20-11-1990 - ΦΕΚ 770/Β/5-12-1990
Αρχαιολογικός χώρος - μαγούλα στη θέση "Μάτι" Δομοκού	ΥΑ ΥΠΠΟ/Α1/Φ14/37810/1867/24-10-1990 - ΦΕΚ 726/Β/20-11-1990
Αρχαιολογικός χώρος Μελιταίας	ΥΑ 8945/23-8-1963 - ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963 ΥΑ 1154/4-3-1964 - ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαιολογικός χώρος αρχαίας Πήρειας στο Διαμέρισμα Πετρωτού Δομοκού	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/16559/929/14-10-1997 - ΦΕΚ 972/Β/3-11-1997
Κάστρο Δομοκού	ΒΔ 25-2-1922 - ΦΕΚ 28/Α/26-2-1922
Αρχαιολογικός χώρος - μαγούλα στη θέση "Γκέρηνη" Νέου Μοναστηρίου	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/37811/1865/24-10-1990 - ΦΕΚ 726/Β/20-11-1990 ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/37811/1865/24-10-1990 - ΦΕΚ 811/Β/28-12-1990
Αρχαιολογικός χώρος αρχαίας πόλης Προέρνης στο Νέο Μοναστήρι	ΥΑ 8945/23-8-1963 - ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963
Αρχαιολογικός χώρος - μαγούλα στη θέση "Κομμένο Τζαμί" Νέου Μοναστηρίου	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/40071/1662/10-10-1988 - ΦΕΚ 780/Β/26-10-1988 ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/48652/2337/5-12-1990 - ΦΕΚ 803/Β/24-12-1990
Αρχαιολογικός χώρος - μαγούλα στη θέση "Κουτρούλου" Νέου Μοναστηρίου	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ14/48652/2337/5-12-1990 - ΦΕΚ 803/Β/24-12-1990
Αρχαιολογικός χώρος - γήλοφος "Ταψί" Νέου Μοναστηρίου	ΥΑ 8945/23-8-1963 - ΦΕΚ 389/Β/3-9-1963
ΝΟΜΟΣ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	
Ιερόν Ιτωνίας Αθηνάς Φίλιας	ΥΑ 15794/19-12-1961, ΦΕΚ 35/Β/2-2-1962
Γήλοφος " Τζάνη Μαγούλα " Σοφάδων	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Προϊστορικός οικισμός Φίλιας	ΥΑ 15794/19-12-1961, ΦΕΚ 35/Β/2-2-1962
Αρχαιολογικός χώρος Κιερίου	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Λείψανα αρχαίου τείχους Λεονταρίου	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Μυκηναϊκοί τάφοι Κτιμένης	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Λείψανα αρχαίου τείχους Κτιμένης	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Γήλοφος "Μαγούλα Σύρμου" Καρδίτσας	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Γήλοφος προϊστορικού οικισμού Προδρόμου	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Γήλοφος Μυρίνης	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Ναός Απόλλωνα θέση "Λιανοκόκκαλα" Μοσχάτου	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/10532/513/17-3-2000, ΦΕΚ 520/Β/11-4-2000
Προϊστορικός οικισμός πλησίον του υφιστάμενου οικισμού Μαγούλα (Φαναρίου)	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαία πόλη, πλησίον της θέσης του σημερινού οικισμού Μητρόπολη.	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Θολωτός τάφος πλησίον της θέσης του σημερινού οικισμού Γεωργικό.	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαίος τύμβος και νεκροταφείο πόλη πλησίον του οικισμού Καλλίθηρο	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Τύμβος και νεκροταφείο πλησίον του σημερινού οικισμού Παλιοκκλήσι Ραχούλας	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαίος κηρυγμένος οικισμός πλησίον του σημερινού οικισμού Προάστιο	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Προϊστορικός οικισμός πλησίον των υφιστάμενων οικισμών Καλυβάκια και Μάρκος	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ	ΚΗΡΥΞΗ /ΦΕΚ
Προϊστορικός οικισμός (Μαγούλα) πλησίον του υφιστάμενου οικισμού Αστίρτσα	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Αρχαία πόλη και ιερό πλησίον του υφιστάμενου οικισμού Φύλλο	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Προϊστορικός οικισμός (Μαγούλα) πλησίον του υφιστάμενου οικισμού Γοργοβίτες	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
Προϊστορικός οικισμός (Μαγούλα) πλησίον του υφιστάμενου οικισμού Μαυραχάδες	ΥΑ 1154/4-3-1964, ΦΕΚ 91/Β/19-3-1964
NΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ	
Λείψανα κλασσικής και ελληνιστικής πόλης με οχυρωματικό τείχος και εντοπισμένα νεκροταφεία	ΥΑ 12524/9-12-1964, ΦΕΚ 38/Β/1965
Αρχαία λείψανα μεταξύ των χωριών Νικλίτσι και Μεγάρχη	ΥΑ 12524/9-12-1964, ΦΕΚ 38/Β/1965
Αρχαία λείψανα στην Οξύνεια	ΥΑ 12524/9-12-1964, ΦΕΚ 38/Β/1965
Αρχαία λείψανα στο Ελληνόκαστρο	ΥΑ 12524/9-12-1964, ΦΕΚ 38/Β/1965
Αρχαία λείψανα Φαλώρειας	ΥΑ 12524/9-12-1964, ΦΕΚ 38/Β/1965
Αρχαία λείψανα μεταξύ Σαρακήνας - Διάβα	ΥΑ 12524/9-12-1964, ΦΕΚ 38/Β/1965
Αρχαιολογικός χώρος Θεόπετρας. Καθορισμός Ζώνης Α απολύτου προστασίας.	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/10490/561/23-5-1994, ΦΕΚ 426/Β/7-6-1994
NΟΜΟΣ ΓΡΕΒΕΝΩΝ	
Νέων Προδρόμω Βερροίας παλαιός ιστορικός Ναός Αγίας Τριάδος	ΠΔ 26-8-1930, ΦΕΚ 303/Α/1-9-1930
Ναός Αγίας Τριάδος	ΠΔ 26-8-1930, ΦΕΚ 303/Α/1-9-1930
Ι. Ναός Παναγίας Ζωοδόχου Πηγής στη θέση "Λειψοκούκι" στο Μεγάλο Σειρήνι	ΥΑ ΥΠΠΕ/Β1/Φ36/17316/576/16-7-1979, ΦΕΚ 727/Β/30-8-1979
Ναός Αγίου Αθανασίου Αμυγδαλιών	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ36/58403/1226/12-12-1985, ΦΕΚ 47/Β/19-2-1986
Γέφυρα Κάστρου στο Γρεβενίτη ποταμό	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ36/29028/694/30-6-1995, ΦΕΚ 632/Β/18-7-1995
Ι. Ναός Αγίου Αθανασίου στο Καλόχι	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ36/26378/758/12-7-1996, ΦΕΚ 756/Β/27-8-1996
Οικία Ζήση Βέρρου στην οδό 13ης Οκτωβρίου 26 στα Γρεβενά	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΔΑΠ/Γ/2199/31910/20-6-1997, ΦΕΚ 634/Β/30-7-1997
Οικία Μάμαλη (Ρουμάνικο Σχολείο) στα Γρεβενά, ιδ. κληρονόμων Παπαθανασίου, Σπανού κλπ.	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΔΑΠ/Γ/2199/31910/20-6-1997, ΦΕΚ 634/Β/30-7-1997
Γέφυρα "Σπανού" στο Βενέτικο ποταμό	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ36/29028/694/30-6-1995, ΦΕΚ 632/Β/18-7-1995
Γέφυρα "Σταμπέκη" στην Κρανιά	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ36/29028/694/30-6-1995, ΦΕΚ 632/Β/18-7-1995
Γέφυρα "Σταυροποτάμου" κοντά στο Κηπουρείο	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ36/29028/694/30-6-1995, ΦΕΚ 632/Β/18-7-1995
Γέφυρα Ματσαγκάνη στην Κρανιά	ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ36/29028/694/30-6-1995, ΦΕΚ 632/Β/18-7-1995

Πίνακας 16 Κηρυγμένοι Αρχαιολογικοί Χώροι

4.8 Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας στη λεκάνη απορροής του Σπερχειού οι σημαντικότερες πιέσεις εμφανίζονται

στην περιοχή της Λαμίας και στα κατάντη του ποταμού Σπερχειού, κυρίως λόγω της βιομηχανικής δραστηριότητας, της κτηνοτροφίας και της γεωργίας που αναπτύσσονται στις περιοχές αυτές.

Στο εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης του ΥΔ Θεσσαλίας ως σημαντικότερα θέματα πίεσεων στα νερά αξιολογούνται τα (Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας, 2017):

Υπερεκμετάλλευση των υπόγειων νερών

Το σημερινό καθεστώς εκμετάλλευσης των υδάτινων πόρων στη Θεσσαλία έχει οδηγήσει σε υπεραντλήσεις των υπογείων νερών, έτσι ώστε εκτός από τους ανανεώσιμους πόρους να μειώνονται και τα μόνιμα υπόγεια αποθέματα. Ποσοτικά προβλήματα αντιμετωπίζουν 10 δέκα κύρια υπόγεια υδατικά συστήματα. Στα συστήματα αυτά πραγματοποιούνται υπεραντλήσεις για πολλά χρόνια που έχουν ως αποτέλεσμα την σταδιακή μείωση των μόνιμων γεωλογικών αποθεμάτων της υπόγειας υδροφορίας.

Εκτιμάται ότι σήμερα στους τέσσερις νομούς της Θεσσαλίας και σε τμήμα του Νομού Φθιώτιδος που ανήκει στο υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας αναπτύσσονται περί τις 30.000-33.000 γεωτρήσεις, από τις οποίες οι 1.700 περίπου είναι κρατικές.

Τα κύρια και εντονότερα προβλήματα, ως προς τις ποσότητες υπερεκμετάλλευσης, εντοπίζονται στα κοκκώδη υπόγεια υδατικά συστήματα της Νοτιοδυτικής Θεσσαλίας (GR0800030), Λάρισας-Κάρλας (GR0800110), Ταουσάνης - Καλού Νερού (GR0800130), Μακρυχωρίου-Συκουρίου (GR0800260).

Τοπικές υπεραντλήσεις παρατηρούνται επίσης και στο κοκκώδες σύστημα της Ξυνιάδος (GR0800200). Οι έντονες υπεραντλήσεις συνδέονται και με τη δυσκολία επαναπλήρωσης των αντλούμενων ποσοτήτων λόγω γεωλογικών αιτιών.

Πέραν των κοκκωδών υπογείων υδατικών συστημάτων, υπεραντλήσεις πραγματοποιούνται και στα μικρά καρστικά υδροφόρα συστήματα στην περίμετρο της κύριας πεδινής έκτασης. Στα καρστικά αυτά συστήματα Φυλλήιου-Ορφανών (GR0800080), Εκκάρας-Βελεσιωτών (GR0800100), Ναρθακίου-Βρυσιών (GR0800180), εξαιτίας της ευκολίας άντλησης μεγάλων παροχών από τις γεωτρήσεις, άρχισε σταδιακή άντληση των μόνιμων αποθεμάτων με αποτέλεσμα την πλήρη στείρευση των πηγών που εκφόρτιζαν τα συστήματα αυτά και στη συνέχεια τη μεγάλη πτώση στάθμης.

Απολήψεις νερού από ποτάμια και λίμνες

Πολλά επιφανειακά ΥΣ βρίσκονται σε καθεστώς υπερβολικής εκμετάλλευσης. Με βάση τα αποτελέσματα προσδιορισμού της πίεσης απόληψης, από τα 72 ποτάμια υδάτινα σώματα, τα 26 βρίσκονται σε υψηλή ένταση απόληψης και τα 10 σε μέτρια ένταση απόληψης. Αυτό αντιστοιχεί σε ποσοστό επί του συνολικού μήκους των ποτάμιων υδάτων ίσο με 54%.

Επίσης, από τα 3 λιμναία ΥΣ, το ένα (τεχνητή λίμνη Σμόκοβου) βρίσκεται σε καθεστώς υψηλής έντασης απόληψης. Η συντριπτική πλειοψηφία των σωμάτων αυτών εντοπίζεται στη δυτική πεδιάδα της Θεσσαλίας. Επομένως, περισσότερα από τα μισά επιφανειακά εσωτερικά ΥΣ εμφανίζουν ποσοτικό πρόβλημα στη διαθεσιμότητα νερού.

Το ποσοτικό πρόβλημα στη διαχείριση νερού σε επιφανειακά νερά προσδιορίζεται χρονικά κατά την θερινή περίοδο (Ιούνιος-Σεπτέμβριος) λόγω των αρδευτικών απολήψεων. Υπάρχουν αναφορές για σχεδόν μηδενισμό της θερινής ροής κατά τόπους ή πιθανότατα πρόκειται για ροές που επιστρέφουν από στραγγίσματα της άρδευσης. Παράλληλα, η έντονη μείωση της επιφανειακής ροής εντείνεται και από την έντονη εκμετάλλευση των υπόγειων νερών του ΥΔ Θεσσαλίας, λόγω της στενής σχέσης μεταξύ υπόγειων και επιφανειακών νερών.

Η έντονη εκμετάλλευση υπόγειων και επιφανειακών ΥΣ έχει και ως αποτέλεσμα τη μη κάλυψη των απαιτήσεων σε νερό για τη διατήρηση και βελτίωση του περιβάλλοντος. Οι απαιτήσεις αφορούν, τόσο τα επιφανειακά νερά για την προστασία ή και βελτίωση των οικοσυστημάτων των ποταμών και λιμνών, όσο και τα υπόγεια με στόχο τη διατήρηση μιας καλής, από πλευράς ποσοτικής και ποιοτικής, κατάστασης.

Ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών

Οι σημειακές πηγές ρύπανσης των επιφανειακών υδατινών σωμάτων, σχετίζονται με απορροές ρυπαντικών φορτίων, κυρίως από τα αστικά υγρά απόβλητα από οικισμούς που εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης και κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, την εσταυλισμένη κτηνοτροφία, τη βιομηχανία και τους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων (ΧΑΔΑ). Από τα διαθέσιμα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν για τις σημειακές πηγές ρύπανσης στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, καθίσταται προφανής η αυξημένη πίεση στα υδάτινα σώματα της λεκάνης απορροής Πηνειού από όλων των ειδών τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται στους νομούς Τρικάλων, Καρδίτσας και Λάρισας.

Οι μη σημειακές ή διάχυτες πηγές ρύπανσης των επιφανειακών υδατινών σωμάτων, σχετίζονται με απορροές ρυπαντικών φορτίων, κυρίως θρεπτικών από την αγροτική δραστηριότητα, την κτηνοτροφία και τα αστικά υγρά απόβλητα από οικισμούς, που δεν εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης και κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Αυξημένη πίεση από τις παραπάνω διάχυτες πηγές εντοπίζεται στα επιφανειακά υδάτινα σώματα της λεκάνης απορροής Πηνειού.

Η κύρια πηγή ρύπανσης των υπογείων υδατικών συστημάτων, ιδιαίτερα στα εκτεταμένα πεδινά συστήματα είναι οι καλλιέργειες, μέσω των λιπάνσεων και δευτερευόντως, τα αστικά λύματα, στην περίπτωση μη ύπαρξης εγκαταστάσεων επεξεργασίας. Και στις δύο περιπτώσεις παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις NO_3 και υψηλές τιμές αγωγιμότητας χλωριόντων για τα λύματα. Σε κάποια από τα υδάτινα σώματα παρατηρούνται υψηλές τιμές χλωριόντων που δεν οφείλονται σε υπεραντλήσεις αλλά σε φυσικά -γεωλογικά αίτια.

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο «Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας» (2014), στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας όπου χωροθετείται το υπό μελέτη έργο εντός του Δήμου Καλαμπάκας, οι σημειακές πηγές ρύπανσης σχετίζονται με απορροές ρυπαντικών φορτίων, κυρίως από τα αστικά υγρά απόβλητα από οικισμούς που εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης ή/και κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, την εσταυλισμένη κτηνοτροφία, τη βιομηχανία, τις μεταλλευτικές δραστηριότητες, τις ιχθυοκαλλιέργειες, καθώς και τους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης

απορριμμάτων (ΧΑΔΑ). Δευτερεύουσας σημασίας πηγές ρύπανσης είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) και οι εξορυκτικές δραστηριότητες όσον αφορά τις λατομικές εγκαταστάσεις. Από τα διαθέσιμα στοιχεία για τις σημειακές πηγές ρύπανσης στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, καθίσταται προφανής η αυξημένη πίεση στα υδάτινα σώματα της λεκάνης απορροής Πηνειού από όλων των ειδών τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται στους νομούς Τρικάλων, Καρδίτσας και Λάρισας. Δεν είναι αμελητέα και η πίεση που ασκούν οι χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης που είναι διάσπαρτοι σε όλη τη λεκάνη του Πηνειού. Έντονη είναι η παρουσία της βιομηχανικής δραστηριότητας και στις δύο λεκάνες απορροής.

Οι μη σημειακές ή διάχυτες πηγές ρύπανσης των επιφανειακών υδατίνων σωμάτων, σχετίζονται με απορροές ρυπαντικών φορτίων, κυρίως θρεπτικών από την αγροτική δραστηριότητα, την κτηνοτροφία και τα αστικά υγρά απόβλητα από οικισμούς που δεν εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης και κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Συναξιολογώντας τις ποσοτικές εκτιμήσεις για κάθε λεκάνη απορροής ποταμού προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι επιφανειακές απορροές από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις και την κτηνοτροφία συνεισφέρουν σημαντικά στα ρυπαντικά φορτία. Ειδικότερα, το οργανικό φορτίο και το φορτίο αζώτου λόγω της κτηνοτροφικής δραστηριότητας είναι πάνω από το 90% και 60% αντίστοιχα, ενώ μεγαλύτερη είναι η επίδραση του φορτίου φωσφόρου λόγω της γεωργικής δραστηριότητας (περίπου 70%).

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο «Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας» (*Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Δυτ. Μακεδονίας*, 2017), στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας όπου χωροθετείται μέρος του υπό μελέτη έργου, οι σημειακές πηγές ρύπανσης των επιφανειακών υδατίνων σωμάτων, σχετίζονται με απορροές ρυπαντικών φορτίων, κυρίως από τα αστικά υγρά απόβλητα από οικισμούς που εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης και κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, τις υπερχειλίσεις ομβρίων υδάτων, τη βιομηχανική δραστηριότητα, την εσταυλισμένη κτηνοτροφία, τα στραγγίδια από χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων, τις υδατοκαλλιέργειες και τα μεταλλεία.

Οι μη σημειακές ή διάχυτες πηγές ρύπανσης των επιφανειακών υδατίνων σωμάτων, σχετίζονται με αστικές απορροές και υπερχειλίσεις ομβρίων υδάτων, μεταφορές και υποδομές (οδοί), χωρίς σύνδεση με δίκτυο αποχέτευσης εκτός αστικών περιοχών), αστικά υγρά απόβλητα από οικισμούς που δεν εξυπηρετούνται από ΕΕΛ, απορροές από την αγροτική δραστηριότητα, μη εσταβλισμένη κτηνοτροφία και άλλες πηγές ρύπανσης όπως στραγγίδια από ΧΑΔΑ.

Η κύρια πηγή ρύπανσης των υπογείων υδατικών συστημάτων είναι η γεωργία, η κτηνοτροφία και οι απολήψεις στο βαθμό που προκαλούν φαινόμενα υφαλμύρισης. Επίσης κατά θέσεις απαντάται και μεταλλευτική δραστηριότητα.

Άλλες πιέσεις στο περιβάλλον αποτελούν η λαθροθηρία και γενικότερα το κυνήγι στις ορεινές περιοχές που διασχίζει το έργο (Δομοκός, Χάσια όρη), η κτηνοτροφία και ειδικότερα η υπερ-βόσκηση, η εντατικοποίηση καλλιεργειών και χρήση γεωργικών φαρμάκων, η άναρχη δόμηση και η καταπάτηση δασικών εκτάσεων

4.9 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον - Ποιότητα αέρα

4.9.1 Όρια ποιότητας ατμοσφαιρικών ρύπων

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται τα εθνικά όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. Αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103 (ΦΕΚ 488 Β' 2011) «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 21ης Μαΐου 2008».

Περίοδος μέσου όρου	Οριακή τιμή	Περιθώριο ανοχής	Ημερομηνία κατά την οποία πρέπει να έχει επιτευχθεί η οριακή τιμή
Διοξείδιο του θείου			
1 ώρα	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (43%)	_(1)
1 ημέρα	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος	Ουδέν	_(1)
Διοξείδιο του αζώτου			
1 ώρα	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος	50% στις 19 Ιουλίου 1999, μειούμενο από την 1 ^η Ιανουαρίου 2001 και ανά εφεξής δωδεκάμηνο κατά ίσα ετήσια ποσοστά ώστε να καταλήξει σε 0% την 1 ^η Ιανουαρίου 2010	1 ^η Ιανουαρίου 2010
Ημερολογιακό έτος	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50% στις 19 Ιουλίου 1999, μειούμενο από την 1 ^η Ιανουαρίου 2001 και ανά εφεξής δωδεκάμηνο κατά ίσα ετήσια ποσοστά ώστε να καταλήξει σε 0% την 1 ^η Ιανουαρίου 2010	1 ^η Ιανουαρίου 2010
Βενζόλιο			
Ημερολογιακό έτος	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (100%) στις 13 Δεκεμβρίου 2000, μειούμενο από την 1 ^η Ιανουαρίου 2006 και ανά εφεξής δωδεκάμηνο κατά 1 ^η $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ώστε να καταλήξει σε 0% την 1 ^η Ιανουαρίου 2010	1 ^η Ιανουαρίου 2010
Μονοξείδιο του άνθρακα			
Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου ⁽²⁾	10 mg/m^3	60%	_(1)
Μόλυβδος			
Ημερολογιακό έτος	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ⁽³⁾	100%	_(3)
ΑΣ₁₀			
1 ημέρα	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές ανά ημερολογιακό έτος	50%	_(1)

Περίοδος μέσου όρου	Οριακή τιμή	Περιθώριο ανοχής	Ημερομηνία κατά την οποία πρέπει να έχει επιτευχθεί η οριακή τιμή
Ημερολογιακό έτος	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20%	_(1)

Πίνακας 17 Οριακές τιμές για την προστασία της υγείας του ανθρώπου

Επισημάνσεις

(1)	Ισχύει ήδη από 1ης Ιανουαρίου 2005.
(2)	Η μέγιστη ημερήσια 8ωρη μέση τιμή συγκέντρωσης επιλέγεται εξετάζοντας τους κυλιόμενους 8ωρους μέσους όρους που υπολογίζονται από ωριαία στοιχεία και ενημερώνονται ανά ώρα. Κάθε ανάλογος υπολογιζόμενος 8ωρος μέσος όρος αντιστοιχεί στην ημέρα κατά την οποία λήγει, δηλαδή η πρώτη περίοδος υπολογισμού για μία ημέρα είναι η περίοδος από τις 17:00 της προηγούμενης μέχρι τις 01:00 εκείνης της ημέρας· η τελευταία περίοδος υπολογισμού οιασδήποτε ημέρας είναι η περίοδος από τις 16:00 έως τις 24:00 της ημέρας αυτής.
(3)	Ισχύει ήδη από 1ης Ιανουαρίου 2005. Η οριακή τιμή πρέπει να τηρείται μόνον από την 1η Ιανουαρίου 2010 στην άμεση γειτνίαση των συγκεκριμένων βιομηχανικών πηγών που βρίσκονται σε τοποθεσίες ρυπανθείσες από δεκαετίες βιομηχανικών δραστηριοτήτων. Στις περιπτώσεις αυτές, η οριακή τιμή μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2010 ισούται προς 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Η περιοχή στην οποία ισχύουν υψηλότερες οριακές τιμές δεν πρέπει να εκτείνεται πέραν των 1000 m από τις συγκεκριμένες αυτές πηγές.

4.9.2 Υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος

Σύμφωνα με την «Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2012» (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2013), το ΥΠΕΝ, ως ΥΠΕΧΩΔΕ στα τέλη του 2000, εγκατέστησε το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ). Την ευθύνη της λειτουργίας των σταθμών είχαν οι κατά τόπους Περιφέρειες (πλην της Περιφέρειας Αττικής) σύμφωνα με το Ν. 2647/98.

Με την εφαρμογή του Προγράμματος Καλλικράτης με το Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α) και της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 (488/Β/30.3.11), οι αρμοδιότητες που αφορούν στην εγκατάσταση και τη λειτουργία σταθμών παρακολούθησης της ποιότητας της ατμόσφαιρας μεταβιβάστηκαν από τις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις στις Περιφέρειες της χώρας.

Στην περιοχή των έργων δεν υπάρχει σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του δικτύου της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας.

Η ρύπανση του αέρα στην ευρύτερη περιοχή προέρχεται κυρίως από:

- την κυκλοφορία των οχημάτων στο υφιστάμενο οδικό δίκτυο. Οι εκπομπές από την κυκλοφορία οχημάτων παράγονται σε μικρό σχετικά ύψος και συνεπώς δεν παρουσιάζουν καλές προοπτικές διάχυσης και αραίωσης. Οι αέριοι ρύποι οι οποίοι εκλύονται από τη λειτουργία των οχημάτων είναι το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξείδια του αζώτου (NOx) και οι υδρογονάνθρακες (HCs) οι οποίοι ανήκουν στους πρωτογενείς ρύπους, ενώ εκείνοι που σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα λόγω χημικών αντιδράσεων (φωτοχημικοί) καλούνται δευτερογενείς.
- τις κεντρικές θερμάνσεις: Οι παραγόμενοι ρύποι από τις κεντρικές θερμάνσεις είναι CO₂, CO, SO₂ και σωματίδια (κυρίως αιθάλη). Η εκπομπή SO₂ είναι ιδιαίτερα μειωμένη λόγω της χρήσης πετρελαίου με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο. Τα

συστήματα κεντρικής θέρμανσης με καυστήρα πετρελαίου και λέβητα έχουν επικρατήσει σε μεγάλο βαθμό στα αστικά κέντρα. Αντίθετα στις αγροτικές περιοχές και σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από χαμηλά εισοδήματα και μη οργανωμένη δόμηση συνυπάρχουν σε κάποιο βαθμό και τα ατομικά συστήματα θέρμανσης (θερμάστρες πετρελαίου, θερμάστρες υγραερίου, ηλεκτρικά σώματα, κλπ). Οι συντελεστές εκπομπής εξαρτώνται κυρίως από την ποιότητα των καυσίμων και από την κατάσταση του συστήματος θέρμανσης (καλή λειτουργία, σωστή εγκατάσταση, περιοδική ρύθμιση και επαρκής συντήρηση). Η ποσότητα καυσίμου που καταναλώνεται (άρα και οι συνολικές εκπομπές) εξαρτάται από το βαθμό απόδοσης της εγκατάστασης και την ύπαρξη απωλειών.

- Η καύση ξύλων ή παραγώγων αυτών (τζάκια, καύση pellets κ.α.). Τα εν λόγω συστήματα θέρμανσης είναι αυξημένα στις αγροτικές περιοχές και εκλύουν κυρίως CO₂, CO και αιθάλη.
- αγροτικές δραστηριότητες: Δύναται να επιβαρύνουν μερικώς την ατμόσφαιρα.

Επισημαίνεται ότι στην περιοχή χωροθέτησης του υπό μελέτη έργου δεν απαντώνται σημαντικές βιομηχανικές περιοχές.

Η εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή των έργων μπορεί να προσεγγιστεί μέσω των χρήσεων γης και των σημαντικότερων πηγών ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όπως αναφέρθηκαν ανωτέρω.

Εκτιμάται ότι η ποιότητα της ατμόσφαιρας στην περιοχή του υπό μελέτη έργου είναι καλή. Εκ των προαναφερθεισών πηγών ρύπανσης, ως πιο σημαντική αξιολογείται η κίνηση των οχημάτων στο υφιστάμενο οδικό δίκτυο. Λόγω της απουσίας λοιπών πηγών ρύπανσης, εκτιμάται ότι η ποιότητα της ατμόσφαιρας είναι ικανοποιητική.

4.10 Ακουστικό περιβάλλον

4.10.1 Νομοθεσία σχετική με τον θόρυβο

Κατασκευαστικός – Βιομηχανικός θόρυβος

Ιδιαίτερο ανώτατο όριο θορύβου για την κατασκευή οδικών έργων δεν υφίσταται στην Ελληνική νομοθεσία. Το Π.Δ. 1180/81 καθορίζει το ανώτερο επιτρεπόμενο όριο θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από βιομηχανικές εγκαταστάσεις και εργοτάξια, που στην προκειμένη περίπτωση αφορά μηχανήματα και εγκαταστάσεις που θα χρησιμοποιηθούν κατά την διάρκεια της κατασκευής.

Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου
Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές στις οποίες το επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό	65
Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξ' ίσου το βιομηχανικό και	55

Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου
αστικό στοιχείο	
Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο	50

Πίνακας 18 Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων

Πέραν του ανωτέρου Π.Δ. στην Ελλάδα βρίσκεται σε ισχύ σχετική νομοθεσία που αφορά τον θόρυβο που προέρχεται από εργοτάξια, αερόσφυρες κλπ. Πιο συγκεκριμένα στα πλαίσια της προστασίας από τον θόρυβο της κατασκευής είναι υποχρέωση τόσο του κύριου του έργου όσο και του κατασκευαστή όπως εφαρμόσει το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία του ακουστικού περιβάλλοντος από την κατασκευή του έργου.

Στη συνέχεια παρατίθεται επιγραμματικά η ισχύουσα νομοθεσία:

1. Υπ. Απόφαση 56206/1613/ΦΕΚ 570/Β/9.9.86 περί “Προσδιορισμού της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ, 85/405/ΕΟΚ”.
2. Υπ. Απόφαση 2640/270/78 ΦΕΚ 689Β/78 “Περί της χρήσεως κατασιγασμένων αεροσφυρών”
3. Υπ. Απόφαση 765/91 (ΦΕΚ 81Β/91) “Καθορισμός των οριακών τιμών στάθμης θορύβου των υδραυλικών πτύων, των πτύων με καλώδια των προωθητών γαιών, των φορτωτών και των φορτωτών - εκσκαφέων”
4. Υπ. Απόφαση 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418Β/1-10-2003 “Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους”.
5. Κοινή Υπ. Απόφαση 64001/1927/1988 (ΦΕΚ 751Β/18-10-1988) “Έγκριση τύπου για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συντελεστών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών σύγκλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών”.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τυπικές και επιτρεπόμενες ηχητικές στάθμες μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου.

Μηχάνημα / Όχημα	Εύρος Α-ηχοστάθμης [dB(A)]	Επιτρεπόμενη στάθμη [dB(A)]
Θραυστήρας	81-98	111 ¹
Αναμικτήρας σκυροδέματος	75-88	114 ¹
Grader >160KW, <350 KW	80-93	113 ²
Προωθητήρας	72-93	113 ²
Μηχανικός εκσκαφέας	80-93	113 ²
Ανατρεπόμενο όχημα	80-93	113 ²
Φορτωτής	72-93	108 ²

Πίνακας 19 Τυπική και επιτρεπόμενη ηχητική στάθμη μηχανημάτων εργοταξίου

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το Π.Δ. 85/91 και με την ΚΥΑ 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 141Β/1.10.2003): «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους» επιβάλλεται η χρήση ατομικών ακουοπροστατευτικών μέσων όταν ή ηχοέκθεση των εργαζομένων υπερβαίνει τα 90 dB(A).

Θόρυβος κατά την λειτουργία συγκοινωνιακών έργων

Η αξιολόγηση του παραγόμενου θορύβου από συγκοινωνιακά έργα πραγματοποιείται σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. Αριθμ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367 Β' 2012) «Καθορισμός Δεικτών Αξιολόγησης και Ανωτάτων Επιτρεπόμενων Ορίων Δεικτών Περιβαλλοντικού Θορύβου που προέρχονται από την λειτουργία συγκοινωνιακών έργων, τεχνικές προδιαγραφές ειδικών ακουστικών μελετών υπολογισμού και εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων, προδιαγραφές προγραμμάτων παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου και άλλες διατάξεις».

Στο Άρθρο 3 «Δείκτες αξιολόγησης περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου» ορίζονται ως δείκτες αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου που προέρχεται από την λειτουργία οδικών έργων οι:

$L_{den}(L_{day-evening-night})$ =σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης θορύβου 24-ώρου=($L_{\text{ημέρας-απογεύματος-νύκτας}}$)

$$L_{den}=10\lg\frac{1}{24}\left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{nig} + 10}{10}}\right)$$

όπου:

L_{day} (12-ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης θορύβου ημέρας)

$L_{evening}$ (4-ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης απογευματινού θορύβου)

L_{night} (8-ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης νυκτερινού θορύβου)

Ως χρονικές περίοδοι εφαρμογής των ανωτέρω δεικτών ορίζονται:

- Χρονική περίοδος ημέρας: από 07:00 έως 19:00
- Χρονική περίοδος απογευματινή: από 19:00 έως 23:00
- Χρονική περίοδος νύκτας: από 23:00 έως 07:00.

Στο Άρθρο 4 «Όρια δεικτών αξιολόγησης περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου» καθορίζονται τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια των ανωτέρω δεικτών οδικού θορύβου:

- Για τον δείκτη L_{den} (24-ωρος): τα 70 dB(A)
- Για τον δείκτη L_{night} (8-ωρος νυκτερινός): τα 60dB(A)

Ο υπολογισμός και μέτρηση των ανωτέρω δεικτών και ορίων πραγματοποιείται σε ύψος $4,0 \pm 0,2\text{m}$ (3,8 έως 4,2m) πάνω από το έδαφος και σε ελάχιστη απόσταση 2m από την πιο εκτεθειμένη (προς την εκάστοτε γραμμική πηγή συγκοινωνιακού θορύβου), πρόσοψη (εξωτερικός τοίχος ή κούφωμα), των κτιρίων κατοικίας και λοιπών ευαίσθητων χρήσεων που χρήζουν προστασίας.

Σύμφωνα με το Άρθρο 2 «Πεδίο εφαρμογής»:

Οι δείκτες και τα όρια εφαρμόζονται για δέκτες κατοικίας ευρισκόμενης εντός πάσης φύσεως -εν ισχύ- θεσμοθετημένων ορίων οικιστικής ανάπτυξης όπως ΓΠΣ, σχεδίων πόλης, οικισμών κ.λπ. για τα οποία υπάρχει σχετική απόφαση καθορισμού ορίων και όρων δόμησης.

Επιπλέον, εφαρμόζονται για την προστασία ακουστικά ευαίσθητων δεκτών όπως:

- Εγκαταστάσεις Υγείας και Εκπαίδευσης (σχολεία, νοσοκομεία κ.λπ.)
- Γηροκομεία, οίκοι τυφλών και συναφή ιδρύματα
- Χώροι πολιτιστικών/ κοινωνικών εκδηλώσεων (ανοικτά θέατρα, συνεδριακά κέντρα κ.λπ.).

4.10.2 Υφιστάμενη κατάσταση ακουστικού περιβάλλοντος

Η σημερινή κατάσταση ηχορρύπανσης διαμορφώνεται από τις εκπομπές οδικού θορύβου των οχημάτων που κυκλοφορούν στο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης και σιδηροδρομικού θορύβου των συρμών, που κυκλοφορούν στην υφιστάμενη σιδηροδρομική γραμμή Αθήνα – Θεσσαλονίκη, καθώς και από σημειακές πηγές, όπως αγροτικές και βιομηχανικές δραστηριότητες.

Στα πλαίσια εκπόνησης της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στο τμήμα της Νέας ΣΓΥΤ μεταξύ Σ.Σ. Λιανοκλαδίου – ΣΣ Δομοκού πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις θορύβου, στην περιοχή του Σ.Σ. Λιανοκλαδίου.

Οι μετρήσεις αυτές παρουσιάζονται στους Πίνακες που ακολουθούν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων για την περιοχή προκύπτουν τα εξής (ΕΡΓΑ Ο.Σ.Ε. Α.Ε et al., 2004):

- Το υπόβαθρο θορύβου στην περιοχή είναι χαμηλό ($<45\text{dB(A)}$). Η επίδραση της οδικής κυκλοφορίας είναι αυξημένη, χωρίς να παρατηρούνται υπερβάσεις των σχετικών ορίων.
- Η διαφοροποίηση των μέγιστων τιμών στάθμης Ο.Κ.Θ από το υπόβαθρο θορύβου είναι σημαντικές, της τάξεως των 35-46 dB(A).
- Με την επιρροή του σιδηροδρομικού θορύβου διαμορφώνονται αντίστοιχα υψηλές τιμές για τις μέγιστες στάθμες (L_{\max}). Οι τιμές αυτές είναι αντίστοιχες των τιμών (L_{\max}) από τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο. Η διέλευση συρμών IC χωρίς στάση και με αυξημένη ταχύτητα έχουν τη δυσμενέστερη επίδραση στη στάθμη θορύβου, διαμορφώνοντας ιδιαίτερα υψηλές στάθμες θορύβου L_{\max} .

Θέσεις ακουστικών μετρήσεων		Δείκτες Ο.Κ.Θ. & Θορύβου Βάθους	
		Lmax dB(A)	Lmin dB(A)
Περιοχή αμαξοστασίου στην είσοδο Σ.Σ. από Αθήνα. Θέση μέτρηση 40 m. από πηγή	Εκκίνηση και διέλευση Διζελομηχανής	76,0	60,0
Περιοχή αμαξοστασίου στην είσοδο Σ.Σ. από Αθήνα. Θέση μέτρηση 25 m από πηγή	Διαδικασίες ελέγχου και τοπική κίνηση Διζελομηχανής	82,0	54,0
Περιοχή εισόδου Σ.Σ. από Θεσ/νίκη. Θέση μέτρησης 10 m. από Σ.Γ.	Είσοδος Επιβατικής αμαξοστοιχίας	82,0	48,0
Περιοχή εισόδου Σ.Σ. από Θεσ/νίκη. Θέση μέτρησης 10 m από Σ.Γ.	Διέλευση IC χωρίς στάση με αυξημένη ταχύτητα	94,0	48,0
Περιοχή εισόδου Σ.Σ. από Αθήνα. Θέση μέτρησης 15 m από την πρόσοψη κατοικιών	Διέλευση IC με στάση στον Σ.Σ. Λιανοκλαδίου	70,0	42,0

Πίνακας 20 Ακουστικές μετρήσεις στην περιοχή ΣΣ Λιανοκλαδίου - θόρυβος από οδική κυκλοφορία

Θέσεις ακουστικών μετρήσεων		Δείκτες Ο.Κ.Θ. & Θορύβου Βάθους	
		Lmax dB(A)	Lmin dB(A)
Περιοχή αμαξοστασίου στην είσοδο Σ.Σ. από Αθήνα. Θέση μέτρηση 40 m από πηγή	Εκκίνηση και διέλευση Διζελομηχανής	76,0	60,0
Περιοχή αμαξοστασίου στην είσοδο Σ.Σ. από Αθήνα. Θέση μέτρηση 25 m από πηγή	Διαδικασίες ελέγχου και τοπική κίνηση Διζελομηχανής	82,0	54,0
Περιοχή εισόδου Σ.Σ. από Θεσ/νίκη. Θέση μέτρησης 10 m από Σ.Γ.	Είσοδος Επιβατικής αμαξοστοιχίας	82,0	48,0
Περιοχή εισόδου Σ.Σ. από Θεσ/νίκη. Θέση μέτρησης 10 m από Σ.Γ.	Διέλευση IC χωρίς στάση με αυξημένη ταχύτητα	94,0	48,0
Περιοχή εισόδου Σ.Σ. από Αθήνα. Θέση μέτρησης 15 m από την πρόσοψη κατοικιών	Διέλευση IC με στάση στον Σ.Σ. Λιανοκλαδίου	70,0	42,0

Πίνακας 21 Ακουστικές μετρήσεις στην περιοχή Σ.Σ. Λιανοκλαδίου – Θόρυβος από σιδηροδρομική κυκλοφορία

Στην υπόλοιπη περιοχή διέλευσης του έργου (Δομοκός – Εγνατία Οδός) δεν υπάρχουν συστηματικά στοιχεία (μετρήσεις) που να αφορούν στο ακουστικό περιβάλλον. Στην περιοχή απουσιάζουν οι σημαντικές πηγές ηχορύπανσης, όπως τα μεγάλα αστικά και εμπορικά κέντρα, οι βιομηχανίες κ.ά..

Η υφιστάμενη κατάσταση στην ευρύτερη περιοχή διαμορφώνεται κατά κύριο λόγο από την κυκλοφορία οχημάτων στους κύριους οδικούς άξονες και δευτερευόντως από σημειακές πηγές, όπως αγροτικές και βιομηχανικές δραστηριότητες.

Οι βιομηχανικές δραστηριότητες στην περιοχή του μελετώμενου έργου είναι αρκετά περιορισμένες ενώ οι αγροτικές δραστηριότητες αν και εκτεταμένες δεν επηρεάζουν σημαντικά το ακουστικό περιβάλλον της περιοχής. Ως εκ τούτου, εκτιμάται ότι η βασική πηγή επηρεασμού του ακουστικού περιβάλλοντος είναι η κυκλοφορία των οχημάτων στην περιοχή.

5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο υπό μελέτη οδικός άξονας έχει σκοπό να εξυπηρετεί κυρίως τις μετακινήσεις μεταξύ Θεσσαλίας – Φθιώτιδας και Βόρειας – Βορειοδυτικής Ελλάδας.

Το έργο αποτελεί σύμφωνα με το Σχέδιο Περιφερειακής Ανάπτυξης της χώρας προϋπόθεση για την διάχυση της ανάπτυξης, την υποστήριξη των προσβάσεων στη «Δυτική Αγορά» και την ένταξη της Περιφέρειας της Κεντρικής κυρίως Ελλάδας στα Διευρωπαϊκά Συστήματα.

Ο νέος οδικός άξονας Ηγουμενίτσας – Βόλου με κλάδο προς Λαμία θα λειτουργήσει συμπληρωματικά προς την Εγνατία και τον ΠΑΘΕ, συμβάλλοντας στην αναδιάρθρωση του στρεβλού χαρακτήρα του κύριου οδικού δικτύου της χώρας.

Το έργο χαρακτηρίζεται ως τμήμα του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών TEN (Απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου 1692/96/ΕΚ «Περί των κοινοτικών προσανατολισμών για την ανάπτυξη του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών», - ΕΕ L 228, 9.9.1996), ενώ σύμφωνα με την ΟΑΠ/Φ10/οικ.16360 ΚΥΑ έχει χαρακτηριστεί ως Έργο Εθνικής Σημασίας.

Εξυπηρετεί τις διεθνείς κυκλοφοριακές πύλες στον Βόλο, Ηγουμενίτσα, Κρυσταλλοπηγή και Νίκη όπως και την διαπεριφερειακή κυκλοφορία.

Ο νέος αυτός άξονας αποτελεί έργο με καίρια σημασία για την Κεντρική Ελλάδα. Σε συνδυασμό με τον αναβαθμιζόμενο ΠΑΘΕ και την κατασκευή της Εγνατίας Οδού συμβάλλει στην ολοκλήρωση του εθνικού δικτύου, στην άρση της απομόνωσης περιοχών με μειωμένη σήμερα προσπελασιμότητα και στην αύξηση της συνοχής του εθνικού χώρου, με την σημαντική μείωση της χρονοαπόστασης μεταξύ των εξυπηρετούμενων περιοχών αφενός και των μεγάλων αστικών κέντρων της Αθήνας και Θεσσαλονίκης και της λιμενικής πύλης της Ηγουμενίτσας αφετέρου.

Πιο συγκεκριμένα, το υπό μελέτη νέο οδικό έργο προορίζεται να εξυπηρετήσει:

- Τις διεθνείς οδικές μετακινήσεις, που χρησιμοποιούν την διεθνή πύλη της Ηγουμενίτσας και έχουν προέλευση ή προορισμό τις γεωγραφικές ενότητες της Περιφέρειας Θεσσαλίας και της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας.
- Τις διεθνείς οδικές μετακινήσεις, που χρησιμοποιούν την διεθνή πύλη της Κρυσταλλοπηγής / Ιεροπηγής με προέλευση ή προορισμό τις Περιφέρειες Θεσσαλίας, Στερεάς Ελλάδας, Αττικής, Πελοποννήσου, των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης (διαμέσου των λιμανιών της Αττικής και του Βόλου).
- Τις διερχόμενες διαπεριφερειακές μετακινήσεις μεταξύ Ηπείρου ή των Ιόνιων νησιών αφενός και της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας αφετέρου
- Τις διερχόμενες διαπεριφερειακές μετακινήσεις μεταξύ της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας αφενός, και αφετέρου των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας, Αττικής, Πελοποννήσου, των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης
- Τις διαπεριφερειακές μετακινήσεις των Περιφερειών Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας, τόσο μεταξύ τους, όσο και με τις υπόλοιπες Περιφέρειες της χώρας

- Τις μεγάλου μήκους ενδοπεριφερειακές μετακινήσεις που κατά κύριο λόγο αντιστοιχούν σε διανομαρχιακές μετακινήσεις μεταξύ των Νομών Φθιώτιδας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Γρεβενών, Μαγνησίας και Λάρισας.
(Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Παρασκευόπουλος, et al., 2005)

5.1 Ιστορική εξέλιξη του έργου

Τα οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα του ηπειρωτικού Ελλαδικού χώρου αναπτύχθηκαν χωρίς την ύπαρξη κεντρικού προγραμματισμού από πλευράς κρατικών αρχών, αλλά με βάση τις εκάστοτε ανάγκες επικοινωνίας και μετακινήσεων, σε οδεύσεις που σε καμία σχεδόν περίπτωση δεν πληρούν τις σύγχρονες απαιτήσεις σχεδιασμού. Παράλληλα η πληθυσμιακή διασπορά και το ιδιόμορφο εδαφικό ανάγλυφο, με τον ορεινό όγκο της Πίνδου να διατρέχει τον ηπειρωτικό κορμό της χώρας μέχρι τις ακτές του Πατραϊκού κόλπου, οδήγησαν σε ανάπτυξη του δικτύου κατά τον άξονα Β - Ν εκατέρωθεν της Πίνδου (Ε.Ο. Αθήνας - Θεσσαλονίκης στα ανατολικά, Ε.Ο. Αντίρριου - Κακκαβιάς στα δυτικά). Οι παραπάνω άξονες εξυπηρετούσαν την συντριπτική πλειοψηφία των μετακινήσεων μεταξύ των μεγάλων αστικών κέντρων, κατά μήκος δε του ΠΑΘΕ συγκεντρώνεται μεγάλο μέρος των παραγωγικών δραστηριοτήτων της χώρας.

Μέσα στα παραπάνω πλαίσια, αναφορικά με τις σημαντικού μήκους μετακινήσεις εσωτερικού (διαπεριφερειακές και διανομαρχιακές μετακινήσεις μεγάλου μήκους), το υφιστάμενο Εθνικό Οδικό Δίκτυο που αναβαθμίστηκε σε επίπεδο αυτοκινητοδρόμου, εξυπηρετεί τις επιβατικές και εμπορευματικές ροές σε κατεύθυνση ΝΔ - ΒΑ κατά μήκος του άξονα Πάτρας - Αθήνας - Θεσσαλονίκης (Π.Α.Θ.Ε.) Αντίστοιχο ρόλο αλλά σε μικρότερο βαθμό (και με υποδεέστερα γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά) διαδραματίζει και ο Δυτικός άξονας (Ιόνια Οδός) με κατεύθυνση Βορρά - Νότου, διαμέσου του οποίου διασυνδέεται η Δυτική Ελλάδα (Δυτική Στερεά. Ήπειρος και Ιόνια) με την Αθήνα. Η σύνδεση βελτιώθηκε σημαντικά με την εξάλειψη των καθυστερήσεων διαπόρθμευσης του στενού Ρίο - Αντίρριο που επιτεύχθηκε με την ολοκλήρωση της ζεύξης και με την ολοκλήρωση των έργων στην κακιά Σκάλα.

Από την άλλη πλευρά μετακινήσεις εγκάρσιες προς τους προαναφερθέντες άξονες δεν εξυπηρετούνται από αντίστοιχων λειτουργικών χαρακτηριστικών οδικούς άξονες. Από τους υφιστάμενους οδικούς διαδρόμους μόνο το τμήμα του ΠΑΘΕ από Αθήνα μέχρι Πάτρα αποτελούσε αυτοκινητόδρομο μέχρι την Κόρινθο και ταχεία αρτηρία μέχρι την Πάτρα, ενώ όλοι οι υπόλοιποι παράλληλοι άξονες (Λαμία - Ιτέα - Ναύπακτος - Αντίρριο. Λαμία - Καρπενήσι, Τρίκαλα - Καλαμπάκα - Ιωάννινα, Κοζάνη - Γρεβενά - Ιωάννινα και Φλώρινα - Κόνιτσα - Ιωάννινα) διάθεταν χαρακτηριστικά πολύ μέτρια ως φτωχά, έχοντας να διασχίσουν το ιδιαίτερα δύσκολο ανάγλυφο της οροσειράς της Πίνδου από τα Αλβανικά σύνορα μέχρι τις ακτές του Πατραϊκού κόλπου.

Προέκυπτε ξεκάθαρα επομένως ότι σημαντικές περιοχές της Κεντρικής Ελλάδας από πλευράς πληθυσμιακής αλλά και παραγωγής εξαγωγίμων προϊόντων όπως η Θεσσαλία (με την εξαίρεση των νομών Μαγνησίας και Λάρισας), η Ανατολική Στερεά Ελλάδα, η Κεντρική και η Δυτική Μακεδονία δεν διέθεταν οδικό δίκτυο αναπτυγμένο σε βαθμό ικανοποιητικό για τις ανάγκες τους, παραμένοντας σε μεγάλο βαθμό δύσκολα

προσπελάσιμες από την υπόλοιπη χώρα και κυρίως την Αθήνα και την Θεσσαλονίκη (με εξαίρεση την Θεσσαλία).

Αναφορικά με τις διεθνείς διασυνδέσεις της χώρας, οι οδικές και σιδηροδρομικές μεταφορές με τα άλλα κράτη - μέλη της Ε.Ε. παραδοσιακά διεξάγονταν κύρια μέσω Γιουγκοσλαβίας, η οποία αποτελούσε την κυριότερη χερσαία οδό επικοινωνία, με τις δυτικές λιμενικές πύλες Πάτρας και Ηγουμενίτσας να λειτουργούσαν επικουρικά για την εξυπηρέτηση επιβατικών και εμπορευματικών ροών προς τα δυτικά.

Μετά την ένταξη της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, άρχισε να προβάλλει η σημασία και η βαρύτητα της αναβάθμισης των χερσαίων συγκοινωνιακών συνδέσεων του λιμένα της Ηγουμενίτσας με τις υπόλοιπες περιοχές της χώρας, λαμβάνοντας υπόψη τις αυξητικές τάσεις των μετακινήσεων προς την Ε.Ε., δεδομένου ότι η Ελλάδα ήταν η μόνη χώρα χωρίς κοινά σύνορα με τα υπόλοιπα 24 κράτη - μέλη.

Τα γεγονότα που ακολούθησαν την διάλυση της Γιουγκοσλαβίας (ανακήρυξη νέων αυτόνομων κρατών, εμφύλιος πόλεμος κλπ), κατέστησαν αναγκαίο τον αναπροσανατολισμό των κύριων εξαγωγικών διαδρόμων της χώρας, είτε σε κατεύθυνση Βορρά - Νότου μέσω Βουλγαρίας - Ουγγαρίας, είτε σε κατεύθυνση Ανατολής - Δύσης μέσω των λιμένων Πάτρας και Ηγουμενίτσας, αξιοποιώντας τις πορθμειακές συνδέσεις με την Ιταλία, τον πλησιέστερο Κοινοτικό εταίρο. Κάτω από το πρίσμα αυτό, η ολοκλήρωση της κατασκευής τμημάτων της Εγνατίας Οδού στην περιοχή της Ηπείρου και της Δυτικής Μακεδονίας και η πλήρης λειτουργία της, θα αναβάθμιζε σημαντικά τις δυνατότητες προσπέλασης των παραγωγικών κέντρων της Βόρειας Ελλάδας (Μακεδονία, Θράκη) προς την Ήπειρο και μέσω του λιμανιού της Ηγουμενίτσας προς την υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση, λύνοντας μερικά το πρόβλημα της απομόνωσης των παραπάνω περιοχών.

Παρά την υλοποίηση όμως της Εγνατίας σημαντικές παραγωγικές περιοχές της Κεντρικής Ελλάδας παραμένουν χωρίς υψηλής ποιότητας οδική σύνδεση με τις δυτικές λιμενικές πύλες. Πιο συγκεκριμένα η Θεσσαλία και η Ανατολική Στερεά Ελλάδα συνδέονται σήμερα με τις ακτές του Ιονίου είτε διαμέσου της Ε.Ο. Τρικάλων - Ιωαννίνων (μέσω Κατάρας) είτε μέσω Λαμίας - Καρπενησίου - Αργινίου, είτε μέσω Αμφισσας - Ιτέας - Αντιρρίου. Οι άξονες αυτοί δεν έχουν ικανοποιητικά γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, αδυνατώντας να παράσχουν υψηλής ποιότητας σύνδεση με τις λιμενικές πύλες, με αποτέλεσμα την δυσκολία πρόσβασης των εξαγωγίμων προϊόντων των περιοχών αυτών στις αγορές της Δυτικής Ευρώπης.

Η πρόταση για την ανάπτυξη του νέου άξονα βασίστηκε στην παραπάνω διαπίστωση ότι η χωρική διάταξη των οδικών διαδρόμων με κατεύθυνση βορρά - νότου, που διατρέχουν τον κεντρικό ηπειρωτικό κορμό της χώρας κατά την διαμήκη έννοια, υπαγορεύει, για λόγους διάρθρωσης και πυκνότητας του δικτύου αλλά και για λόγους βελτίωσης της προσπελασιμότητας των περιοχών Δυτικής Θεσσαλίας και Δυτικής Μακεδονίας, την σκοπιμότητα ανάπτυξης ενός ενδιάμεσου οδικού διαδρόμου, με κατεύθυνση περίπου παράλληλη προς τους υφιστάμενους (ΠΑΘΕ και Δυτικό άξονα), που θα διασχίζει την ηπειρωτική Ελλάδα κατά την διαμήκη έννοια.

Έτσι, η νέα οδική σύνδεση Ηγουμενίτσας με τη Λαμία θα λειτουργήσει συμπληρωματικά προς την Εγνατία και τον οδικό άξονα ΠΑΘΕ, συμβάλλοντας στην αναδιάρθρωση του

στρεβλού χαρακτήρα του κύριου οδικού δικτύου της χώρας, όπως αυτό περιγράφηκε στα προηγούμενα.

Το υπό μελέτη οδικό έργο αποτελεί προγραμματικό έργο με καίρια σημασία για την κεντρική Ελλάδα. Σε συνδυασμό με τον αναβαθμιζόμενο ΠΑΘΕ και την κατασκευή της Εγνατίας Οδού συμβάλλει στην ολοκλήρωση του εθνικού οδικού δικτύου, στην άρση της απομόνωσης περιοχών με μειωμένη σήμερα προσπελασιμότητα και στην αύξηση της συνοχής του εθνικού χώρου, με την σημαντική μείωση της χρονοαπόστασης μεταξύ των εξυπηρετούμενων περιοχών αφενός και των μεγάλων αστικών κέντρων Αθήνας και Θεσσαλονίκης και της λιμενικής πύλης της Ηγουμενίτσας αφετέρου. Πιο συγκεκριμένα, το υπό μελέτη νέο οδικό έργο Εγνατία – Λαμία (ΠΑΘΕ) προορίζεται να εξυπηρετήσει:

- τις διεθνείς οδικές μετακινήσεις που χρησιμοποιούν την διεθνή πύλη της Ηγουμενίτσας και έχουν προέλευση ή προορισμό την Περιφέρεια Θεσσαλίας και την Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας.
- Τις διεθνείς οδικές μετακινήσεις που χρησιμοποιούν την διεθνή πύλη της Κρυσταλλοπηγής με προέλευση ή προορισμό τις Περιφέρειες Θεσσαλίας, Στερεάς Ελλάδας, Αττικής, Πελοποννήσου, των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης (διαμέσου των λιμανιών της Αττικής και του Βόλου),
- τις διερχόμενες διαπεριφερειακές μετακινήσεις μεταξύ Ηπείρου ή των Ιονίων νησιών αφενός, και της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας αφετέρου
- τις διερχόμενες διαπεριφερειακές μετακινήσεις μεταξύ της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας αφενός και αφετέρου των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας, Αττικής, Πελοποννήσου, των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης.
- τις διαπεριφερειακές μετακινήσεις των Περιφερειών Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας, τόσο μεταξύ τους, όσο και με τις υπόλοιπες Περιφέρειες της Χώρας.
- τις μεγάλου μήκους ενδοπεριφερειακές μετακινήσεις που κατά κύριο λόγο αντιστοιχούν σε διανομαρχιακές μετακινήσεις μεταξύ των νομών Φθιώτιδας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Γρεβενών, Μαγνησίας και Λάρισας.

Ο μελετώμενος αυτοκινητόδρομος εντάχθηκε κατά τμήματα στο εθνικό δίκτυο με την απόφαση κατάταξης – Π.Δ. 9/8/1955 ‘Περί καθορισμού εθνικών οδών κατά τις διατάξεις του Ν. 3155/55’. Ακολούθησε η απόφαση του ΥΠΕΧΩΔΕ/ΔΜΕΟ/Ε/0/1308 – ΦΕΚ 30Β/19-1-1996 που κατατάσσει το εθνικό δίκτυο σε πρωτεύον – δευτερεύον και τριτεύον.

Το 1996 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο προχώρησε στην ψήφιση της Απόφασης αριθ. 1692/96/ΕΚ της 23ης Ιουλίου 1996 περί των κοινοτικών προσανατολισμών για την ανάπτυξη του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών. (ΕΕ L 228 της 9.9.1996, σ. 1). Στην Απόφαση αναφέρεται η ανάγκη δημιουργίας διευρωπαϊκών δικτύων μεταφορών (οδικών, σιδηροδρομικών, πλωτών, εναέριων και συνδυασμένων, δίκτυο διαχείρισης και ενημέρωσης για τη θαλάσσια κυκλοφορία, δίτυα τηλεματικής) με στόχο την καλή λειτουργία της εσωτερικής αγοράς, την ενίσχυση της οικονομικής και κοινωνικής συνοχής, τη διασφάλιση της κινητικότητας για πρόσωπα και αγαθά υπό τις καλύτερες δυνατές κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνθήκες, ως και συνθήκες ασφάλειας, αυξάνοντας την απασχόληση.

Τονίζεται επίσης ότι είναι ανάγκη τα κράτη μέλη να λαμβάνουν υπόψη, κατά την υλοποίηση σχεδίων κοινού ενδιαφέροντος, την προστασία του περιβάλλοντος πραγματοποιώντας μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων σύμφωνα με την οδηγία 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 27ης Ιουνίου 1985, για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον και εφαρμόζοντας την οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Μαΐου 1992, για την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας.

Στην ίδια απόφαση περιέχονται χάρτες με τους οδικούς άξονες ανά περιοχή της Ευρώπης με τους προτεινόμενους οδικούς άξονες που θα λειτουργήσουν ως τμήματα του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών. Όσον αφορά την Ελλάδα, στα διευρωπαϊκά δίκτυα περιλαμβάνονται οι οδικοί άξονες:

- Την Εγνατία οδό και το ΠΑΘΕ
- Τον οδικό άξονα κεντρικής Ελλάδας Λαμία - Εγνατία
- Τον δυτικό άξονα (ελληνοαλβανικά σύνορα – Ρίο – Καλαμάτα)
- Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα
- Σπάρτη – Τρίπολη – Πύργος
- Τη σύνδεση της Λαμίας με Ρίο μέσω Άμφισσας και μέσω Καρπενησίου.
- Τον βόρειο οδικό άξονα της Κρήτης και τμήμα του Ν. Άξονα Βιάννος – Μοίρες – Ηράκλειο το οποίο δεν ανήκει στο εθνικό δίκτυο.

Η Περιφέρεια Θεσσαλίας και οι νομοί Φθιώτιδας και Γρεβενών που συγκροτούν την περιοχή άμεσης επιρροής του υπό μελέτη οδικού έργου προσπελαύνονται σήμερα από τα μεγάλα αστικά-παραγωγικά κέντρα της χώρας Θεσσαλονίκη και Αθήνα αντίστοιχα διαμέσου του οδικού και του σιδηροδρομικού διαδρόμου ΠΑΘΕ.

Η αναβάθμιση τόσο του οδικού όσο και του σιδηροδρομικού διαδρόμου, με την μετατροπή του οδικού άξονα σε κλειστό αυτοκινητόδρομο διπλού κλάδου και αντίστοιχα του σιδηροδρομικού άξονα σε γραμμή υψηλής ταχύτητας, είναι προφανές ότι ενισχύει ακόμα περισσότερο τις ήδη ικανοποιητικές συνθήκες διασύνδεσης των νομών Φθιώτιδας, Μαγνησίας και Λάρισας με τα δύο μεγαλύτερα αστικά -παραγωγικά κέντρα της χώρας.

Παρ' όλα αυτά δεν συμβαίνει κάτι ανάλογο για τους νομούς Καρδίτσας, Τρικάλων και Γρεβενών, αναφορικά με τις συνθήκες προσπελασιμότητάς τους από την Αθήνα και για τους νομούς Καρδίτσας και Τρικάλων από την Θεσσαλονίκη, δεδομένης της σημαντικής τους απόστασης από τον αυτοκινητόδρομο ΠΑΘΕ. Ειδικά ο νομός Γρεβενών προβλέπεται να αποκτήσει σημαντικά βελτιωμένη προσπελασιμότητα ως προς την Θεσσαλονίκη με την κατασκευή του έργου της Εγνατίας Οδού.

Πιο συγκεκριμένα ακόμα και μετά την ολοκλήρωση του αυτοκινητοδρόμου ΠΑΘΕ (πέταλο Μαλιακού), οι νομοί Καρδίτσας, Τρικάλων και Γρεβενών προβλεπόταν να χρησιμοποιούν την υπάρχουσα Εθνική Οδό Λαμίας - Δομοκού - Καρδίτσας - Τρικάλων - Γρεβενών για την διασύνδεσή τους με τον νομό Αττικής, εξ αιτίας της συντομότερης διαδρομής σε σχέση με την διαδρομή διαμέσου Στυλίδας - Μικροθηβών - Λάρισας (ΠΑΘΕ), καθώς και της παρεμβολής του πολεοδομικού συγκροτήματος Λάρισας που λειτουργεί σαν κυκλοφοριακό εμπόδιο για τις διερχόμενες μετακινήσεις.

Αυτό σημαίνει ότι οι συνθήκες πρόσβασης των τριών νομών ως προς το πολεοδομικό συγκρότημα της Αθήνας θα εξακολουθούσουν να είναι αρκετά προβληματικές, δεδομένων των πολύ μέτριων συνθηκών εξυπηρέτησης της κυκλοφορίας του τμήματος Λαμία - Δομοκός, έστω και μετά την βελτίωσή του, δεδομένης της παρεμβολής πολλών αστικών περιοχών κατά μήκος της διαδρομής, και τέλος δεδομένου του χαρακτήρα της ανοικτής αρτηρίας με ισόπεδες διασταυρώσεις, με ανάμειξη τοπικής και υπερτοπικής κυκλοφορίας και με σημαντική παρουσία βραδέως κινούμενων οχημάτων (φορτηγά, αγροτικά οχήματα κλπ).

Η πλήρης λειτουργία της Εγνατίας Οδού, προσφέρει αναμφισβήτητα θεαματική βελτίωση των συνθηκών προσπελασιμότητας της περιοχής μελέτης ως προς τις Περιφέρειες Ηπείρου, Ιόνιων νήσων και Δυτικής Μακεδονίας και ως προς τις διεθνείς πύλες της χώρας στην Ηγουμενίτσα, στην Κακκαβιά, στην Κρυσταλλοπηγή και στη Νίκη. Ταυτόχρονα οι περιοχές Τρικάλων και Καρδίτσας αποκτούν ταχεία πρόσβαση μέσω Εγνατίας, προς Θεσσαλονίκη και κατ' επέκταση με την Θράκη και τις αγορές γειτονικών χωρών (Τουρκία, Βουλγαρία, Βόρεια Μακεδονία).

Η μη υλοποίηση του εν λόγω αυτοκινητόδρομου, η διασύνδεση με την Εγνατία εξακολουθεί να γίνεται διαμέσου του πενιχρών λειτουργικών χαρακτηριστικών συνδέσμου Καλαμπάκας – Παναγιάς με μεγάλες καθυστερήσεις, ενώ παράλληλα θα εξακολουθούν να υπάρχουν τα λειτουργικά μειονεκτήματα που ήδη αναφέρθηκαν στα προηγούμενα, σε σχέση με το υπάρχον εθνικό οδικό δίκτυο της Θεσσαλίας και της Φθιώτιδας.

Είναι προφανής η ουσιαστική βελτίωση των συνθηκών προσπελασιμότητας της περιοχής μελέτης μετά την υλοποίηση του υπό μελέτη οδικού έργου. Η βελτίωση αυτή αναφέρεται τόσο στην σημαντική μείωση των χρόνων διαδρομής όσο και στις συνθήκες ασφάλειας και άνεσης των μετακινήσεων, που αποτελούν ειδοποιά λειτουργικά χαρακτηριστικά των οδικών συνδέσμων κατηγορίας αυτοκινητόδρομου. Πιο θεαματική προβλέπεται η βελτίωση των συνθηκών διασύνδεσης των νομών Καρδίτσας, Τρικάλων και Γρεβενών με το νομό Φθιώτιδας και παραπέρα με τις Περιφέρειες Στερεάς Ελλάδας, Αττικής και Πελοποννήσου, καθώς και των συνθηκών σύνδεσης της Δυτικής Θεσσαλίας με τον νομό Μαγνησίας, την Βόρεια Ελλάδα και παραπέρα τις χώρες της Βαλκανικής. Ουσιαστική βελτίωση θα αποτελέσει επίσης η υποκατάσταση του προβληματικού οδικού τμήματος Καλαμπάκας - Παναγιάς για τις μετακινήσεις από και προς τις Περιφέρειες Ηπείρου και Δυτικής Μακεδονίας, διαμέσου της Εγνατίας Οδού.

Το 2003 η Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων / Οδικών Αξόνων Παραχώρησης (ΕΥΔΕ/ΟΑΠ) στα πλαίσια της δημοπράτησης του Οδικού Άξονα Κεντρικής Ελλάδος αυτού με το σύστημα παραχώρησης ανέθεσε την εκπόνηση των Περιβαλλοντικών Μελετών:

- Τμήμα τέλος Α.Κ. Μακρυχωρίου – Λαμία του
- Τμήμα Παναγιά - Τέλος Α.Κ. Μακρυχωρίου

Στο πλαίσιο των παραπάνω συμβάσεων εκπονήθηκαν οι αντίστοιχες Προμελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και το 2005

με Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (ΚΥΑ) αποφασίστηκε η Έγκριση των Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) των αντίστοιχων τμημάτων. Οι παρακάτω αποφάσεις αποτελούν και τις αρχικές περιβαλλοντικές αδειοδοτήσεις του Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας Ε65.

Τμήμα	Χ.Θ.		ΚΥΑ ΕΠΟ
	Από	Εώς	
Α.Κ. Μακρυχωρίου – Λαμία	0+000	85+800	144504/18.11.2005
Α/Κ Καρδίτσας / Λάρισας - Καλαμπάκα	85+800	137+550	145521/18.11.2005
Καλαμπάκα - Εγνατία	137+550	181+460	147014/18.11.2005

Πίνακας 22 Διαίρεση Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας βάσει ΑΕΠΟ

Βάσει των χαράξεων που εγκρίθηκαν περιβαλλοντικά το 2005, το ίδιο έτος εγκρίθηκαν τα τεύχη δημοπράτησης της Β' Φάσης του Διαγωνισμού για τη μελέτη, κατασκευή, χρηματοδότηση, λειτουργία, συντήρηση και εκμετάλλευση με Σύμβαση Παραχώρησης του Αυτοκινητοδρόμου Κεντρικής Ελλάδας Ε65. Μετά την ολοκλήρωση του διαγωνισμού και την ανάδειξη αναδόχου, το έτος 2007 υπεγράφη η Σύμβαση Παραχώρησης που αφορά στη Μελέτη, Κατασκευή, Χρηματοδότηση, Λειτουργία, Συντήρηση και Εκμετάλλευση του Αυτοκινητοδρόμου Κεντρικής Ελλάδος (Ε65), που υπογράφηκε μεταξύ αφ' ενός του Ελληνικού Δημοσίου και αφ' ετέρου: α) της Ανώνυμης Εταιρείας με την επωνυμία "Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας Ανώνυμη Εταιρεία Παραχώρησης" και το διακριτικό τίτλο "Οδός Κεντρικής Ελλάδας ΑΕ." η οποία κυρώθηκε με νόμο που ψήφισε η Βουλή των Ελλήνων (Νόμος υπ' αριθμ. 3597, ΦΕΚ Α 168 25.7.2007). Η εν λόγω Σύμβαση Παραχώρησης έχει τροποποιηθεί κατά καιρούς για διάφορους λόγους (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2021).

Έκτοτε στο πλαίσιο μελέτης και κατασκευής του έργου έχουν εκδοθεί οι κάτωθι αποφάσεις που αφορούν σε μικρές ή μεγάλες τροποποιήσεις του οδικού άξονα. Επισημαίνεται πως το τελευταίο τμήμα Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός έχει τροποποιηθεί με νέα χάραξη και την έκδοση της αντίστοιχης Υπουργικής Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, για περιβαλλοντικούς λόγους, καθώς η αρχικά περιβαλλοντικά εγκεκριμένη χάραξη (ΚΥΑ ΕΠΟ 147014/18.11.2005) διερχόταν εντός της ζώνης «Μόνιμης παρουσίας αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου».

Τμήμα	Απόφαση Π.Ο. οδικού έργου	Παρατηρήσεις
<u>ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ε65)</u>		
<u>Τμήμα 1° (Χ.Θ. 0+000 – Χ.Θ. 85+800)</u>		
Χ.Θ. 0+000 – Χ.Θ. 85+800	ΚΥΑ ΕΠΟ 144504/18.11.2005.	Αρχική Περιβαλλοντική Αδειοδότηση.

Τμήμα	Απόφαση Π.Ο. οδικού έργου	Παρατηρήσεις
X.Θ. 0+000 - X.Θ. 14+500	Απόφαση Γεν. Δ/ντη Περ/ντος ΥΠΕΚΑ α.π. 167266/01.04.2013.	Τροποποίηση του τμήματος X.Θ. 0+000 - X.Θ. 14+500 (εξαιρουμένου του ΑΚ Λαμίας).
Δανειοθάλαμοι «Αγ. Στέφανος» (X.Θ. 33+000) και «Μακρυρράχη» (X.Θ. 43+000)	Υ.Α. 171820/01.04.2014	Δανειοθάλαμος στον Αγ. Στέφανο και Μακρυρράχη Ξυνιάδας, Ν. Φθιώτιδας.
X.Θ. 31+212 – X.Θ. 47+313 & X.Θ. 51+483 - X.Θ. 85+000	Υ.Α. 173471/27.06.2014.	Τροποποίηση των τμημάτων X.Θ. 31+212 – X.Θ. 85+000 (εξαιρουμένου του τμήματος X.Θ. 47+313 – X.Θ. 51+483).
X.Θ. 47+313 – X.Θ. 51+483 Δανειοθάλαμος «Κοκκαλίτσα» (X.Θ. 44+000) ΚΕΣ Σοφάδων (X.Θ. 69+700)	Υ.Α. 147997/14.04.2015.	Τροποποίηση του τμήματος X.Θ. 47+313 – X.Θ. 51+483. Δανειοθάλαμος στη θέση «Κοκκαλίτσα» του οικισμού Μακρυρράχης, Ν. Φθιώτιδας. Κτίριο Ελέγχου Συντήρησης Σοφάδων
X.Θ. 0+000 – X.Θ. 85+800	Απόφαση Γεν. Δ/ντη Περ/ντος ΥΠΕΝ α.π. 151991/16.12.2015.	Παράταση χρονικής διάρκειας ισχύος.
X.Θ. 60+250 & X.Θ. 65+660	Υ.Α. 24355/13.05.2016.	Περιβαλλοντική αδειοδότηση Πλευρικών Διοδίων Α/Κ Ανάβρας και Μετωπικών Διοδίων Σοφάδων.
X.Θ. 0+000 – X.Θ. 31+212 X.Θ. 31+000 – X.Θ. 60+000	Υ.Α. 61420/16.12.2016.	Τροποποίηση στο τμήμα X.Θ. 14+500 – X.Θ. 31+212 και Α/Κ Λαμίας (X.Θ. 5+500). Μεταφορά 14 πυλώνων της Γ.Μ. 150kV της ΔΕΗ στο τμήμα X.Θ. 31+000 – X.Θ. 60+000)
X.Θ. 32+200 – X.Θ. 85+800	Απόφαση της Γεν. Δ/ντριας Περιβάλλοντος του ΥΠΕΝ 17095/4.4.2017	Γεωτρήσεις άρδευσης στο τμήμα X.Θ. 32+200 – X.Θ. 85+800
X.Θ. 32+200 – X.Θ. 85+800	ΥΠΕΝ/ΔΠΙΑ/21166/22.05.2017.	Γεωτρήσεις άρδευσης στο τμήμα X.Θ. 32+200 – X.Θ. 85+800
ΣΕΑ Σοφάδων (X.Θ. 69+700) ΣΕΑ Ξυνιάδας (X.Θ. 43+000)	Απόφαση Γεν. Δ/ντριας Περ/ντικής Πολιτικής ΥΠΕΝ α.π. 22199/23.11.2017	Περιβαλλοντική αδειοδότηση του ΣΕΑ Σοφάδων και του ΣΕΑ Ξυνιάδας.

Τμήμα	Απόφαση Π.Ο. οδικού έργου	Παρατηρήσεις
X.Θ. 31+212 – X.Θ. 85+800	Απόφαση Γεν. Δ/ντριας Περι/ντικής Πολιτικής ΥΠΕΝ οικ. 52131/22.12.2017	Επικαιροποίηση του οριστικού σχεδιασμού του τμήματος X.Θ. 31+212 – X.Θ. 85+000
Δανειοθάλαμος "Καλαμάκι Βρ." (X.Θ. 0+000)	Απόφαση Γεν. Δ/ντριας Περι/ντικής Πολιτικής ΥΠΕΝ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/67165/2283/07.06.2019.	Ενσωμάτωση της Άδειας Επέμβασης στην ΑΕΠΟ του εγκεκριμένου Δ/Θ στη θέση "Καλαμάκι Βρ." (ΔΝ-3), Τ.Κ. Αγ. Παρασκευής, Δ. Λαμιέων, Ν. Φθιώτιδας.
Εργοτάξιο «Σαμόλακας» (X.Θ. 26+000)	Απόφαση Γεν. Δ/ντή Περι/ντικής Πολιτικής ΥΠΕΝ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/27870/1460/31.03.2020.	Ως προς τον εργοταξιακό χώρο στη θέση «ΣΑΜΟΛΑΚΑΣ» Στίρφακα Λιανοκλαδίου του Δ. Λαμιέων και την αντίστοιχη έγκριση επέμβασης σε εκτάσεις της δασικής νομοθεσίας.
X.Θ. 0+000 - X.Θ. 32+300	Απόφαση Γεν. Δ/ντη Περιβαλλοντικής Πολιτικής ΥΠΕ α.π. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/19921/991/18.09.2020	Τεχνικές διαφοροποιήσεις από την επικαιροποίηση του οριστικού σχεδιασμού του αυτοκινητόδρομου στο τμήμα X.Θ. 0+000 - X.Θ. 32+300.
Τμήμα 2° (X.Θ. 85+800 - X.Θ. 137+550)		
X.Θ. 85+800 - X.Θ. 137+550	ΚΥΑ ΕΠΟ 145521/18.11.2005.	Αρχική Περιβαλλοντική Αδειοδότηση.
C-C στη X.Θ. 137+000	Απόφαση Γεν. Δ/ντη Περι/ντος ΥΠΕΚΑ α.π. 203583/04.12.2012.	Ως προς την κατασκευή του C-C στη X.Θ. 137+000.
X.Θ. 85+800 – X.Θ. 115+100 & X.Θ. 118+043 – X.Θ. 131+475 & X.Θ. 132+420 - X.Θ. 137+550	Απόφαση Γεν. Δ/ντη Περι/ντος ΥΠΕΚΑ α.π. 172041/26.11.2013.	Τροποποίηση του τμήματος X.Θ. 85+800 - X.Θ. 137+550 (εξαιρουμένων των τμημάτων X.Θ. 115+100 - X.Θ. 118+043 και X.Θ. 131+475 - X.Θ. 132+420).
X.Θ. 85+800 - X.Θ. 137+550	Απόφαση Γεν. Δ/ντη Περι/ντος ΥΠΕΝ α.π. 151991/16.12.2015.	Παράταση χρονικής διάρκειας ισχύος.
X.Θ. 85+800 - X.Θ. 111+550	Απόφαση Γεν. Δ/ντριας Περι/ντικής Πολιτικής α.π. 52133/22.12.2017.	Επικαιροποίηση του οριστικού σχεδιασμού του τμήματος X.Θ. 85+000 - X.Θ. 111+550
X.Θ. 115+100 - X.Θ. 118+043	Υ.Α. 95851/4000/21.12.2018	Μεταφορά ΣΕΑ Καλαμπάκας στην περιοχή της Ράξας.

Τμήμα	Απόφαση Π.Ο. οδικού έργου	Παρατηρήσεις
Τμήμα 3^ο (Χ.Θ. 137+550 – Χ.Θ. 175+000)		
Χ.Θ. 137+550 – Χ.Θ. 175+000	ΚΥΑ ΕΠΟ 147014/18.11.2005.	Αρχική Περιβαλλοντική Αδειοδότηση.
Χ.Θ. 137+550 – Χ.Θ. 175+000	Απόφαση Γεν. Δ/ντη Περ/ντος ΥΠΕΝ α.π. 151991/16.12.2015.	Παράταση χρονικής διάρκειας ισχύος.
Χ.Θ. 137+550 - τέλος	Υ.Α. οικ. 9728/21.05.2018	Έγκριση περιβαλλοντικών όρων του τμήματος Καλαμπάκα – Εγνατία του αυτοκινητόδρομου Κεντρικής Ελλάδας, βάσει τροποποιημένου σχεδιασμού.

Πίνακας 23 Εκδοθείσες ΑΕΠΟ για τον Αυτ/μο Κεντρικής Ελλάδας

5.2 Παρούσα κατάσταση

Μέχρι τη σύνταξη της παρούσας, τον Αυτ/μο Ε65 μπορούμε να τον συναντήσουμε και στα 3 στάδια της εξέλιξής του:

- Το τμήμα από Η/Κ ΠΑΘΕ (Χ.Θ. 0+000) μέχρι τον Α/Κ Ξυνιάδας (Χ.Θ. 31+700) είναι υπό μελέτη - κατασκευή.
- Το τμήμα από Α/Κ Ξυνιάδας μέχρι τον Α/Κ Τρικάλων (Χ.Θ. 110+940) είναι σε λειτουργία.
- Το τμήμα από Α/Κ Τρικάλων μέχρι τον Α/Κ Αγιοφύλλου (Χ.Θ. 181+500 – τέλος έργου) είναι υπό μελέτη - κατασκευή.

5.3 Εναλλακτικές λύσεις

Τμήμα 1: Λαμία – Μακρυχώρι

Ως εναλλακτικές χαράξεις μελετήθηκαν η Λύση 1 η οποία αντιστοιχεί στην προτεινόμενη χάραξη και αποτελεί τη Λύση της Εταιρείας ΠΛΑΝΗΤΙΚΗ ΕΠΕ για το τμήμα του Ε65 Μακρυχώρι–Λαμία και η Λύση 2 που αντιστοιχεί σε παραλλαγή της Εγκεκριμένης Λύσης των Αυξημένων Απαιτήσεων.

Η Λύση 2 μειονεκτεί έναντι της Λύσης 1 διότι α) έχει μεγαλύτερο μήκος, β) στο τμήμα από Χ.Θ. 135+000 έως Χ.Θ. 152+000 κινείται σε ορεινό ανάγλυφο με μεγάλες κλίσεις που καθιστούν την κατασκευή του αυτοκινητοδρόμου δύσκολη και απαιτούν τον περιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού (μικρότερο πλάτος οδοστρώματος και περιορισμός ταχύτητας κίνησης) και γ) τα προβλεπόμενα τεχνικά έργα στο προαναφερθέν τμήμα είναι λίγα (2 κοιλαδογέφυρες και 2 σήραγγες) με συνέπεια ιδιαίτερα σημαντικές αρνητικές επιδράσεις στο φυσικό περιβάλλον (κυρίως βλάστηση και τοπίο) κατά τη φάση κατασκευής του αυτοκινητοδρόμου.

Αντιθέτως, η Λύση 1 παρουσιάζει μικρότερο μήκος και αρκετά επιμέρους τεχνικά έργα, που εξασφαλίζουν τις μικρότερες δυνατές επιπτώσεις στη φυσική βλάστηση και στο τοπίο και την ελεύθερη και ανεμπόδιστη μετακίνηση των ζωικών πληθυσμών.

Περιγραφή του έργου (Λύση 1)

Η αρχή του αυτοκινητοδρόμου τοποθετείται στη διασταύρωση του με τον ΠΑΘΕ, στην περιοχή μετά τη γέφυρα στην κοίτη της Αλαμάνας και το τέλος στη Χ.Θ. 85+800 βορειοανατολικά της πόλης της Καρδίτσας.

Από τη διασταύρωση με τον ΠΑΘΕ και έως τη Χ.Θ. 1+462 περίπου προβλέπεται η διαμόρφωση ημικόμβου ΠΑΘΕ-Ε65. Στη συνέχεια ο άξονας του αυτοκινητόδρομου τοποθετείται παράλληλα και σε απόσταση 40,0 m από τον άξονα της ΣΓΥΤ.

Περί τη Χ.Θ. 2+100 και 3+520 ο αυτοκινητόδρομος γεφυρώνει την παλαιά κοίτη του Σπερχειού ποταμού.

Στη Χ.Θ. 4+588,64 προβλέπεται η κατασκευή της γέφυρας στη Νέα Κοίτη του ποταμού Σπερχειού και μεταξύ των Χ.Θ. 5+600 και 5+950 προβλέπεται η ανάπτυξη του Ανισόπεδου Κόμβου Λαμίας. Περί την Χ.Θ. 14+000 προβλέπεται η ανάπτυξη του Ανισόπεδου Κόμβου Λειανοκλαδίου.

Ο αυτοκινητόδρομος μέχρι την Χ.Θ. 19+000 οδεύει σε έδαφος πεδινό με πολύ μικρές έως και ανύπαρκτες εγκάρσιες κλίσεις και διαμορφώνεται με διατομή πλάτους 24,50m. Από εκεί και μετά διαμορφώνεται με διατομή δυσχερών τμημάτων πλάτους 21,00m, λόγω του έντονου ανάγλυφου και των μεγάλων εγκάρσιων κλίσεων.

Ακολουθώντας η χάραξη συνεχίζει την ανοδική της πορεία και εναλλάσσεται από όρυγμα σε επίχωμα έως την Χ.Θ. 25+560 όπου προβλέπεται η πρώτη σήραγγα. Στο τμήμα αυτό λόγω του έντονου ανάγλυφου προβλέπονται πέντε κοιλαδογέφυρες. Στη Χ.Θ. 26+870 η χάραξη εισέρχεται σε σήραγγα μήκους 3.330m και μετά αρχίζει να κινείται στα πεδινά τμήματα της αποξηρανθείσας λίμνης Ξυνιάδας.

Στην Χ.Θ. 32+400 προβλέπεται η διαμόρφωση του Ανισόπεδου Κόμβου Ξυνιάδας, ενώ στη συνέχεια και μέχρι την Χ.Θ. 48+000 περίπου ο αυτοκινητόδρομος Ε65 κινείται δίπλα και σχεδόν παράλληλα με τη Σ.Γ.Υ.Τ..

Στη συνέχεια η χάραξη εισέρχεται σε ζώνη ορεινών σχηματισμών και κινείται κατά μήκος της μισγάγγειας του ποταμού Ονόχωνου, όπου και προτείνεται η κατασκευή δύο σιράγγων.

Περί την Χ.Θ. 47+800 περίπου προβλέπεται η ανάπτυξη του Ανισόπεδου Κόμβου Σμοκόβου. Ο αυτοκινητόδρομος Ε65 απομακρύνεται από την μελέτη Σ.Γ.Υ.Τ. ακολουθώντας αναγκαστική πορεία βόρεια – βορειοδυτικά προκειμένου να παρακάμψει την ζώνη κατάκλισης του φράγματος Σμοκόβου. Το τμήμα της χάραξης από την Χ.Θ. 48+000 έως 53+600 κινείται ανατολικά της τεχνητής λίμνης του φράγματος του Σμοκόβου.

Περί την Χ.Θ. 60+250 προβλέπεται η ανάπτυξη του Ανισόπεδου Κόμβου Ανάβρας. Στην συνέχεια η χάραξη κινείται στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις της θεσσαλικής πεδιάδας δημιουργώντας τα αναγκαία επιχώματα.

Από την Χ.Θ. 61+250 έως το τέλος του υπό μελέτη τμήματος (Χ.Θ. 85+800) ο αυτοκινητόδρομος διαχωρίζεται σε δύο ανεξάρτητους κλάδους. Στην Χ.Θ. 70+420 προβλέπεται γέφυρα συνολικού ανοίγματος 70m περίπου, ώστε να γεφυρωθεί ο ποταμός Ονόχωνος, στη Χ.Θ. 72+194 η ανάπτυξη του Ανισόπεδου Κόμβου Σοφάδων και στη Χ.Θ. 80+005 η ανάπτυξη του Ανισόπεδου Κόμβου Καρδίτσας στην περιοχή του «Δέλτα».

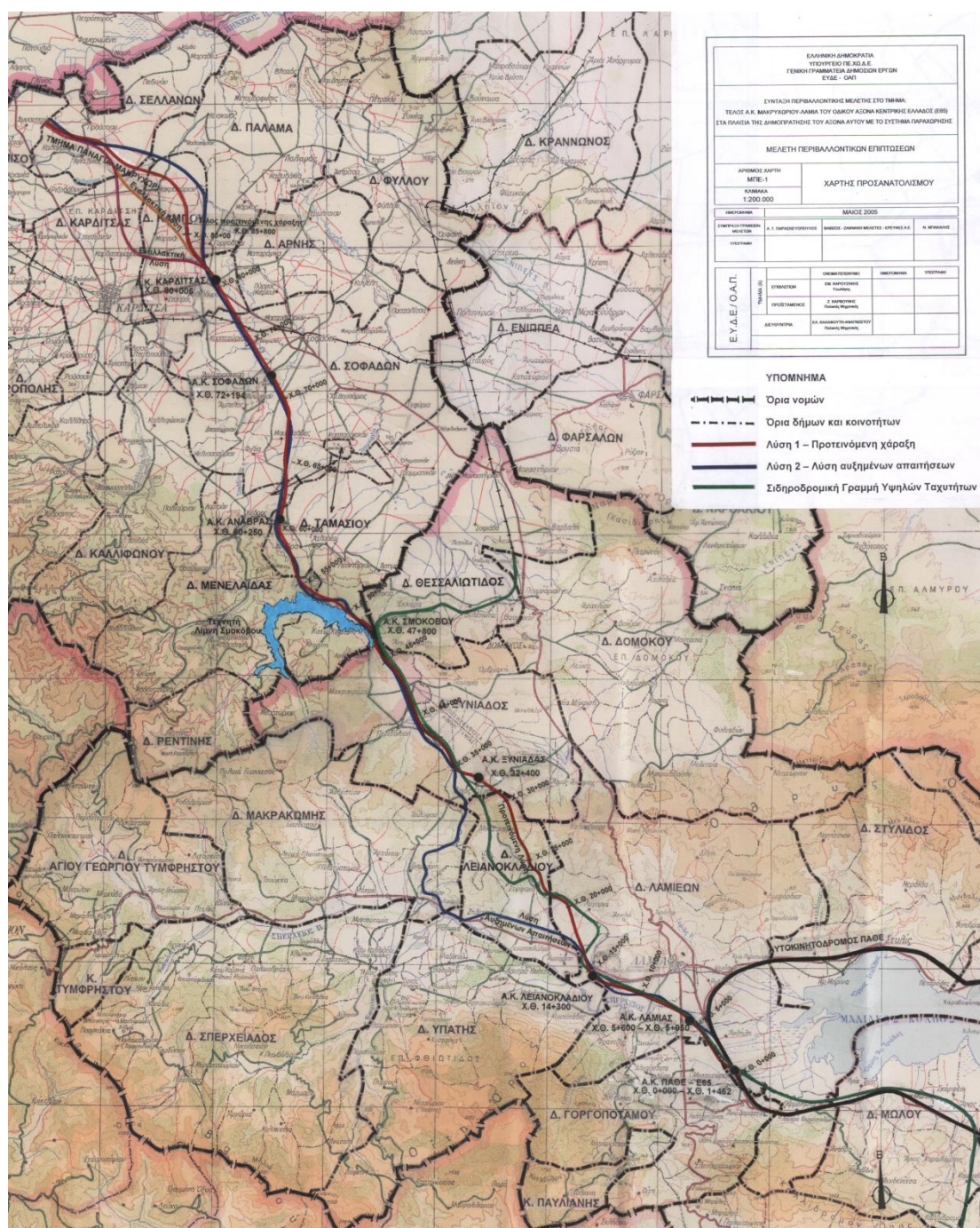
Εκτιμάται ότι τα ορύγματα θα είναι 9.474.523,4 m³ , τα επιχώματα 11.279.518 m³ και τα ακατάλληλα: 1.292.463,3 m³.

Εκτιμάται ότι οι τελικές συγκεντρώσεις σε δέκτες από τις εργασίες κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν τα αντίστοιχα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας. Εξαίρεση αποτελεί η συγκέντρωση του NO₂ στο τμήμα του αυτοκινητοδρόμου από Χ.Θ. 47+000 έως Χ.Θ. 85+800, η οποία σημειώνει μικρή υπέρβαση του ορίου.

Σε όλες τις περιπτώσεις οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις σκόνης αναμένεται να είναι χαμηλότερες από το όριο της ελληνικής νομοθεσίας των 150 μg/m³ εκτός του τμήματος από Χ.Θ. 47+000 έως Χ.Θ. 61+000. Στο τμήμα αυτό η υπέρβαση του ορίου σημειώνεται σε απόσταση 40m από τους εργοταξιακούς δρόμους.

Εκτιμάται ότι σε μια ζώνη περίπου 177m από τη θέση των εργασιών κατασκευής πιθανό να σημειωθεί υπέρβαση του ορίου των 65 dB(A) LAeq,12h. Ο θόρυβος σε δέκτες που απέχουν 100m από το εργοτάξιο εκτιμάται περίπου στα 70dB(A).

Στην άμεση γειτονία του έργου και σε απόσταση 10m από το δρόμο αναμένεται ηχητική ρύπανση (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Παρασκευόπουλος, et al., 2005).



Εικόνα 27 Εναλλακτικές λύσεις τμήματος Λαμία - Μακρυχώρι

Τμήμα 2: Μακρυχώρι – Καλαμπάκα

Για τον μελετώμενο οδικός άξονα υπάρχει μόνον η προτεινόμενη χάραξη που εγκρίθηκε από την ΕΥΠΕ στο πλαίσιο της Προμελέτης Περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Α.Π. ΕΥΠΕ 140477/30-5-2005). Στο πλαίσιο της ΠΠΕ μελετήθηκαν και δύο παραλλαγές της προτεινόμενης χάραξης στην περιοχή Μακρυχωρίου – Καρδίτσας, η παραλλαγή 1 και η

παραλλαγή 2 που φαίνονται στην οριζοντιογραφία εναλλακτικών χαράξεων (σχέδιο ΠΠΕ-3).

Η πορεία της τελικής χάραξης παρουσιάζει δυο παραλλαγές την 1 και την 2 . Οι παραλλαγές διαφοροποιούνται κατά τμήματα, ήτοι:

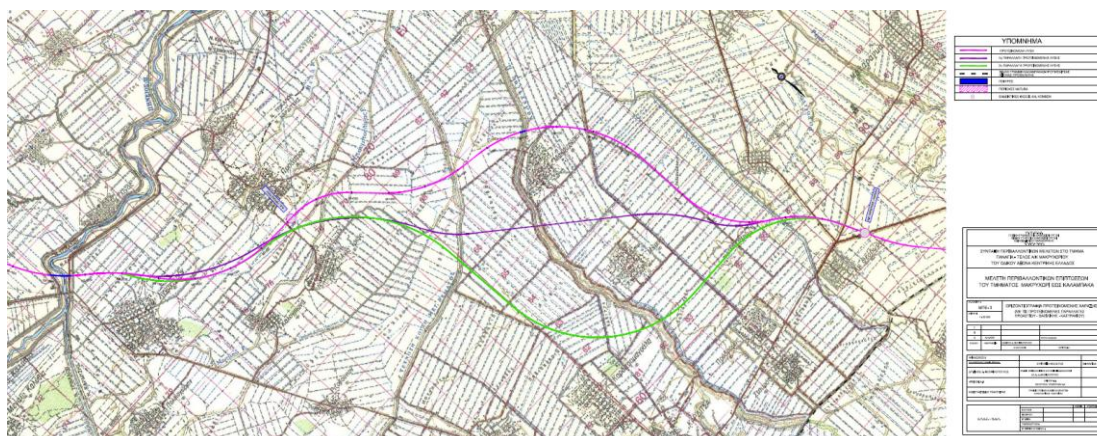
1η Παραλλαγή

Η πορεία της παραλλαγής 1 διαφοροποιείται από τη ΧΘ 82+650 m (της λύσης 1) όπου με βάση αυτή ο δρόμος πορεύεται με ΒΔ κατεύθυνση και με αριστερή απόκλιση της πορείας του από την προτεινόμενη Λύση 1 περί τις 35ο. Έτσι σε ευθεία γραμμή σχεδόν στην όλη πορεία συναντά τη Λύση 1, νότια του οικισμού Προάστιο περί τα 600 m και στη ΧΘ 97 + 950, την οποία (χάραξη) αφήνει αριστερά όπως κατευθύνεται με σχεδόν παράλληλη ανοιχτή καμπύλη μέγιστης απόστασης προς εκείνη, περί τα 150 m, την οποία στη συνέχεια συναντά στη ΧΘ 102 + 550 και σε απόσταση προ του Πηνειού ποταμού 2,5 Km.

2η Παραλλαγή

Η πορεία της παραλλαγής 2 αρχίζει να διαφοροποιείται από τη ΧΘ 80 + 400 της προτεινόμενης χάραξης με την οποία σχεδόν ταυτίζεται στο 1ο Km και στη συνέχεια πορεύεται με απόκλιση δυτική και σε απόσταση περί τα 7 km προωθείται με μεγάλη ανοιχτή καμπύλη και ΒΔ κατεύθυνση αφήνοντας βόρεια και δεξιά αυτής σε απόσταση περί τα 900 m από το νοτιότερο άκρο του οικισμού Μύρινα του Δήμου Κάμπου του Ν. Καρδίτσας. Έτσι με ΒΔ κατεύθυνση πορεύεται περί τα 2 Km όπου στη συνέχεια η καμπύλη της πορείας στρέφεται και με βορεινή κατεύθυνση πορεύεται σχεδόν σ' όλη τη διαδρομή, σε πορεία 5 Km περίπου, όπου συναντά την πορεία (χάραξη) της εναλλακτικής λύσης 1 στη ΧΘ 10 + 800 από της αρχής της. Στη συνέχεια ακολουθεί κοινή σχεδόν πορεία με την εναλλακτική λύση 1 μέχρι της ΧΘ 100 + 350 σε απόσταση 1 Km περίπου από τον οικισμό Αγναντερό του Δήμου Παμέσου του Ν. Καρδίτσας. Οι όπως έχουν περιγραφεί εναλλακτικές λύσεις 1 και 2 της προτεινόμενης λύσης 1 διέρχονται από πεδινές γεωργικές οριζόντιες σχεδόν εκτάσεις, εντατικά καλλιεργούμενες και σε απόσταση από τους διάσπαρτους οικισμούς.

Η πορεία της προτεινόμενης χάραξης και με τις παραλλαγές 1, 2 διέρχεται γενικά από πεδινή έκταση χωρίς ουσιαστικές υψομετρικές διαφορές. Ένα μικρό τμήμα της στη θέση «Τρανός Βάλτος» ΒΔ του οικισμού Κρηνίτσα του Δήμου Παληοκάστρου του Ν. Τρικάλων παρουσιάζει διαφοροποίηση που αναφέρεται σε παράπλευρους από τη χάραξη λόφους (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Θεοφιλόπουλος, et al., 2005).



Εικόνα 28 Εναλλακτικές λύσεις τμήματος Μακρυχώρι - Καλαμπάκα

Τμήμα 3: Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, στο υπόψη τμήμα του αυτ/μου από την Χ.Θ. 148+135,407 η χάραξή του ουσιαστικά έχει αντικατασταθεί από μια νέα χάραξη με σκοπό την αντιμετώπιση των ποικίλων παρεμβάσεων και αντιδράσεων και πρωτίστως για την αποφυγή διέλευσης από τη Ζώνης "Μόνιμης παρουσίας αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου" (Μερτζάνης et al., 1996).

Έπειτα από αίτηση αναστολής της ανωτέρω ΚΥΑ, που υπέβαλλαν προς το Συμβούλιο της Επικρατείας τρία τοπικά σωματεία και δύο Δήμοι της ευρύτερης περιοχής του υπό μελέτη έργου, εκδόθηκε Προσωρινή Διαταγή του Προέδρου του Ε' Τμήματος του Συμβουλίου της Επικρατείας για την αναστολή εκτέλεσης της εν λόγω ΚΥΑ μέχρι την έκδοση της απόφασης της Επιτροπής Αναστολών επί της εκκρεμούσης αιτήσεως αναστολής. Σημειώνεται ότι όλες οι εργασίες της Κ/Ξ στο υπό μελέτη τμήμα έχουν ανασταλεί από την 02/07/2010.

Σύμφωνα με την υπ' αρ. 338/2012 Απόφαση της Επιτροπής Αναστολών του Συμβουλίου της Επικρατείας (Άρθρο 52 του π.δ/τος 18/1989, όπως ισχύει), η αίτηση αναστολής απορρίφθηκε, καθώς δεν πιθανολογείται βλάβη που επιβάλλει την αναστολή της εκτέλεσης της προσβαλλόμενης απόφασης, ενώ λήφθηκαν υπόψη περιβαλλοντικά κριτήρια, οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου, τα αντισταθμιστικά μέτρα, τα μέτρα περιορισμού των επιπτώσεων του έργου, και το γεγονός ότι ο άξονας Κεντρικής Ελλάδας έχει ενταχθεί στο εθνικό δίκτυο και στα διευρωπαϊκά δίκτυα, και αποτελεί έργο στρατηγικής σημασίας για τη χώρα (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2021).

Για την οριστικοποίηση του έργου εξετάστηκαν οι εξής 5 βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις:

1. Δυτική Λύση (περιβαλλοντικά αδειοδοτημένη χάραξη)
2. Ανατολική Λύση (παρουσιάζεται στο Παράρτημα Κ της ΕΣΥ)
3. Κεντρική Λύση (προτεινόμενη χάραξη)
4. Παραλλαγή 1 Κεντρικής Λύσης
5. Παραλλαγή 2 Κεντρικής Λύσης

Σημειώνεται ότι το περιβαλλοντικά εγκεκριμένο νότιο υποτμήμα του τμήματος "Καλαμπάκα - Εγνατία οδός", μήκους ~10,6 χλμ. (Χ.Θ. 137+550 - 148+135) του αυτοκινητόδρομου Ε65 δεν έχει τροποποιηθεί σημαντικά.

Η Κεντρική Λύση, ταυτίζεται με την Ανατολική λύση στα πρώτα 12χλμ. περίπου, στη συνέχεια οδεύει βορειοδυτικά, και καταλήγει στην Εγνατία Οδό ανάμεσα στις σήραγγες Καρατζά και Βενέτικου. Η Παραλλαγή 1 της Κεντρικής Λύσης αρχίζει περίπου από τη χ.θ. 24+000 της Κεντρικής Λύσης και τελειώνει περίπου στη χ.θ. 31+800 αυτής. Η Παραλλαγή 2 της Κεντρικής Λύσης αρχίζει από τη χ.θ. 27+000 της Παραλλαγής 1 και τελειώνει στη χ.θ. 28+000 της Κεντρικής Λύσης (ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Ε65 & ENVECO Α.Ε., 2014).

Η Δυτική Λύση (περιβαλλοντικά αδειοδοτημένη χάραξη):

- έχει προκαλέσει ποικίλες κατά το παρελθόν παρεμβάσεις και αντιδράσεις χωρίς να αποκλείονται και νέες,
- διέρχεται εντός της Ζώνης "Μόνιμης παρουσίας αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου",
- η ερυθρά της κινείται σε υψόμετρα (~950 m) με δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες,
- η οικονομικότητα ως προς τους φυσικούς πόρους και τις λειτουργικές ανάγκες δεν είναι η βέλτιστη, και
- η θέση σύνδεσης με την Εγνατία Οδό δεν είναι κέντρο βάρους ως προς τις λειτουργικές διασυνδέσεις της Δυτικής Μακεδονίας.

Η Ανατολική Λύση εμφανίζει τα παρακάτω προβλήματα:

- Έχει μήκος 42,5χλμ. έναντι 26χλμ. της Δυτικής Λύσης και 33,3 χλμ. της Κεντρικής Λύσης. Το αρκετά μεγαλύτερο μήκος της είναι προφανές ότι θα έχει σημαντικές λειτουργικές επιπτώσεις.
- Σε σχέση με τη Δυτική Λύση, αυξάνει κατά 38,1χλμ. την κίνηση από Νότο προς Δυσμάς (Γιάννενα) και αντίστροφα, ενώ μειώνει μόνο κατά 5,1χλμ. την κίνηση από Νότο προς Ανατολή (Θεσσαλονίκη) και αντίστροφα.
- Η απόληξή της στην Εγνατία Οδό γίνεται εγγύς του υφιστάμενου ανισόπεδου κόμβου ΕΛΙΝ, πράγμα που σημαίνει ότι θα προκύψουν σοβαρές δυσχέρειες στη διαμόρφωση ενός νέου ανισόπεδου κόμβου και επιπροσθέτως θα προκύψουν επιπτώσεις στα προσφάτως κατασκευασμένα έργα της Εγνατίας Οδού.

Η Κεντρική Λύση:

Έχει μήκος 33,3χλμ.

- Καταλήγει στην Εγνατία Οδό σε θέση που επιτρέπει τη διαμόρφωση ανισόπεδου κόμβου, χωρίς αξιόλογες επιπτώσεις σε προσφάτως κατασκευασμένα έργα της Εγνατίας Οδού.
- Διέρχεται εκτός της περιοχής "Μόνιμης παρουσίας αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου".

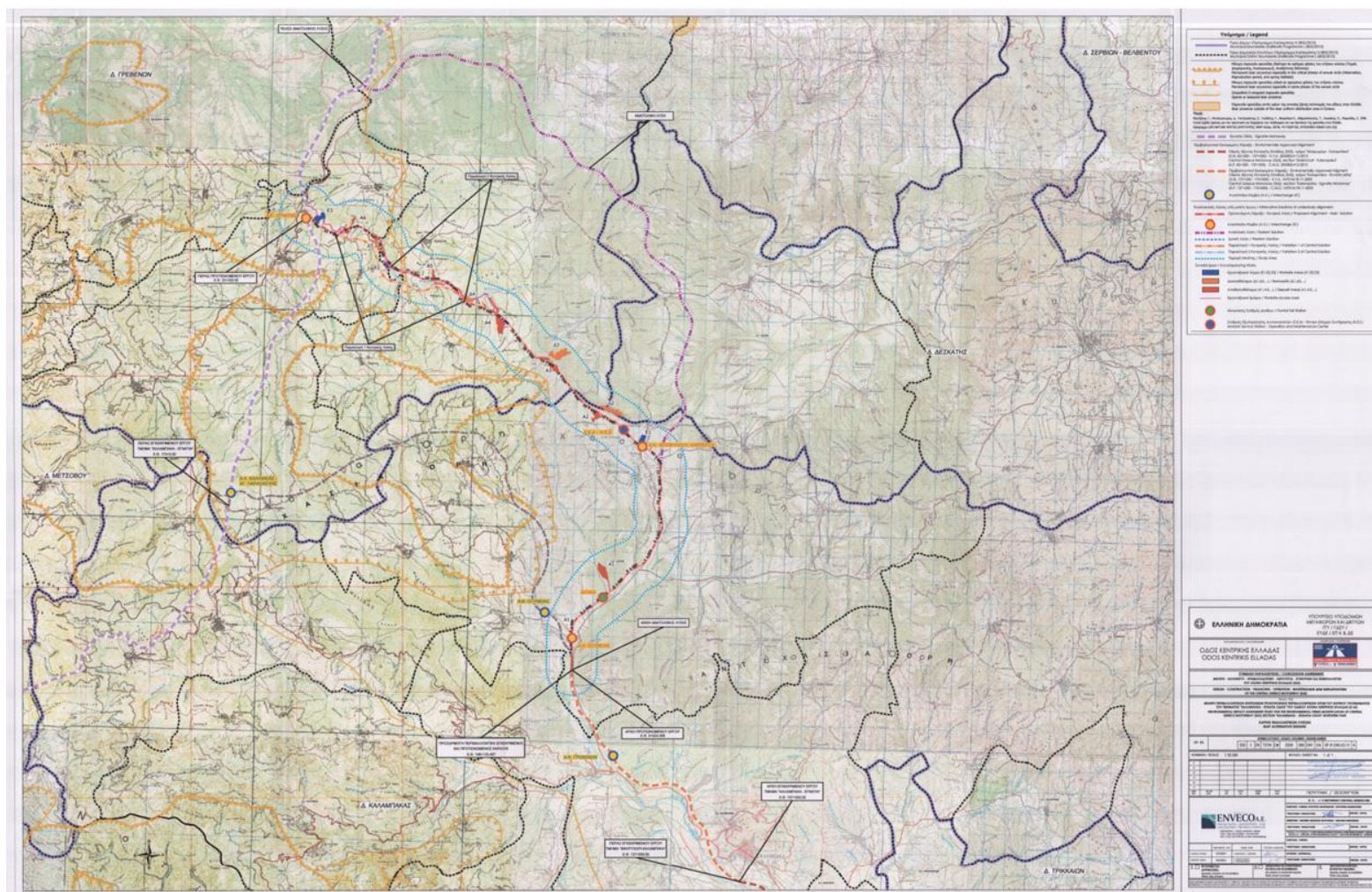
- Το μήκος διαδρομής, σε σχέση με την Ανατολική Λύση, από Νότο προς Δύση (Γιάννενα) και αντίστροφα είναι κατά 17,2χλμ. μικρότερο, και από Νότο προς Ανατολή (Θεσσαλονίκη) και αντίστροφα είναι επίσης κατά 1,2χλμ. μικρότερο.
- Σε σχέση με τη Δυτική Λύση, το μήκος διαδρομής από Νότο προς Δύση (Γιάννενα) και αντίστροφα, είναι κατά 20,9χλμ. μεγαλύτερο και από Νότο προς Ανατολή (Θεσ/νίκη) και αντίστροφα είναι κατά 6,3χλμ. μικρότερο.

Οι Παραλλαγές 1 και 2,:

- Διέρχονται από γεωτεχνικά ακατάλληλες περιοχές
- Προσεγγίζουν περισσότερο από την Κεντρική Λύση την περιοχή "Μόνιμης παρουσίας αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου" .

Με βάση τα παραπάνω, ως προτεινόμενη επιλέγεται η Κεντρική λύση (η οποία αποτελεί και το αντικείμενο της παρούσας μελέτης) για τους εξής κυρίως λόγους:

- Διέρχεται εκτός Ζώνης "Μόνιμης παρουσίας αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου" .
- Κινείται σε σταθερό γεωλογικό περιβάλλον, με ηπιότερο ανάγλυφο και καλής ποιότητας σχηματισμούς, με κλίσεις στρωμάτων ήπιες και ευνοϊκές, αντίρροπες, τόσο στο φυσικό πρηνές όσο και στα πρηνή των ορυγμάτων που προβλέπεται να διανοιχθούν.
- Η θέση σύνδεσής της με την Εγνατία Οδό είναι κέντρο βάρους ως προς τις λειτουργικές διασυνδέσεις της Δυτικής Μακεδονίας.
- Καταλήγει στην Εγνατία Οδό σε θέση που επιτρέπει τη διαμόρφωση ανισόπεδου κόμβου.
- Έχει μικρότερο μήκος σε σχέση με την Ανατολική λύση.



Εικόνα 29 Εναλλακτικές λύσεις τμήματος Καλαμπάκα – Εγνατία Οδός

5.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το Έργο¹ του Αυτοκινητόδρομου Κεντρικής Ελλάδος Ε65 έχει μήκος περίπου 181,5 χλμ.², από τον Η/Κ ΠΑΘΕ έως τον Α/Κ Εγνατίας (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2021).

Ο Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδος Ε65 ξεκινάει από τη συμβολή του στον Η/Κ ΠΑΘΕ (Χ.Θ. 203+000) και ολοκληρώνεται στην Εγνατία οδό, διασχίζοντας τους Νομούς Φθιώτιδας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Γρεβενών.

Αποτελείται από δύο λωρίδες ανά ρεύμα κυκλοφορίας καθώς και από λωρίδα έκτακτης ανάγκης. Το πλάτος του αυτοκινητοδρόμου στα τμήματα 0+000 – 19+000 και 61+500 - 130+600 είναι 23,30μ. με μεσαία νησίδα με στηθαίο ασφαλείας τύπου New Jersey και φύτευση, ενώ αντίστοιχα στα τμήματα 19+000 - 61+500, 130+600 - Α/Κ Εγνατίας είναι 22,00μ. με αμφίπλευρο στηθαίο ασφαλείας τύπου New Jersey στην μεσαία νησίδα.

Η ταχύτητα μελέτης είναι 120χλμ/ώρα στα πεδινά τμήματα και 110χλμ/ώρα στα ορεινά.

Περιλαμβάνει:

18 Κόμβους

- Η/Κ ΠΑΘΕ περί τη Χ.Θ. 0+000
- Α/Κ Λαμίας περί τη Χ.Θ. 5+900
- Η/Κ Ανθήλης εντασσόμενη στον Α/Κ Λαμίας
- Α/Κ Καρπενησίου περί τη 14+150
- Α/Κ Ξυνιάδας περί τη Χ.Θ. 31+700
- Η/Κ Σμοκόβου περί τη Χ.Θ. 48+100
- Α/Κ Ανάβρας περί τη Χ.Θ. 60+250
- Α/Κ Σοφάδων περί τη Χ.Θ. 71+900
- Α/Κ Καρδίτσας περί τη Χ.Θ. 80+400
- Α/Κ Προαστίου περί τη Χ.Θ. 97+000
- Η/Κ Λόγγου περί τη Χ.Θ. 105+980
- Α/Κ Τρικάλων περί τη Χ.Θ. 110+940
- Α/Κ Βασιλικής περί τη Χ.Θ. 122+780
- Α/Κ Καλαμπάκας περί τη Χ.Θ. 135+450
- Α/Κ Γρεβενών περί την Χ.Θ. 143+390
- Α/Κ Οζύνειας περί τη Χ.Θ. 149+611,32 (1+500 Βόρειας Χάραξης)

¹ Ως αντικείμενο του έργου στην παρούσα παράγραφο περιγράφεται το έργο στο σύνολό του, όπως περιγράφεται στο Ν. 4219/2013.

² Το μήκος του αυτοκινητοδρόμου λαμβάνοντας υπόψη την εγκεκριμένη ΜΠΕ για τη βόρεια παραλλαγή στο τελευταίο τμήμα του αυτοκινητοδρόμου (δηλ. από Χ.Θ. 148+110 περίπου έως τη σύνδεση με την Εγνατία Οδό) ανέρχεται σε 181,5 χλμ.

- Α/Κ Αγίοφυλλου - Καρπερού περί τη Χ.Θ. 160+980,32 (12+870 Βόρειας Χάραξης)
- Α/Κ Εγνατίας περί τη Χ.Θ. 181+411,38 (33+300 Βόρειας Χάραξης)

Ενώ εντασσόμενοι στον Αυτοκινητόδρομο Ε - 65 κατασκευάζονται 2 Ημικόμβοι ως κατωτέρω. Ήτοι:

- Η/Κ ΠΑΘΕ περί τη Χ.Θ. 22+000
- Η/Κ Ανθήλης περί τη Χ.Θ. 26+500 (εντασσόμενος στον Α/Κ Λαμίας)

4 Μετωπικούς & 10 Πλευρικούς Σταθμούς Διοδίων

α. Μετωπικοί

- Καρπενήσι – Ξυνιάδα περί τη Χ.Θ. 17+000
- Ανάβρα – Σοφάδες περί τη Χ.Θ. 66+650
- Προάστιο – Τρίκαλα περί τη Χ.Θ. 105+000
- Οξύνεια-Καρπερό περί τη Χ.Θ. 152+221,32 (4+110 Βόρειας Χάραξης)

β. Πλευρικοί

- 2 στον Α/Κ Ανάβρας στη Χ.Θ. 60+250
- 2 στον Α/Κ Προαστίου περί τη Χ.Θ. 97+000
- 2 στον Α/Κ Τρικάλων στη Χ.Θ. 110+940
- 2 στον Α/Κ Καλαμπάκας στη Χ.Θ. 135+450
- 2 στον Α/Κ Αγίοφυλλου περί τη Χ.Θ. 160+981,32 (12+870 Βόρειας Χάραξης)

5 Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ)

- Λιανοκλάδι στη Χ.Θ. 12+400
- Ξυνιάδα στη Χ.Θ. 43+200
- Σοφάδες στη Χ.Θ. 69+800
- Τρικάλων στη Χ.Θ. 116+600
- Καρπερό στη Χ.Θ. 162+211,32 (14+100 Βόρειας Χάραξης)

6 Κέντρα Εκμετάλλευσης και Συντήρησης

(Κτίρια Συντήρησης, Πυροσβεστικής και Αστυνομίας)

- Λιανοκλάδι στη Χ.Θ. 12+400
- Ξυνιάδα στη Χ.Θ. 43+200 (κτίριο Πυροσβεστικής)
- Σοφάδες στη Χ.Θ. 69+800 (κτίρια Συντήρησης, Αστυνομίας & Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας)
- Τρίκαλα στη Χ.Θ. 116+600 (κτίριο Συντήρησης)
- Καλαμπάκα περί τη Χ.Θ. 131+600 (κτίρια Αστυνομίας & Πυροσβεστικής)

- Καρπερό στη Χ. Θ. 162+211,32 (14+100 Βόρειας Χάραξης, κτίρια Συντήρησης, Αστυνομίας & Πυροσβεστικής)

2 C&C

- μήκους 264 μ. στη Χ.Θ. 137+000
- μήκους 180 μ. στη Χ.Θ. 138+500

5 Σήραγγες

- Σήραγγα T2 μήκους 2.983 m στη Χ.Θ. 26+800
- Σήραγγα T3A μήκους 113 m στη Χ.Θ. 45+600
- Σήραγγα T3 μήκους 387 m στη Χ.Θ. 46+000
- Σήραγγα Ο/Ε μήκους 264 m στη Χ.Θ. 137+000
- Σήραγγα μονού κλάδου μήκους 65 μ. στην περιοχή του C&C στη Χ.Θ. 137+000
- Σήραγγα μήκους 400 μ. στη Χ.Θ. 175+661,32 (27+550 Βόρειας Χάραξης)

36 Γέφυρες > 50 m

- Γέφυρα μήκους περ. 102 μ. στη Χ.Θ. 20+936
- Γέφυρα μήκους περ. 89 μ. (Α) και 68 μ. (Δ) στη Χ.Θ. 21+513
- Γέφυρα μήκους περ. 122 μ. στη Χ.Θ. 24+025
- Γέφυρα μήκους περ. 67,50 μ. στη Χ.Θ. 24+700
- Γέφυρα μήκους περ. 137 μ. στη Χ.Θ. 25+365
- Γέφυρα μήκους περ. 310 μ. στη Χ.Θ. 26+475 (Α), 241 μ. στη Χ.Θ. 26+450 (Δ)
- Γέφυρα μήκους περ. 92 μ. στη Χ.Θ. 31+750
- Γέφυρα μήκους περ. 70 μ. στη Χ.Θ. 48+256
- Γέφυρα μήκους περ. 160 μ. στη Χ.Θ. 49+078
- Γέφυρα μήκους περ. 295 μ. στη Χ.Θ. 51+103
- Γέφυρα μήκους περ. 150 μ. στη Χ.Θ. 54+073
- Γέφυρα μήκους περ. 150 μ. στη Χ.Θ. 55+313
- Γέφυρα μήκους περ. 51,5 μ. στη Χ.Θ. 70+420
- Γέφυρα μήκους περ. 92 μ. στη Χ.Θ. 89+919 (Ποταμός Καλέντζης)
- Γέφυρα μήκους περ. 587 μ. στη Χ.Θ. 103+675 (Ποταμός Πηνειός)
- Γέφυρα μήκους περ. 74 μ. στη Χ.Θ. 110+509 (Ε. Ο. Τρικάλων-Λάρισας)
- Γέφυρα μήκους περ. 67 μ. στη Χ.Θ. 122+998 (Ε. Ο. Καλαμπάκας-Λάρισας)
- Γέφυρα μήκους περ. 70 μ. στη Χ.Θ. 143+900
- Γέφυρα μήκους περ. 80 μ. στη Χ.Θ. 144+400
- Γέφυρα μήκους περ. 100 μ. (Α) και 80 μ. (Δ) στη Χ.Θ. 145+500

- Γέφυρα μήκους περ. 110 μ. στη Χ.Θ. 149+051,32 (0+940 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 60 μ. στη Χ.Θ. 149+361,32 (1+250 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 80 μ. στη Χ.Θ. 149+891,32 (1+780 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 120 μ. στη Χ.Θ. 152+601,32 (4+490 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 150 μ. στη Χ.Θ. 154+356,32 (6+245 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 160 μ. στη Χ.Θ. 162+701,32 (14+590 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 350 μ. στη Χ.Θ. 167+831,32 (19+720 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 150 μ. στη Χ.Θ. 170+671,32 (22+560 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 100 μ. στη Χ.Θ. 171+361,32 (23+250 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 140 μ. στη Χ.Θ. 171+811,32 (23+700 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 180 μ. στη Χ.Θ. 172+826,32 (24+715 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 90 μ. στη Χ.Θ. 173+376,32 (25+265 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 80 μ. στη Χ.Θ. 173+846,32 (25+735 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 80 μ. στη Χ.Θ. 177+586,32 (29+475 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 270 μ. στη Χ.Θ. 179+458,32 (31+347 Βόρειας Χάραξης)
- Γέφυρα μήκους περ. 140 μ. στη Χ.Θ. 181+261,32 (33+150 Βόρειας Χάραξης)

Ο Αυτοκινητόδρομος περιλαμβάνει επίσης Άνω & Κάτω Διαβάσεις, Τοίχους αντιστήριξης, Οχετούς Διευθέτησης, Χώρους Στάθμευσης και Ανάπαυσης, πληθώρα διαβάσεων πανίδας, κλπ.

6. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

6.1 Παράμετροι περιβαλλοντικού σχεδιασμού και επιλογή όδευσης

Κατά την φάση του αρχικού σχεδιασμού του οδικού έργου μελετήθηκαν αρκετές εναλλακτικές λύσεις και διάφορες παραλλαγές σε αυτές, πριν την επιλογή της τελικής χάραξης. Εκτός των άλλων, οι περιβαλλοντικοί παράμετροι που λύφθηκαν υπόψη για την επιλογή της καταλληλότερης λύσης αναλύονται παρακάτω.

Το μέγεθος του έργου και της επέμβασης: σε αυτή την παράμετρο περιλαμβάνεται το μήκος του αυτοκινητοδρόμου, η διατομή, τα ύψη των επιχωμάτων και ορυγμάτων, το πλήθος των ανισόπεδων κόμβων (καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις). Από το μέγεθος του έργου εξαρτάται η συνολική έκταση κατάληψης, η οπτική όχληση, καθώς και οι ανάγκες σε συνοδά έργα και σε φυσικούς πόρους. Το ισοζύγιο χωματισμών αποτελεί σημαντικό παράγοντα ως προς την επέκταση του έργου εκτός των φυσικών ορίων του. Από το ισοζύγιο χωματισμών εξαρτώνται οι ανάγκες του έργου σε υλικά κατασκευής (υλικά επιχωμάτων, κλπ) τα οποία αντλούνται είτε από λατομικούς χώρους που δημιουργούνται αποκλειστικά για τις ανάγκες του έργου ή από λατομικούς χώρους που λειτουργούν στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Επίσης, από το ισοζύγιο χωματισμών εξαρτάται ανάγκη διαχείρισης των πλεονάζοντων ή ακατάλληλων υλικών για χρησιμοποίηση στο έργο, άρα και η ανάγκες εξεύρεσης χώρων μόνιμης απόθεσης των υλικών αυτών.

Τα είδη των τεχνικών έργων: οι γέφυρες και περισσότερο οι μεγάλες γέφυρες (κοιλαδογέφυρες), καθώς και οι σήραγγες αποτελούν τα αποτελεσματικότερα περάσματα πανίδας, μειώνοντας τις πιθανότητες κατακερματισμού των βιοτόπων. Επίσης, οι σήραγγες δεν είναι ορατές από το ανθρώπινο μάτι, μειώνοντας την οπτική όχληση, καθώς επίσης, μειώνουν και τις καταλαμβανόμενες από το έργο εκτάσεις.

Η χρήση και η κάλυψη της καταλαμβανόμενης γης: ένα γραμμικό έργο δύναται να διέρχεται μέσα από φυσική βλάστηση (δάση, χορτολίβαδα, θαμνότοποι, παραποτάμιο δάσος, βοσκοτόπια) ή μέσα από εκτάσεις καλλιεργούμενες. Κάθε επιφάνεια που καταλαμβάνεται έχει και διαφορετική αξία, ανάλογα την χρήση και την κάλυψή της.

Αποστάσεις από πολεομικά θεσμοθετημένες περιοχές: στις περιοχές αυτές περιλαμβάνονται οικισμοί, εγκεκριμένες πολεοδομικές ενότητες, εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας κ.α. Η επιρροή του έργου σε τέτοιες περιοχές δύναται να είναι μεγάλης σημασίας. Αφενός οι πρωτογενείς επιπτώσεις, όπως θόρυβος, αέρια ρύπανση, κ.α. δύναται να επιφέρουν άμεσες αρνητικές επιπτώσεις στους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής διέλευσης του έργου, αφετέρου δύναται να επιφέρουν έμμεσες επιπτώσεις, όπως ο περιορισμός ανάπτυξης ενός οικισμού, μείωση ή αύξηση των αντικειμενικών αξιών των ακινήτων, κλπ.

Αποστάσεις από αρχαιολογικούς χώρους ή χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος: ένα γραμμικό έργο δύναται να οχλήσει έναν αρχαιολογικό χώρο με ποικίλους τρόπους, αφενός οπτικά ή να αυξήσει τα επίπεδα θορύβου σε ανεπιθύμητα επίπεδα, αφετέρου να βελτιώσει την προσβασιμότητα, άρα και την επισκεψιμότητα. Επίσης, η εξέλιξη των ανασκαφών σε περίπτωση αποκάλυψης αρχαιολογικών ευρημάτων κατά

την κατασκευή του έργου, δύναται να επιρεάσει τόσο την εξέλιξη του έργου, κατασκευαστικά και οικονομικά, όσο και τον σχεδιασμό του (τροποποίηση της χάραξης).

Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών: αποτελούν ένα δίκτυο περιοχών προστασίας της φύσης και με στόχο τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης διατήρησης των πιο πολύτιμων και των πλέον απειλούμενων ειδών και ενδιαιτημάτων της σε ικανοποιητικό επίπεδο. Τα μεγάλα έργα δύναται να οχλήσουν άμεσα ή έμμεσα τέτοιες περιοχές.

6.2 Παράμετροι περιβαλλοντικού σχεδιασμού και επιλογή συνοδών έργων και εγκαταστάσεων

Για την κατασκευή και λειτουργία του αυτ/μου απαιτείται η υλοποίηση και λειτουργία διαφόρων επικουρικών έργων, όπως (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2008):

Κατασκευή

- Δανειοθάλαμοι (λατομικοί χώροι, αμμοχαλικοληψίες), για την κάλυψη του έργου από ανάγκες σε υλικά επίχωσης, ασφαλτομίγματος, σκυροδέματος, κλπ.
- Αποθεσιοθάλαμοι, για την εναπόθεση περισσειων και ακατάλληλων για επίχωση υλικών. Αφορούν γεώδη υλικά τα οποία εξήχθειςαν από τα έδαφος κατά τη διάρκεια των εκσκαφών του έργου.
- Εργοταξιακοί χώροι, χώροι όπου εγκαθίστανται γραφεία, μονάδες παρασκευής σκυροδέματος, ασφαλτομίγματος για την κατασκευή του έργου, συνεργεία για τη συντήρηση και επισκευή των μηχανημάτων έργου, αποθήκες, μονάδες επεξεργασίας γεωδών υλικών, όπως σπαστηριοτριβεία, ζυγοπλάστιγκες, κ.α.

Λειτουργία και συντήρηση

- Χώροι Στάθμευσης Αυτοκινήτων (πάρκινγκ), περιέχουν χώρους υγιεινής και τρεχούμενο νερό για σύντομες στάσεις.
- Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ), περιέχουν σταθμούς ανεφοδιασμού καυσίμων, μικρά συνεργεία συντήρησης οχημάτων, εστιατόρια, χώρους υγιεινής, για σύντομες και παρατεταμένες στάσεις.
- Σταθμοί διοδίων, πλευρικοί στους Ανισόπεδους Κόμβους και μετωπικούς ενσωματωμένους στο κύριο σώμα της αρτηρίας.
- Κέντρα Εκμετάλλευσης και Συντήρησης, περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις για τη λειτουργία και συντήρηση του αυτ/μου, όπως Κτίρια Συντήρησης, Πυροσβεστικής και Αστυνομίας.

Για την επιλογή των θέσεων και το σχεδιασμό των ως άνω συνοδών έργων διακρίνονται δύο κατηγορίες παραμέτρων α. Περιβαλλοντικοί και β. Λειτουργικοί.

Οι περιβαλλοντικοί παράμετροι αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος:

- Αποστάσεις από οικισμούς και κατοικημένες περιοχές, για την προστασία των κατοίκων από την ατμοσφαιρική ρύπανση, τον θόρυβο και την μεγιστοποίηση της ασφάλειας.
- Αποστάσεις και επιρροή αρχαιολογικών χώρων ή χώρων αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Χρήση και κάλυψη της καταλαμβανόμενης γης (δασική έκταση, άγρονη, καλλιέργιες, βοσκότοποι, κλπ).
- Αποστάσεις από υδάτινα σώματα (ποτάμια, λίμνες και θάλασσα), για την προστασία των επιφανειακών και υπογείων υδάτων, καθώς και των εδαφών.
- Αποστάσεις και επιρροή προστατευόμενων περιοχών (π.χ. Natura 2000, καταφύγια άγριας ζωής), για την προστασία των περιοχών και των προστατευόμενων ειδών.
- Αποστάσεις από δίκτυα κοινής ωφέλειας, για την αποφυγή εμπλοκής.
- Μελλοντική χρήση καταλαμβανόμενης έκτασης, για τη μείωση των εκτάσεων επέμβασης.
- Μικρή απόσταση από το κυρίως έργο, για τη μείωση των ρύπων (σκόνη, καυσάεργια), την κατανάλωσης πόρων και του παραγόμενου θορύβου.
- Υφιστάμενη πρόσβαση για την αποφυγή περαιτέρω επεμβάσεων.

Οι λειτουργικοί παράμετροι αφορούν στην εξυπηρέτηση του έργου και ενίοτε εξυπηρετούν και περιβαλλοντικούς σκοπούς (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2008):

- Ικανές εκτάσεις σε μέγεθος ώστε να εξυπηρετούν με άνεση τις ανάγκες.
- Μικρές αποστάσεις από το έργο, για την μείωση των εξόδων και του χρόνου μετακίνησης.
- Εκτάσεις χαμηλού κόστους (ενοίκιο ή αγορά), για τη μείωση των εξόδων.
- Έυκολη προσπέλαση, για μείωση των απαιτούμενων εργασιών με τη διάνοιξη περαιτέρω δρόμων πρόσβασης.
- Ανάγλυφο, για τη μείωση των απαιτούμενων εργασιών (εξομάλυνση).
- Πρόσβαση σε δίκτυα κοινής ωφέλειας.
- Καταλληλότητα υπεδάφους, σε περίπτωση δανειοθάλμου.
- Για τις περιπτώσεις των Χ.Σ.Α και Σ.Ε.Α., ικανές αποστάσεις μεταξύ τους, για την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών.
- Επικρατούσες μετεωρολογικές και κλιματικές συνθήκες (π.χ. Κέντρα αποχιωνισμού).

Για κάθε τύπο συνοδού έργου ισχύουν διαφορετικά περιβαλλοντικά κριτήρια με διαφορετική βαρύτητα ανά περίπτωση συνοδού έργου. Τα κριτήρια πηγάζουν από τους Εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου, τις συμβατικές προδιαγραφές και την κείμενη νομοθεσία. Συγκεκριμένα (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2008):

Δανειοθάλαμοι:

Τα απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου υλικά να εξασφαλισθούν είτε από τις εκσκαφές του έργου και στη περίπτωση που τα διαθέσιμα υλικά δεν επαρκούν ή κριθούν ακατάλληλα ως προς τη ποιότητα τους, είτε από τη δημιουργία λατομείου - δανειοθαλάμου έπειτα από την τήρηση της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης σύμφωνα με την διαδικασία της παρ. 3 του Άρθ. 7 του Ν. 4014/2011 (209/Α), είτε από νομίμως λειτουργούντες δραστηριότητες.

Γενικά, κατά την επιλογή των θέσεων των χώρων δανειοθαλάμων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Να ερευνώνται πρώτα οι θέσεις που έχουν προταθεί στις εγκεκριμένες Περιβαλλοντικές μελέτες εφόσον υπάρχουν τέτοιες προτάσεις.
- Να αποφεύγονται δασοσκεπείς εκτάσεις ή εκτάσεις δασικών οικοσυστημάτων, ακόμη και εκτάσεις που βρίσκονται σε σημαντικούς βιοτόπους, διότι ενδέχεται να υπάρξουν αντιρρήσεις από τις αρμόδιες δασικές υπηρεσίες ή και την Υπηρεσία αδειοδότησης (ΔΙΠΑ / ΥΠΕΝ).
Να αποφεύγονται περιοχές που βρίσκονται εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου NATURA 2000.
- Να έχουν ικανή απόσταση από τους οικισμούς όπως ορίζεται από τον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών. Να προτιμώνται χέρσες εκτάσεις με αραιή βλάστηση.
- Να προτιμώνται θέσεις που χρησιμοποιήθηκαν παλαιότερα για τέτοιους σκοπούς και πρόκειται να αποκατασταθούν/διαμορφωθούν
- Να συνυπολογίζεται η μορφολογία του χώρου για την ευχερή εκτέλεση των αναγκαίων διαμορφώσεων, αλλά και η κατά το δυνατό μείωση των διαμορφώσεων που απαιτούνται.
- Να μην απαιτούνται κατά το δυνατόν νέες διανοίξεις.
- Η απόσταση των θέσεων από το έργο, προκειμένου να μειωθεί κατά το δυνατό το κόστος μεταφοράς και οι δευτερογενείς επιπτώσεις προς το περιβάλλον (αέρια ρύπανση/σκόνη/θόρυβος κατά τη μεταφορά, εμπλοκές με δίκτυα κοινής ωφέλειας, κλπ).
- Να ερωτούνται πρώτα οι αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες.
- Επειδή σε πολλές περιπτώσεις σε τέτοιου είδους επεμβάσεις, λαμβάνει χώρα και η εγκατάσταση εργοταξιακών συγκροτημάτων (π.χ. σπαστήρας, διαλογέας κλπ) σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να συνυπολογίζονται και οι περιορισμοί που διέπουν τη χωροθέτηση τέτοιων συγκροτημάτων.
- Σύμφωνα με την παρ.6 του άρθρου 57 του Ν 2637/1998 (ΦΕΚ 200Α/27.08.1998, «Εντός των καταφυγίων άγριας ζωής απαγορεύεται ... η καταστροφή κάθε είδους ζώνης με φυσική βλάστηση, η καταστροφή των ζωντανών φυτοφρακτών, η αμμοληψία, η αποστράγγιση κα αποξήρανση ελωδών εκτάσεων, η ρύπανση των υδατικών πόρων Η εκτέλεση έργων ή εργασιών και ιδίως, αλιευτικά έργα, έργα αναδασμού, τουριστικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις, κατασκηνώσεις, λατομεία, μεταλλεία και δρόμοι εκτελούνται αφού προηγουμένως έχει υποβληθεί μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων τύπου Α` και έχει χορηγηθεί έγκριση περιβαλλοντικών όρων».

Αποθεσιοθάλαμοι:

Οι αποθεσιοθάλαμοι, εγκρίνονται με την υποβολή και αξιολόγηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την διαδικασία της παρ. 2 του Άρθ. 7 του Ν. 4014/2011 (209/Α).

Κατά την επιλογή θέσεως απόθεσης πλεοναζόντων να ερωτώνται οι αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες, ώστε να αποκλειστεί η σύμπτωσή τους με αρχαιολογικούς χώρους, προς αποφυγής καταστροφής αρχαιοτήτων (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2008).

Δεν επιτρέπεται η έστω και προσωρινή απόθεση υλικών εκσκαφής ή και επίχωσης:

- στην κοίτη ποταμών, ρεμάτων και σε απόσταση 200 μέτρων από αυτές
- σε εκτάσεις δασικού χαρακτήρα εκτός της ζώνης κατάληψης του έργου
- σε γεωργικές εκτάσεις με εξαίρεση την περίπτωση της έγγραφης σύμφωνης γνώμης των ιδιοκτητών
- σε περιοχές με καθεστώς προστασίας (NATURA 2000, αρχαιολογικοί χώροι, καταφύγια άγριας ζωής κλπ)
- σε απόσταση μικρότερη των 300μ από οικισμούς, κατοικίες νοσοκομεία κλπ. ευαίσθητες χρήσεις.

Εργοταξιακοί χώροι:

Οι εργοταξιακοί χώροι με τις εργοταξιακές εγκαταστάσεις (μηχανολογικό εξοπλισμό) εγκρίνονται με την υποβολή και αξιολόγηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), σύμφωνα με την διαδικασία της παρ. 2 του Άρθ. 7 του Ν. 4014/2011 (209/Α) (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2008).

Γενικά, κατά την επιλογή των θέσεων των εργοταξιακών χώρων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Να ερευνώνται πρώτα οι θέσεις που έχουν προταθεί στις εγκεκριμένες περιβαλλοντικές μελέτες εφόσον υπάρχουν τέτοιες προτάσεις.
- Να αποφεύγονται δασοσκεπείς εκτάσεις ή εκτάσεις δασικών οικοσυστημάτων, ακόμη και εκτάσεις που βρίσκονται σε σημαντικούς βιοτόπους.
Να αποφεύγονται περιοχές που βρίσκονται εντός προστατευόμενων περιοχών του δικτύου NATURA 2000.
- Να έχουν ικανή απόσταση από τους οικισμούς (1.000μ.) και για την περίπτωση που στο εργοτάξιο εγκατασταθούν συγκροτήματα παραγωγής ασφαλομίγματος και σκυροδέματος, η απόσταση αυτή ανέρχεται στα 500μ. και να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των υδατορευμάτων της περιοχής, ιδιαίτερα στις περιοχές των ποταμών Σπερχειού, Ονόχωνου, Πηνειού, Ιωνας, Τρανός, καθώς και της τεχνητής λίμνης Σμοκόβου.
- Να έχουν ικανή απόσταση από ρέματα και ποτάμια (σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΜΠΕ η απόσταση αυτή είναι 500μ.).
- Να προτιμώνται χέρσες εκτάσεις, ή εγκαταλελειμμένες αγροτικές.

- Να προτιμώνται θέσεις που χρησιμοποιήθηκαν παλαιότερα για τέτοιους σκοπούς και πρόκειται να αποκατασταθούν, καθώς επίσης και περιοχές όπου προβλέπεται η δημιουργία θέσεων προσωρινής στάθμευσης ή ΣΕΑ ή ΚΕΣ.
- Τέλος, δεν είναι δόκιμη η εγκατάσταση εργοταξιακών μηχανημάτων (συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος / ασφαλτομίγματος, θραύσης αδρανών) εκτός των εργοταξιακών χώρων.
- Κατά την επιλογή θέσεως εργοταξίων θα πρέπει πρώτα να ερωτούνται οι αρμόδιες εφορείες αρχαιοτήτων.

Χώροι Στάθμευσης Αυτοκινήτων, Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών και Σταθμοί διοδίων:

Οι σταθμοί εξυπηρέτησης αυτοκινητιστών, κέντρα εξυπηρέτησης και συντήρησης έργων ή δραστηριοτήτων, σταθμοί διοδίων, εγκρίνονται με την υποβολή και αξιολόγηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ). Σε περίπτωση εγκατάστασης συστήματος διαχείρισης υγρών αποβλήτων στους ΣΕΑ, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την προστασία των υδάτινων αποδεκτών των επεξεργασμένων λυμάτων (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2008).

Για τις περιπτώσεις των Χ.Σ.Α και Σ.Ε.Α., ικανές αποστάσεις μεταξύ τους, για την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών. Επίσης, η χωροθέτηση των Κέντρων Αποχιονισμού, εξαρτάται από η χωροθέτηση εξαρτάται από τις επικρατούσες κλιματικές και μετεωρολογικές συνθήκες, καθώς και την πρόσβαση στο σώμα του αυτοκινητοδρόμου.

7. ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Οι ενδεχόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου αφορούν στο:

- Φυσικό περιβάλλον,
- Βιοτικό περιβάλλον και
- Ανθρωπογενές περιβάλλον,

διακρίνονται δε από χρονικής πλευράς σε επιπτώσεις κατά την:

- Κατασκευή
- Λειτουργία του έργου.

Οι κυριότερες ενδεχόμενες επιπτώσεις εντοπίζονται στα ακόλουθα:

Φυσικό περιβάλλον:

- Αισθητική αλλοίωση του τοπίου λόγω του οδικού άξονα
- Ενδεχόμενη αισθητική υποβάθμιση του τοπίου σε λατομεία-δανειοθαλάμους – σημεία απόθεσης των πλεοναζόντων υλικών
- Ενδεχόμενη υποβάθμιση των ρεμάτων κατά τη φάση της κατασκευής του έργου.
- Μακροπρόθεσμα μικρή αύξηση της θερμοκρασίας

Βιοτικό περιβάλλον:

- Κατάληψη τμήματος φυσικής βλάστησης και γεωργικής γης κατά μήκος της νέας χάραξης
- Παρεμπόδιση της ανάπτυξης της χλωρίδας και πανίδας της περιοχής.
- Επιπτώσεις στην πανίδα

Ανθρωπογενές περιβάλλον:

- Ενόχληση των περίοικων κατά τις εργασίες κατασκευής
- Αύξηση των επιπέδων θορύβου και ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σημεία κοντά στην περιοχή διέλευσης του νέου άξονα
- Αφαίρεση γεωργικής γης

7.1 Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Τόσο κατά την φάση κατασκευής του έργου όσο και κατά τη φάση λειτουργίας αυτού δεν αναμένεται να προκληθούν σημαντικές επιπτώσεις στο κλίμα της άμεσης περιοχής της χάραξης. Οι όποιες επιπτώσεις θα είναι πολύ περιορισμένες και μικρού μεγέθους για να επηρεάσουν και να μεταβάλουν τη ροή των ανέμων, τη θερμοκρασία, την υγρασία ή άλλες παραμέτρους του μικροκλίματος και κατά συνέπεια εκτιμάται ότι το έργο δεν θα επιφέρει αλλαγή στο κλίμα της περιοχής.

Επιπτώσεις στο μικροκλίμα από την κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν αναμένονται. Κατά τη λειτουργία του έργου αναμένεται η υπερθέρμανση των στρωμάτων αέρα που βρίσκονται σε επαφή με την ασφαλτο, η οποία αναπτύσσει μεγάλη θερμοκρασία κατά τη διάρκεια των θερμών μηνών του έτους. Οι επιπτώσεις αυτές προκύπτουν από τους εκπεμπόμενους ρύπου των διερχόμενων οχημάτων και

την εκπεμπόμενη θερμότητα των κινητήρων και των εξατμίσεών τους, είναι ελάχιστες και δεν επηρεάζουν παρά μια μικρή ζώνη εκατέρωθεν της οδού.

7.2 Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, αναμένονται αλλοιώσεις της φυσιογνωμίας του τοπίου, που προκαλούνται από της εγκαταστάσεις εργοταξίων, της χωματοεργικές δραστηριότητες και της κατασκευαστικές εργασίες, με έμφαση στην διαμόρφωση των πρανών επιχωμάτων και ορυγμάτων.

Συγκεκριμένα, οι πιο σημαντικές επιπτώσεις που αναμένονται κατά την φάση της κατασκευής προκύπτουν:

- από τις κατά τόπους, διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις και υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους λόγω εκσκαφών, ισοπεδώσεων και επιχωματώσεων που θα πραγματοποιηθούν. Οι επιπτώσεις αυτές είναι μόνιμες και σημαντικές.
- Δημιουργία ενός «τείχους» επιχωμάτων ύψους 1-5 μέτρα στη μέση των πεδινών εκτάσεων (κοιλάδα π. Σπερχειού, αποξηραμένη λίμνη Ξυνιάδας και Θεσσαλικός κάμπος), το οποίο διαχωρίζει τοπικά την περιοχή σε δύο μέρη δημιουργώντας αισθητικό πρόβλημα με τη διακοπή της ομοιομορφίας του τοπίου και του επιπέδου του εδάφους.
- Μεταβολή του αναγλύφου τοπικά, στις περιοχές των λατομείων και δανειοθαλάμων, λόγω του τεράστιου όγκου υλικών που απαιτούνται.
- Από τη διάθεση τυχόν πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής και τη δημιουργία αντίστοιχων αποθεσιοθαλάμων επιβαρύνονται κάποιες περιοχές.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, οι παρεμβάσεις στο τοπίο στις πεδινές περιοχές, είναι σημαντικές λόγω του υπερυψωμένου αυτοκινητόδρομου σε σχέση με το επίπεδο έδαφος. Επιπτώσεις στη μορφολογία του εδάφους επιφέρουν σε συγκεκριμένες χιλιομετρικές θέσεις η κατασκευή των τεχνικών έργων, όπως οι γέφυρες και οι ανισόπεδοι κόμβοι. Επιπλέον, μόνιμες μη αντιστρεπτές επιπτώσεις προκαλούνται από την κατασκευή μεγάλων ορυγμάτων.

7.3 Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Έδαφος

Το έδαφος αποτελεί μια σημαντική παράμετρο του φυσικού περιβάλλοντος. Οι επιπτώσεις στο έδαφος από την κατασκευή και λειτουργία του έργου σχετίζονται με το μέγεθος και το είδος των τεχνικών έργων και τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του εδάφους.

Επιπτώσεις κατά τη κατασκευή

Κατά τη φάση κατασκευής δεν αναμένεται η δημιουργία ασταθών καταστάσεων εδάφους σε σχέση με τις ήδη υπάρχουσες ή αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων, δεδομένης της κατασκευής των απαιτούμενων τεχνικών έργων για τη μηχανική υποστήριξη των πρανών κατά τη φάση κατασκευής του δρόμου.

Εφόσον ληφθούν υπόψη τα συμπεράσματα των γεωτεχνικών και γεωλογικών μελετών και μελετηθούν τα ανάλογα μέτρα σταθεροποίησης των πρανών, η εκσκαφή δεν θα επιφέρει κανένα κίνδυνο.

Εξαίρεση αποτελεί το τμήμα του αυτ/μου που διέρχεται κατά μήκος της αποξηραμένης λίμνης Ξυνιάδας, όπου απαντώνται οργανικά εδάφη τα οποία προκαλούν κατασκευαστικές δυσκολίες, λόγω αυξημένων καθιζήσεων. Ομοίως σε περιοχές της χάραξης πλησίον των ευρέων κοιτών ποταμών όπου συνήθως παρατηρείται χαλαρό έδαφος (αυξημένο ποσοστό άμμου, κροκάλων και χαλίκων στα επιφανειακά στρώματα του υπεδάφους). Σε τέτοια εδάφη ενδέχεται να εκδηλωθούν φαινόμενα καθιζήσεων υπό το βάρος των επιχωμάτων και των οχημάτων εάν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα στη φάση κατασκευής, όπως εξυγίανση του εδάφους πριν την τοποθέτηση επιχωμάτων (αφαίρεση επιφανειακού στρώματος και τοποθέτηση λατυπών και χαλικιού σε ικανό πάχος).

Φαινόμενα αύξησης της διάβρωσης του εδάφους είναι πιθανό να παρατηρηθούν στη ζώνη κατάληψης του έργου, λόγω μεταβολής των φυσικών συνθηκών και αυξημένου συντελεστή απορροής. Με την κατασκευή του έργου είναι πιθανόν να ανατραπεί η ισορροπία μεταξύ βλάστησης και απορρέοντος νερού. Παρόλο που το φαινόμενο διάβρωσης μπορεί να έχει συνεργητικές επιπτώσεις σε ποτάμια, χείμαρρους και άλλους αποδέκτες της περιοχής λόγω της μορφολογίας της περιοχής και του υδρογραφικού δικτύου, τα φαινόμενα διάβρωσης αναμένεται να έχουν τοπικό χαρακτήρα και περιορισμένη έκταση.

Το καλλιεργήσιμο έδαφος της άμεσης περιοχής του έργου αναμένεται να επιβαρυνθεί κατά τη φάση κατασκευής από:

- Επιφανειακές απορροές εργοταξιακών χώρων, επιβαρημένες σε αιωρούμενα στερεά, υδρογονάνθρακες και βαρέα μέταλλα.
- Διαρροές καυσίμων και λιπαντικών από τη λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων των εργοταξίων.
- Την εκλυόμενη σκόνη, η οποία επικάθεται στο έδαφος μειώνοντας τη διηθητικότητα του και αυξάνοντας το συντελεστή απορροής των όμβριων και των φερτών υλικών. Επίσης θα επιβαρύνει τις καλλιέργειες σε απόσταση από το έργο, ιδιαίτερα τις ημέρες με πνέοντες ανέμους. Τέλος κατά την φάση κατασκευής αναμένεται εδαφική απώλεια στην περιοχή του έργου η οποία όμως θα είναι περιορισμένη κατά τον άξονα του έργου.

Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου η καλλιεργήσιμη έκταση φιλεξενεί πλέον το κατάστρωμα του δρόμου και σε συνδυασμό με τα προβλεπόμενα έργα φύτευσης και αποκατάστασης της βλάστησης στα πρανή δεν αναμένεται να παρουσιαστούν φαινόμενα αυξημένης διάβρωσης του εδάφους στην περιοχή.

Οποσδήποτε αναμένεται κάποια επιβάρυνση όσον αφορά στη ρύπανση των εδαφών μέσω της επιφανειακής απορροής ελαίων, βαρέων μετάλλων και καυσίμων από το κατάστρωμα του δρόμου. Η επιβάρυνση αυτή εκτιμάται ότι θα είναι πολύ μικρή και θα περιορίζεται μόνο σε μία πολύ μικρή ζώνη εκατέρωθεν του δρόμου.

Το έδαφος αποτελεί μια σημαντική παράμετρο του φυσικού περιβάλλοντος. Οι επιπτώσεις στο έδαφος από την κατασκευή και λειτουργία του έργου σχετίζονται με το μέγεθος και το είδος των τεχνικών έργων και τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του εδάφους.

Φαινόμενα αύξησης της διάβρωσης του εδάφους είναι πιθανό να παρατηρηθούν στη ζώνη κατάληψης του έργου, λόγω μεταβολής των φυσικών συνθηκών και αυξημένου συντελεστή απορροής. Με την κατασκευή του έργου είναι πιθανόν να ανατραπεί η ισορροπία μεταξύ βλάστησης και απορρέοντος νερού. Παρόλο που το φαινόμενο διάβρωσης μπορεί να έχει συνεργιστικές επιπτώσεις σε ποτάμια, χείμαρρους και άλλους αποδέκτες της περιοχής λόγω της μορφολογίας της περιοχής και του υδρογραφικού δικτύου τα φαινόμενα διάβρωσης αναμένεται να έχουν τοπικό χαρακτήρα και περιορισμένη έκταση.

Οποσδήποτε αναμένεται κάποια επιβάρυνση όσον αφορά στην ρύπανση των εδαφών μέσω της επιφανειακής απορροής ελαίων, βαρέων μετάλλων και καυσίμων από το κατάστρωμα του δρόμου. Η επιβάρυνση αυτή εκτιμάται ότι θα είναι πολύ μικρή και θα περιορίζεται μόνο σε μία πολύ μικρή ζώνη εκατέρωθεν του δρόμου.

Γεωλογία

Επιπτώσεις κατά τη κατασκευή

Το έργο δεν συνδέεται με κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές (σεισμοί και κατολισθήσεις εδαφών). Το έδαφος σε πολύ μεγάλο μήκος του αυτ/μου είναι πεδινό και ομαλό. Τυχόν καταπτώσεις βράχων σε μικρά τμήματα στο οποίο η χάραξη διέρχεται από πετρώματα τα οποία παρουσιάζουν πιθανότητα ολίσθησης γαιωδών υλικών (Θεόπετρα και περιοχή ορύγματος), αντιμετωπίζονται με ανάλογα μέτρα σταθεροποίησης των πρανών και του οδοστρώματος.

Γεωλογικές επιπτώσεις και αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων δεν αναμένονται.

Βέβαια, κατά τη φάση κατασκευής, λόγω των εκσκαφών, στα τμήματα της διάνοιξης ορυγμάτων, θα προκληθούν κατά τόπους διασπάσεις, μετατοπίσεις και συμπίεσεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους και υπεδάφους οι οποίες όμως, δεν θα επηρεάσουν τα κατώτερα γεωλογικά στρώματα.

Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία

Στη φάση λειτουργίας δεν αναμένονται επιπτώσεις οι οποίες να επηρεάζουν το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής και την τεκτονική δομή αυτής.

7.4 Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον

7.4.1 Επιπτώσεις στις κατηγορίες βλάστησης και στα είδη χλωρίδας

Φάση κατασκευής

Από την κατασκευή του έργου προβλέπονται επιπτώσεις στη βλάστηση, την χλωρίδα, και στα οικοσυστήματα της περιοχής διέλευσης του αυτοκινητόδρομου που σχετίζονται κυρίως με την αποψίλωση της φυσικής βλάστησης, την εκπομπή αέριων ρύπων, πιθανές διαρροές καυσίμων, διατάραξη της δίαιτας των υδάτων και εισαγωγή ξενικών ειδών χλωρίδας.

Στις γεφυρώσεις του αυτοκινητοδρόμου με τους ποταμούς, με τα ρέματα της περιοχής και τις υφιστάμενες τάφρους αναμένονταν επίσης απώλεια υδρόφιλης βλάστησης και αλλαγή σε θέσεις γειτονικές της χλωριδικής σύνθεσης των παρόχθιων συστάδων.

Επίσης, καταστροφή φυσικής βλάστησης δύναται να προέλθει από την κατασκευή συνοδών έργων για την εξυπηρέτηση της κατασκευής, όπως χώροι εργοταξιακών εγκαταστάσεων, δανειοθάλαμοι/λατομικοί χώροι, βοηθητικοί εργοταξιακοί χώροι, κλπ.

Οι επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου στις κατηγορίες βλάστησης, στους τύπους οικοτόπων και στην χλωρίδα εντός των προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 κατά την φάση της κατασκευής θα είναι από ασθενείς έως αμελητέες καθώς δεν θα επηρεάσουν ευαίσθητα οικοσυστήματα δεδομένου ότι το έργο καταλαμβάνει κυρίως αγροτικές καλλιέργειες. Αξίζει πάντως να υπογραμμισθεί ότι οι όποιες αποψιλώσεις και εκχερσώσεις θα πρέπει να περιορισθούν στις απολύτως απαραίτητες για την κατασκευή του υπό μελέτη έργου (ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Ε65 & ENVECO Α.Ε., 2014).

Αρνητική επίδραση στην χλωρίδα της περιοχής μπορεί να έχουν οι εκπομπές αερίων ρύπων και ιδίως της σκόνης από τις εργασίες κατασκευής (κυρίως χωματουργικές εργασίες) και τις κινήσεις των οχημάτων και μηχανημάτων του εργοταξίου. Οι εκπομπές αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη ανάπτυξη ορισμένων φυτών ή σε προβλήματα στα φύλλα ορισμένων άλλων. Οι επιπτώσεις αυτές περιορίζονται σημαντικά όσο αυξάνεται η απόσταση από το χώρο κατασκευής. Οι επιπτώσεις από τις εκπομπές σκόνης μπορεί να περιοριστούν σημαντικά με την λήψη κατάλληλων μέτρων.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση, πέρα από την επίδρασή της στην υγεία του ανθρώπου, επιδρά δυσμενώς και στη χλωρίδα προκαλώντας μεγαλύτερες ή μικρότερες βλάβες στα επιμέρους όργανα των φυτών.

Η βλάβη των φυτών μπορεί να είναι οξεία ή χρόνια. Η οξεία βλάβη χαρακτηρίζεται από τη γρήγορη καταστροφή της χλωροφύλλης, δηλαδή ξέπλυμα του φύλλου και σε σοβαρές περιπτώσεις ακολουθεί η ξήρανση του φυτού. Στη χρόνια βλάβη, έχουμε γενικά ελάττωση της αύξησης που είναι αποτέλεσμα της επιβράδυνσης των φυσιολογικών λειτουργιών του φυτού. Συχνά είναι δυνατόν να έχουμε στη συνέχεια δευτερογενή προσβολή από φλοιοφάγα και ξυλοφάγα έντομα, μύκητες, ιούς κ.λ.π.

Στις χαμηλές συγκεντρώσεις δεν υπάρχουν ορατές βλάβες στα φυτά, η συσσώρευση όμως ενός ή περισσότερων ρύπων με την πάροδο του χρόνου και την αύξηση των συγκεντρώσεων είναι δυνατόν να προκαλέσει την εμφάνιση των συμπτωμάτων (κοιμώμενη βλάβη).

Ως προς τα οικοσυστήματα, η απλή βλάβη ή και η νέκρωση των δασικών δέντρων, μπορεί να επιφέρει ως ένα βαθμό την αλλαγή της φυτοκοινωνικής κλίμακας και της σύνθεσης των φυτοκοινωνιών. Είναι δυνατόν δασοπονικά είδη ή σπάνια είδη της χλωρίδας να αντικατασταθούν από φυτά ανθεκτικά μικρότερης αισθητικής και οικολογικής αξίας. Στην περιοχή μελέτης για παράδειγμα, είναι δυνατόν ν' αντικατασταθούν οι δασικές φυτοκοινωνίες των πεύκων με θαμνώνες και φρύγανα ή ακόμη με νιτρόφιλες φυτοκοινωνίες.

Η επίδραση των επιμέρους ρύπων έχει μελετηθεί και είναι δυνατόν να αναλυθεί με λεπτομέρεια, συνήθως όμως έχουμε έκλυση περισσότερων ρύπων και η επίδραση τους είναι δυνατόν να είναι συνεργιστική. Ανάλογα με τους συνδυασμούς των ρύπων οι βλάβες είναι δυνατόν να είναι περισσότερες και μεγαλύτερες από την άθροιση των βλαβών που θα προκαλούσε κάθε ρύπος εάν δρούσε μόνος του.

Ενα φυτό είναι προϊόν του γενετικού του υλικού και του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσεται. Ακραίες συνθήκες του περιβάλλοντος μπορούν να προκαλέσουν στα φυτά βλάβες οι οποίες είναι δύσκολο ή αδύνατο να διακριθούν από τις βλάβες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ακόμη ανάλογα με τη γενετική τους σύσταση δύο είδη φυτών είναι δυνατόν να αντιδρούν εντελώς διαφορετικά στη ρύπανση.

Εάν θεωρήσουμε και τις βλάβες οι οποίες προκαλούνται από ιούς, μύκητες, βακτήρια ή την έλλειψη καλλιεργητικών φροντίδων θα δούμε ότι πολλοί από τους παράγοντες αυτούς προκαλούν βλάβες στα φυτά παρόμοιες με την ατμοσφαιρική ρύπανση και επομένως σε ένα δυσμενές περιβάλλον δύσκολα τα συμπτώματα που φαίνονται θα αποδοθούν αποκλειστικά στην ατμοσφαιρική ρύπανση.

Συμπερασματικά η ευαισθησία των φυτών στην ατμοσφαιρική ρύπανση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Η απόκριση μιας συγκεκριμένης χλωρίδας σε ορισμένους ρυπαντές δεν μπορεί να προσδιορισθεί από την αντίδραση άλλων σχετικών ειδών.

Σε ότι αφορά τη χλωρίδα και την βλάστηση των οικοσυστημάτων, δεν προβλέπεται να υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις, ιδιαίτερα στα δασικά οικοσυστήματα εφόσον ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης κυρίως της εκπομπής σκόνης. Δεν

αναμένονται επιπτώσεις από τις εκπομπές αέριων ρύπων λόγω της λειτουργίας μηχανών εσωτερικής καύσης λαμβάνοντας υπόψη τόσο την υφιστάμενη καλή ποιότητα της ατμόσφαιρας όσο και τις κατάλληλες συνθήκες διασποράς και αραίωσης των αέριων ρύπων. Σε κάθε περίπτωση οι προκαλούμενες επιπτώσεις είναι βραχυχρόνιες αφού θα πάψουν να υφίστανται με την παύση των κατασκευαστικών εργασιών.

Πιθανές διαρροές καυσίμων ή/και λιπαντικών από τη λειτουργία και συντήρηση των μηχανημάτων και οχημάτων των εργοταξίων θα έχουν ιδιαίτερα αρνητικές συνέπειες για την χλωρίδα της άμεσης περιοχής επέμβασης. Οι εν λόγω επιπτώσεις δύναται να περιοριστούν με την υιοθέτηση κανόνων ορθής εργοταξιακής πρακτικής.

Πιθανή διατάραξη της δίαιτας των υδάτων εξαιτίας των κατασκευαστικών εργασιών θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στην κατάντη περιοχή, για την χλωρίδα. Το μέγεθος της αρνητικής επίπτωσης είναι ανάλογο του μεγέθους της επέμβασης. Αρνητικές επιπτώσεις έχει και η επιβάρυνση της ποιότητας των υδάτων της περιοχής είτε λόγω της διαρροής ουσιών, είτε λόγω αύξησης της θολερότητας.

Τέλος, αρνητική επίπτωση για τη χλωρίδα θεωρείται και η χρήση διαφορετικών ειδών φυτών σε σχέση με αυτοφυή της περιοχής, κατά τις εργασίες φυτοτεχνικής αποκατάστασης.

Συμπερασματικά, η συνολική επίπτωση των υπό μελέτη τροποποιήσεων του εγκεκριμένου έργου επί των κατηγοριών βλάστησης εντός των περιοχών Natura 2000, μπορεί να εκτιμηθεί ως ιδιαίτερα περιορισμένης κλίμακας λαμβάνοντας υπ' όψη τα χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής και την τοπικά περιορισμένη ζώνη κατάληψης των έργων.

Οι προαναφερθείσες επιπτώσεις αξιολογούνται ως τοπικά μέτριες αρνητικές, μη αναστρέψιμες, μερικώς αντιμετωπίσιμες με την λήψη κατάλληλων μέτρων και μακροχρόνιες.

Φάση λειτουργίας

Οι επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου είναι όσες προέρχονται από τα υγρά και αέρια απόβλητα των κινούμενων οχημάτων και από τους θορύβους λειτουργίας τους. Τα υγρά απόβλητα είναι υγρά προϊόντα υπολείμματα λειτουργίας των οχημάτων, τα δε αέρια απόβλητα είναι CO₂, SO₂, οξείδια του αζώτου (N) του μολύβδου (Pb) κ.α. από τις καύσεις των υδρογονανθράκων. Η προσαύξηση του (CO₂) στην ατμόσφαιρα γενικά δημιουργεί συνολικά στο πλανητικό οικοσύστημα φαινόμενο θερμοκηπίου, η δε προσαύξηση των διοξειδίου του θείου, θειώδους οξέος και στη συνέχεια θειικού οξέος, την τοξική όξινη βροχή και τη μείωση του pH των εδαφών και υδροβιότοπων στους οποίους πέφτει, με αλυσιδωτές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα αυτά. Από τα οξείδια των μετάλλων ο μόλυβδος (Pb) μεταφέρεται στο έδαφος, διηθείται στον υπόγειο ορίζοντα ή μεταφέρεται στην τροφική αλυσίδα της βιοποικιλότητας της περιοχής και συσσωρεύεται στα ανώτερα τροφικά επίπεδα με τοξικές επιπτώσεις και δημιουργία νευρωτικών καταστάσεων στον κόσμο των ζώων και των ανθρώπων.

Δεν αναμένονται αξιοσημείωτες επιπτώσεις στη βλάστηση και στη χλωρίδα από τις απορροές του αυτοκινητόδρομου κατά τη συνήθη λειτουργία του. Εντούτοις κατάλληλα μέτρα θα πρέπει να διερευνηθούν για την περίπτωση αντιμετώπισης ατυχηματικής ρύπανσης.

Επιπτώσεις στην χλωρίδα και στα οικοσυστήματα δύναται να προκύψουν και από την υποβάθμιση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής του έργου, λόγω της παραγωγής αερίων ρύπων από τα οχήματα των χρηστών του αυτοκινητόδρομου. Οι εν λόγω επιπτώσεις δεν αξιολογούνται ως σημαντικές, καθώς η υφιστάμενη κατάσταση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος έχει αξιολογηθεί ως καλή και η διασπορά των αερίων ρύπων συμβάλει στην μείωση των συγκεντρώσεων τους και των συνεπακόλουθων επιπτώσεων των αερίων εκπομπών στην χλωρίδα της περιοχής.

Συμπερασματικά, αναμένονται ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις στη βλάστηση, την χλωρίδα και στα οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης, μερικώς αντιμετωπίσιμες με την λήψη κατάλληλων μέτρων, μερικώς αναστρέψιμες και μακροχρόνιες.

7.4.2 Επιπτώσεις στα είδη πανίδας

Φάση Κατασκευής

Οι κύριες πιθανές (μη αντιστρέψιμες) περιβαλλοντικές επιπτώσεις των οδικών έργων στην πανίδα, κατά τη φάση κατασκευής τους σχετίζονται με τα παρακάτω:

- Ρύπανση στο έδαφος, τον αέρα και τα νερά από την κυκλοφορία των οχημάτων
- Θόρυβος από τα έργα κατασκευής και την κυκλοφορία των οχημάτων
- Ενόχληση της άγριας πανίδας και της ορνιθοπανίδας από τα φώτα των αυτοκινήτων και τον φωτισμό του δρόμου
- Διαταραχή της δίαιτας και της ποιότητας των επιφανειακών απορροών
- Κατάτμηση των ενδιαιτημάτων

Το μέγεθος των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής σχετίζεται με το είδος, τη διάρκεια και το μέγεθος των κατασκευαστικών εργασιών καθώς επίσης και την οικολογική αξία και το καθεστώς διατήρησης των επηρεαζόμενων φυσικών οικοσυστημάτων.

Κατά την φάση κατασκευής έχει σημασία η ορθή χωροθέτηση και ο τρόπος λειτουργίας των εργοταξίων, και η ορθή χωροθέτηση των αποθεσιοθαλάμων και δανειοθαλάμων λόγω της όχλησης που δημιουργείται και ενδέχεται να επηρεάσει τα είδη πανίδας.

Τα έργα κατασκευής, δεν αναμένεται να προκαλέσουν αξιοσημείωτες αρνητικές επιπτώσεις σε οικολογικά σημαντικά είδη ορνιθοπανίδας ή σε χερσόβια θηλαστικά λόγω της κατάλληλης βιοτόπου.

Εκτός των επιπτώσεων που προκαλούνται από την κατάληψη εκτάσεων στη φάση κατασκευής των έργων ενδέχεται να προκληθούν επιπτώσεις σε γειτονικά οικοσυστήματα των έργων, όπως αναφέρονται ακολούθως:

- Υποβάθμιση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, από την αύξηση της συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων εδαφικής προέλευσης (πίπτουσα σκόνη), λόγω των χωματουργικών εργασιών και της μεταφοράς υλικών.
- Υποβάθμιση του ακουστικού περιβάλλοντος από τη λειτουργία μηχανημάτων και την κίνηση των οχημάτων. Οι προκαλούμενες επιπτώσεις αφορούν αποκλειστικά είδη της πανίδας που εμφανίζουν ευαισθησία σε θορύβους ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.
- Υποβάθμιση ποιότητας νερών υδατορέματα λόγω αύξησης αιωρούμενων στερεών στην υδάτινη στήλη.

Ειδικά για την αρκούδα, που αποτέλεσε σημαντικό αντικείμενο διερεύνησης, δεδομένου ότι η υπό μελέτη προτεινόμενη χάραξη του Ε65 διέρχεται εκτός Ζώνης Μόνιμης παρουσίας Αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου (διαχείριση, αναπαραγωγή ανοιξιιάτικος βιότοπος) εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις κατά την φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου θα είναι ασθενείς, βραχυχρόνιες και μερικώς αντιστρέψιμες.

Λαμβάνοντας υπόψη την περιορισμένη κλίμακα των έργων καθώς και τη λήψη των κατάλληλων μέτρων στη φάση κατασκευής (διαβροχή σωρών υλικών για τον περιορισμό των εκπομπών σκόνης, μεταφορά υλικών με σκεπασμένα φορτηγά, αποφυγή πρόκλησης σημαντικών επιπτώσεων σε υδατορέματα κ.λπ.) οι ανωτέρω επιπτώσεις χαρακτηρίζονται συνολικά ως τοπικά μέτριες, βραχυχρόνιες και μερικώς αντιστρέψιμες.

Σε κάθε περίπτωση έμφαση θα πρέπει επίσης να δοθεί και στην αποκατάσταση περιβάλλοντος από την κατασκευή και λειτουργία συνοδών εγκαταστάσεων για την κατασκευή του υπό μελέτη έργου (δανειοθάλαμοι, αποθεσιοθάλαμοι, εργοτάξια, εργοταξιακοί δρόμοι).

Φάση λειτουργίας

Γενικά, η περιβαλλοντική επίδραση των δρόμων και της κυκλοφορίας είναι σύνθετο ζήτημα. Η ρύπανση του αέρα, του εδάφους και των υδάτων από καυσάερια, υγρά απόβλητα, αλάτι κλπ μπορεί να επηρεάσει τους πληθυσμούς των φυτών και των ζώων σε μια ευρύτερη περιοχή γύρω από τον δρόμο. Ο θόρυβος, τα φώτα και οι αλλαγές στην βλάστηση στα κράσπεδα και τα πρηνή επηρεάζουν άμεσα τους πληθυσμούς της άγριας πανίδας. Η άμεση θανάτωση επίσης είναι ένα σύνθετο ζήτημα καθώς για κάθε είδος συνδέεται με την βιολογία του και την προτίμησή του σε ορισμένα ενδιαιτήματα ή τροφή.

Η προσθήκη ενός δρόμου στο τοπίο αυτόματα διασπά τη συνέχεια και την ενότητα των τοπικών ενδιαιτημάτων. Ο δρόμος γίνεται το φυσικό εμπόδιο σε μια σειρά από φυσικές διαδικασίες όπως είναι η απορρόφηση του νερού από το έδαφος, η κίνηση

των ζώων, η αναζήτηση της τροφής, το φώλιασμα και η αναπαραγωγή. Σε αρκετές περιπτώσεις διευκολύνει τους θηρευτές στο κυνήγι του θηράματος με την χωρική αναδιάταξη των ενδιακτημάτων που αναγκαστικά προκύπτει μετά το έργο. Συμβάλλει επίσης στην διάδοση και εισαγωγή ξενικών ειδών, κυρίως φυτικών, που μεταφέρονται με τα οχήματα, τις φυτεύσεις, ή μέσω της καταστροφής των φυτοφρακτών.

Οι βασικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς της πανίδας και τα ενδιακτηματά της, από την λειτουργία του υπό μελέτη προτεινόμενου τμήματος του Ε65, κατηγοριοποιούνται ως εξής:

Απώλεια και υποβάθμιση ενδιακτημάτων. Με την κατασκευή και λειτουργία του αυτοκινητοδρόμου σημειώνεται απώλεια φυσικών ενδιακτημάτων ή αγροτικής γης που μπορεί τελικώς να καταλαμβάνει μεγάλη έκταση. Για ένα δρόμο πλάτους 30 μ. η απώλεια ανά χιλιόμετρο είναι 30 στρέμματα για το βασικό υπόστρωμα.

Απομόνωση. Οι δρόμοι μεγάλου πλάτους και υψηλών ταχυτήτων μπορεί να λειτουργήσουν και ως φράγματα στις μετακινήσεις και την διασπορά των ειδών της χερσαίας πανίδας. Ανυπέρβλητα εμπόδια για την χερσαία πανίδα (θηλαστικά, ερπετά, αμφίβια) αποτελούν οι δρόμοι που είναι κλειστοί, περιφραγμένοι και με ψηλά διαζώματα. Αν δεν υπάρξουν λύσεις δημιουργείται ζήτημα της απομόνωσης και του κατακερματισμού των ενδιακτημάτων.

Άμεση θανάτωση από πρόσκρουση από οχήματα. Αφορά όλες τις ομάδες ειδών, αμφίβια, ερπετά, πουλιά και θηλαστικά.

Δημιουργία νέων ενδιακτημάτων, οικοτόνων και διαδρόμων επικοινωνίας. Στα πρανή των δρόμων δημιουργούνται νέα ενδιακτηματα όπως ανοικτό περιβάλλον σε δασικές εκτάσεις ή αντίστροφα επιμήκεις συστάδες δένδρων ή θάμνων σε ανοικτές περιοχές. Στα πρανή εισβάλουν νέα για την περιοχή ή και εξωτικά είδη φυτών.

Εκπομπή χημικών. Η εκπομπή χημικών και αέριων ουσιών όπως λάδια, αλάτι, καυσαέρια που περιέχουν βαρέα μέταλλα ρυπαίνουν το έδαφος, τα νερά και των αέρα.

Θόρυβος και φώτα. Ο θόρυβος, οι κραδασμοί και φώτα απωθεί τα ζώα από τις γειτονικές με τον δρόμο περιοχές κατά την επιλογή των θέσεων φωλιάσματος, κουρνιάσματος και διατροφής. Τα φώτα μπορούν να προσελκύσουν έντομα και έμμεσα εντομοφάγα πουλιά.

Αλλαγές στην χρήση του χώρου από τον άνθρωπο. Η διάνοιξη νέων δρόμων διευκολύνει την χρήση του χώρου από τον άνθρωπο συχνά σε περιοχές απρόσιτες ή δυσπρόσιτες πριν την διάνοιξη.

Επιπτώσεις στα ενδιακτηματα μεγάλων θηλαστικών

Από την χρήση του χώρου από τα μεγάλα θηλαστικά το σημαντικότερο ζήτημα για τα μεγάλα θηλαστικά είναι η απομόνωση που μπορεί να δημιουργηθεί από την λειτουργία της οδού.

Τα μεγάλα θηλαστικά παρουσιάζουν μεγάλο εύρος στον βαθμό κινητικότητάς τους. Τα μεγαλόσωμα απαιτούν περισσότερη βιομάζα και ενέργεια για τη συντήρησή τους. Οι τροφικές συνήθειες επηρεάζουν επίσης τις μετακινήσεις και το μέγεθος του ζωτικού χώρου. Η τροφή των φυτοφάγων που τρέφονται με τα πράσινα μέρη των φυτών είναι συνήθως άφθονη οπότε τα ζώα αυτά όπως π.χ. το ζαρκάδι δεν έχουν μεγάλους ζωτικούς χώρους.

Αντιθέτως, τα σαρκοφάγα καταναλώνουν συχνά μεγάλο μέρος του διατροφικού χρόνου και της ενέργειας στην αναζήτηση, περιπλανώμενα σε μεγάλες εκτάσεις. Το μεταβολικό κόστος της μετακίνησης ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος του σώματος και του τρόπου κίνησης.

Ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων συνιστά σοβαρή απειλή για πολλά είδη. Τα μεγαλόσωμα είδη ζώων υψηλότερων τροφικών επιπέδων εξαφανίζονται πριν από τα πιο μικρόσωμα είδη και από εκείνα των χαμηλότερων τροφικών επιπέδων. Οι αρχές τις βιογεωγραφίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχεδιασμό περιοχών προστασίας και διατήρησης της φύσης. Η ύπαρξη διαδρόμων διασποράς, επικοινωνίας, ή ενδιάμεσων σταθμών φυσικού ενδιαφέροντος μεταξύ ευρύτερων προστατευόμενων περιοχών διευκολύνει τη μετανάστευση και αυξάνει την ποικιλότητα (ένα είδος μπορεί να εξαφανιστεί από μια περιοχή, αλλά κατόπιν να την επαναποικίσει από μια άλλη γειτονική της).

Κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα επιφέρει κάποιες επιπτώσεις στο περιβάλλον, μικρές ή μεγάλες, θετικές ή αρνητικές, άμεσες ή έμμεσες. Οι δραστηριότητες του ανθρώπου περιορίζουν τον αριθμό των ενδιαιτημάτων και υποβαθμίζουν την ποιότητα τους με τρεις κυρίως τρόπους : α) καταστρέφοντας διαθέσιμα για ένα συγκεκριμένο είδος ενδιαιτήματα με επέκταση των περιοχών που χρησιμοποιούνται για αστική, βιομηχανική και γεωργική χρήση, β) με τη ρύπανση και γ) διαταράσσοντας με τις δραστηριότητες τα είδη που υπάρχουν στα ενδιαιτήματα.

Ειδικότερα οι δραστηριότητες που αφορούν στην κατασκευή τεχνικών έργων έχουν κατά κανόνα σημαντικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία σύγχρονων οδικών αξόνων-δικτύων στο φυσικό περιβάλλον είναι ιδιαίτερα αυξημένες σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη περίοδο της ιστορίας.

Η κατασκευή και λειτουργία μεγάλων οδικών αξόνων προκαλεί τον κατακερματισμό φυσικών εκτάσεων σε μικρότερες με αποτέλεσμα να επηρεάζονται αρνητικά οι μετακινήσεις των ειδών και γενικότερα η σταθερότητα του φυσικού περιβάλλοντος. Ένας πληθυσμός που ζούσε σε ένα ενιαίο ενδιαίτημα επιμερίζεται σε επιμέρους υποπληθυσμούς και μετατρέπεται σε μεταπληθυσμό. Οι υποπληθυσμοί αυτοί είναι πολλές φορές απομονωμένοι μεταξύ τους. Οι επιπτώσεις στη δυναμική και στη γενετική σύσταση τόσο των υποπληθυσμών όσο και όλου του πληθυσμού είναι σημαντικές. Κάποιοι τέτοιοι απομονωμένοι υποπληθυσμοί είναι δυνατόν να έχουν πληθυσμιακά μεγέθη μικρότερα από κάποιο κρίσιμο ελάχιστο μέγεθος που είναι απαραίτητο για να επιβιώσουν και έτσι θα οδηγηθούν σε εξαφάνιση (Askins et al., 1987; Forman & Alexander, 1998; Reed et al., 1996).

Οι αυτοκινητόδρομοι εμποδίζουν την μετακίνηση ατόμων και πληθυσμών και έχουν καταγραφεί αρνητικές δημογραφικές συνέπειες που μπορεί να περιλαμβάνουν αλλαγές στη δομή των άγριων πληθυσμών, υποβάθμιση της γενετικής ποικιλότητας, αυξημένη απειλή εξαφάνισης πληθυσμών (Alexander & Waters, 2000; Bascompte & Sole, 1996; Forman & Alexander, 1998; Oehler & Litvaitis, 1996; Wilcox & Murphy, 1985), ή μεταβολή στον τρόπο μετακίνησης των άγριων ειδών (Murphy & Curatolo, 1987; Schonewald-Cox & Buechner, 1992). Γενικά οι ανθρώπινες δραστηριότητες αναγκάζουν τα διάφορα είδη να αποφεύγουν να χρησιμοποιήσουν περιοχές που υπάρχει όχληση, ενώ ανάμεσα στα είδη της άγριας πανίδας υπάρχουν διαφορετικές αντιδράσεις στο βαθμό όχλησης.

Η θανάτωση ζώων από τη διερχόμενη κυκλοφορία επηρεάζει περισσότερο τα είδη με χαμηλά πληθυσμιακά επίπεδα, ή είδη με μεγάλο ζωτικό χώρο, ή μεταναστευτικά είδη (Alexander & Waters, 2000). Οι επιπτώσεις από τη διερχόμενη κυκλοφορία ποικίλουν ανάλογα με το είδος, το φύλο και την ηλικία των ατόμων του.

Η θανάτωση ζώων πάνω στους αυτοκινητόδρομους αποτελεί σημαντική αιτία θνησιμότητας, αλλά, κατά κανόνα, ο ρυθμός θνησιμότητας στους δρόμους σπάνια αποτελεί την αιτία μείωσης ενός πληθυσμού (Forman & Alexander, 1998). Οι συγκρούσεις μεταξύ των μεγάλων θηλαστικών και των αυτοκινήτων αποτελούν για τους οδηγούς οχημάτων την πιο προφανή επίδραση των δρόμων στο φυσικό περιβάλλον. Εντούτοις, πολλά μικρότερα ζώα σκοτώνονται λόγω του κυκλοφοριακού φόρτου. Επιπλέον, διάφορα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που συνδέονται με τις υποδομές μεταφορών, προκαλούν τον θάνατο πολλών άλλων ειδών όπως για παράδειγμα οι συγκρούσεις αρπακτικών πτηνών με τα ηλεκτροφόρα καλώδια των σιδηροδρόμων γραμμών, οι παγιδεύσεις μικρών θηλαστικών σε αποστραγγιστικούς αγωγούς, η θανάτωση εντόμων που προσελκύονται από το φως των οδικών λαμπτήρων, η παγίδευση θηλαστικών σε αποστραγγιστικά κανάλια με απότομες πλαγιές, κ.α.

Αρκούδα (Ursus arctos)

Η χάραξη του Ε65 γενικά αποφεύγει τη σημαντικότερη ζώνη με υψηλότερη καταλληλότητα για το είδος που είχε χαρακτηριστεί στο Γενικό Σχέδιο «Δράσης για την Αρκούδα» ως: «Ζώνη 1 - Μόνιμη παρουσία Αρκούδας ιδιαίτερα σε κρίσιμες φάσεις του ετήσιου κύκλου (τομείς διαχείμασης, αναπαραγωγής, ανοιξιάτικος βιότοπος)».

Παρόλα αυτά ο χώρος βόρεια του Αγίουφουλου χρησιμοποιείται από το είδος και αποτελεί διάδρομο επικοινωνίας μεταξύ δασικών περιοχών. Συνεπώς θα πρέπει να υπάρξει ειδική πρόνοια για την διασφάλιση της επικοινωνίας εκατέρωθεν της οδού.

Το βόρειο τμήμα της Οδού είναι σημαντικότερο για την αρκούδα και θα πρέπει να διασφαλιστούν περάσματα με μεγάλη προσοχή διότι αυτή η ζώνη διασφαλίζει την επικοινωνία των πληθυσμών της Πίνδου με τους χώρους επαναποικισμού του είδους προς τα ανατολικά. Σημειώνεται ότι ο σχεδιασμός του έργου περιλαμβάνει τέτοια περάσματα.

Λύκος (Canis lupus)

Το είδος απαντάται κυρίως στο νότιο τμήμα του αυτ/μου στην περιοχή των νότιων παρυφών του όρους Όρθρυς και στο Δομοκό. Ο λύκος απαντάται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης τόσο στην ορεινή όσο και στην πεδινή περιοχή.

Επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα

Η ορνιθοπανίδα θα επηρεαστεί αρνητικά από την λειτουργία της οδού, από την κατάληψη ενδιαιτημάτων αλλά και την όχληση και την αυξημένη θανάτωση λόγω πρόσκρουσης (Μπούσμπουρας, 2005). Μελέτες σε δάση μετά την κατασκευή δρόμων έχουν δείξει ότι η πυκνότητα των πληθυσμών δασικών ειδών είναι μικρότερη κατά μήκος των δρόμων απ' ό,τι στις περιοχές μακριά από τους δρόμους.

Η μόνιμη καταστροφή της πολύ σημαντικής για την ορνιθοπανίδα παρόχθιας βλάστησης θα πρέπει να περιοριστεί κατά το δυνατόν. Ο σχεδιασμός των δανειοθαλάμων εντός παραποτάμιων οικοσυστημάτων της περιοχής θα πρέπει να εξασφαλίζει σύντομη και πλήρη αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος σε σύντομο χρονικό διάστημα.

7.5 Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον

Οικισμοί

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου αναμένονται μικρές αρνητικές επιπτώσεις στις διάσπαρτες κατοικίες και αφορούν οχλήσεις από τον θόρυβο (κίνηση εργοταξιακών μηχανημάτων, την χρήση εκρηκτικών κ.α) και την σκόνη. Οι επιπτώσεις αυτές περιορίζονται σε ένα βαθμό με τη λήψη κατάλληλων μέτρων.

Πληθυσμός

Η βελτίωση της υποδομής των μεταφορών αυξάνει την κινητικότητα των κατοίκων μιας περιοχής, ενώ παράλληλα επιδρά θετικά σε κατοίκους άλλων περιοχών που εξετάζουν την περίπτωση μετακίνησης τους προς αυτήν, μια και αίρεται το πρόβλημα της δυσκολίας μετάβασης. Το υπόψη έργο, κατά τη λειτουργία του, διέρχεται από κατοικημένες περιοχές, γι' αυτό αναμένεται να διαφοροποιήσει την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή τον ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής εγκατάστασης και επιρροής του.

Επειδή συνήθως οι μεγάλοι δρόμοι «έλκουν» την δόμηση και την εγκατάσταση βιοτεχνικών – βιομηχανικών – εμπορικών - αποθηκευτικών δραστηριοτήτων θα πρέπει να εκπονηθεί σχέδιο από τις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις των οικείων Περιφερειών, ώστε μελλοντικά να μη κορεστεί η ζώνη παράλληλα με τον οδικά άξονα με κάθε είδους δραστηριότητες οικιστικές και επαγγελματικές. Αυτό πρέπει να γίνεται με την κατάλληλη χωροθέτηση δραστηριοτήτων ώστε αν μην αλλάζει

φυσιογνωμία η περιοχή, κυρίως στο Θεσσαλικό κάμπο που σήμερα έχει καθαρά αγροτικό χαρακτήρα. Επίσης είναι αναγκαία ο περιορισμός της επέκταση των ΓΠΣ γειτονικών οικισμών και η αυθαίρετη δόμηση προς τον αυτοκινητόδρομο, επειδή θα προκύψουν προβλήματα με το θόρυβο και πιθανόν να απαιτηθεί η κατασκευή ηχοπετασμάτων.

7.6 Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις

Απασχόληση

Το έργο κατά τη φάση κατασκευής αναμένεται να έχει μικρές θετικές βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις στην απασχόληση της περιοχής αφού η κατασκευή των προτεινομένων έργων απαιτεί σημαντικό αριθμό εργαζόμενων με αποτέλεσμα την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και νέων ευκαιριών απασχόλησης για τους κάτοικους της περιοχής του έργου.

Οι ευνοϊκές προϋποθέσεις για απασχόληση θα έχουν σαν αποτέλεσμα την αύξηση του εισοδήματος συμβάλλοντας έτσι στην γενικότερη οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Στη φάση λειτουργία επίσης λόγω ανάπτυξης των τομέων μεταφορών και τουρισμού, αναμένεται αύξηση της απασχόλησης στη γύρω περιοχή. Επίσης θα απαιτηθεί νέο προσωπικό για τον καθαρισμό του αυτοκινητόδρομου, για την λειτουργία των ΣΕΑ, τη λειτουργία των διόδων, για τις εργασίες συντήρησης των φυτοτεχνικών έργων, του οδοστρώματος, της σήμανσης, του φωτισμού, των υδραυλικών έργων, κλπ.

Παραγωγικοί τομείς

Οι επιπτώσεις της βελτίωσης της οδού σε όλες τις δραστηριότητες, αναμένεται να είναι απόλυτα θετικές, δεδομένου ότι ο νέος δρόμος θα διευκολύνει κατά πολύ τις μετακινήσεις προσώπων και εμπορευμάτων, βελτιώνοντας τις συνθήκες ασφάλειας και μειώνοντας το χρόνο μετακίνησης. Αναμένεται αύξηση των δραστηριοτήτων στους τομείς των μεταφορών και του τουρισμού.

Επίσης θα υπάρξουν και έμμεσα οικονομικά οφέλη από την μείωση των χρόνων μεταφοράς των αγροτικών – κτηνοτροφικών - βιομηχανικών προϊόντων της ευρύτερης περιοχής από τους τόπους παραγωγής προς τα αστικά κέντρα και τον λιμένα της Ηγουμενίτσας για εξαγωγή.

7.7 Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές

Κατά τη φάση της κατασκευής η κυκλοφορία δεν αναμένεται να επηρεαστεί γιατί το έργο εκτελείται τμηματικά και το υπάρχον οδικό δίκτυο θα εξυπηρετεί τις συγκοινωνίες. Το υπό μελέτη έργο γενικά θα επιφέρει βελτίωση στις υποδομές της περιοχής αφού το οδικό δίκτυο της περιοχής θα βελτιωθεί πλήρως.

Καμία επίπτωση δεν αναμένεται στα δίκτυα ύδρευσης ή αποχέτευσης της περιοχής ενώ θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποκατάσταση των τοπικών αρδευτικών δικτύων.

Επειδή προβλέπονται μικρά τεχνικά έργα (οχετοί) όπου η οδός τέμνει αρδευτικούς τάφρους, αναμένεται η συνέχιση της λειτουργίας τους.

Κατά την διάρκεια της κατασκευής προκύπτει η ανάγκη για μεταφορά /αποκατάσταση των δικτύων ΔΕΗ (στύλοι) και πιθανώς των τηλεπικοινωνιών στις περιοχές που απαιτείται, κατόπιν συνεννοήσεως με τις αρμόδιες Υπηρεσίες.

Απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια προκύπτει κατά τη διάρκεια της κατασκευής (εργοταξιακοί χώροι) και της λειτουργίας του έργου (φωτισμός κόμβων, σηράγγων, ΣΕΑ, ΧΣΑ, σταθμών διοδίων). Ωστόσο οι απαιτήσεις αυτές κρίνονται ασήμαντες και δεν αναμένεται μεταβολή στο κεντρικό δίκτυο διανομής ενέργειας.

7.8 Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα

7.8.1 Αξιολόγηση εκπομπών ρύπων στον αέρα

Όρια ποιότητας ατμοσφαιρικών ρύπων

Στη Ελλάδα ισχύουν νομοθετημένα όρια για αέριους και σωματιδιακούς ρύπους, σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με μία σειρά από νέες οδηγίες σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση, θεσπίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, πέραν των άλλων, νέα όρια για τους διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων.

Οι οδηγίες που έχουν εκδοθεί και αφορούν στα νέα όρια είναι:

- Οδηγία 1996/62/ΕΚ για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).
- Οδηγία 1999/30/ΕΚ για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος (ΠΥΣ 34/30.5.2002, ΦΕΚ 125/Α/ 5-6-02).
- Οδηγία 2000/69/ΕΚ για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 9238/332, ΦΕΚ 405Β/27.2.05).
- Οδηγία 2002/3/ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05).
- Οδηγία 2004/107/ΕΚ σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920Β/8.6.07).
- Οδηγία 2008/50/ΕΚ του για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη.

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται τα εθνικά όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. Αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103 «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ “για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 21ης Μαΐου 2008”» (ΦΕΚ 488 Β΄ 2011).

Περίοδος μέσου όρου	Οριακή τιμή	Περιθώριο ανοχής	Ημερομηνία κατά την οποία πρέπει να έχει επιτευχθεί η οριακή τιμή
Διοξείδιο του θείου			
1 ώρα	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (43%)	-(¹)
1 ημέρα	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος	Ουδέν	-(¹)
Διοξείδιο του αζώτου			
1 ώρα	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος	50% στις 19 Ιουλίου 1999, μειούμενο από την 1 ^η Ιανουαρίου 2001 και ανά εφεξής δωδεκάμηνο κατά ίσα ετήσια ποσοστά ώστε να καταλήξει σε 0% την 1 ^η Ιανουαρίου 2010	1 ^η Ιανουαρίου 2010
Ημερολογιακό έτος	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50% στις 19 Ιουλίου 1999, μειούμενο από την 1 ^η Ιανουαρίου 2001 και ανά εφεξής δωδεκάμηνο κατά ίσα ετήσια ποσοστά ώστε να καταλήξει σε 0% την 1 ^η Ιανουαρίου 2010	1 ^η Ιανουαρίου 2010

Περίοδος μέσου όρου	Οριακή τιμή	Περιθώριο ανοχής	Ημερομηνία κατά την οποία πρέπει να έχει επιτευχθεί η οριακή τιμή
Βενζόλιο			
Ημερολογιακό έτος	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (100%) στις 13 Δεκεμβρίου 2000, μειούμενο από την 1 ^η Ιανουαρίου 2006 και ανά εφεξής δωδεκάμηνο κατά 1 ^η $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ώστε να καταλήξει σε 0% την 1 ^η Ιανουαρίου 2010	1 ^η Ιανουαρίου 2010
Μονοξείδιο του άνθρακα			
Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου ⁽²⁾	10 mg/m^3	60%	-(¹)
Μόλυβδος			
Ημερολογιακό έτος	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (³)	100%	-(³)
ΑΣ₁₀			
1 ημέρα	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές ανά ημερολογιακό έτος	50%	-(¹)
Ημερολογιακό έτος	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20%	-(¹)

Πίνακας 24 Οριακές τιμές για την προστασία της υγείας του ανθρώπου

Σημειώσεις Πίνακα

- (1) Ισχύει ήδη από 1ης Ιανουαρίου 2005.
- (2) Η μέγιστη ημερήσια δωρη μέση τιμή συγκέντρωσης επιλέγεται εξετάζοντας τους κυλιόμενους δωρους μέσους όρους που υπολογίζονται από ωριαία στοιχεία και ενημερώνονται ανά ώρα. Κάθε ανάλογος υπολογιζόμενος δωρος μέσος όρος

αντιστοιχεί στην ημέρα κατά την οποία λήγει, δηλαδή η πρώτη περίοδος υπολογισμού για μία ημέρα είναι η περίοδος από τις 17:00 της προηγούμενης μέχρι τις 01:00 εκείνης της ημέρας· η τελευταία περίοδος υπολογισμού οιασδήποτε ημέρας είναι η περίοδος από τις 16:00 έως τις 24:00 της ημέρας αυτής.

- (3) Ισχύει ήδη από 1ης Ιανουαρίου 2005. Η οριακή τιμή πρέπει να τηρείται μόνον από την 1η Ιανουαρίου 2010 στην άμεση γειτνίαση των συγκεκριμένων βιομηχανικών πηγών που βρίσκονται σε τοποθεσίες ρυπανθείσες από δεκαετίες βιομηχανικών δραστηριοτήτων. Στις περιπτώσεις αυτές, η οριακή τιμή μέχρι την 1η Ιανουαρίου 2010 ισούται προς $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Η περιοχή στην οποία ισχύουν υψηλότερες οριακές τιμές δεν πρέπει να εκτείνεται πέραν των 1000 m από τις συγκεκριμένες αυτές πηγές.

Σύμφωνα με τον ανωτέρω Πίνακα, τα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας αφορούν στις συγκεντρώσεις αερίων και σωματιδιακών ρύπων στην ατμόσφαιρα. Οι εν λόγω συγκεντρώσεις και η σύγκριση με τα θεσμοθετημένα παρουσιάζονται στην ενότητα που ακολουθεί όρια.

7.8.2 Συγκεντρώσεις αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα που οφείλονται στις εκπομπές του έργου

Στη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη αυτοκινητόδρομου, η κυκλοφορία των οχημάτων αποτελεί την κύρια πηγή παραγωγής μονοξειδίου του άνθρακα, προκαλώντας σημαντικές εκπομπές οξειδίων του αζώτου, υδρογονανθράκων και μικρότερες εκπομπές σωματιδίων και διοξειδίου του θείου.

Οι ποσότητες των ρύπων που εκπέμπονται από τις πηγές αέριας ρύπανσης διασκορπίζονται στην ατμόσφαιρα και φτάνουν τελικά με ορισμένη συγκέντρωση σε κάθε σημείο που αποτελεί την πιθανή θέση ενός αποδέκτη. Η διασπορά των ρύπων εξαρτάται κυρίως από τις μετεωρολογικές συνθήκες και τα μετεωρολογικά φαινόμενα, τη θέση πηγής και αποδέκτη, τη φύση των ρύπων, το ανάγλυφο της περιοχής και την αλληλεπίδραση με άλλους υπάρχοντες ρύπους.

Οι κυριότεροι μετεωρολογικοί παράγοντες και φαινόμενα που επηρεάζουν τη διάχυση των αερίων ρύπων παρατίθενται ακολούθως.

- Ο οριζόντιος άνεμος και η μεταβολή του.
- Η ευστάθεια της ατμόσφαιρας.
- Η ένταση της θερμοκρασιακής αναστροφής και το ύψος της.
- Θερμοκρασιακή αναστροφή λέγεται το φαινόμενο κατά το οποίο η θερμοκρασία του περιβάλλοντος αυξάνεται με το ύψος. Μια θερμοκρασιακή αναστροφή (ή ευσταθής μάζα αέρα) πάνω από μια περιοχή λειτουργεί σαν παγίδα για όλους τους ρύπους κάτω από αυτήν.
- Η κατακόρυφη κίνηση των ατμοσφαιρικών ρευμάτων.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία (Τσώχος, 1997), η κατασκευή μίας οδού προκαλεί συγκέντρωση της κυκλοφορίας, με συνέπεια την ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα στην περιοχή της οδού. Συγχρόνως όμως υπάρχει και διασπορά ρύπων, λόγω της ύπαρξης ατμοσφαιρικών φαινομένων, με αποτέλεσμα να επιβαρύνονται και περιοχές οι οποίες ορισμένες φορές βρίσκονται σε σημαντική απόσταση.

7.8.3 Αξιολόγηση επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα

Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας στη φάση κατασκευής του έργου

Στη φάση κατασκευής των υπό μελέτη έργων η υποβάθμιση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης μπορεί να προέλθει από τα εξής:

- εκπομπές αέριων ρύπων από τα διάφορα μηχανήματα (φορτηγά, εκσκαφείς, φορτωτές, κλπ) που χρησιμοποιούνται στις εργασίες κατασκευής. Η ποσότητα των εκπομπών συσχετίζεται άμεσα με το σημείο (τόπο) των εργασιών καθώς και με τον τύπο και το μέγεθος της κατασκευής. Η επίδραση δε στον περιβάλλον δεν εξαρτάται μόνο από τη θέση και την κατάσταση της υπό μελέτη περιοχής, αλλά και από το μέγεθος και τον τύπο του οδικού τμήματος που κατασκευάζεται καθώς και από τη διάρκεια της φάσης κατασκευής. Οι περιβαλλοντικές επιδράσεις επίσης ποικίλουν ανάλογα με τις τεχνικές κατασκευής που εφαρμόζονται και τις τεχνικές διαχείρισης ρύπανσης που υιοθετούνται.

Ως κύριοι ατμοσφαιρικοί ρυπαντές που οφείλονται στον κινητήρα (καύση) των οχημάτων θεωρούνται (Γ. Τσώχος, 1997):

- το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- οι υδρογονάνθρακες (HC)
- τα οξείδια του αζώτου (NO_x)
- ο μόλυβδος (Pb)
- το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)
- τα οξείδια του θείου (SO_x)
- τα μικροσωματίδια όπως σκόνης, καπνός (PM)
- παραγωγή σκόνης από τις εκσκαφές και τις εργασίες σε μη ασφαλοστρωμένες επιφάνειες. Η σκόνη από τη λειτουργία του εργοταξίου προέρχεται από τις εξής πηγές:
 - Τις εκσκαφές, απόθεση ή φόρτωση χωματουργικών υλικών
 - Την κίνηση οχημάτων μέσα στο χώρο του εργοταξίου
 - Τη διαδικασία χαλάρωσης και φόρτωσης των προϊόντων εκσκαφής
 - Διάφορες εγκαταστάσεις του εργοταξίου
 - Τη διέλευση οχημάτων με τα απαραίτητα αδρανή υλικά από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο χωρίς την απαραίτητη κάλυψή τους με μουσαμά

Η οξύτητα του προβλήματος της σκόνης εξαρτάται επίσης από την πρόοδο των έργων και από τη θέση των εγκαταστάσεων, που εκπέμπουν σκόνη κατά τη λειτουργία τους. Οι άμεσες επιβαρύνσεις της ατμόσφαιρας από την κατασκευή των έργων είναι η εκπομπή καυσαερίων των μηχανημάτων του εργοταξίου, καθώς και η σκόνη που παράγεται από τις εργασίες κατασκευής.

Κατά την κατασκευή των έργων θα αυξηθούν οι εκπομπές και τελικά οι συγκεντρώσεις της σκόνης στην περιοχή των έργων. Οι πηγές σκόνης παρουσιάζονται ακολούθως.

- Κίνηση των οχημάτων: η έκλυση της σκόνης οφείλεται στην εφαρμογή μηχανικής δύναμης (βάρος οχημάτων) πάνω σε χαλαρό έδαφος με αποτέλεσμα την κονιοποίηση και τις αποξέσεις στην επιφάνεια των υλικών. Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Υπηρεσία Περιβάλλοντος (USEPA) οι εκπομπές της σκόνης από την κίνηση των οχημάτων εξαρτώνται από:
 - Τη μέση ταχύτητα κίνησης των οχημάτων
 - Τον κυκλοφοριακό φόρτο
 - Το μέσο βάρος των οχημάτων
 - Το μέσο αριθμό των τροχών των οχημάτων
 - Το ποσοστό του εδάφους σε ιλύ
- Παράσυρση από τον άνεμο σωματιδίων σκόνης: η δυσμενέστερη περίπτωση για τη δημιουργία σκόνης είναι η επικράτηση ισχυρών ανέμων υπό ξηρές συνθήκες. Σύμφωνα με την USEPA οι εκπομπές της σκόνης από τη δράση του ανέμου εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό των ημερών που η ταχύτητα του ανέμου υπερβαίνει τα 5 m/sec καθώς και από άλλους παράγοντες, όπως τον αριθμό των ημερών με υψηλή βροχόπτωση (μεγαλύτερη από τα 0,25 mm) κατά τις οποίες θεωρείται ότι δεν εκλύονται εκπομπές σκόνης.
- Χωματοργικές εργασίες (εκσκαφές, αποθέσεις).
- Μεταφορά, διανομή και αποθήκευση αδρανών υλικών: η πρόσθεση αδρανών υλικών σε ένα σωρό ή η μεταφορά τους από αυτόν, όπως και η συνεχής απόθεση τους αποτελούν πηγές για τη δημιουργία σκόνης. Οι εκπομπές που δημιουργούνται στην περίπτωση αυτή εξαρτώνται κυρίως από:
 - Το ποσοστό του εδάφους σε ιλύ και άργιλο
 - Την μέση ταχύτητα του ανέμου
 - Το ύψος πτώσης
 - Την περιεχόμενη υγρασία στο υλικό

Η επίδραση των καυσαερίων στην ανθρώπινη υγεία θεωρείται γενεσιουργός αιτία σημαντικών ασθενειών ή σημαντικός επιβαρυντικός παράγοντας (π.χ. αναπνευστικές ασθένειες), ενώ ορισμένοι ρύποι κατηγορούνται και ως καρκινογόνοι. Η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει επιπτώσεις όχι μόνο στην ανθρώπινη υγεία, αλλά και τη χλωρίδα και τη συνολική κατάσταση του περιβάλλοντος (Τσώχος, 1997).

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες περιβαλλοντικές μελέτες του οδικού έργου και των συνοδών του, δεν αναμένονται υπερβάσεις του ορίου εκπομπής σκόνης σε απόσταση μεγαλύτερη των 20m από τις εργασίες, σε όλο το μήκος του υπό κατασκευή αυτοκινητοδρόμου και τους εργοταξιακούς χώρους (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2021).

Οι εν λόγω εκπομπές είναι χρονικά περιορισμένες, καθώς θα πάνε να υφίστανται μετά το πέρας της κατασκευής του έργου, μερικώς αντιμετωπίσιμες με την λήψη κατάλληλων μέτρων και πλήρως αναστρέψιμες, καθώς θα πάνε να υφίσταται με την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών. Εκτιμάται ότι με την λήψη κατάλληλων μέτρων στην φάση κατασκευής, οι επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον θα είναι τοπικά μέτριες αρνητικές.

Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας στη φάση λειτουργίας του έργου

Με βάση την εκτίμηση που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των εγκεκριμένων ΜΠΕ, δεν αναμένεται υπέρβαση των Ορίων Ποιότητας της Ατμόσφαιρας (Κ.Υ.Α. Αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103, ΦΕΚ 488 Β΄ 2011) κατά τη λειτουργία του έργου τόσο το πρώτο έτος λειτουργίας όσο και το δέκατο έτος λειτουργίας, για κανένα από τους υπό μελέτη ρύπους.

Επισημαίνεται ότι, με βάση την εκτίμηση που πραγματοποιήθηκε μόνο στην περίπτωση των οξειδίων του αζώτου οι συγκεντρώσεις που παράγονται στην περιοχή του αυτοκινητόδρομου παρουσιάζονται αυξημένες (μέγιστη τιμή NO_x $43,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) σε μέγεθος συγκρίσιμο με την οριακή τιμή (οριακή τιμή NO_2 : $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Επισημαίνεται ότι η οριακή τιμή αφορά διοξείδιο του αζώτου που αποτελεί κλάσμα των οξειδίων του αζώτου για τα οποία έγινε η εκτίμηση και συνεπώς, δεν αναμένεται υπέρβαση της οριακής τιμής για το διοξείδιο του αζώτου.

Συνεπώς, στη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη αυτοκινητόδρομου αναμένονται ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας, μερικώς αντιμετωπίσιμες με την λήψη κατάλληλων μέτρων, μερικώς αναστρέψιμες με φυσικές διαδικασίες και μακροχρόνιες.

Όσον αφορά στο υπό λειτουργία τμήμα του οδικού έργου ο Παραχωρησιούχος εφαρμόζει πρόγραμμα παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε., 2022). Σύμφωνα με τις μέχρι σήμερα μετρήσεις του εγκατεστημένου μόνιμου σταθμού, σε κανένα από τους μετρήσιμους ρύπους (AS_{10} , NO_2 , CO , SO_2 και Βενζόλιο) δεν έχει υπάρξει υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων.

7.9 Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις

Επιπτώσεις κατά την Κατασκευή

Ο θόρυβος κατά την κατασκευή ενός οδικού έργου προέρχεται κυρίως από τις παρακάτω κύριες πηγές:

- την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων και των μηχανημάτων μεταφοράς και διάστροφης των απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή των επιχωμάτων και της οδοστρώσας και των προϊόντων εκσκαφής των ορυγμάτων προς τους χώρους απόθεσης, αδρανή υλικά από λατομεία, έτοιμο σκυρόδεμα ή ασφαλτοσκυροδεμα από τα εργοστάσια παραγωγής και κάθε άλλο υλικό που χρειάζεται για την κατασκευή του έργου. Ο θόρυβος από τα οχήματα αυτά

μπορεί να επιβαρύνει και περιοχές μακριά από το εργοτάξιο, π.χ. κατά μήκος οδών που ακολουθούν τα οχήματα αυτά προς και από το εργοτάξιο.

- τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στο εργοτάξιο, κινητά και ακίνητα, όπως μηχανήματα εκσκαφής ή χαλάρωσης εδαφών, φόρτωσης προϊόντων εκσκαφής, μεταφοράς, συμπίεσης και διάστροφης των απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή των επιχωμάτων και της οδοστρώσας και των προϊόντων εκσκαφής των ορυγμάτων, διατρητικά μηχανήματα και μηχανήματα παραγωγής αδρανών, σκυροδέματος ή ασφαλτοσκυροδέματος.
- την χρήση εκρηκτικών για τη χαλάρωση εδαφών, εάν αυτά είναι βραχώδη ή πολύ συνεκτικά. Οι ανατινάξεις προκαλούν ισχυρό κρότο, αλλά και δόνηση του εδάφους.
- την οδική κίνηση από την μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου.

Από τις παραπάνω επιπτώσεις ο θόρυβος του εργοταξίου αποτελεί την σημαντικότερη και κύρια πηγή θορύβου κατά την κατασκευή. Η μείωση του θορύβου εκτός των ορίων του εργοταξίου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες ένας εκ των οποίων είναι και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες. Συγκεκριμένα με την αύξηση της υγρασίας μειώνεται ο θόρυβος. Αν δεν ληφθούν υπόψη οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, ο θόρυβος από μια σημειακή πηγή μειώνεται κατά 6 dB με διπλασιασμό της απόστασης από την πηγή και κατά 20 dB με δεκαπλασιασμό της απόστασης από την πηγή. Μέθοδοι που μειώνουν την ένταση του θορύβου είναι τα φυσικά ή τεχνητά εμπόδια όπως τα δέντρα, τοίχοι, ηχοποπετασματα.

Ο θόρυβος από τις εργασίες κυμαίνεται ανάλογα με τη φάση, στην οποία βρίσκεται το έργο, και τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται σε αυτήν. Όσον αφορά το θόρυβο από τα μηχανήματα χαλάρωσης και εκσκαφής κατά το στάδιο των χωματουργικών εργασιών, η πηγή του θορύβου κινείται μαζί με το μέτωπο των εργασιών με μια λιγότερο ή περισσότερο αργή ταχύτητα, ανάλογα με τη φύση του έργου.

Στις εγκεκριμένες ΜΠΕ του έργου (ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Ε65 & ENVECO Α.Ε., 2014; Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Θεοφιλόπουλος, et al., 2005; Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Παρασκευόπουλος, et al., 2005), πραγματοποιήθηκε εκτίμηση των αναμενόμενων επιπέδων θορύβου στην φάση κατασκευής του έργου, σύμφωνα με την προδιαγραφή British Standard BS5228, Τόμος 1: 1984 «Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις» (British Standard Institution), που βασίζεται στην αναγκαιότητα της προστασίας των ατόμων, που ζουν και εργάζονται πλησίον τέτοιων περιοχών και αυτών που εργάζονται στις ίδιες τις περιοχές από το θόρυβο.

Σε κάθε περίπτωση επιλέχθηκε μία υποθετική δυσμενή σύνθεση εργοταξίου που περιλαμβάνει ενδεικτικά τα εξής:

- Δύο αεροσυμπιεστές 35-70mm,
- Δύο αυτοκινούμενες πρέσες οπλισμένου σκυροδέματος,
- Δύο βαριά φορτηγά με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5 - 10km/h εντός του εργοταξίου,

- Τρία ανατρεπόμενα φορτηγά 20t σε διαδικασία φόρτωσης ή εκφόρτωσης προϊόντων εκσκαφής ή υλικών επιχωμάτωσης - οδοστρώσας με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5 - 10km/h εντός του εργοταξίου,
- Ένα φορτωτή υλικών εκσκαφών 100KW (loaders),
- Δύο προωθητήρες (dozer) 100KW με μέση ταχύτητα κίνησης κατά την λειτουργία 5 - 10 Km/h,
- Τρεις εκσκαφείς (200KW)
- Ένα σύστημα στρώσης ασφάλτου
- Δύο μπετονιέρες 20tn,

Στις εγκεκριμένες ΜΠΕ του έργου (ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Ε65 & ENVECO Α.Ε., 2014; Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Θεοφιλόπουλος, et al., 2005; Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Παρασκευόπουλος, et al., 2005) έγινε η εκτίμηση ότι, η τήρηση του ορίου των 65dB(A) του Π,Δ, 1180/81 μπορεί να διασφαλιστεί, για μεμονωμένους διάσπαρτους δέκτες (οικίες), με την χρήση αντιθορυβικών πετασμάτων στα όρια των χώρων εργασίας – εργοταξίου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων που πραγματοποιήθηκαν οι εργασίες κατασκευής του έργου δεν θα προκαλέσουν σημαντική ακουστική όχληση, καθώς η στάθμη θορύβου σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 177m κυμαίνεται κάτω από τα νομοθετημένα όρια. Σε κάθε περίπτωση η επίπτωση από τον θόρυβο αυτόν είναι παροδική.

Τέλος, σύμφωνα με τις μέχρι σήμερα μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου δεν έχουν παρουσιαστεί υπερβάσεις (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2021).

Επιπτώσεις κατά τη Λειτουργία

Ο προσδιορισμός του αν ο οδικός κυκλοφοριακός θόρυβος είναι αποδεκτός η όχι εξαρτάται από ορισμένα κριτήρια όπως η ενόχληση, η παρεμπόδιση της συνομιλίας η διατάραξη του ύπνου κλπ. Μετά την επιλογή του κριτηρίου, για μια ορισμένη χρήση γης, σε περιοχές όπου η οδική κυκλοφορία δημιουργεί αυξημένη ηχορύπανση, είναι απαραίτητη και η επιλογή του πλέον κατάλληλου δείκτη, για την περιγραφή του κυκλοφοριακού θορύβου, ο οποίος πρέπει να έχει καλή συσχέτιση με το κριτήριο.

Ο θόρυβος που παράγεται από την κυκλοφορία σε μια οδό εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό και τον τύπο των οχημάτων που διέρχονται από την οδό αυτή.

Σύμφωνα με την εκτίμηση που πραγματοποιήθηκε στην περιβαλλοντικά εγκεκριμένη (ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Ε65 & ENVECO Α.Ε., 2014), βάση των εκτιμήσεων των επιπέδων θορύβου που αναμένεται να παραχθούν κατά την φάση λειτουργίας του έργου στην επόμενη δεκαετία, προκύπτει ότι δεν αναμένεται υπέρβαση του ορίου περιβαλλοντικού θορύβου L_{den} και L_{night} στα όρια των γειτονικών οικισμών καθώς και σε ευαίσθητες χρήσεις όπως εγκαταστάσεις Υγείας και Εκπαίδευσης (σχολεία, νοσοκομεία .κλπ.), γηροκομεία, οίκοι τυφλών και συναφή

ιδρύματα και χώρους πολιτιστικών/ κοινωνικών εκδηλώσεων (ανοικτά θέατρα, συνεδριακά κέντρα κ.λπ.).

Σε κανέναν οικισμό δεν παρατηρείται υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων στο δυσμενέστερο σενάριο.

Οι αποδέκτες στους οποίους παρατηρείται υπέρβαση των ορίων βρίσκονται εκτός ορίων οικισμών και δεν αποτελούν κάποια από τις προβλεπόμενες ευαίσθητες χρήσεις.

Τέλος, σύμφωνα με τα ΟΚΘ για το υπό λειτουργία τμήμα του αυτ/μου «Ξυνιάδα – Τρίκαλα» δεν έχουν παρατηρηθεί υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων.

Συμπερασματικά, κατά την λειτουργία του αυτοκινητόδρομου αναμένονται τοπικά μέτριες αρνητικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής πλησίον του αυτοκινητόδρομου. Οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως μερικώς αντιμετωπίσιμες, μακροχρόνιες και μη αναστρέψιμες.

Τέλος, από την παρακολούθηση του θορύβου από λειτουργία του οδικού έργου στο τμήμα Ξυνιάδα – Τρίκαλα, μέχρι σήμερα δεν έχουν καταγραφεί υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων (ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε., 2022).

7.10 Επιπτώσεις στα ύδατα

Καθώς ο αυτοκινητόδρομος συναντά μία σειρά πολλών υδατορεμάτων και ποταμών, οι εργασίες κατασκευής του είναι δυνατόν να επηρεάσουν σε κάποιο βαθμό την ποσότητα και την ποιότητα των υδάτων τους. Το ίδιο ισχύει και για τα συνοδά έργα του αυτοκινητόδρομου και ιδίως για τους δανειοθάλαμους που διαμορφώνονται εντός της κοίτης υδατορεμάτων της περιοχής του έργου.

Γενικά, οι επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών μπορεί να προκληθούν από την απόθεση και απόρριψη χωματουργικών υλικών και αποβλήτων.

Οι επιπτώσεις στην ποσότητα των επιφανειακών νερών προέρχονται από πιθανή διατάραξη της διαίτας της ροής των χειμάρρων. Γενικά οι διάφορες χωματουργικές εργασίες (εκσκαφές, επιχώσεις) είναι δυνατόν να επηρεάσουν τη διαίτα των νερών που απορρέουν επιφανειακά στο έδαφος ή και στη διατομή των χειμάρρων κυρίως κατά τον χειμώνα.

Έτσι, η κατασκευή επιχωμάτων για τη διαμόρφωση της ερυθράς της οδού, παρεμποδίζει στις θέσεις αυτές την ελεύθερη επιφανειακή απορροή των νερών της βροχής. Το ίδιο μπορεί να συμβεί σε θέσεις όπου τα επιχώματα τέμνουν φυσικές μισγάγγειες και κοίτες χειμάρρων όπως και αποστραγγιστικές τάφρους. Στην οριστική υδραυλική μελέτη του έργου θα σχεδιαστούν κατάλληλα υδραυλικά έργα για την προστασία των βάθρων των γεφυρών, την αποφυγή πλημμυρικών φαινομένων και την αποφυγή σημαντικών διαβρώσεων.

Η μεταβολή στον τρόπο αποστράγγισης των επιφανειακών νερών μπορεί να μεταβάλει το ρυθμό διείσδυσης στο έδαφος και να μειώσει ή να αυξήσει σε μικρό όμως βαθμό την τροφοδοσία των υπόγειων νερών.

Η κατασκευή σκληρών επιφανειών (κατάστρωμα δρόμου, σκυροδέτηση επιφανειών) μειώνει την κατείσδυση από την επιφάνεια που ορίζεται από το εύρος κατάληψης. Επειδή όμως στην υπό μελέτη χάραξη το εύρος κατάληψης της οδού είναι σχετικά μικρό, μικρή θα είναι η μεταβολή του καθεστώτος κατείσδυσης των υδάτων στην περιοχή. Κατά συνέπεια δεν θα υπάρξουν ουσιαστικές επιπτώσεις στην τροφοδοσία των υπόγειων υδροφορέων από τη μικρή μεταβολή του τρόπου και της επιφάνειας κατείσδυσης των νερών από τις βροχοπτώσεις. Εκτιμάται συνεπώς ότι, οι επιπτώσεις στη δίαιτα των υπόγειων νερών κατά την κατασκευή δεν θα είναι σημαντικές.

Οι επιπτώσεις στην ποιότητα των επιφανειακών νερών προέρχονται από τα υγρά απόβλητα που παράγονται στη διαδικασία κατασκευής του έργου. Η χρήση του νερού στις διάφορες φάσεις κατασκευής του έργου δημιουργεί ορισμένα υγρά απόβλητα, αν και περιορισμένου όγκου. Ένα απόβλητο είναι και τα υγρά ή ύφυγρα υπολείμματα σκυροδέματος μέσα στις μπετονιέρες σκυροδέτησης που δεν πρέπει να διατίθενται απευθείας στο περιβάλλον αφού προκαλούν ρύπανση στα νερά με το υψηλό pH που διαθέτουν και τα αιωρούμενα στερεά. Υγρά απόβλητα επίσης παράγονται από τους εργαζόμενους αλλά και από τη διάθεση ή και διαφυγή στερεών υλικών στο περιβάλλον όπως σκόνης και στερεών σωματιδίων από τις χωματουργικές εργασίες. Τέλος επιπτώσεις μπορεί να υπάρχουν μετά από ατύχημα κατά την κατασκευή ή κακή διαχείριση υγρών των εργοταξίων, όπως λάδια αυτοκινήτων και μηχανημάτων.

Από τις χωματουργικές εργασίες το κυριότερο απόβλητο που μπορεί να φθάσει στα νερά είναι οι σκόνες και τα στερεά σωματίδια των εκσκαφών ή και των επιχώσεων. Τα σωματίδια αυτά μετά την εκσκαφή και τη χαλάρωση του επιφανειακού στρώματος του εδάφους παρασύρονται εύκολα από τα όμβρια νερά. Το ίδιο και τα υλικά προς επίχωση (αμμοχάλικο ή 3Α) που αποτίθενται σε σωρούς δίπλα στην όδευση της χάραξης απ' όπου τα παραλαμβάνουν τα μηχανήματα και τα διαστρώνουν. Τα σωματίδια αυτά, αφού μεταφερθούν με την ελεύθερη επιφανειακή απορροή στα παρακείμενα ρέματα μετακινούνται πλέον σαν αιωρούμενα σωματίδια (SS) μέσα στον όγκο του νερού των αρχικών κλάδων των χειμάρρων. Τα αυξημένα αιωρούμενα στερεά που θα καταλήξουν στον Πηνειό και τον Βενέτικο μπορεί να έχουν επιπτώσεις στις λειτουργίες της υδρόβιας πανίδας.

Επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών είναι δυνατόν να προέλθουν και από πιθανό ατύχημα από τα μηχανήματα κατασκευής και μεταφοράς, αν και αυτή η πιθανότητα είναι πολύ περιορισμένη. Ανάλογες επιπτώσεις μπορούν να προέλθουν και από κακή διαχείριση των μηχανημάτων του αναδόχου, όπως ανεξέλεγκτη αλλαγή λαδιών στα φορτηγά και χωματουργικά μηχανήματα και διάθεσή τους στο έδαφος. Τα λάδια, εφόσον διατεθούν στο έδαφος είναι δυνατόν είτε να μεταφερθούν με επιφανειακή απορροή μετά από άμεση βροχή προς τα ρέματα της περιοχής είτε να καταλήξουν στα υπόγεια νερά της περιοχής. Και στις δυο περιπτώσεις μπορεί να προκαλέσουν χημική ρύπανση, που μάλιστα στην περίπτωση των υπογείων νερών είναι δύσκολη η εκ των υστέρων αντιμετώπισή της.

Τα αστικά λύματα των εργαζομένων επίσης είναι δυνατόν να ρυπάνουν τα υπόγεια νερά, έστω και περιορισμένα λόγω του μικρού τους όγκου.

Όσον αφορά στα υπόγεια νερά η αποστράγγιση της οδού και οι εργασίες εκσκαφών μπορούν να προκαλέσουν ταπείνωση του υπόγειου υδροφορέα ενώ αντιθέτως από την κατασκευή των επιχωμάτων των πρανών είναι δυνατόν να προκληθεί ανύψωση του υπόγειου υδροφορέα αφού περιορίζει σε κάποιο βαθμό την επιφανειακή ροή.

Συνολικά, οι επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου στα νερά, υπόγεια και επιφανειακά, αναμένεται να είναι μέτριες και αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων. Σε κάθε περίπτωση, οι επιπτώσεις αυτές θα είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας, όσο διάστημα δηλαδή διαρκεί η κατασκευή του έργου. Για την εκτόνωση των ανάντη πλημμυρικών παροχών κατασκευάζονται οχετοί σε θέσεις όπου η χάραξη τέμνει υδατορέματα της περιοχής.

Επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας του έργου

Κατά τη φάση λειτουργίας, οι αναμενόμενες επιπτώσεις του έργου στα επιφανειακά νερά έχουν σχέση με την ποσότητα και την ποιότητα των νερών, καθώς και με την παρεμπόδιση ή την αλλαγή πορείας τους.

Ασθενείς επιπτώσεις αναμένονται και από την έκπλυση του οδοστρώματος λόγω των όμβριων απορροών, που μεταφέρουν ποσότητα ρύπων (κυρίως αλοιφατικούς και αρωματικούς υδρογονάνθρακες, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, λιπαρά οξέα, κετόνες, κ.ά.) προερχόμενων από τα ελαστικά των οχημάτων, τα καύσιμα των κινητήρων, την πίσσα και την άσφαλτο του οδοστρώματος.

Σχετικά με την ποσότητα των νερών, καθώς το έργο μεταβάλλει μόνιμα το φυσικό ανάγλυφο (έστω και σε περιορισμένο συγκριτικά βαθμό), θα επηρεάσει τη δίαυτα της φυσικής επιφανειακής απορροής των όμβριων, εμποδίζοντας τη φυσική ροή των νερών. Ωστόσο οι επιπτώσεις αυτές αντιμετωπίζονται πλήρως με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων και αποκατάσταση της δίαυτας απορροής, με βάση τα προτεινόμενα τεχνικά έργα (γέφυρες, οχετοί).

Σε περιοχές όπου εντοπίζονται γεωργικές καλλιέργειες, ο (ως επί το πλείστον υπερυψωμένος) αυτοκινητόδρομος θα εμποδίσει σε μικρό βαθμό τη ροή των νερών τα οποία υπάρχει κίνδυνος να λιμνάζουν στα ανάντη. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη διατήρηση δυνατότητας αποστράγγισης των ορυγμάτων και των επιχωμάτων του έργου και κατά τη φάση λειτουργίας για την αποφυγή ασταθών καταστάσεων στο έδαφος. Δεδομένων του σχεδιασμού του έργου και των μέτρων που θα ληφθούν, δεν αναμένεται σοβαρή διαταραχή της απορροής των νερών της βροχής, με πιθανές συνέπειες την πρόκληση πλημμύρων και τη διαταραχή γενικά του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής.

Οι εκπομπές των ρύπων (που αφορούν τα νερά) από τη λειτουργία ενός δρόμου, προέρχονται τόσο από τις εκπομπές των οχημάτων, όσο και από το μέσο επί του οποίου κινούνται. Εκτιμάται ότι λιγότερο από 5% της ρύπανσης που σχετίζεται με

την κυκλοφορία οφείλεται άμεσα στις εκπομπές των οχημάτων, ενώ το σημαντικότερο ρόλο παίζει η κατάσταση και ο τρόπος κατασκευής του οδοστρώματος (Novotny & Olem, 1994). Εντούτοις οι ρύποι από τις εκπομπές των οχημάτων είναι μεγαλύτερης σημαντικότητας αφού δυνητικά έχουν μεγαλύτερη τοξικότητα.

Μεταξύ των ρύπων, που γενικά εναποτίθενται στο δρόμο, είναι διάφορα σωματίδια που αποσπώνται από την επαφή και τριβή των τροχών των οχημάτων με την επιφάνεια του δρόμου, από το σύστημα πέδησης, μέταλλα από χρώματα αμαξώματος, γράσο, μόλυβδος από τις εξατμίσεις, κ.ά. Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές, με το σύστημα πέδησης συνδέονται εκπομπές σωματιδίων χαλκού, χρωμίου και νικελίου, ενώ τα λάδια, ορυκτέλαια και λιπαντικό των μηχανικών μερών συνδέονται με ψευδάργυρο, φώσφορο, μόλυβδο και οργανικούς υδρογονάνθρακες όπως τα PAH (Krenkel, 2012; Novotny & Olem, 1994).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες συγκεντρώσεις από απορροές αυτοκινητοδρόμων (Strecker et al., 1985).

Παράμετρος	Μέση συγκέντρωση (mg/l)	Συντελεστής διακύμανσης
Αιωρούμενα στερεά (SS)	143	1,16
TKN	1,8	0,97
Μόλυβδος Pb	0,53	2,01
Ψευδάργυρος Zn	0,37	1,37

Πίνακας 25 Μέσες συγκεντρώσεις ρύπων στους αυτοκινητοδρόμους

Εντούτοις οι ποσότητες όλων αυτών εκτιμάται ότι είναι μικρές, πολύ δε περισσότερο αν ληφθούν υπόψη και οι βροχοπτώσεις που αυξάνουν τους δείκτες αραίωσης.

Βεβαίως οι ποσότητες των ρύπων στις απορροές εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όπως η ένταση των βροχοπτώσεων, η ένταση των ανέμων, η ταχύτητα και ο κυκλοφοριακός φόρτος του δρόμου.

Στην περίπτωση των αυτοκινητόδρομων, η μεταφορά των όποιων εκπομπών στα νερά της περιοχής (υπόγεια και επιφανειακά) πραγματοποιείται μέσω των επιφανειακών απορροών μετά από βροχές και μέσω της κατείσδυσης. Τα νερά αυτά συμπαρασύρουν κατά την απορροή τους όλα τα υγρά ή στερεά που αποτίθενται στο οδόστρωμα. Βεβαίως υπάρχει κατείσδυση στα υπόγεια νερά σε μεγαλύτερο ποσοστό,

εκεί όμως δρουν πολλοί μειωτικοί παράγοντες μεταφοράς της ρύπανσης, κυρίως με τις γεωχημικές διεργασίες του εδάφους.

Συνολικά, οι επιπτώσεις κατά τη λειτουργία του έργου στα νερά, υπόγεια και επιφανειακά, αναμένεται να είναι ασθενείς και αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων.

8. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

8.1. ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό περιέχεται η αναλυτική περιγραφή των μέτρων που προτείνονται για να αντιμετωπιστούν οι σημαντικές δυσμενείς επιπτώσεις του έργου στο περιβάλλον.

Η διάρθρωση των μέτρων ακολουθεί τη θεματική διάρθρωση που χρησιμοποιήθηκε στο κεφάλαιο 7 για την εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Τα προτεινόμενα μέτρα στοχεύουν κατά σειρά στους ακόλουθους τρόπους αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

- Πρόληψη - αποφυγή.
- Μείωση έντασης και έκτασης.
- Αποκατάσταση.

Τα μέτρα αναφέρονται στη θέση, το μέγεθος, το είδος, την εφαρμοζόμενη τεχνολογία και τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου.

Στα μέτρα αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενσωματώνονται και εκείνα που προτείνονται για την ανταπόκριση στις απαιτήσεις της νομοθεσίας που διέπει τη διαχείριση αποβλήτων, την έγκριση επέμβασης σε δασική έκταση και τη διάθεση λυμάτων ή βιομηχανικών αποβλήτων κ.ά.

Οι προτάσεις μέτρων διακρίνονται ανάλογα με τη φάση στην οποία θα πρέπει να ληφθούν σε:

- Προτάσεις μέτρων που αφορούν στη φάση κατασκευής, οι οποίες συνοδεύονται από αναφορά σχετικά με τις τεχνικές και οργανωτικές απαιτήσεις που δημιουργεί η λήψη των μέτρων αυτών.
- Προτάσεις μέτρων που αφορούν στη φάση λειτουργίας, καθώς και με δράσεις παρακολούθησης.
- Προτάσεις μέτρων που αφορούν στη φάση παύσης λειτουργίας και αποκατάστασης.

Τα μέτρα για τις φάσεις σχεδιασμού, κατασκευής, λειτουργίας και αποκατάστασης που παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο αφορούν στο προτεινόμενο έργο και τα συνοδά του έργα.

8.1.1. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων που σχετίζονται με κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Το προτεινόμενο έργο δεν αναμένεται να σημαντικές έχει επιπτώσεις στα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής που υλοποιείται, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας. Ως εκ τούτου δεν είναι απαραίτητη η παρακολούθηση της συγκεκριμένης περιβαλλοντικής παραμέτρου και συνεπώς δεν προτείνονται επανορθωτικά μέτρα.

8.1.2. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων που σχετίζονται με μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Η κατασκευή του αυτοκινητόδρομου διακόπτει τη φυσική συνέχεια του τοπίου στην περιοχή διέλευσής του. Η περιοχή περιλαμβάνει κυρίως καλλιεργημένες και δασικές εκτάσεις και το έργο, το οποίο περιλαμβάνει κυρίως επιχώματα χαμηλού σχετικά ύψους και σημειακά υψηλά ορύγματα, θα διχοτομήσει την περιοχή.

Στις θέσεις όπου προβλέπονται κόμβοι σύνδεσης με το υφιστάμενο οδικό δίκτυο, αλλά και συνοδά έργα (διόδους, ΚΕΣ-ΣΕΑ, κ.ά.), αναμένεται μεγαλύτερης έκτασης αλλοίωσης του τοπίου, καθώς σε αυτές τις θέσεις εντάσσονται μεγαλύτερης κλίμακας τεχνικά έργα.

Σημειακή αλλοίωση του τοπίου αναμένεται στις περιπτώσεις που θα δημιουργηθούν δανειοθάλαμοι εντός κοιτών ποταμών και ρεμάτων, λόγω της αποψίλωσης της παρόχθιας βλάστησης. Επίσης, οι γέφυρες αποτελούν εμπόδιο στη συνέχεια του τοπίου στα ποτάμια και τα ρέματα.

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων, προτείνονται τα εξής μέτρα (τα οποία αναλύονται στη συνέχεια):

- Κατά τη φάση του οριστικού σχεδιασμού και της κατασκευής του έργου:
 - Διατήρηση κατά το δυνατόν χαμηλού ύψους επιχωμάτων
 - Εκπόνηση φυτοτεχνικών μελετών αποκατάστασης τοπίου για όλες τις εκτάσεις επέμβασης
 - επιφάνειες πρανών ορυγμάτων και επιχωμάτων αυτ/μου και άλλες επιφάνειες που επιδέχονται αποκατάσταση / φυτοτεχνική διαμόρφωση (ΣΕΑ, ΚΕΣ, Σταθμοί διοδίων, κλπ).
 - εκτάσεις συνοδών έργων για την κατασκευή (λατομικοί χώροι / δανειοθάλαμοι, εργοταξιακοί χώροι, οδοί πρόσβασης, αποθεσιοθάλαμοι).
 - Αισθητική αναβάθμιση των τεχνικών έργων
 - Περιορισμός των επεμβάσεων στις παρόχθιες περιοχές και κατάληψης περιττών χώρων

- Στη φάση λειτουργίας του έργου:
 - Τακτικός καθαρισμός του αυτοκινητόδρομου και των εγκαταστάσεων και υποδομών που χωροθετούνται κατά μήκος του
 - Να ληφθεί μέριμνα για την ομαλή ανάπτυξη των φυτών που θα εγκατασταθούν στο έργο. Η μέριμνα περιλαμβάνει την άρδευση, λίπανση, περιποίηση των φυτών και την αντιμετώπιση ασθενειών και αστοχιών.

Το ύψος των επιχωμάτων είναι προτιμητέο, όπου καταστεί δυνατό, να μην υπερβαίνει τα 2m στις πεδινές περιοχές, και τα πρανή να έχουν μικρή κατά το δυνατόν κλίση, ώστε να μην δημιουργείται η εικόνα του "τείχους". Με τον τρόπο αυτό, σε συνδυασμό με τις φυτεύσεις, στα πρανή θα βελτιωθεί σημαντικά το αισθητικό αποτέλεσμα.

Η φύτευση των πρανών των επιχωμάτων και των ορυγμάτων θα συμβάλλει σημαντικά στην αναβάθμιση του τοπίου της περιοχής. Θεωρείται αναγκαία η εγκατάσταση στα πρανή του δρόμου γηγενών φυτών (δέντρων και θάμνων) ώστε να μην υπάρχει έκταση γυμνή από βλάστηση. Έτσι δημιουργείται αφενός συνέχεια της βλάστησης μέχρι τα ερείσματα του δρόμου, και αφετέρου οι διερχόμενοι ικανοποιούνται από την αισθητική του χώρου διέλευσης. Η βλάστηση με θάμνους και δέντρα θα προσδώσει συνέχεια της βλάστησης της γειτνιάζουσας περιοχής και ποικιλία στην αισθητική του χώρου, απαραίτητη για τη θετικότερη επίδραση στην οδήγηση με μεγάλες ταχύτητες.

Για την καλύτερη προσαρμογή των πρανών των ορυγμάτων, και για την αποφυγή τυποποιημένης διάταξης παταριών στον περιβάλλοντα χώρο, προτείνονται τα εξής:

- Το πλάτος των αναβαθμών να μην είναι σταθερό αλλά να παρουσιάζει παραλλαγές όπως συμβαίνει γενικά στη φύση
- Το ύψος των πρανών να είναι κατά το δυνατό μεταβαλλόμενο καθώς δεν υπάρχει τέτοια ομαλότητα στο φυσικό περιβάλλον
- Οι κλίσεις του μετώπου των αναβαθμών να είναι κατά το δυνατό μεταβαλλόμενες και είτε να αποκλίνουν είτε να συγκλίνουν μεταξύ τους

Πρανή επιχωμάτων τα οποία διαμορφώνονται με απόθεση χαλαρών εδαφικών υλικών θα πρέπει να συμπακνώνονται κατάλληλα και να φυτεύονται το συντομότερο δυνατό.

Τα πρανή των τάφρων που θα κατασκευαστούν κατά μήκος του υπό μελέτη έργου δεν θα πρέπει να σκυροδετηθούν μέχρι το ύψος του φρυδιού. Αντίθετα, το ανώτερο τμήμα αυτών θα πρέπει να είναι χωμάτινο με σκοπό τη φύτευσή του. Εκτός από τους αισθητικούς λόγους, η βλάστηση συντελεί στη σταθεροποίηση των πρανών, ενώ δρα επίσης και ως φυσικό φίλτρο των απορροών αποστράγγισης.

Η αισθητική αναβάθμιση των τεχνικών έργων (κόμβοι, γέφυρες, κ.ά.) μπορεί να γίνει με:

- βάψιμο με ειδικά χρώματα που δένουν με την αισθητική του τοπίου, ώστε να μην φαίνεται το αντιαισθητικό μπετόν

- διαμόρφωση των χώρων με πράσινο κάτω από τις γέφυρες των κόμβων
- αποφυγή τοποθέτησης μεγάλων αντιαισθητικών διαφημιστικών πινακίδων και οποιασδήποτε γραφής πάνω στις γέφυρες
- εκπόνηση ειδικής αρχιτεκτονικής μελέτης, ιδιαίτερα για τους κόμβους για την αισθητική ομοιομορφία τους
- καλή αισθητική εικόνα του ΚΕΣ-ΣΕΑ και των διοδίων (κτήρια κατά προτίμηση με κεραμοσκεπή, φύτευση γύρω από τα κτήρια και νησίδες πρασίνου).

Να προστατευθεί ο παρόδιος χώρος από την εγκατάσταση διαφημιστικών πινακίδων, κάτι το οποίο υποβαθμίζει σε μεγάλο βαθμό την εικόνα του τοπίου τόσο για τους διερχόμενους όσο και για τους κατοίκους της περιοχής.

Ηχοπετάσματα που τυχόν χρησιμοποιηθούν να είναι αδιαφανή για να μην διαχέεται το φως στο πέριξ φυσικό περιβάλλον.

Τέλος, θα ληφθούν υπόψη οι περιβαλλοντικοί όροι δ) 10, 11, 12, 13, 18, 22, 24, και 49 της ΑΕΠΟ του έργου (ΚΥΑ 147014/18.11.2005) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

8.1.3. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων που σχετίζονται με γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν προβλήματα καθιζήσεων σε περιοχές με πολύ χαλαρούς σχηματισμούς θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα συμπεράσματα των γεωτεχνικών και γεωλογικών μελετών και να μελετηθούν τα ανάλογα μέτρα σταθεροποίησης των πρανών έτσι ώστε η εκσκαφή να μην επιφέρει κανένα κίνδυνο.

Κατά την έναρξη των επεμβάσεων στον χώρο κατασκευής του αυτοκινητοδρόμου η φυτική γη δεν θα πρέπει να αναμιγνύεται με τα υποκείμενα στρώματα και να φυλάσσεται χωριστά. Οι επιφάνειες που θα προέλθουν από την ταπείνωση ή ανύψωση του εδάφους θα αποκατασταθούν με την πραγματοποίηση φυτεύσεων και προσπάθεια επαναφοράς τους στην αρχική τους κατάσταση (όσο αυτό είναι δυνατό).

Τοπικές υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους θα παρουσιαστούν και στον χώρο απόθεσης της περίσσειας των υλικών εκσκαφής. Η περίσσεια υλικών εκσκαφής, μπορεί να διατεθεί χωρίς προβλήματα σε κατάλληλα επιλεγμένους χώρους όπου απαιτούνται επιχώσεις ή εναλλακτικά σε άγονες περιοχές κοντά στην περιοχή εκτέλεσης του έργου ή σε ανενεργά λατομεία στην περιοχή και με τρόπο που να μην διακόπτεται η συνέχεια των επιφανειακών απορροών (αποφυγή διάθεσης χωμάτων στους χείμαρρους που διασχίζουν την ευρύτερη περιοχή).

Τα απαιτούμενα αδρανή υλικά για την κατασκευή του έργου μπορούν να εξευρεθούν από τα πλησιέστερα νομίμως λειτουργούντα λατομεία ενώ εναλλακτικά προτείνεται να εξεταστεί η δυνατότητα λειτουργίας σπαστιροτριβείου με την εγκατάσταση μηχανολογικού εξοπλισμού (συγκρότημα παραγωγής αδρανών) σε κατάλληλη θέση

για την κατεργασία του εξορυσσόμενου υλικού που θα εξάγεται κατά την διάρκεια κατασκευής.

Η στρώση έδρασης ορυγμάτων και επιχωμάτων θα διαμορφώνεται ύστερα από την αφαίρεση της επιφανειακής στρώσης χαλαρών υλικών της οποίας το πάχος κυμαίνεται κατά μήκος της χάραξης, όπως προκύπτει από τις γεωτεχνικές εκθέσεις και όπως θα αποδεικνύεται από τον έλεγχο και θα καθορίζεται από τις επί τόπου οδηγίες των εντεταλμένων οργάνων επίβλεψης του έργου.

Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας, κατόπιν σχετικής μελέτης, στις περιοχές υπερύψωσης του αυτ/μου για την αποφυγή συγκέντρωσης ομβρίων υδάτων με πιθανές καταστροφές αγροτικών καλλιεργειών.

8.1.4. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον

Μέτρα κατά τη φάση κατασκευής του έργου

Τα μέτρα που προτάθηκαν στις εγκεκριμένες ΜΠΕ του έργου για την αντιμετώπιση των προκαλούμενων επιπτώσεων στα οικοσυστήματα γενικά, τις κατηγορίες βλάστησης και τη χλωρίδα, για τη φάση κατασκευής είναι τα ακόλουθα.

Οι εκτάσεις στις οποίες θα αποψιλωθεί η υφιστάμενη βλάστηση θα πρέπει να περιοριστούν στις απολύτως αναγκαίες. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να προηγηθεί των κατασκευαστικών έργων ακριβής οριοθέτηση των εκτάσεων αυτών (περιοχές κατάληψης του αυτοκινητόδρομου και συνοδά έργα, θέσεις αποθεσιοθαλάμων – δανειοθαλάμων, εργοταξιακοί χώροι και εργοταξιακοί δρόμοι) με ειδικό συνεργείο τοπογράφων. Επί των ορίων αυτών θα πρέπει να τοποθετηθεί εμφανής ειδική ταινία έτσι ώστε να είναι απόλυτα διακριτή η περιοχή αποψίλωσης. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί στην παραποτάμια βλάστηση, στις συστάδες μαύρης πεύκης, στα δάση δρυός, σε μεμονωμένα υψηλόκορμα δέντρα καθώς και σε υψηλή θαμνώδη βλάστηση.

Τα εργοτάξια θα πρέπει να διαθέτουν όλο τον κατάλληλο εξοπλισμό με σκοπό την αποφυγή ρύπανσης γειτονικών χερσαίων ή υδροτοπικών οικοσυστημάτων (Εγκαταστάσεις συλλογής και διαύγασης απορροών, διαμορφωμένη θέση πλύσης των οχημάτων και μηχανημάτων, εγκαταστάσεις συλλογής ορυκτέλαιων κ.ά).

Επισημαίνεται ότι ο ανάδοχος του έργου, προς αποκατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή του έργου θα πρέπει να εκπονήσει τις εξής μελέτες:

- Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη για το σύνολο των συνοδών έργων του υπό μελέτη έργου (εργοτάξια, διόδια, ΚΕΣ, ΣΕΑ, δανειοθάλαμοι, αποθεσιοθάλαμοι, υδραυλικά έργα διευθέτησης, εργοταξιακοί δρόμοι, κτιριακές εγκαταστάσεις). Ιδιαίτερη βαρύτητα στη μελέτη θα δοθεί στην προστασία των υδατορεμάτων, στην αντιμετώπιση της διάβρωσης καθώς και στην τελική διαμόρφωση των πρανών έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποκατάσταση τοπίου και η εφαρμογή των αναγκαίων φυτοτεχνικών εργασιών.

- Μελέτη φυτοτεχνικών εργασιών. Θα περιλαμβάνει το λεπτομερή σχεδιασμό των εργασιών για την εγκατάσταση πρασίνου, την άρδυσή του καθώς και στη συντήρησή του.

Θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα (μεταφοράς, συλλογής, και χρησιμοποίησης) έτσι ώστε να μην διαφύγουν στο περιβάλλον χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια ή υλικά ασφαλτομίγματος.

Θα πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα για την αποφυγή πυρκαγιάς σε ξηρές περιόδους η οποία μπορεί να επεκταθεί σε δασικές περιοχές ή σε καλλιεργημένες εκτάσεις. Να υποβληθεί πριν την κατασκευή σχέδιο πυροπροστασίας εντός και εκτός εργοταξίων και συγκεκριμένο σχέδιο πυρόσβεσης με τα απαραίτητα μέσα και υλικά.

Ιδιαίτερα τη ξηρή περίοδο, στη φάση κατασκευής του έργου, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή εκπομπής ποσοτήτων σκόνης (διαβροχή γαιωδών υλικών, κάλυψη φορτηγών).

Τα αποψιλωμένα φυτικά υλικά θα πρέπει να τεμαχιστούν και να αποθηκευτούν προσωρινά σε σωρούς με σκοπό τη δημιουργία οργανικού λιπάσματος και τη χρησιμοποίησή του στις φυτοτεχνικές εργασίες.

Της αποψίλωσης θα πρέπει να επακολουθήσει η εκσκαφή, συλλογή και προσωρινή απόθεση του επιφανειακού γόνιμου εδαφικού στρώματος βάθους 100mm έως 300mm. Οι σωροί του επιφανειακού στρώματος δεν θα πρέπει να έχουν ύψος μεγαλύτερο των 2,5m, και τα πρηνή αυτών θα πρέπει να έχουν κλίσεις μικρότερες του 50%. Σε περίπτωση που το επιφανειακό στρώμα εδάφους επαναχρησιμοποιηθεί σε διάστημα μεγαλύτερο των 6 μηνών θα πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή της διάβρωσής του ενώ θα πρέπει επίσης να διευκολυνθεί η εγκατάσταση ποώδους βλάστησης για την συγκράτηση του εδαφικού υλικού.

Στην περίπτωση δημιουργίας μεγάλων επιχωμάτων θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλη κατασκευή (τοιχίο) συγκράτησης του ποδός, η οποία θα αποτελέσει φυσικό όριο στη περίμετρο του επιχώματος και ένα σημείο εκκίνησης για την κατασκευή του επιχώματος με συμπύκνωση από τα χαμηλά (και όχι στα τυφλά από ψηλά).

Για την ομαλή ένταξη του έργου στον περιβάλλοντα χώρο προτείνεται η σχετική μελέτη φυτοτεχνικών εργασιών και αποκατάστασης τοπίου πλην του σχεδιασμού αποκατάστασης θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει και διεργασίες πριν την κατασκευή του έργου. Τέτοιες εργασίες είναι οι εξής:

- Εκτίμηση του είδους, της σύνθεσης και της έκτασης της βλάστησης που θα αποψιλωθεί
- Εκτίμηση της καταλληλότητας του τμήματος της βλάστησης που είναι σκόπιμο να τεμαχιστεί (25μμ-45μμ) για το σχηματισμό οργανικού λιπάσματος. /Έντοπισμός των περιοχών κατάλληλων προς τεμαχισμών καθώς και των χώρων αποθήκευσης του φυτικού υλικού

- Διερεύνηση εφαρμογής της μεθόδου της σποράς στις φυτοτεχνικές εργασίες αποκατάστασης του τοπίου. Σε περίπτωση διενέργειας σποράς με γηγενείς σπόρους θα καθοριστούν οι περιοχές όπου το επιφανειακό έδαφος θα πρέπει να αφαιρεθεί (συνήθως μέχρι βάθος 50mm) να συλλεχθεί και να αποθηκευτεί προσωρινά έτσι ώστε να αποτελέσει κατάλληλη τράπεζα σπερμάτων.
- Καθορισμός των περιοχών, το έδαφος των οποίων (βάθους 150mm-300mm) θα πρέπει να αφαιρεθεί για μελλοντική χρήση στην αποκατάσταση περιβάλλοντος

Όλες οι φυτεύσεις θα πρέπει να γίνουν με παράλληλη εξασφάλιση άρδευσης για γρήγορη ανάπτυξη και συντήρηση της βλάστησης όπου η τοπική δασική υπηρεσία κρίνει τούτο αναγκαίο. Τα είδη που θα φυτευτούν πρέπει να τύχουν της έγκρισης της τοπικής Δασικής υπηρεσίας (αφορά την κατασκευή και την λειτουργία).

Σε γαιώδη ορύγματα και επιχώματα η κλίση των πρανών τους θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν μικρότερη του 66% και οι φυτοτεχνικές εργασίες θα μπορούν να γίνουν με σπορά ή φύτευση. Στην περίπτωση που για γεωλογικούς ή τοπιολογικούς λόγους επιλεχθεί κλίση πρανών γαιωδών ορυγμάτων της τάξης του 1:1 οι φυτοτεχνικές εργασίες θα πρέπει να λάβουν χώρα με χρήση τεχνικών υδροσποράς σε συνδυασμό με γεωφύσματα ή οργανικούς τάπητες. Βέλτιστο είναι οι υδροσπορές να περιέχουν σπέρματα από την αυτοφυή βλάστηση της περιοχής του έργου.

Για την καλύτερη προσαρμογή των πρανών των ορυγμάτων, και για την αποφυγή τυποποιημένης διάταξης παταριών στον περιβάλλοντα χώρο προτείνονται τα εξής:

- Το πλάτος των αναβαθμών να μην είναι σταθερό αλλά να παρουσιάζει παραλλαγές όπως συμβαίνει γενικά στη φύση
- Το ύψος των πρανών να είναι κατά το δυνατό μεταβαλλόμενο καθώς δεν υπάρχει τέτοια ομαλότητα στο φυσικό περιβάλλον
- Οι κλίσεις του μετώπου των αναβαθμών να είναι κατά το δυνατό μεταβαλλόμενες και είτε να αποκλίνουν είτε να συγκλίνουν μεταξύ τους

Πρανή επιχωμάτων τα οποία διαμορφώνονται με απόθεση χαλαρών εδαφικών υλικών θα πρέπει να συμπυκνώνονται κατάλληλα και να φυτεύονται το συντομότερο δυνατό.

Τα πρανή των τάφρων που θα κατασκευαστούν κατά μήκος του υπό μελέτη έργου δεν θα πρέπει να σκυροδετηθούν μέχρι το ύψος του φρυδιού. Αντίθετα, το ανώτερο τμήμα αυτών θα πρέπει να είναι χωμάτινο με σκοπό τη φύτευσή του. Εκτός από τους αισθητικούς λόγους, η βλάστηση συντελεί στην σταθεροποίηση των πρανών ενώ δρα επίσης και ως φυσικό φίλτρο των απορροών αποστράγγισης.

Σε πρανή ορυγμάτων για τα οποία υπάρχει ο κίνδυνος κατολισθήσεων θα πρέπει να διερευνηθούν και να προβλεφθούν τα εξής:

- Τάφροι οφρύος επί των κορυφών των ορυγμάτων
- Οριζόντιοι στραγγιστήριοι σωλήνες επί του πρανούς ιδιαίτερα σε γνωστές στάθμες υπογείου ορίζοντα
- Φύτευση των πρανών με βαθύρριζα είδη δέντρων

- Φύτευση μεγάλων δέντρων στο πάνω μέρος των πρανών για τη μείωση του συντελεστή απορροής
- Όσον αφορά την αντιμετώπιση της διάβρωσης των πρανών αναφέρονται τα εξής:
- Η ποώδης και πυκνή βλάστηση αποτελεί αποτελεσματικότερο μέτρο αντιμετώπισης της διάβρωσης από την φύτευση μεμονωμένων δέντρων
- Η κάλυψη με ποώδη βλάστηση/αναχλόαση θα πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τη διαμόρφωση των πρανών τα οποία δεν θα τρέπει ποτέ να παραμείνουν απροστάτευτα κατά τους χειμερινούς μήνες
- Φύτευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με σπορά είτε ταυτόχρονα (όπου υπάρχει πιθανότητα διάβρωσης) είτε αργότερα (εφόσον η σπορά εγκατασταθεί επαρκώς για να ελέγχει τη διάβρωση)
- Σπορά μπορεί να εγκατασταθεί εκεί όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση
- Στην επιλογή των φυτικών ειδών προτεύοντα θέση θα πρέπει να έχουν τα γηγενή θαμνώδη και δενδρώδη είδη χωρίς να αποκλείονται ξενικά είδη τα οποία έχουν προσαρμοστεί επαρκώς και αρμονικά στο ελληνικό περιβάλλον. Όσον αφορά την επιλογή ξενικών ειδών αυτά θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις:
- Τα αισθητικά χαρακτηριστικά των ειδών αυτών να μην έρχονται σε αντίθεση με το τοπίο που τα περιβάλλει, αλλά αντίθετα να επιλέγονται είδη με παρόμοια αισθητικά χαρακτηριστικά με αυτά των αυτοφυών ειδών
- Να διαθέτουν τέτοια οικολογικά χαρακτηριστικά που να επιτρέπουν την απρόσκοπτη ανάπτυξή τους στις συγκεκριμένες θέσεις επιλογής χωρίς όμως να κυριαρχούν στα υπάρχοντα αυτοφυή είδη της τοπικής βλάστησης
- Να δικαιολογούν την επιλογή τους για καθαρά λειτουργικούς σκοπούς που δεν μπορούν να καλυφθούν από τη χρησιμοποίηση αυτοφυών φυτικών ειδών (διάβρωση πρανών, απόκρυψη θέας, δημιουργία ή αποφυγή σκιάς)

Μέτρα κατά τη φάση λειτουργίας του έργου

Τα μέτρα που προτείνονται στις εγκεκριμένες ΜΠΕ του έργου για την αντιμετώπισης των επιπτώσεων στη φάση λειτουργίας είναι τα εξής:

Η παρόδια βλάστηση θα πρέπει να συντηρείται, ιδιαίτερα τα πρώτα 2 χρόνια με ευθύνη του φορέα του έργου. Ειδικότερα οι εργασίες που θα πρέπει να λαμβάνουν χώρα είναι οι εξής: άρδευση, λίπανση, αραίωμα, επαναφύτευση όπου υπάρχουν αστοχίες, προστασία από βόσκηση, φυτοπροστασία.

Σε τακτά χρονικά διαστήματα, που θα καθορίσει ο φορέας του έργου θα πρέπει να συλλέγονται τα απορρίμματα εκατέρωθεν της οδού έτσι ώστε να προστατεύεται αποτελεσματικά το περιβάλλον.

Ο φορέας του έργου σε συνεργασία με τις κατά τόπου αρμόδιες υπηρεσίες θα πρέπει να εκπονήσει σχέδιο ταχείας απορρύπανσης της οδού σε περίπτωση τροχαίου ατυχήματος και διαρροής πετρελαιοειδών καταλοίπων.

Τα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των προκαλούμενων επιπτώσεων στα είδη πανίδας, για τη φάση κατασκευής και λειτουργίας αναφέρονται παρακάτω.

Κατά τον σχεδιασμό μιας νέας οδού εξετάζονται οι λύσεις:

- α) της αποφυγής,
- β) του μετριασμού των επιπτώσεων (mitigation) ή/και
- γ) της εφαρμογής επανορθωτικών μέτρων (compensation) επί της ζώνης που καταλαμβάνεται από την οδό ή στην ευρύτερη περιοχή

Διασφάλιση μετακινήσεων για την χερσαία πανίδα

Για τον μετριασμό των επιπτώσεων είναι απαραίτητη η διασφάλιση των μετακινήσεων για την χερσαία πανίδα εκατέρωθεν της οδού.

Για την διασφάλιση των μετακινήσεων των μεγάλων θηλαστικών εκατέρωθεν του οδικού άξονα εκτός από σήραγγα, τις κοιλαδογέφυρες και τις γέφυρες υπάρχουν οι λύσεις των Κάτω Διαβάσεων Πανίδας (ΚΔΠ) και των Άνω Διαβάσεων Πανίδας (ΑΔΠ - πράσινων γεφυρών). Οι ΑΔΠ κατασκευάζονται όταν δεν υπάρχει δυνατότητα εξασφάλισης κάτω διάβασης πανίδας σε περιοχές όπου η οδός κατασκευάζεται με όρυγμα.

Κατά γενική παραδοχή, οι μεγαλύτερες διαστάσεις και οι περισσότεροι ανοικτές κατασκευές σαφέστατα προτιμώνται από τα μεγάλα θηλαστικά. Τα οπληφόρα και τα σαρκοφάγα ανταποκρίνονται διαφορετικά, ανάλογα με τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των περασμάτων (A. Clevenger & Waltho, 2000). Από έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Εθνικό Πάρκο Banff του Καναδά βρέθηκε ότι τα οπληφόρα προτιμούν τις άνω διαβάσεις (πράσινες γέφυρες) σε σχέση με τις κάτω διαβάσεις, ενώ τα σαρκοφάγα έδειχναν προτίμηση για τις κάτω διαβάσεις (A. P. Clevenger et al., 2001; Forman et al., 2003; Gloyne & Clevenger, 2001). Επιπλέον, τα σαρκοφάγα, αποφεύγουν τη χρήση κάτω διαβάσεων πανίδας που είναι μεγάλα σε μήκος και χαμηλά σε ύψος (Beier & Loe, 1992; Foster & Humphrey, 1995). Η χρήση των κάτω διαβάσεων από τους λύκους στο BNF σχετιζόταν θετικά με το ύψος της διάβασης, το μήκος και το πλάτος τους (A. P. Clevenger & Waltho, 2005; A. Clevenger & Waltho, 2000).

Η διαπερατότητα, η χρήση δηλαδή από την πανίδα και ιδιαίτερα από τα μεγάλα θηλαστικά εξαρτάται από τους εξής παράγοντες (A. Clevenger & Waltho, 2000; European Commission, 2003; Forman et al., 2003; Foster & Humphrey, 1995):

- το είδος της πανίδας καθώς τα διάφορα είδη αντιδρούν διαφορετικά
- την ύπαρξη αδιαπέραστου φράκτη που απομονώνει τον δρόμο και οδηγεί αναγκαστικά τα ζώα προς την ΚΔΠ
- οι διαστάσεις τους καθώς όσο πιο ευρύχωρη φαίνεται είναι περισσότερο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν από τα ζώα
- η θέση, αν δηλαδή βρίσκεται σε φυσικούς διαδρόμους της πανίδας (πχ σε συνεχή φυσική βλάστηση, σε διάσελο που χρησιμοποιείται ήδη από τα ζώα, κοντά σε ρυάκια κλπ)
- η διαμόρφωση της βλάστησης της εισόδου που πρέπει να μοιάζει όσο το δυνατόν φυσική

- το υπόστρωμα, αν δηλαδή αναπτύσσεται ποώδης βλάστηση, είναι χώμα, τσιμέντο ή ασφαλτος και η κατάσταση του υποστρώματος, αν πχ λιμνάζουν νερά και συγκεντρώνονται φερτά
- η χρήση από τον άνθρωπο του χώρου σε μια ακτίνα γύρω από τις εισόδους και η συχνότητα διέλευσης οχημάτων δια μέσου της διάβασης η μπροστά από αυτή, καθώς η όχληση μπορεί να απομακρύνει τα είδη και να επιβαρύνει τον περιβάλλοντα χώρο
- Το ελάχιστο συνιστώμενο ύψος πρέπει να είναι 3 μέτρα

Επιπλέον από τους ερευνητές προτείνονται οι παρακάτω προϋποθέσεις για την κατασκευή ΚΔΠ:

- να βρίσκεται σε θέση που χρησιμοποιείται ήδη από την πανίδα,
- να συνδυάζεται με αποτελεσματική περίφραξη της οδού
- να μοιάζει όσο το δυνατόν φυσική και να αναπτύσσεται φυσική βλάστηση γύρω από αυτή και να συνδυάζεται με βλάστηση ή/και ηχοπετάσματα στην άκρη του δρόμου υπεράνω
- να βρίσκεται σε ζώνη με μικρή ένταση ανθρώπινης παρουσίας και, ει δυνατόν, να αποτρέπεται η χρήση από τον άνθρωπο σε μια ακτίνα όσο το δυνατόν μεγαλύτερη,
- και να είναι όσο το δυνατόν πιο ευρύχωρη.
- Οι κάτω διαβάσεις πανίδας μπορούν να χρησιμοποιούνται και από διερχόμενα οχήματα, πρέπει όμως ο κυκλοφοριακός φόρτος να παραμείνει χαμηλός

Αξίζει να σημειωθεί πως αν και έχει διαπιστωθεί ότι υπάρχουν πολλές αρνητικές συσχετίσεις της χρήσης των περασμάτων από την πανίδα και ιδιαίτερα από τα μεγάλα σαρκοφάγα, σε σχέση με την χρήση τους από τον άνθρωπο (A. Clevenger & Waltho, 2000), η χρήση περασμάτων που χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα και από τον άνθρωπο, κύρια ως οδοί αποκατάστασης της επικοινωνίας στο τοπικό δίκτυο δασικών και επαρχιακών μη ασφαλοστρωμένων δρόμων, χρησιμοποιούνται συχνά από άτομα λύκου σε ημιορεινές περιοχές, εκεί όπου τα ζώα έχουν προσαρμοσθεί και εξαρτώνται για την ανεύρεση τροφής από την ανθρώπινη παρουσία, πιθανόν λόγω της ορατότητας που προσφέρουν και του μεγάλου πλάτους τους αφού έχουν σχεδιασθεί για να εξυπηρετούν οχήματα.

Ένα βασικό στοιχείο είναι ο Δείκτης Ευρυχωρίας ή συντελεστής στενότητας – ΔΕ (openness index). Είναι ένας δείκτης που χρησιμοποιείται για να μεταφράσει την αίσθηση που δίνεται στα ζώα ως προς την «ευρυχωρία» και έχει αποτελέσει αντικείμενο ερευνών στον Καναδά και τις ΗΠΑ. Για τον υπολογισμό του χρησιμοποιούνται οι διαστάσεις της ΚΔΠ.

$$\Delta\epsilon = \frac{\text{(πλάτος κάτω διάβασης)} \times \text{(ύψος κάτω διάβασης)}}{\text{(μήκος κάτω διάβασης)}}$$

Σημειώνεται ότι για το μήκος της κάτω διάβασης, εκτός από το πλάτος του δρόμου θα πρέπει να υπολογίζεται και το επίχωμα που συνήθως υπάρχει όπου είναι εφικτή η

ΚΔΠ. Επίσης θα πρέπει να υπόψη ότι το ύψος καθορίζεται από το ανάγλυφο. Όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης οι διαβάσεις των ζώων είναι πολλαπλάσιες. Η ανάλυση της βιβλιογραφίας δείχνει ότι ο ΔΕ για μεγάλα θηλαστικά θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 και είναι σαφώς προτιμότερο ο δείκτης να είναι μεγαλύτερος από 1,5. Για να μπορέσουμε να απαντήσουμε με ασφάλεια σ' αυτό το ζήτημα θα πρέπει να πραγματοποιηθεί και στην Ελλάδα έρευνα για τις χρήσεις των ΚΔΠ καθώς η συμπεριφορά της πανίδας είναι διαφορετική απ' ότι σε χώρες όπου η ανθρώπινη παρουσία είναι χαμηλότερη και οι πληθυσμοί μεγαλύτεροι.

Οι διαστάσεις των εθνικών οδών με δύο λωρίδες σε κάθε κατεύθυνση όπου το πλάτος της οδού, μαζί με το επίχωμα είναι τουλάχιστον 30 μέτρα και συνήθως μεγαλύτερο από 40 μέτρα και έως περισσότερο από 100 μέτρα.

Στις εγκεκριμένες ΜΠΕ του οδικού έργου προτείνεται σε οχετούς που θα χρησιμοποιούνται ως κάτω διαβάσεις πανίδας να κατασκευασθεί από την μία πλευρά κατά μήκος της διάβασης, διάδρομος πανίδας πλάτους περί το 1 μ και ύψους περί το 1 ή 1,5μ με σκοπό να χρησιμοποιηθεί από τα ζώα σε περιόδους με αυξημένη στάθμη νερού λόγω έντονων βροχοπτώσεων, σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην οδηγία σχεδιασμού Ν8 του Οδηγού Σχεδιασμού Αποκατάστασης Τοπίου για την Εγνατία οδό (ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε., 1999).

Για τον καθορισμό των χαρακτηριστικών αυτών λήφθηκε υπόψη το Παράρτημα 5 του Οδηγού Σχεδιασμού Αποκατάστασης Τοπίου για την Εγνατία οδό (Ο.Σ.Α.Τ.).

Είδος	Ελάχιστο ύψος (m)	Δείκτης Ευρυχωρίας (N)	Μέγιστη απόσταση μεταξύ περασμάτων(km)
Αρκούδα	4.5	1.5	2-6
Λύκος	3	1	2-4
Αγριογούρουνο	2.5	0.3	0.5-1.0
Αλεπού-Λαγός	2	0.3	0.5-1.0

Πίνακας 26 Τα χαρακτηριστικά των κάτω διαβάσεων χερσαίας πανίδας

Στις εγκεκριμένες ΜΠΕ του οδικού έργου προτάθηκαν επιπλέον μέτρα που αφορούν στην αποτροπή θανάτωσης ειδών πανίδας (περίφραξη), αποτροπή απόκρουσης των ειδών πανίδας (ηχοπετάσματα, φωτισμός), κ.α. Ωστόσο τέθηκε ως συμβατική υποχρέωση του Αναδόχου η εκπόνηση προγραμμάτων παρακολούθησης της άγριας πανίδας με έμφαση στο λύκο (νότιο τμήμα του έργου) και στην αρκούδα (βόρειο τμήμα του έργου).

Απώτερος σκοπός των παραπάνω είναι η πληρέστερη αντιμετώπιση των επιπτώσεων που προκαλούν τα μεγάλα έργα υποδομής στα οικοσυστήματα (πανίδα) της περιοχής του έργου (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2021).

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, η κατασκευαστική Κ/Ξ εφαρμόζει πρόγραμμα παρακολούθησης για την άγρια πανίδα κατ' εφαρμογή των Περιβαλλοντικών Όρων του έργου το οποίο έχει ολοκληρωθεί. Τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης υποβλήθηκαν στην Δ/ση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΚΑ ανά τρίμηνο.

Σημειώνεται ότι το πρόγραμμα παρακολούθησης περιλαμβάνει:

Α) την εκπόνηση νέου προγράμματος από την ΚΞ – Ε-65 (Ανάδοχος: ΜΚΟ Καλλιστώ) κατά τη χρονική περίοδο 2009 – 2010, για το τμήμα του Ε-65 από Χ.Θ. 43+000 – Χ.Θ. 60+000 και

Β) επικαιροποίηση των προτάσεων που είχαν διατυπωθεί για το τμήμα του Ε-65 από τη Χ.Θ. 20+000 έως τη Χ.Θ. 47+000 περίπου, στο πλαίσιο του «Προγράμματος παρακολούθησης του λύκου και των μεγάλων θηλαστικών», που εκπονήθηκε το 2005 – 2006 από την ΕΡΓΟΣΕ για το έργο της ΝΣΓΥΤ μεταξύ Σ.Σ. Λανοκλάδι – Σ.Σ. Δομοκός (Ανάδοχος: Δ. Αργυρόπουλος, ΣΣΕ ΕΠΕ, ΓΑΜΜΑ4 ΕΠΕ και Γ. Γιαννάτος με ειδικούς συνεργάτες την ΜΚΟ Καλλιστώ), λόγω της εγγύτητας των δυο έργων και των συνεργιστικών τους επιπτώσεων. Η επικαιροποίηση των προτάσεων για το τμήμα Χ.Θ. 20+000 έως Χ.Θ. 43+000 στηρίχθηκε τόσο στα δεδομένα του προγράμματος της ΕΡΓΟΣΕ (2005 – 2006), όσο και στα νέα δεδομένα (εργασίες και μέθοδοι πεδίου, αποτελέσματα – ανάλυση, βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις) που προέκυψαν από την εκπόνηση του προγράμματος της ΚΞ Ε-65 (2009 – 2010) (Καραπάνος & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65), 2021).

Για το νέο κατασκευαζόμενο τμήμα από Τρίκαλα έως Εγνατία οδό έχει ανατεθεί στην Περιβαλλοντική Οργάνωση «Καλλιστώ» η εκπόνηση Προγράμματος παρακολούθησης άγριας πανίδας στο βόρειο υποτμήμα μήκους 33,5 χλμ. του τμήματος «Καλαμπάκα-Εγνατία οδός» του Οδικού Άξονα Κεντρικής Ελλάδας (Ε-65) προς εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων. Το πρόγραμμα για το βόρειο τμήμα του αυτοκινητοδρόμου δεν έχει ολοκληρωθεί.

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια και υποστάδια:

ΣΤΑΔΙΟ1

Δημιουργία και επεξεργασία υποβάθρων ερμηνείας της χρήσης βιοτόπου, λοιπές εργασίες GIS, καταχώρηση πρωτογενών δεδομένων σε βάσεις δεδομένων

ΣΤΑΔΙΟ 2.1

Συλλογή πρωτογενών δεδομένων παρουσίας μεγάλων θηλαστικών με την διενέργεια transects στη περιοχή μελέτης στις δειγματοληπτικές επιφάνειες 2Χ2km στο σύνολο της περιοχή έρευνας.

ΣΤΑΔΙΟ 2.2

Συλλογή πρωτογενών δεδομένων παρουσίας μεγάλων θηλαστικών με διενέργεια «διατομών», (transects) στην περιοχή της χάραξης (ζώνη απαλλοτρίωσης).

ΣΤΑΔΙΟ 2.3

Συλλογή δεδομένων παρουσίας αγέλων λύκου με τη μέθοδο simulated howling survey.

ΣΤΑΔΙΟ 2.4

Δορυφορική τηλεμετρία αρκούδας. Παγιδεύσεις

ΣΤΑΔΙΟ 3.1

Συλλογή πρωτογενών δεδομένων παρουσίας μεγάλων θηλαστικών στη περιοχή του άξονα του Ε65 (ζώνη κατάληψης). Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης διελεύσεων μεγάλων θηλαστικών με την εγκατάσταση φωτογραφικών καταγραφικών διατάξεων υπέρυθρου.

ΣΤΑΔΙΟ 3.2

Συλλογή πρωτογενών δεδομένων παρουσίας ορνιθοπανίδας στη περιοχή του άξονα του Ε65 (ζώνη κατάληψης). Δειγματοληψίες ορνιθοπανίδας- Point counts, Look & see counts

Επικουρικές εργασίες

Εργασίες που δεν αντιστοιχούν σε δειγματοληψίες αλλά είναι προ-απαιτούμενες και απαραίτητες για την υποστήριξη των δειγματοληψιών πεδίου.

8.1.5. Προτάσεις Προγράμματος Παρακολούθησης Άγριας Πανίδας: σύνθεση, εξειδίκευση και χωροθέτηση μέτρων (τμήμα Χ.Θ. 14+000 – Χ.Θ. 60+000)

Η αναγκαιότητα κάλυψης των αναγκών διαφορετικών ομάδων χερσαίων σπονδυλοζώων που απαντώνται στην περιοχή μελέτης, οδηγεί σε σύνθεση των προτεινόμενων για κάθε ομάδα μέτρων, με τέτοιο τρόπο, ώστε οι προτάσεις να εξυπηρετούν πολλαπλές ανάγκες και ταυτόχρονα να διασφαλίζεται η εφικτότητα κατασκευής με βάση το τοπίο και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αυτ/μου Ε65 αλλά και της ΝΣΓΥΤ.

Η λήψη συνδυαστικών λύσεων που προκύπτει από την άμεση γειτνίαση των δύο μεγάλων έργων υποδομής (Ε65 και ΝΣΓΥΤ) κρίνεται απαραίτητη. Η σύνθεση των προτάσεων εκφράστηκε τόσο στην εξειδίκευση των τεχνικών προδιαγραφών όσο και στην χωροθέτηση των προτάσεων.

Η χωροθέτηση των προτεινόμενων μέτρων έγινε με βάση την χιλιομέτρική θέση και αφορά τόσο τεχνικά περάσματα (άνω και κάτω διαβάσεις) όσο και συνοδές κατασκευές όπως φράκτες, καθοδηγητικές δομές και ράμπες διαφυγής. Τα προτεινόμενα μέτρα αφορούν:

- Διαμόρφωση και τεχνικά χαρακτηριστικά εισόδων ΚΟ και ΚΔΠ
- Προδιαγραφές και προτάσεις χωροθέτησης φράκτη αποκλεισμού
- Προδιαγραφές και προτάσεις χωροθέτησης ραμπών διαφυγής
- Προδιαγραφές και προτάσεις χωροθέτησης καθοδηγητικών δομών
- Νέα προτεινόμενα έργα που είχαν προβλεφθεί στον αρχικό σχεδιασμό και τροποποίηση – επικαιροποίηση υφιστάμενων τεχνικών περασμάτων (διαστασιολόγηση και τεχνικά χαρακτηριστικά).

8.1.6. Κιβωτοειδής οχετοί και κάτω διαβάσεις

Η κατάλληλη διαμόρφωση των οχετών για χρήση τους από τα χερσαία σπονδυλόμενα αποτελεί μέτρο απαραίτητο στην περίπτωση όπου είναι επιθυμητή η συνδυασμένη χρήση των οχετών και γενικά όλων των υποδομών που εξασφαλίζουν τη ροή του νερού κάτω από ένα αυτοκινητόδρομο ως περάσματα πανίδας. Στην αντίθετη περίπτωση που οι προτεινόμενες τροποποιήσεις δεν είναι τεχνικά εφικτές ή επιθυμητές από τους κατασκευαστές για τεχνικούς λόγους τότε πρέπει να κατασκευάζονται ειδικά περάσματα αποκλειστικά και μόνο για την πανίδα.

Διαμόρφωση εισόδων κιβωτοειδών οχετών και ΚΔΠ

Α) ΜΕΤΡΟ 1. Διαμόρφωση στεγνού διαδρόμου σε κιβωτοειδής οχετούς χαμηλής κλίσης και σε μικρές γέφυρες διευθέτησης ρεμάτων συνεχούς ροής με φτωχή αποστράγγιση.

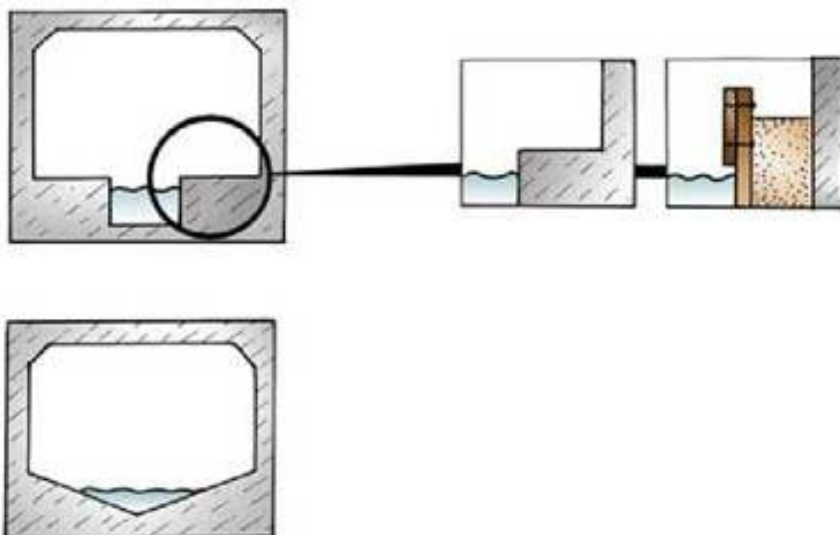
Οι κάτω διαβάσεις που πλημμυρίζουν καθίσταται ανενεργές ως περάσματα για την πανίδα για μεγάλα χρονικά διαστήματα και πρέπει να τροποποιηθούν με τη δημιουργία στεγνών διαδρόμων στα τοιχώματα της κατασκευής.



Εικόνα 30 Κιβωτοειδής οχετός μεγάλων διαστάσεων στην ΝΣΓΥΤ (6Χ4) όπου παρατηρείται διαρκές λίκνισμα του νερού.

ΜΕΤΡΟ 1-Λύση 1

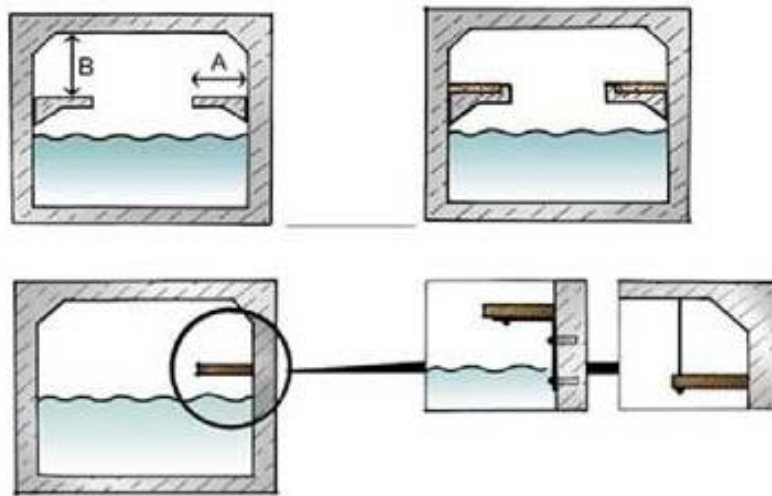
Στους μη κατασκευασμένους οχετούς το δάπεδο μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να διατηρείται ένα μέρος του πάντα στεγνό. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί τροποποιώντας τον συνήθη απλό ορθογώνιο σχεδιασμό των κιβωτοειδών οχετών με ένα περισσότερο σύνθετο που εκ κατασκευής να παρέχει κατάλληλη κλίση εντός του οχετού αφήνοντας ένα τμήμα του δαπέδου στεγνό.



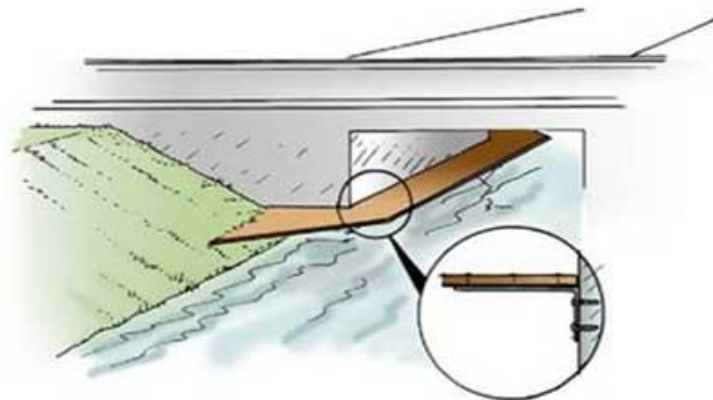
Εικόνα 31 Ενδεικτική τομή ΚΟ με στεγνό πέρασμα

ΜΕΤΡΟ1- Λύση 2

Η λύση 2 μπορεί να εφαρμοσθεί τόσο σε σχεδιαζόμενους όσο και σε ήδη κατασκευασμένους Κ.Ο και ΚΔΠ. Προτείνεται η κατασκευή μια πλευρικής προεξοχής (π.χ. ένα τσιμεντένιο διάδρομο) που θα βρίσκεται πάντα πάνω από την στάθμη του νερού. Το πλάτος των στεγνών διαδρόμων πρέπει να είναι τουλάχιστον 0.5- 0.75 μ για τους οχετούς πλάτους 2 μέτρων. Για τους μεγαλύτερους οχετούς (4μ και 6μ πλάτος) το πλάτος των προεξοχών πρέπει να είναι > 1 μέτρο ενώ είναι καλύτερα να υπάρχουν διάδρομοι και στις δυο πλευρές του τεχνικού.



Εικόνα 32 Ενδεικτική τομή ΚΟ με στεγνό πέρασμα



Εικόνα 33 Σχηματική απεικόνιση αρχής λειτουργίας στεγνού περάσματος σε ομαλή σύνδεση με τις όχθες του ρέματος ή του επιχώματος του αυτοκινητόδρομου

Β) ΜΕΤΡΟ 2. Κατασκευή ραμπών εισόδου.

Η διάβρωση των εισόδων των κιβωτοειδών οχετών που προέρχεται από την ροή του υδάτων μπορεί να δημιουργήσει σημαντική υψομετρική διαφορά στις εισόδους των οχετών μεταξύ του δαπέδου των οχετών και του εδάφους, με αποτέλεσμα οι κατασκευές να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μικρότερα είδη θηλαστικών, αμφίβια και ερπετά, ως περάσματα διέλευσης του αυτοκινητόδρομου (Yanes et al., 1995).

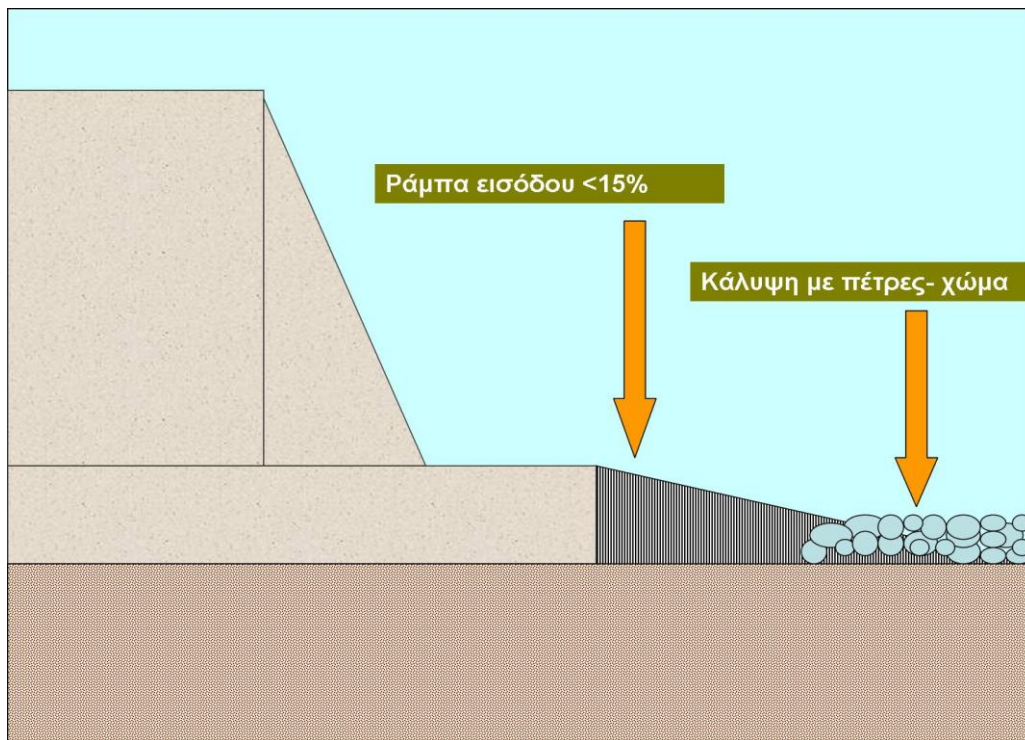
Το κενό που δημιουργείται μεταξύ του δαπέδου των κιβωτοειδών οχετών και του εδάφους λόγω της διάβρωσης του νερού καθιστά αδύνατη την χρήση τους από μικρότερα είδη θηλαστικών, ερπετών (χελώνες) και αμφιβίων ως περάσματα

διέλευσης. Η κατάλληλη διαμόρφωση των εισόδων μπορεί να εξαλείψει το πρόβλημα.



Εικόνα 34 Κατασκευασμένος οχετός της ΝΣΓΥΤ χωρίς διαμόρφωση εισόδου

Οι εισοδοί των διαβάσεων εκατέρωθεν (ανάντη και κατάντη) πρέπει να διαθέτουν τσιμεντένιες ράμπες εισόδου ή οποιαδήποτε σταθερή διαμόρφωση εισόδου με κλίση όχι μεγαλύτερη από 10-15% σε σχέση με το δάπεδο του οχετού, ώστε η ροή του ύδατος να είναι πιο αργή και να μην δημιουργείται με τον χρόνο κενό μεταξύ του εδάφους και των εισόδων του τεχνικού.



Εικόνα 35 Σχηματική απεικόνιση μέτρου 2 για την σταθεροποίηση των εισόδων των Κ.Ο και ΚΑΠ και την αποτροπή της διάβρωσης από την διόδο του νερού

Γ) ΜΕΤΡΟ 3. Αντικατάσταση ή κάλυψη «ζαρζανέτι» (συρματοκιβωτίων) σε εισόδους Κ.Ο.

Στην περίπτωση ανάγκης σταθεροποίησης και διευθέτησης των κοιτών ενός ρέματος συχνά χρησιμοποιείται η τεχνική «ζαρζανέτι» ή «σερζανέτι». Η τεχνική, παρόλο που θεωρείται περιβαλλοντικά φιλική, επιδρά αρνητικά στην πιθανότητα χρήσης των κάτω διαβάσεων από την πανίδα με δυο τρόπους:

Α) Αντικατάσταση ενός φυσικού διαδρόμου μετακίνησης της πανίδας με ένα τεχνητό διάδρομο. Η αρνητική αυτή επίδραση είναι μεγαλύτερη σε αγροτικά περιβάλλοντα όπου τα ρέματα περιοδικής ή μόνιμης ροής αποτελούν συχνά τους μόνους οικολογικούς διαδρόμους μετακίνησης (αρδευόμενη έκταση αποξ. Λίμνης Ξυνιάδας, κοιλάδα Σπερχείου ποταμού, ανατολικές υπώρειες όρους Κατάχλωρου).

Β) Η βάδιση πάνω στην επιφάνεια του πλέγματος είναι δυσχερής ή αδύνατη για πολλά είδη πανίδας (μεσαίου μεγέθους θηλαστικά, οπληφόρα θηλαστικά, μικρότερα θηλαστικά, αμφίβια), ακυρώνοντας ή περιορίζοντας σημαντικά την χρήση των Κ.Ο ως ασφαλή περάσματα ή ακόμα και δρώντας ως παγίδες.

Γ) Η κίνηση της ιχθυοπανίδας στους μεγαλύτερους οχετούς καθίσταται δυσχερής ή αδύνατη τις περιόδους με χαμηλή παροχή νερού.

ΜΕΤΡΟ3 – Λύση 1

Στους υπό σχεδιασμό Κ.Ο και όπου απαιτείται η σταθεροποίηση των αποστραγγιστικών αυλακών συνίσταται η αντικατάσταση της τεχνικής σταθεροποίησης με συρματοκιβώτια (ζαρζανέτι) με σταθεροποίηση από λιθοστρώσεις για μόνιμη και αποτελεσματική επίλυση του προβλήματος όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

METPO3 – Λύση 2

Στην περίπτωση ήδη κατασκευασμένων αποστραγγιστικών αυλακών όπου χρησιμοποιείται «ζαρζανέτι» για την σταθεροποίηση της κοίτης η κατώτερη επιφάνεια θα πρέπει να καλύπτεται με χώμα ή αδρανές υλικό στο σύνολο της επιφάνειας ή ως παράλληλη ζώνη με εκείνη της διεύθυνσης του αποστραγγιστικού καναλιού.

Δ) METPO 4: Φυτοτεχνική διαμόρφωση στις εισόδους των Κ.Ο και των κάτω διαβάσεων.

Η φυτοτεχνική διαμόρφωση έχει δυο βασικούς ρόλους.

1.Περιορισμό της φωτορύπανσης και ηχορύπανσης από τα διερχόμενα οχήματα στην περιοχή που γειτνιάζει άμεσα με τις εισόδους των τεχνικών.

2.Δημιουργία ευνοϊκότερων συνθηκών για την πανίδα (μικροπεριβάλλοντος) στις εισόδους, ώστε τα είδη να προσελκύονται πιο εύκολα και να ευνοείται η χρήση των διαβάσεων (Α. Ρ. Clevenger et al., 2001; Ng et al., 2004; Smith, 2003)

Οι φυτοτεχνικές διαμορφώσεις έχουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο σε περιοχές όπου απουσιάζει η βλάστηση γύρω από τα τεχνικά έργα, όπως σε αγροτικές περιοχές είτε όταν αυτή έχει καταστραφεί κατά τη διάρκεια κατασκευής.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η φθορά της βλάστησης ιδιαίτερα κοντά στις εισόδους των Κ.Ο, ΚΔΠ κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών.

Η ζώνη φυτεύσεων στις εισόδους των Κ.Ο και ΚΔΠ αποτελεί μέτρο που συνδυάζεται άρρηκτα με τη τοποθέτηση του φράκτη αποκλεισμού για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών αυτών ως σημεία διέλευσης της πανίδας.

Οι φυτοτεχνικές παρεμβάσεις/διαμορφώσεις αφορούν καταρχήν διατήρηση ή αποκατάσταση της υπάρχουσας βλάστησης που προϋπήρχε στην περιοχή πριν τα έργα. Συνίσταται αρχικά η τοποθέτηση φυτικής γης από την άμεση περιοχή γειτνίασης, προς αποκατάσταση των μονοετών και πολυετών ποωδών φυτών και εν συνεχεία η φύτευση θαμνώδους βλάστησης από είδη της περιοχής (πουρνάρι, κουμαριά, βελανιδιά, σπάρτο).

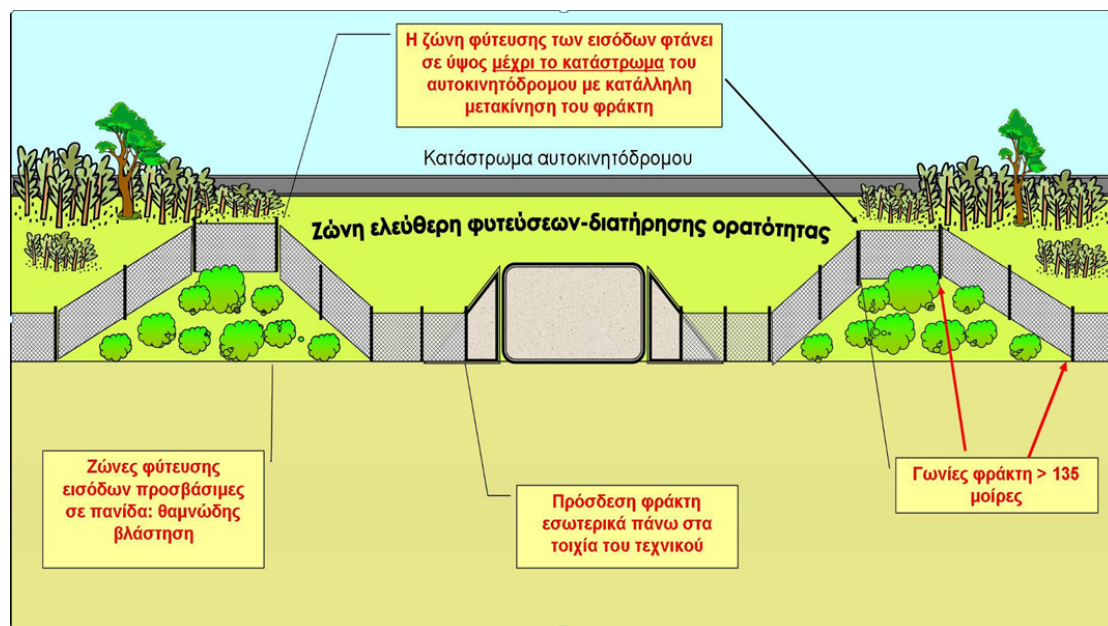
Συνίσταται η δημιουργία ζώνης βλάστησης εκατέρωθεν των εισόδων κάθε Κ.Ο ή ΚΔΠ με συνδυασμό φυτεύσεων θάμνων με το τρόπο που παρουσιάζεται στο σχήμα που ακολουθεί. Οι θάμνοι πρέπει να αφορούν αποκλειστικά είδη που απαντώνται στην περιοχή πλησίον του τεχνικού για λόγους αισθητικής εναρμόνισης με το τοπίο αλλά και αντοχής στις ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Ξενικά είδη θα πρέπει να αποφεύγονται.

Τα είδη που θα χρησιμοποιηθούν σε φυτεύσεις κοντά στις εισόδους των Κ.Ο/Κ.Δ.Π και άνω διαβάσεων πρέπει να αποτελούνται από αειθαλές θάμνους και όχι φυλλοβόλους έτσι ώστε να εξασφαλίζουν κάλυψη και ηχομόνωση όλη τη διάρκεια του έτους. Επίσης θεμιτό είναι τα είδη που θα χρησιμοποιηθούν να είναι ανθεκτικά στη βόσκηση από κτηνοτροφικά ζώα ή να μην είναι βρώσιμα από αυτά (π.χ. σπάρτο).

Δεν πρέπει να γίνονται φυτεύσεις ακριβώς πάνω από ΚΔΠ και Κ.Ο. ώστε να μην ακυρώνεται ο ρόλος τους ως σημεία διαφυγής εγκλωβισμένων στον αυτοκινητόδρομο ζώων.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται καρποφόρα δέντρα γιατί προσελκύουν πουλιά τα οποία εν συνεχεία μπορεί να περάσουν με χαμηλή πτήση τον αυτοκινητόδρομο και να προκαλέσουν ατυχήματα.

Στο κάτω τμήμα του χώρου φυτεύσεων και κοντά στις εισόδους πρέπει να τοποθετηθούν μεγάλες πέτρες και ξεροί κορμοί που αποτελούν καταφύγιο από τους θηρευτές τους για μικρά θηλαστικά, ερπετά και αμφίβια και μπορούν να ενθαρρύνουν έτσι την χρήση των περασμάτων.



Εικόνα 36 Προτεινόμενος σχεδιασμός εισόδου οχετού / ΚΔΠ

8.1.7. Φράκτες αποκλεισμού πανίδας

Οι φράκτες πρέπει πάντα να τοποθετούνται και στις δύο πλευρές του δικτύου μεταφοράς.

Τα άκρα των φρακτών αποτελούν επικίνδυνα σημεία για την διέλευση αγρίων ζώων εντός του αυτοκινητόδρομου Ε65 ή της ΝΣΓΥΤ: τα ζώα στις άκρες των φρακτών μπορούν να εισέρθουν και να παγιδευτούν μέσα στο οδικό δίκτυο. Γι' αυτό οι

φράκτες πρέπει πάντα να σταματάνε κοντά σε δομές όπως οι γέφυρες, κάτω ή άνω διαβάσεις πανίδας και να ενώνονται με προσοχή στα σημεία αυτά .

Ως γενική αρχή τοποθέτησης όπου το έργο διέρχεται από ορύγματα οι φράκτες πρέπει να τοποθετηθούν στο υψηλότερο σημείο των πρανών ενώ όταν διέρχεται από επιχώματα στο χαμηλότερο σημείο. Στα υψηλά με μεγάλες κλίσεις ορύγματα μπορεί να πραγματοποιηθούν ειδικές διαμορφώσεις.

Ο φράκτης πρέπει να διαθέτει μηχανική αντοχή και το αναγκαίο ύψος που να ανταπεξέρχεται σε προσπάθειες τις πανίδας για είσοδο στον δρόμο είτε με υπερπήδηση (λύκος, ζαρκάδι,) με σκαρφάλωμα πάνω στο πλέγμα (αρκούδα, μικρότερα θηλαστικά, αγριόγατα) είτε με ώθηση και πτώση του φράκτη (αρκούδα, αγριογούρουνο), είτε με διέλευση κάτω από το φράκτη (ασβός, λύκος, αγριογούρουνο και όλα τα μικρότερα θηλαστικά).

Ο φράκτης πρέπει να αποκλείει την διέλευση όλων των ζωικών ομάδων οργανισμών από το οδόστρωμα. Στις περιοχές παρουσίας μεσαίου και μικρότερου μεγέθους θηλαστικών που αναρριχώνται (νυφίτσα, κουνάβι, αγριόγατα) όπως στην περιοχή μελέτης υπάρχει ανάγκη επιπρόσθετων κατασκευών για να αποτραπεί αυτό το ενδεχόμενο.

Επίσης, σε περιοχές αυξημένης πιθανότητας κάθετων διελεύσεων του αυτοκινητόδρομου από μικρού μεγέθους ζώα, κατά τη περίοδο εποχικών μεταναστεύσεων (κυρίως αμφίβια αλλά και ερπετά, νεαρά ή μικρόσωμα θηλαστικά) στα χαμηλά σημεία του φράκτη, επιπρόσθετες κατασκευές είναι επίσης αναγκαίες. Η τοποθέτηση δεύτερου πλέγματος με διαφορετικό (μικρότερο) άνοιγμα «ματιών» είναι η ενδεδειγμένη λύση.

Το πλέγμα πρέπει να στερεώνεται στο έδαφος σε ικανό βάθος ώστε τα ζώα να μην μπορούν να περάσουν κάτω από αυτόν, συνήθως πρακτική διέλευσης της πανίδας από το φράκτη και εισόδου στο κατάστρωμα του δρόμου.

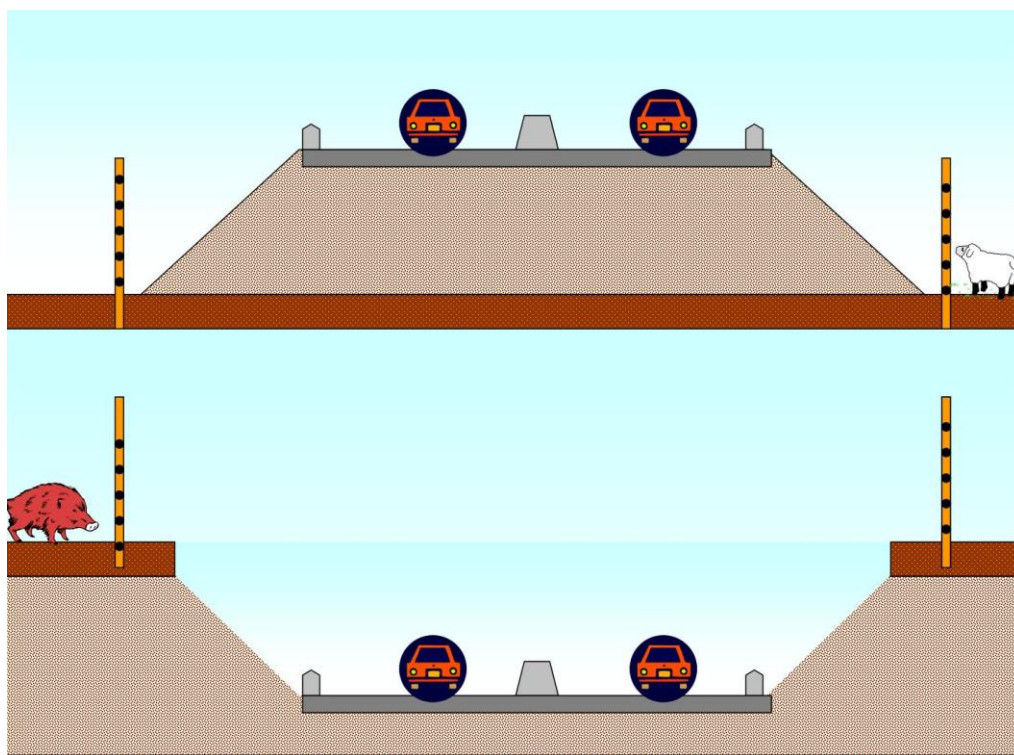
Το ύψος του φράκτη πρέπει να προσαρμόζεται στην τοπογραφία της περιοχής και πάντα να υπολογίζεται από την πλευρά που προσεγγίζουν τα ζώα. Στην περιοχή μελέτης με παρουσία μεγάλων σαρκοφάγων (λύκος και περιστασιακά αρκούδα), μεγάλων οπληφόρων (αγριογούρουνο και ζαρκάδι) το ελάχιστο ύψος του φράκτη από την επιφάνεια του εδάφους πρέπει να είναι τουλάχιστον 2.3 μ..

Στο ελάχιστο ύψος του φράκτη πρέπει να συνυπολογίζεται το μέσο ύψος του χιονιού.

Δεν πρέπει κοντά στο φράκτη από την πλευρά προσέγγισης της πανίδας και σε κοντινή απόσταση να υπάρχουν μεγάλοι θάμνοι ή δέντρα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν από την πανίδα για την υπερπήδηση του φράκτη. Το ίδιο ισχύει και για άλλα στοιχεία του ανάγλυφου (βράχια κ.α.) που μπορούν να δράσουν ως σημεία εισόδου της πανίδας στον αυτοκινητόδρομο. Στην περίπτωση που τα στοιχεία της βλάστησης προϋπάρχουν δεν πρέπει να καταστρέφονται αλλά να τοποθετείται ο φράκτης ανάλογα.

Το μεταλλικό πλέγμα του φράκτη πρέπει να είναι επιλεγμένο για τη μέγιστη αντοχή του σε ένα λογικό διάστημα του χρόνου. Ο περιοδικός έλεγχος της κατάστασης του φράκτη και της λειτουργικότητάς του, πρέπει να εντάσσεται μέσα σε ένα συνολικό σύστημα παρακολούθησης των μέτρων αποτροπής των φυσικών μετακινήσεων της άγριας πανίδας σε όλο το μήκος του αυτοκινητόδρομου.

Φθορές του φράκτη προκαλούνται λόγω καταστρεπτικής δράσης από ώθηση ή σκάψιμο των άγριων ζώων όπου συμπεριλαμβάνονται και τα κενά που δημιουργούνται στο χώρο πρόσφυσης του συρμάτινου φράκτη στο έδαφος. Οι φθορές στη λειτουργικότητα του φράκτη, οφείλονται επίσης στη διαβρωτική δράση του νερού μετά από βροχοπτώσεις κυρίως στην περίπτωση που ο φράκτης διαπερνά μικρούς χείμαρρους και ρέματα.



Εικόνα 37 Τυπική τοποθέτηση φράκτη σε σχέση με επιχώματα και ορύγματα του αυτοκινητόδρομου.

Σε μεγάλα ορύγματα με μεγάλη κλίση ο φράκτης μπορεί να τοποθετηθεί όχι απαραίτητα στην άκρη (στο ανώτερο ύψος) του ορύγματος αλλά πίσω από αποστραγγιστική αύλακα ή/και σε ενδιάμεσες μπαγγίνες των ορυγμάτων.

Στην περίπτωση αυτή:

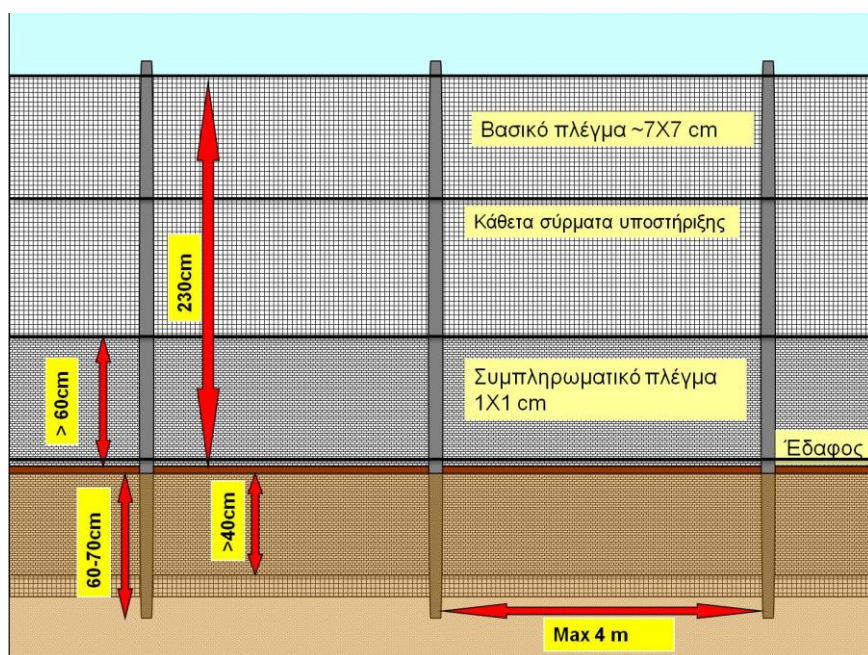
Μειώνεται το συνολικό μήκος του φράκτη που απαιτείται.

- Δεν επηρεάζεται η αποτελεσματικότητά του αφού διατηρείται ικανή απόσταση του πρσανούς του ορύγματος από τον φράκτη (δεν επιτρέπει από μεγάλα θηλαστικά την υπερπήδησή του).

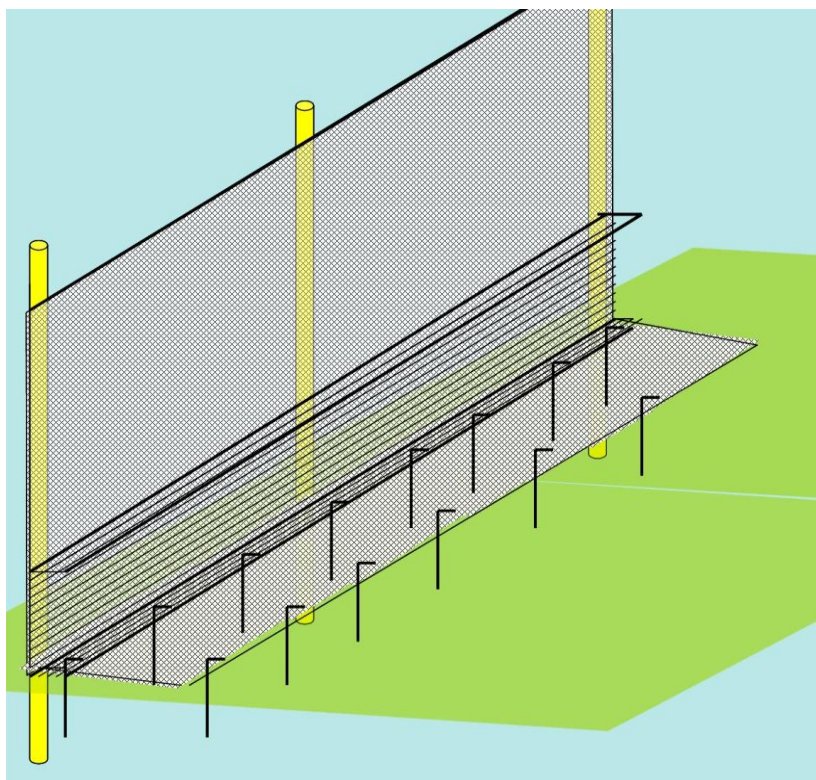
- Η τοποθέτηση και συντήρηση καθίσταται πιο εύκολη, αφού πραγματοποιείται σε χαμηλότερες κλίσεις και δεν επηρεάζεται από την παρουσία της βλάστησης στα όρια του ορύγματος.
- Δεν δημιουργούνται κενά στον φράκτη κάτω από αποστραγγιστικές αύλακες και αποφεύγονται οι κακοτεχνίες που οφείλονται σε δυσκολίες τοποθέτησης σε απότομα εδάφη.



**Εικόνα 38 Τοποθέτηση φράκτη σε ενδιάμεση μπαγγίνα μεγάλων ορυγμάτων –
Εγγατία οδός**



Εικόνα 39 Πρόταση πάκτωσης φράκτη νο1. Ο πρωτεύον και δευτερεύων φράκτης θάβονται στο έδαφος σε βάθη από 40-60 εκ. Τα κάθετα σύρματα υποστήριξης χρησιμοποιούνται για την ταυτόχρονη στήριξη και των δυο πλεγμάτων



Εικόνα 40 Πρόταση πάκτωσης νο2. Σχηματική απεικόνιση φράκτη αποκλεισμού με πρωτεύον και δευτερεύον πλέγμα. Η στερέωση του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος πλέγματος στο έδαφος γίνεται με μεταλλικά στηρίγματα αγκύρωσης σχήματος Γ

8.1.8. Ράμπες διαφυγής πανίδας

Οι ράμπες διαφυγής πρέπει να κατασκευάζονται από φυσικά υλικά (πέτρες και χώμα) στο εσωτερικό μέρος των φρακτών (από την μεριά του αυτοκινητόδρομου). Πριν την τοποθέτηση του υλικού που αποτελεί την ράμπα διαφυγής κατασκευάζεται τοίχιο από ξύλο, πέτρα ή τσιμέντο πάνω στο οποίο στηρίζεται το υλικό της ράμπας με τη μορφή τραπεζίου.

Η ράμπες διαφυγής πρέπει να είναι ορατές από ζώα που τυχόν έχουν εγκλωβιστεί στην περιοχή εντός του αυτοκινητόδρομου.

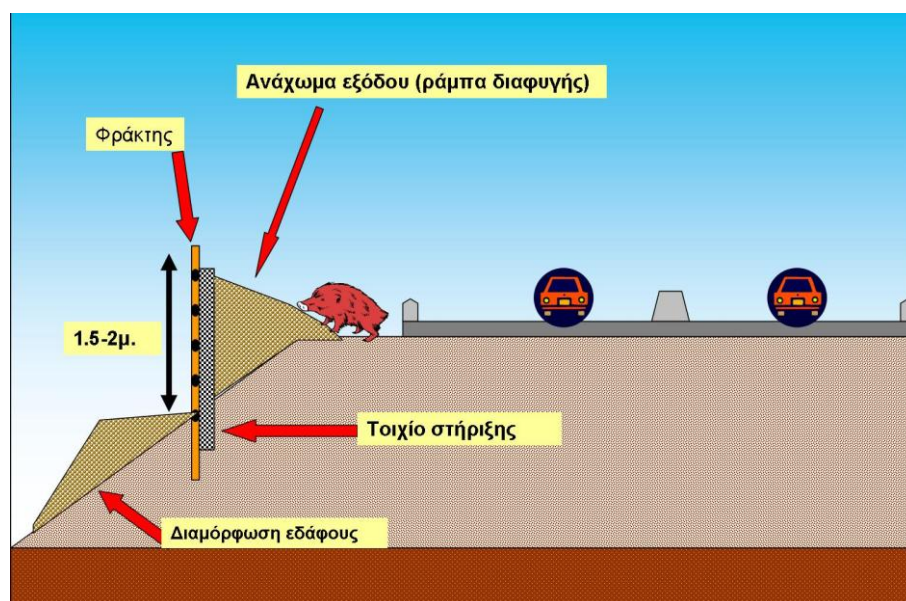
Η αποτελεσματικότητα των ραμπών εξαρτάται σημαντικά από τη θέση τους. Οι ράμπες πρέπει να είναι τοποθετημένες σε τέτοια θέση ώστε να μην μπορεί ένα ζώο να εισέλθει ανάποδα εντός του αυτοκινητόδρομου, ενώ ταυτόχρονα το ύψος από το οποίο πρέπει να πηδήσει το ζώο για να διαφύγει δεν πρέπει να είναι αποτρεπτικό.

Το έδαφος στην εξωτερική πλευρά της ράμπας διαφυγής πρέπει να μην έχει βράχια, ή άλλο σκληρό υπόστρωμα, ή μεγάλη κλίση για να μην τραυματίζονται τα ζώα που πηδούν και διαφεύγουν από το εσωτερικό του αυτοκινητόδρομου, στην περίπτωση που αυτές τοποθετούνται σε σημεία επιχωμάτων.

Στα σημεία τοποθέτησης των ραμπών διαφυγής ο φράκτης στα επιχώματα πρέπει να προσεγγίζει το οδόστρωμα ώστε το επίπεδο της ράμπας διαφυγής να ανέρχεται στο επίπεδο του δρόμου και αυτή να είναι ορατή από την εγκλωβισμένη πανίδα.

Προτιμάται η τοποθέτηση σε χαμηλά επιχώματα επειδή αυξάνεται η ορατότητα της πανίδας προς τις ράμπες, μειώνεται η υψομετρική διαφορά κατά την διαφυγή (ομαλότερες κλίσεις) και διευκολύνεται στατικά η κατασκευή.

Προτείνεται η διαμόρφωση του εδάφους (βλ. σχήμα) όταν η κλίση του επιχώματος μπορεί να είναι μεγάλη.



Εικόνα 41 Σχηματική απεικόνιση τοποθέτησης ράμπας διαφυγής

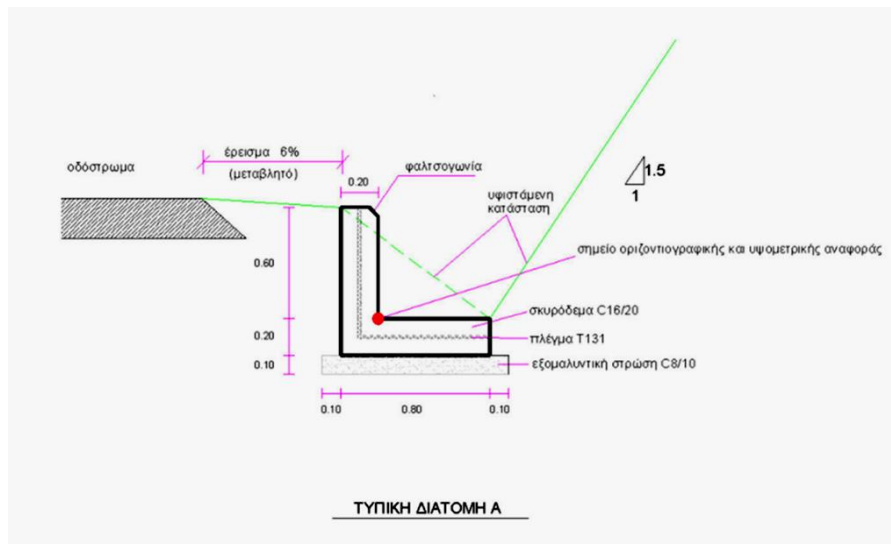
8.1.9. Καθοδηγητικές δομές

Οι καθοδηγητικές δομές πρέπει να είναι κατασκευασμένες από τσιμέντο ή άλλο ανθεκτικό στο χρόνο υλικό όπως ανοξείδωτη λαμαρίνα με ελάχιστο ύψος 40 εκατοστά.

Προτείνεται ο σχεδιασμός που απεικονίζεται στην διατομή (μορφή ανάποδου Γ) ως ο πιο κατάλληλος τόσο για την αποτροπή εισόδου στον αυτοκινητόδρομο όσο και για την καθοδήγηση των αμφιβίων και ερπετών στους Κ.Ο και Κ.Δ.Π

Οι άκρες των καθοδηγητικών δομών ενώνονται στις εισόδους των κιβωτοειδών οχετών με μεγάλη ακρίβεια ή στους στεγνούς διαδρόμους στην περίπτωση Κ.Ο με κακή αποστράγγιση.

Οι επιφάνειες μετακίνησης πρέπει να είναι απαλλαγμένες από βλάστηση.



Εικόνα 42 Τυπική διατομή καθοδηγητικής δομής

8.1.10. Τεχνητός φωτισμός

Πειραματικές μελέτες υποδεικνύουν ότι ο τεχνητός φωτισμός μπορεί να έχει ποικίλες επιδράσεις πάνω σε διαφορετικά είδη άγριας πανίδας.

Τεχνητό φως παρόμοιας έντασης με το φως του φεγγαριού, δηλαδή χαμηλής έντασης, προκάλεσε σε μικρά θηλαστικά μείωση της δραστηριότητας τους, αλλαγές στο πρότυπο μετακίνησης και τροφικής κατανάλωσης (Brillhart & Kaufman, 1991; Falkenberg & Clarke, 1998; Kramer & Birney, 2001; Vásquez, 1994)

Τα νυκτόβια θηλαστικά μπορούν να ανταποκριθούν στο δυνατό φως του φεγγαριού μετατοπίζοντας τις δραστηριότητες αναζήτησης τροφής και μετακίνησης σε πιο σκοτεινές ώρες.

Σε συνθήκες όμως τεχνητού φωτισμού η επιλογή αυτή δεν είναι διαθέσιμη για ζώα που βιώνουν αυξημένες περιόδους συνεχούς φωτισμού καθ' όλη τη διάρκεια της νύχτας.

Κάτω από αυτές τις συνθήκες, εκτός και αν εγκαταλείψουν πλήρως τη φωτισμένη περιοχή, τα νυχτόβια ζώα έχουν μόνο δύο επιλογές. Η μία είναι να δεχτούν το κίνδυνο θήρευσης αναζητώντας τροφή κάτω από το τεχνητό φως (Alkon & Saltz, 1988) όταν έλλειψη τροφής ανάγκασε λοφιοφόρους σκαντζόχοιρους (*Hystrix indica*) να εγκαταλείψουν τις φωτοφοβικές τους συμπεριφορές.

Σε πιο κοινωνικά ζώα όπως ο λύκος ή αγριόχοιρος, αυτό μπορεί να επηρεάσει την αναπαραγωγική επιτυχία, την ομαδική επιτήρηση κατά των θηρευτών και άλλες διαδικασίες που σχετίζονται με την κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ ατόμων εντός ομάδων (Beier, 2006)

Ο οδικός φωτισμός επηρεάζει αρνητικά την ικανότητα και προθυμία ενός θηλαστικού να περάσει ένα δρόμο ή να διασχίσει μια περιοχή με τεχνητό φωτισμό. Ενώ, πολλές φορές οι έρευνες εστιάζουν στο πόσο εκτεταμένος θα πρέπει να είναι ένας διάδρομος επικοινωνίας των πληθυσμών, ή τι τεχνικά έργα πρέπει να κατασκευασθούν ώστε να εξασφαλισθεί η συνδεσιμότητα, είναι εμφανές ότι η επιτυχία μιας ζώνης σύνδεσης εξαρτάται επίσης και από την ποσότητα τεχνητού φωτός που έχει εγκατασταθεί σε διάφορα καίρια σημεία διέλευσης της πανίδας (Beier, 2006).

Για τον περιορισμό της φωτορύπανσης τόσο της πρωτογενούς όσο και της δευτερογενούς, τα συστήματα φωτισμού του καταστρώματος του δρόμου, αλλά και γενικότερα τα συστήματα φωτισμού εξωτερικού χώρου σε συνοδά έργα και λοιπούς χώρους, θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση ή ακόμα και η εξάλειψη της εκπομπής φωτός πάνω από τον άξονα του φωτιστικού σώματος αλλά και εκτός της επιθυμητής προς φωτισμό περιοχής.

Για τον περιορισμό της επίδρασης του τεχνητού φωτισμού του αυτ/μου στην πανίδα προτάθηκαν τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση σκίαστρων σε φωτιστικά σώματα (ή χρήση φωτιστικών σωμάτων full-cutoff).
- Χρήση ειδικών λαμπτήρων φωτισμού έχει ως στόχο την εξασφάλιση των απαραίτητων (ελάχιστων) επιπέδων φωτισμού στον αυτ/μου σύμφωνα με του κανονισμούς μελετών και ασφάλειας και τον περιορισμό της εκπομπής φωτινής ακτινοβολίας σε φάσματα που ενοχλούν την πανίδα ενώ ταυτόχρονα δεν είναι απαραίτητα για τη λειτουργία της ανθρώπινης όρασης.
- Ενίσχυση ανακλαστικότητας διαγραμμίσεων και πινακίδων.
- Φύτευση νησίδων για περιορισμό θάμβωσης.

8.1.11. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου:

- να εξασφαλίζεται η ομαλή επικοινωνία μεταξύ των κατοικημένων περιοχών διέλευσης του αυτ/μου.
- προτείνεται η απαγόρευση διέλευσης φορτηγών που μεταφέρουν χαλαρά υλικά για την κατασκευή του έργου μέσα από τους οικισμούς.
- θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα πυροπροστασίας για την περίπτωση πυρκαγιάς (π.χ. κατά τη λειτουργία μηχανημάτων συνεργείων) και για ελαχιστοποίηση του κίνδυνου μετάδοσης της σε παρακείμενες περιοχές. Η οργάνωση της αντιπυρικής προστασίας θα γίνει κατόπιν μελέτης και ελέγχου / έγκρισης από την αρμόδια επιβλέπουσα υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών.
- οι χώροι εγκατάστασης εργοταξιακών εγκαταστάσεων, θα πρέπει να βρίσκονται σε ικανή απόσταση από κατοικίες και γενικά δομημένες περιοχές (>1000 μ.), για την αποφυγή όχλησης, τόσο από τη σκόνη αλλά και από το θόρυβο που παράγονται από τις εργοταξιακές εγκαταστάσεις (μονάδες παραγωγής σκυροδέματος, ασφαλτομίγματος, κ.α.) και τα μηχανήματα έργου.
- απαγορεύεται η απόθεση πλεοναζόντων ή ακατάλληλων για χρησιμοποίηση υλικών εκσκαφής πλησίον οικισμών.
- Σε περίπτωση εκτέλεσης ανατινάξεων πλησίον σε οποιαδήποτε οδό του τοπικού δικτύου, οι ανατινάξεις θα πρέπει να γίνονται κατόπιν συνεννοήσεως με τις τοπικές αστυνομικές αρχές να γίνει έγκαιρη διακοπή της κυκλοφορίας της οδού και να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα, προς αποφυγή έκθεσης σε κίνδυνο των χρηστών της τοπικής οδού.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου:

- να ληφθεί μέριμνα βάσει χωροταξικής μελέτης για την αποφυγή δημιουργίας αυθαιρέτων βιοτεχνικών – τουριστικών – αποθηκευτικών κλπ. Δραστηριοτήτων παραπλεύρως και πλησίον του αυτ/μου και ιδιαίτερα στις περιοχές των κόμβων, ώστε να μην αλλάξει μελλοντικά φυσιογνωμία η περιοχή λόγω του φυσικού περιβάλλοντος.
- να γίνεται συστηματική παρακολούθηση του θορύβου από τη λειτουργία του αυτ/μου στις περιοχές που επηρεάζονται οικισμοί, κατοικημένες περιοχές και να λαμβάνονται άμεσα τα απαραίτητα μέτρα αντιθορυβικής προστασίας σε περίπτωση που απαιτηθεί.

Σύμφωνα με τις ΑΕΠΟ του έργου (ΚΥΑ ΕΠΟ 144504/18.11.2005, ΚΥΑ ΕΠΟ 145521/18.11.2005, ΚΥΑ ΕΠΟ 147014/18.11.2005) όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν, θα πρέπει:

δ.55: Κατά την φάση κατασκευής του έργου να εκπονηθεί και να εφαρμοστεί μελέτη εργοταξιακής σήμανσης με κατάλληλες προειδοποιητικές πινακίδες και φωτεινά σήματα, ώστε να αποφευχθούν τυχόν ατυχήματα.

δ61 - δ63: Σε κατασκευαστικές δραστηριότητες όπου είναι ενδεχόμενο να εμφανιστούν δονήσεις, ο ανάδοχος οφείλει να εγκαταστήσει, σε κρίσιμα σημεία, σύστημα μέτρησης και καταγραφής όλων των σημαντικών μεταβλητών του

φαινομένου. Το σύστημα αυτό πρέπει κατ' ελάχιστο να μετρά και να καταγράφει την εδαφική μετατόπιση, ταχύτητα και επιτάχυνση.

Το επίπεδο των δονήσεων δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβεί το $0,5\text{m/s}^2$ σταθμισμένης επιτάχυνσης ή τα 13 mm/s ισοδύναμης κορυφαίας εδαφικής ταχύτητας σωματιδίου, στο πλησιέστερο προς το σημείο παραγωγής δονήσεων κτήριο ή άλλη κατασκευή. Ειδικά για προστατευόμενα μνημεία ή κτήρια ειδικών χρήσεων η στάθμη προστατευόμενης έκτασης δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβεί το ένα : δέκατο ($1/10$) των ανωτέρω τιμών.

Σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών, αυτή πρέπει να πραγματοποιηθεί μετά από την εκπόνηση ειδικής, για την περίπτωση τεχνικής μελέτης οποία θα συνταχθεί από τον παραχωρησιούχο και θα εγκριθεί από τους αρμόδιους, φορείς. Όλες οι παράμετροι των ανατινάξεων πρέπει να καθορίζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε: α) να μην επέλθουν δυσμενείς επιπτώσεις σε περιοίκους και διερχόμενους, β) να μην προκληθούν κανενός είδους βλάβες σε γειτονικές άνθρωπο γενείς δομές.

8.1.12. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον και στις τεχνικές υποδομές

Προτείνονται τα παρακάτω μέτρα για την αντιμετώπιση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων για το υπό μελέτη προτεινόμενο έργο.

Κατά την πρόσληψη προσωπικού κατά τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας του έργου, να προτιμηθούν άτομα της πέριξ περιοχής διέλευσης του έργου. Ομοίως να προτιμώνται προμηθευτές υλικών. Αυτό το μέτρο αναμένεται να τονώσει την απασχόληση και τη δημιουργία καλών σχέσεων του «έργου» με την τοπική κοινωνία. Η κατασκευή του αυτοκινητόδρομου πρέπει να συνδυαστεί με συνολικό σχέδιο ήπιας ανάπτυξης της περιοχής φιλική με το περιβάλλον, ώστε να τονωθεί η απασχόληση.

Προτείνεται επίσης η στήριξη των Δημοτικών Ενοτήτων Γρεβενών, Γόργιανης και Χασίων για την παρακολούθηση των επιπτώσεων του έργου και την υλοποίηση δράσεων ισόρροπης και ήπιας τουριστικής ανάπτυξης της περιοχής, την υλοποίηση δράσεων περιβαλλοντικής διαχείρισης – αγροτουρισμού και ανάδειξης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Οι δράσεις αυτές μπορούν να τονώσουν την απασχόληση στην περιοχή και να μειωθεί η αστυφιλία.

Στην περιοχή του έργου εφόσον υπάρχουν δίκτυα ΟΤΕ – ΔΕΗ και αρδευτικοί τάφροι, ο ανάδοχος ευθύνεται να ζητήσει από τους διαφόρους οργανισμούς ενημέρωση για τις θέσεις των αγωγών. Θα απαιτηθεί μετατόπιση, προστασία και αποκατάσταση των δικτύων που πιθανόν να θίγονται από την κατασκευή του οδικού άξονα.

Κατά τη φάση της κατασκευής θα πρέπει πρώτα να ολοκληρώνονται οι οχετοί και οι γέφυρες προκειμένου να εξασφαλίζεται η συνέχεια των ροών νερού και να

αποφεύγονται τυχόν πλημμυρικά φαινόμενα. Επίσης, να δοθεί προτεραιότητα στην κατασκευή των μικρών τεχνικών σε υφιστάμενες αρδευτικές τάφρους.

Επίσης, η λειτουργικότητα των κόμβων του αυτ/μου και η άμεση αποκατάσταση της σύνδεσής τους με το υφιστάμενο τοπικό οδικό δίκτυο έχουν μεγάλη σημασία για την αποκατάσταση της εκατέρωθεν απρόσκοπτης κυκλοφορίας των οχημάτων μετά την ολοκλήρωση του έργου, αλλά και σε περίπτωση που αυτό εγκαταλειφθεί. Για το λόγο αυτό συνιστάται:

- ασφαλτόστρωση ανάντη και κατάντη του αυτοκινητόδρομου μέχρι μήκους περί τα 300 μ. σε όλες τις εγκάρσιες διαβάσεις (άνω και κάτω διαβάσεις) του υφιστάμενου οδικού δικτύου
- βελτίωση των υφιστάμενων οδών σύνδεσης και ασφαλτόστρωσή τους μέχρι μήκους περί τα 200 μ. σε όλους του ανισόπεδους κόμβους του αυτ/μου

Να ληφθεί μέριμνα με συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς για την μετατόπιση, προστασία και αποκατάσταση των δικτύων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (δίκτυα άρδευσης, ύδρευσης, αποχέτευσης, τηλεπικοινωνιών, ενέργειας), που πιθανόν να θίγονται από την κατασκευή του οδικού άξονα.

Σύμφωνα με τις ΑΕΠΟ του έργου (ΚΥΑ ΕΠΟ 144504/18.11.2005, ΚΥΑ ΕΠΟ 145521/18.11.2005, ΚΥΑ ΕΠΟ 147014/18.11.2005) όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν, θα πρέπει:

δ.15:(α) Κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενο έργο υποδομής να γίνεται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.

(β) Να γίνεται άμεσα η αποκατάσταση των δικτύων κοινής ωφέλειας που θίγονται.

(γ) Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής-του- έργου, ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του υφιστάμενου εγκάρσιου οδικού δικτύου (εθνικό και επαρχιακό), σε συνεργασία με τους αρμόδιους τοπικούς φορείς.

8.1.13. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα

Μέτρα κατά τη φάση κατασκευής του έργου

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΜΠΕ του έργου (ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Ε65 & ENVECO Α.Ε., 2014; Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Θεοφίλοπουλος, et al., 2005; Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Παρασκευόπουλος, et al., 2005), στη φάση κατασκευής του έργου για τον περιορισμό κατά το δυνατόν του προβλήματος της σκόνης, προτείνονται τα εξής μέτρα:

- Να καταβρέχονται συνεχώς οι εργοταξιακοί οδοί, ώστε να περιορίζεται η εκπεμπόμενη σκόνη. Τα υλικά που είναι δυνατόν να εκπέμπουν σκόνη (χώματα, άμμος κλπ) να είναι καλυμμένα με μουσαμά, νάιλον κλπ κατά τη

μεταφορά τους επί των οχημάτων ή και κατά την αποθήκευσή τους, όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο κατά περίπτωση. Επίσης σε περιπτώσεις εκτεταμένων εκσκαφών, κατά τη ξηρή περίοδο του έτους, να καταβρέχονται πρώτα τα χώματα, εφόσον αυτό είναι δυνατό, ώστε να περιορίζεται η εκπεμπόμενη σκόνη.

- Θα πρέπει να απαγορεύεται η διέλευση γεμάτων φορτηγών που μεταφέρουν υλικά για το έργο μέσα από τους οικισμούς
- Οι μόνιμες εγκαταστάσεις του εργοταξίου απέχουν 2 χιλιόμετρα περίπου από τους γειτονικούς οικισμούς. Τις ημέρες που πνέουν ισχυροί άνεμοι πρέπει να καταβρέχονται τα υλικά και να ελαχιστοποιείται η εκφόρτωση υλικών.
- Στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου της παρούσας ΜΠΕ, προτείνεται η δημιουργία εργοταξίων στις εξής θέσεις:

Εκτιμάται ότι με την λήψη των απαιτούμενων μέτρων περιορισμού των παραγόμενων αερίων και σωματιδιακών ρύπων κατά την λειτουργία των εργοταξίων, η επιβάρυνση στην ποιότητα του αέρα των οικισμών θα είναι ασθενής.

- Τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό τύπου ΕΟΚ.



Εικόνα 43 Διαβροχή χωμάτινης εργοταξιακής οδού στην περιοχή της Ράξας Τρικάλων.



Εικόνα Χρήση μικρών φωτοβολταϊκών πανέλων για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος όπου χρειάζεται σε απόμακρες περιοχές. Φωτογραφία από εφαρμογή σε ζυγοπλάστιγγα (μείωση περιβαλλοντικού αποτυπώματος στην ατμόσφαιρα).

Μέτρα κατά τη φάση λειτουργίας του έργου

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΜΠΕ του έργου (ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Ε65 & ENVECO Α.Ε., 2014; Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Θεοφιλόπουλος, et al., 2005; Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Παρασκευόπουλος, et al., 2005), στη φάση λειτουργίας παρότι δεν αναμένεται σημαντική αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, προτείνονται τα εξής:

- Συστηματικοί έλεγχοι της Τροχαίας και των υπηρεσιών του ΥΠΕΚΑ όσον αφορά τις εκπομπές καυσαερίων από τα διερχόμενα οχήματα.
- Έλεγχος στα διερχόμενα φορτηγά και ταξί που καίνε πετρέλαιο.
- Μετρήσεις μια φορά το χρόνο σε συνθήκες άπνοιας από το Υπουργείο Περιβάλλοντος για το επίπεδο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης πλησίον της οδού.

Στο πλαίσιο λειτουργίας του τμήματος του αυτ/μου από Ξυνιάδα (Χ.Θ. 32) έως Τρίκαλα (Χ.Θ. 110) ο Παραχωρησιούχος εφαρμόζει πρόγραμμα παρακολούθησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Για την εφαρμογή του προγράμματος υπάρχει εγκατεστημένος μόνιμος σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικών ρύπων στην είσοδο του παρακείμενου Σταθμού Εξυπηρέτησης Αυτοκινήτων. Ο σταθμός ξεκίνησε να λειτουργεί δοκιμαστικά στις 15.03.2019 (ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε., 2022).

Σύμφωνα με τις ΑΕΠΟ του έργου όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν, θα πρέπει:

Ο ανάδοχος του έργου πρέπει να εφαρμόσει μέτρα και τεχνικές, προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές σκόνης ή αιωρούμενων σωματιδίων κατά τις κατασκευαστικές εργασίες. Τουλάχιστον θα πρέπει:

Σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα ή εργοταξιακό χώρο όπου υπάρχει πιθανότητα εκπομπής σκόνης, να' χρησιμοποιηθεί εξοπλισμός που θα εξασφαλίζει τη συγκράτηση της σκόνης, ενώ οι χρόνοι των διαδικασιών αυτών θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται.

Να γίνεται συστηματική διαβροχή των χωμάτινων όγκων εκσκαφής, των εργοταξιακών διαδρομών και υλικών. Επιπλέον, να γίνεται διαβροχή των υλικών κατά την φόρτωση και εκφόρτωση τους.

Ο χειρισμός των μηχανημάτων να γίνεται με τρόπο ο οποίος θα ελαχιστοποιεί τις εκπομπές σκόνης, ενώ για τον ίδιο λόγο, η ταχύτητα κίνησης των οχημάτων στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών θα είναι χαμηλή.

Κατά τη διάρκεια των διατρήσεων να χρησιμοποιηθεί μηχανολογικός εξοπλισμός που θα εξασφαλίζει την συγκράτηση της σκόνης.

Σε κάθε περίπτωση μεταφοράς χαλαρών υλικών (π.χ. άμμος, χαλίκι, μπάζα κ.λ.π.), απαγορεύεται η υπερπλήρωση των οχημάτων και επιβάλλεται η κάλυψη των μεταφερόμενων υλικών με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η διασπορά σκόνης ή σωματιδίων κατά την μεταφορά των υλικών.

Οι μονάδες παραγωγής αδρανών (σπαστηριοτριβεία), εφόσον τέτοιες ενεργοποιηθούν για τις ανάγκες κατασκευής του έργου, θα πρέπει να έχουν σύστημα διαβροχής και συγκράτησης σκόνης.

Οι εγκαταστάσεις παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος, εφόσον τέτοιες ενεργοποιηθούν για τις ανάγκες κατασκευής του έργου, θα πρέπει:

- Α) να χρησιμοποιούν κλειστά συστήματα υγρού τύπου,
- Β) οι μεταφορές αδρανών και τσιμέντου να γίνονται με κλειστές μεταφορικές ταινίες ή κοχλίες που θα αποκονιώνοντα μέσω φίλτρων,
- Γ) τα σιλό αποθήκευσης τσιμέντου να έχουν φίλτρα αποκονίωσης και οι βαλβίδες εκτόνωσης να εξαερώνονται σε φίλτρα.

Οι εγκαταστάσεις παραγωγής ασφαλτομίγματος, εφόσον τέτοιες ενεργοποιηθούν για τις ανάγκες κατασκευής του έργου, θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με σακκόφίλτρα ή ισοδύναμης απόδοσης σύστημα στον περιστροφικό κλίβανο ξήρανσης αδρανών υλικών, στις ζυγιάστρες, στα κόσκινα, στα σιλό προσωρινής αποθήκευσης αδρανών καθώς και στα αναβατόρια.

8.1.14. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου:

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΜΠΕ του έργου (2005), στη φάση κατασκευής του έργου απαιτούνται μέτρα περιορισμού του θορύβου:

- Κινητά ηχοφράγματα στην περίφραξη των εργοταξίων

- Επιλογή εργοταξιακών χώρων 1000m από οικισμούς και 300 από ρέματα
- Λόγω του πυκνού υδρογραφικού δικτύου της περιοχής, κατά τόπους (κυρίως ορεινά και ημιορεινά), οι προτεινόμενοι εργοταξιακοί χώροι θα πρέπει να απέχουν απόσταση μεγαλύτερη των 300m από τα επιφανειακά υδάτινα σώματα (ρέματα, ποταμοί, λίμνες) της περιοχής. Κατά τη λειτουργία των εργοταξιακών χώρων, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα μέτρα για τον περιορισμό του παραγόμενου θορύβου.
- Απαγόρευση διέλευσης φορτηγών και μηχανημάτων μέσα από οικισμούς κατά τις ώρες κοινής ησυχίας.
- Οι αρμόδιες αρχές θα πρέπει να επιτηρούν και να ελέγχουν των κατασκευαστή για την τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας:
 - ΠΔ 1180/81 «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει» (ΦΕΚ 293Α).
 - ΥΑ Α5/2375/78 (ΦΕΚ 689Β) «Περί της χρήσεως κατασιγασμένων αεροσφυρών»
 - ΚΥΑ 56206/1613/86 (ΦΕΚ 570Β) «Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ και 85/405/ΕΟΚ»
 - ΥΑ 69001/1921/88 (ΦΕΚ 751Β/18.10.88) «Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών» όπως έχει συμπληρωθεί από την ΥΑ 10399/91 (ΦΕΚ 359Β/91).
 - ΥΑ 765/91 (ΦΕΚ 81/Β/21.2.91) «Καθορισμός των οριακών τιμών στάθμης θορύβου των υδραυλικών πτύων, των πτύων με καλώδια των προωθητικών γαιών, των φορτωτών και των φορτωτών - εκσκαφέων» όπως έχει τροποποιηθεί με την ΚΥΑ 11481/523/97 (ΦΕΚ 295Β/97).

Τυχόν χρήση εκρηκτικών υλών για τη χαλάρωση βραχωδών επιφανειών, θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/31.12.1984 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει). Η χρήση εκρηκτικών θα πρέπει να περιορίζεται στο μέτρο του δυνατού και λαμβάνοντας τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή εκτόξευσης θραυσμάτων και την πρόληψη πρόκλησης πυρκαγιάς σε γειτονικές δασικές εκτάσεις.

Σύμφωνα με τις ΑΕΠΟ του έργου όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν, θα πρέπει:

Σε κάθε περίπτωση διέλευσης φορτηγών μέσα από οικισμούς, θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την μείωση της όχλησης από τον κυκλοφοριακό θόρυβο και την σκόνη (μετακίνηση σε ώρες μη κοινής ησυχίας, συχνή διαβροχή οδοστρώματος κ.λ.π.).

Σε ειδικές περιπτώσεις κατά τις οποίες αναμένονται υψηλές στάθμες θορύβου κατά την κατασκευή του έργου, πλησίον ευαίσθητων δεικτών (κατοικίες, προστατευόμενες περιοχές) να χρησιμοποιηθούν ηχοπετάσματα κατάλληλου ύψους στην περίμετρο του εργοταξίου, ώστε να αποφευχθεί η υποβάθμιση του ακουστικού περιβάλλοντος. Όταν υψηλές στάθμες θορύβου εκπέμπονται από σημειακές πηγές, όπως π.χ. κατά τη χρήση αεροσφυρών, αεροσυμπιεστών ή άλλων θορυβωδών εργαλείων, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί εξοπλισμός κινητών ηχοπετασμάτων γύρω από την πηγή του θορύβου, προκειμένου να προστατεύονται ευαίσθητες χρήσεις όπως οι κατοικίες.

Ειδικότερα κατά τη φάση κατασκευής του τμήματος του έργου που διέρχεται από την περιοχή μόνιμης και περιοδικής παρουσίας της καφέ αρκούδας, θα πρέπει να ληφθούν πρόσθετα μέτρα για τον περιορισμό των οχλήσεων από τον θόρυβο, όπως:

- Τοποθέτηση κινητών ηχοπετασμάτων στην περίμετρο των θέσεων εργασίας, ύψους τουλάχιστον 3 μέτρων.
- Περιορισμό στη χρήση κρουστικών γεωτρυπάνων, πασσαλοπηκτών και εκρηκτικών υλών.
- Καθορισμός συγκεκριμένων διαδρόμων κίνησης των οχημάτων του εργοταξίου.
- Επιτάχυνση ολοκλήρωσης των εργασιών.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου:

Σύμφωνα με την ΚΥΑ Αριθμ. οικ. 211773/2012 «Καθορισμός Δεικτών Αξιολόγησης και Ανωτάτων Επιτρεπομένων Ορίων Δεικτών Περιβαλλοντικού Θορύβου που προέρχεται από την λειτουργία συγκοινωνιακών έργων, τεχνικές προδιαγραφές ειδικών ακουστικών μελετών υπολογισμού και εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων, προδιαγραφές προγραμμάτων παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου και άλλες διατάξεις», ΦΕΚ 1367 Β΄ 2012 (Άρθρο 3 «Δείκτες αξιολόγησης περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου»), ως δείκτες αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου που προέρχεται από την λειτουργία οδικών έργων ορίζονται, οι:

L_{den} ($L_{day-evening-night}$)=σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης θορύβου 24-ώρου=($L_{\text{ημέρας-απογεύματος-νύκτας}}$)

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

όπου:

L_{day} (12-ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης θορύβου ημέρας)

$L_{evening}$ (4-ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης απογευματινού θορύβου)

L_{night} (8-ωρος σταθμισμένος δείκτης αξιολόγησης νυκτερινού θορύβου)

Ως χρονικές περιόδους εφαρμογής των ανωτέρω δεικτών ορίζονται:

- Χρονική περίοδος ημέρας: από 07:00 έως 19:00
- Χρονική περίοδος απογευματινή: από 19:00 έως 23:00
- Χρονική περίοδος νύκτας: από 23:00 έως 07:00.

Ο υπολογισμός και μέτρηση των ανωτέρω δεικτών και ορίων πραγματοποιείται σε ύψος $4,0 \pm 0,2\text{m}$ (3,8 έως 4,2m) πάνω από το έδαφος και σε ελάχιστη απόσταση 2m από την πιο εκτεθειμένη (προς την εκάστοτε γραμμική πηγή συγκοινωνιακού θορύβου), πρόσοψη (εξωτερικός τοίχος ή κούφωμα), των κτιρίων κατοικίας και λοιπών ευαίσθητων χρήσεων που χρήζουν προστασίας.

Οι δείκτες και τα όρια εφαρμόζονται για δέκτες κατοικίας ευρισκόμενης εντός πάσης φύσεως -εν ισχύ- θεσμοθετημένων ορίων οικιστικής ανάπτυξης όπως ΓΠΣ, σχεδίων πόλης, οικισμών κ.λπ. για τα οποία υπάρχει σχετική απόφαση καθορισμού ορίων και όρων δόμησης. Επιπλέον, εφαρμόζονται για την προστασία ακουστικά ευαίσθητων δεκτών όπως:

- Εγκαταστάσεις Υγείας και Εκπαίδευσης (σχολεία, νοσοκομεία κ.λπ.),
- Γηροκομεία, οίκοι τυφλών και συναφή ιδρύματα,
- Χώροι πολιτιστικών/ κοινωνικών εκδηλώσεων (ανοικτά θέατρα, συνεδριακά κέντρα κ.λπ.).

Με την έναρξη λειτουργίας του έργου εκπονείται Ειδική Ακουστική Μελέτη προκειμένου να εξακριβωθούν οι στάθμες θορύβου από τον κυκλοφοριακό θόρυβο. Στη συνέχεια ο Παραχωρησιούχος εφαρμόζει πρόγραμμα παρακολούθησης θορύβου, βάσει του οποίου συμπεραίνεται η ανάγκη εφαρμογής επιπλέον μέτρων (εγκατάσταση ηχοπετασμάτων) ή όχι (ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε., 2022).

8.1.15. Μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στα ύδατα

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΜΠΕ του έργου προτείνονται τα παρακάτω μέτρα.

Μέτρα κατά τη φάση κατασκευής του έργου

- Προσωρινή περίφραξη της ζώνης κατάληψης και των εργοταξίων, ώστε να είναι σαφή τα όρια των επεμβάσεων κατά την κατασκευή. Διατήρηση ζωνών βλάστησης στα όρια του έργου μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά την προστασία από τη διάβρωση.
- Σταθεροποίηση οδών πρόσβασης στα εργοτάξια και εργοταξιακών δρόμων στα μέτωπα των εργασιών στη ζώνη κατάληψης. Η σταθεροποίηση μπορεί να γίνει με στρώση με θραυστό υλικό ή ασφαλτικό αμέσως μετά τις αρχικές

εργασίες ισοπέδωσης και διαμορφώσεων της σκάφης. Στόχος είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης σε ξηρή περίοδο και της διάβρωσης από την κυκλοφορία των μηχανημάτων σε υγρή περίοδο. Ειδική προσοχή στη σταθεροποίηση των σημείων εισόδου και εξόδου από τα εργοτάξια με επένδυση με θραυστό ή σκυρόδεμα ή ασφαλτικό κατάλληλου πάχους.

- Κατάλληλο σύστημα πλύσης τροχών στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων ώστε να εμποδίζεται η μεταφορά της λάσπης στις ασφάλτινες οδούς πρόσβασης του οδικού δικτύου της περιοχής. Τα νερά πλύσης θα πρέπει να διαχειρίζονται κατάλληλα πριν τη διάθεσή τους στους αποδέκτες, εφόσον απαιτείται.
- Οι εκσκαφές να γίνονται περιορισμένα κατά τις ημέρες της βροχής και να αποκλείονται εντελώς σε παρατεταμένες βροχοπτώσεις, για την αποφυγή παράσυρσης μεγάλων σχετικά ποσοτήτων χωμάτων από τα όμβρια και την παροχή των χειμάρρων. Το μέτρο αυτό είναι αυτονόητο καθώς το λασπωμένο έδαφος θα δυσκολεύει τις μετακινήσεις των μηχανημάτων.
- Η προσωρινή αποθήκευση της φυτικής γης να γίνεται σε καθορισμένους ελεγχόμενους χώρους.
- Η μεταφορά της περίσσειας εκχωμάτων όπως και η μεταφορά των υλικών επίχωσης να γίνεται με καλυμμένα φορτηγά σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία. Έτσι, οι απώλειες χωμάτων κατά την κίνηση των φορτηγών, που θα μεγιστοποιείται κατά τις περιόδους ισχυρών ανέμων, θα μειώνεται στο ελάχιστο και συνεπώς οι αποδέκτες θα επιβαρύνονται λιγότερο.
- Να γίνεται σωστός χρονικός προγραμματισμός των εργασιών ώστε να μην μεσολαβούν μεγάλα χρονικά διαστήματα αναμονής μεταξύ των χωματοεργασιών και των εργασιών αποκατάστασης με φύτευση των πρανών. Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος μεταξύ της εκσκαφής-επίχωσης των πρανών και της φύτευσης τόσο μικρότερες πιθανότητες υπάρχουν τα εκτεθειμένα εδάφη να διαβρωθούν και να παρασυρθούν από τον αέρα και πιθανόν τη βροχή και να καταλήξουν στους αποδέκτες.
- Στις θέσεις των εργοταξίων και των αποθεσιοθαλάμων και δανειοθαλάμων, όπου τα υλικά είναι σε μεγάλη ποσότητα και εντοπισμένα τοπικά, να ληφθούν μέτρα προστασίας σε περίπτωση ξαφνικής βροχής (π.χ. καλοκαιρινής καταιγίδας). Στους χώρους αυτούς θα πρέπει να υπάρχουν φύλλα πλαστικού που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των σωρών εκχωμάτων ή των σωρών αμμοχάλικων που είναι προσωρινά αποθηκευμένα στο χώρο αυτό σε περίπτωση βροχής ή ισχυρού ανέμου. Έτσι θα μειωθούν οι εκπλύσεις των σωρών χωμάτων που θα είναι επιβαρημένες σε αιωρούμενα στερεά και θα καταλήξουν στους αποδέκτες.
- Κάλυψη των επί μακρόν εκτεθειμένων επιφανειών, που μπορούν να διαβρωθούν από το νερό κυρίως (αλλά και από ισχυρούς ανέμους) με γεωυφάσματα ή στρώματα αχύρου ή άλλων υλικών, κατάλληλα στερεωμένων, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους και τελικά οι εκπλύσεις χωματοεργασιών σωρών από όμβριες απορροές.
- Κατασκευή χαμηλών μικροφραγμάτων με κατάλληλα υλικά (αναχώματα, καλαμωτές, γεωυφάσματα κλπ) γύρω από ανοικτά επί μακρόν επιχώματα ή ορύγματα ή προσωρινές αποθέσεις, μέχρι τη φυτοκάλυψή τους ή την οριστική μεταφορά τους. Στόχος του μέτρου είναι η αποφυγή μεταφοράς εδαφικού υλικού-ιζήματος προς τους κατάντι αποδέκτες. Το ίδιο προσωρινό μέτρο θα

πρέπει να ληφθεί και για την αποφυγή έμφραξης κατασκευασμένων οχετών ή εσχάρων ή φρεατίων εισόδου ομβρίων, όταν απαιτείται.

Δεν θα επιτρέπεται η με οποιονδήποτε τρόπο πρόσχωση του παρακείμενων ρεμάτων ή η απόρριψη μπαζών ή οποιαδήποτε άλλη επέμβαση που θα μπορούσε να προκαλέσει μείωση ή διακοπή της παροχής των.

Επιπλέον θα πρέπει να ληφθούν μέτρα έγκαιρης και συστηματικής φύτευσης των πρανών για την αποφυγή ή μείωση του ρυθμού απορρόφησης, και του ρυθμού και της ποσότητας απόπλυσης του εδάφους.

Κατά τη φάση κατασκευής οι αναμενόμενες επιπτώσεις είναι σχετικά μικρής έντασης και μη σημαντικές. Κατά τη φάση κατασκευής η απαιτούμενη υδροληψία θα γίνει από το δίκτυο των Δήμων ή με την κατασκευή γεωτρήσεων στους εργοταξιακούς χώρους για τις σημαντικές ποσότητες νερού που θα απαιτηθούν στην κατασκευή του έργου. Η λήψη νερού θα γίνεται χωρίς να επηρεάζεται η επάρκεια νερού για ύδρευση των οικισμών και την άρδευση των καλλιιεργειών.

Η θεμελίωση των τεχνικών έργων προτείνεται να γίνεται τους ξηρούς μήνες με την κατά το δυνατόν ελαχιστοποίηση των παρεμβάσεων στην φυσιολογική ροή των υδάτων. Η διαστασιολόγηση των τεχνικών γεφύρωσης θα πρέπει γίνεται για περίοδο επαναφοράς 100 ετών.

Τα μέτρα για τη μείωση της ρύπανσης από τη συντήρηση μηχανημάτων και ατυχήματα κατά την κατασκευή, περιλαμβάνουν τα εξής:

- Η συντήρηση των μηχανημάτων όπως η αλλαγή λαδιών, βαλβολίνης κ.ά., να γίνεται σε χώρους οργανωμένων συνεργείων εκτός της περιοχής των έργων (π.χ. να γίνεται σε συνεργεία στους κοντινούς οικισμούς) ή στα εργοτάξια του έργου. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή ατυχήματος πχ σπάσιμο κάποιου κιβωτίου ταχυτήτων ή κάρτερ λαδιών να γίνεται η συντήρηση και επισκευή τελείως ελεγχόμενα με μηδενική διαρροή λαδιών στο περιβάλλον. Τα λάδια που θα αλλαχθούν στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να συλλεγούν σε κατάλληλα δοχεία και να διαχειριστούν σύμφωνα με τη νομοθεσία για τα ορυκτέλαια. Η αντιμετώπιση αυτή έχει σαν συνέπεια να μην υπάρχει η δυνατότητα να διαφύγουν λιπαντικά και πετρελαιοειδή (που θεωρούνται τοξικά) στα νερά που θα καταλήξουν στους χειμάρρους και τη θάλασσα με τα γνωστά περιβαλλοντικά αποτελέσματα. Για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας θα πρέπει ο ανάδοχος να διαθέτει στα εργοτάξια ποσότητα από πριονίδι ή άλλα υλικά που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την άμεση απορρόφηση και συγκράτηση λιπαντικών μετά από ατύχημα, ώστε να μη καταλήξουν στα υπόγεια ή επιφανειακά νερά. Τα χρησιμοποιημένα πριονίδια θα διαχειριστούν μετά σαν τοξικά απόβλητα.
- Κατά τις εργασίες σκυροδέτησης είναι συχνή η πρακτική οι μπετονιέρες μεταφοράς έτοιμου σκυροδέματος, αφού διαθέσουν στις εργασίες το σκυρόδεμα που μεταφέρουν, να αδειάζουν το υπόλοιπο του περιεχομένου τους κοντά στο έργο και να ξεπλένουν τις βαρέλες με νερό ώστε να μην σκληρυνθεί το περιεχόμενό τους μέσα στη μπετονιέρα. Η τακτική αυτή επιβαρύνει το έδαφος και τα υπόγεια και επιφανειακά νερά με υγρά με

αυξημένο pH και με αιωρούμενα στερεά καθώς και με πιθανές πρόσθετες ουσίες που έχουν προστεθεί στο σκυρόδεμα για καθυστέρηση πήξης ή βελτίωση πλαστιμότητας κ.ά. Η διαδικασία αυτή να απαγορευτεί και να γίνεται μόνο στο εργοτάξιο παραγωγής του έτοιμου σκυροδέματος. Σε περίπτωση που ο ανάδοχος εγκαταστήσει δικό του εργοτάξιο παρασκευής σκυροδέματος για τις ανάγκες των έργων να υποβάλλει στην τεχνική έκθεση περιβαλλοντικής προσαρμογής σχετική μελέτη επεξεργασίας των περισσευμάτων του σκυροδέματος και να εγκαταστήσει σχετική μονάδα επεξεργασίας, όπως σύστημα δεξαμενών καθίζησης.

- Υλικά προσμίξεων σκυροδέματος ή ασφάλτου θα χρησιμοποιούνται μόνο, αν δεν υπάρχει άλλη υποκατάστατη μέθοδος αντιμετώπισης του συγκεκριμένου προβλήματος για το οποίο θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Σε περίπτωση που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες της παρασκευάστριας εταιρείας του υλικού και να τοποθετούνται στην ποσότητα που προδιαγράφει αυτή για το υλικό της, στη συγκεκριμένη περίπτωση. Αν για τη συγκεκριμένη εργασία προσφέρονται στο εμπόριο περισσότερα υλικά για τον αυτό σκοπό, τότε μεταξύ των προτεινομένων υλικών θα πρέπει να προτιμώνται αυτά που αυτοδιαλύονται μετά τη χρήση τους και δεν διαφοροποιούν τα χαρακτηριστικά του ύδατος στην περιοχή των έργων.

Θα πρέπει να απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των λαδιών των μηχανημάτων και των άλλων παραπροϊόντων συντήρησης. Τα χρησιμοποιημένα λάδια και ορυκτέλαια θα διατίθενται σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία. Προτείνεται η συλλογή να γίνεται σε δεξαμενές επί τόπου του έργου. Η συντήρηση των μηχανημάτων προτείνεται να γίνεται σε οργανωμένο συνεργείο της περιοχής ή σε οργανωμένους χώρους του κατασκευαστή.

Να ληφθεί μέριμνα ώστε τοξικά ή επικίνδυνα χημικά, όπως λιπαντικά και υγρά των μπαταριών ή νερά εκπλύσεων που περιέχουν μεγάλες συγκεντρώσεις τέτοιων ουσιών να μην διατίθενται στο έδαφος ή παρακείμενα ρέματα και χείμαρρους, αλλά να συγκεντρώνονται και να απομακρύνονται κατάλληλα.

Το πλύσιμο των μηχανημάτων και οχημάτων στα εργοτάξια να γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένη θέση (στεγανό δάπεδο με κατάλληλη κλίση), όπου θα συλλέγονται τα απόνερα και θα οδηγούνται σε δεξαμενή συλλογής και καθίζησης. Το διαυγασμένο νερό από τη δεξαμενή καθίζησης θα χρησιμοποιείται σαν νερό πλύσης. Με τον τρόπο αυτό, περιορίζεται ο όγκος των λυμάτων και μειώνεται η κατανάλωση νερού.

Θα πρέπει να ελέγχονται οι εκκενώσεις των υπολειμμάτων των μπετονιέρων σκυροδέτησης, σε χώρο του εργοταξίου προμήθειας του έτοιμου σκυροδέματος με κατάλληλη επεξεργασία (δεξαμενή καθίζησης τουλάχιστον). Απαγορεύεται η διάθεση των υπολειμμάτων στην περιοχή του έργου.

Η διάθεση των λυμάτων του προσωπικού κατασκευής του έργου θα πρέπει να γίνεται ελεγχόμενα σε χημικές τουαλέτες, που το περιεχόμενό τους θα διατίθεται προς επεξεργασία στην πλησιέστερη μονάδα επεξεργασίας των λυμάτων της περιοχής.

Για τους προτεινόμενους δανειοθαλάμους και αποθεσιοθαλάμους προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Η διαχείριση του συνόλου των χωματουργικών εργασιών θα πρέπει να έχει στόχο την αποφυγή επιβάρυνσης των υδατικών πόρων με αιωρούμενα στερεά λόγω παράσυρσης ή έκπλυσης από τις όμβριες απορροές.
- Οι εργασίες αλλαγής λαδιών και το πλύσιμο των οχημάτων θα πραγματοποιούνται εντός των εργοταξίων του έργου και όχι στην περιοχή των προτεινόμενων δανειοθαλάμων - αποθεσιοθαλάμων.
- Προβλέπεται ο τακτικός καθαρισμός των οδών κυκλοφορίας των οχημάτων μεταφοράς υλικών, ενώ για τον περιορισμό των εκπομπών σκόνης προβλέπεται η συχνή διαβροχή τους.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στα υπό μελέτη έργα που δεν βρίσκονται σε κοίτη ποταμού προκειμένου να παρεμποδιστεί η εισροή όμβριων υδάτων στους χώρους ανάπτυξης των έργων. Αυτό επιτυγχάνεται με κατασκευή περιμετρικών τάφρων γύρω από τα έργα. Σε ό,τι αφορά τα έργα εντός κοίτης ποταμού θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή έτσι ώστε η ροή του νερού να μην εμπλέκεται σε καμία περίπτωση με τους χώρους εκσκαφής. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με προσωρινό έργο διοχέτευσης του νερού σε συγκεκριμένο τμήμα της κοίτης που δεν σχετίζεται με τις εκσκαφές.
- Κάθε είδους απόβλητα θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από τους χώρους, η δε διάθεσή τους θα γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τη διαχείριση στερεών μη τοξικών αποβλήτων και τοξικών και επικινδύνων αποβλήτων κατά περίπτωση.
- Θα επιβάλλεται η ύπαρξη και χρήση κατάλληλων προσροφητικών υλικών, όπως άμμος, ροκανίδι κ.ά. τα οποία θα χρησιμοποιούνται σε περίπτωση ατυχήματος όπου θα συμβούν διαρροές ορυκτελαίων, καυσίμων κ.ά. Μετά τη χρήση τα υλικά αυτά θα πρέπει να διατίθενται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ως βιομηχανικά στερεά απόβλητα.
- Για τον περιορισμό των επιβαρημένων με αιωρούμενα σωματίδια απορροών που είναι δυνατό να προκύψουν κατά τις χωματουργικές εργασίες, προτείνεται αυτές να αποφεύγονται κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων.
- Όσον αφορά τα λάδια ή γράσα που πιθανόν προκύψουν από κάποιο "ατύχημα – ζημιά", αυτά θα συγκεντρώνονται μαζί με το χώμα σε μεταλλικές δεξαμενές και θα αποστέλλονται σε νόμιμους αποδέκτες.
- Κάθε είδους απόβλητα θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το χώρο του έργου, η δε διάθεσή τους θα γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για τη διαχείριση στερεών μη τοξικών αποβλήτων και τοξικών και επικινδύνων αποβλήτων κατά περίπτωση.
- Δεν θα μεταφερθούν και απορριφθούν στους χώρους επέμβασης ακατάλληλα υλικά ή υγρά απόβλητα που προκύπτουν από άλλες εργασίες του έργου.
- Οι ογκώδεις κροκάλες που εξορύσσονται και δεν προορίζονται για αξιοποίηση θα απορρίπτονται στα βαθύτερα σημεία εκσκαφών όπου θα έχουν στο μεταξύ ολοκληρωθεί οι εργασίες, ή στους πόδες των περιμετρικών πρανών ως πρόσθετη διάταξη εξασφάλισής τους.
- Οι μετατοπίσεις της κοίτης των υδατορεμάτων κατά κανόνα θα είναι προσωρινές και μετά το πέρας των εργασιών απόληψης η κοίτη θα επανέρχεται σταδιακά στην αρχική της θέση.

- Θα διαμορφωθούν ζώνες ασφαλείας κατά μήκος των χώρων αμμοληψίας, ώστε να δημιουργηθούν λεκάνες ηρεμίας του νερού. Στόχος είναι η ανάσχεση της ορμής του ποταμού/ρέματος, προκειμένου να αυξηθεί η ποσότητα των φερτών υλικών που θα αποτεθεί στον χώρο επέμβασης, με στόχο τη σύντομη επαναπλήρωση.
- Οι εργασίες απόληψης δεν θα λαμβάνουν χώρα σε περίοδο έντονων βροχοπτώσεων. Μηχανήματα (όταν αυτά δεν λειτουργούν) και συνοδές εγκαταστάσεις θα πρέπει να χωροθετηθούν και να προστατευτούν προσωρινά από τυχόν πλημμυρικά φαινόμενα του ποταμού.
- Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να εμπλέκεται η ροή του νερού του υδατορέματος με τον χώρο απόληψης υλικών. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται προσωρινή διευθέτηση της κύριας κοίτης στην έκταση ανάπτυξης των έργων.

Η ΤΕΠΕΜ των δανειοθαλάμων εντός ευρείας κοίτης ποταμών θα περιλαμβάνει εκτίμηση της ποσότητας των φερτών υλικών καθώς και τον εκτιμώμενο χρόνο επαναπλήρωσης της περιοχής επέμβασης.

Μέτρα κατά τη φάση λειτουργίας του έργου

Για την αποφυγή της διατάραξης της υδραυλικής διαίτας της περιοχής και τη συνεχή διατήρηση της ασφαλούς λειτουργικότητας του δρόμου, τα κύρια μόνιμα μέτρα που ήδη λαμβάνονται κατά την κατασκευή ενός δρόμου, με την κατασκευή δικτύου αποχέτευσης των απορροών του οδοστρώματος, των στραγγισμάτων και των κάθετων έργων αποκατάστασης της απορροής των ρεμάτων, εφόσον έχουν σχεδιαστεί ορθά, επαρκούν για να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις στη διαίτα των νερών και κατά τη λειτουργία.

Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να παρακολουθεί σε ετήσια βάση την ποιότητα των νερών απορροής του αυτοκινητόδρομου στα σημεία εκβολής τους στους αποδέκτες. Παράλληλα, πρέπει να γίνεται έλεγχος απαίτησης απομάκρυνσης των φερτών υλικών που μπορεί να έχουν συσσωρευτεί και τα οποία θα περιορίζουν τη δυνατότητα παροχέτευσης των τεχνικών (γεφυρών, μεγάλων οχετών).

Η ανάγκη για διαρκή συντήρηση των υδραυλικών έργων του αυτοκινητόδρομου είναι ιδιαίτερα σημαντική. Αυτό είναι και το πιο ουσιαστικό μέτρο αντιμετώπισης των επιπτώσεων στη διαίτα των νερών κατά τη διάρκεια λειτουργίας. Ετσι, πρέπει να συντηρούνται και να καθαρίζονται κάθε χρόνο οι πλακοσκεπείς οχετοί και οι γέφυρες από τα φερτά υλικά ώστε οι οχετοί να είναι πάντα σε θέση να παροχετεύσουν την παροχή σχεδιασμού τους. Οι εργασίες αυτές συντήρησης να προβλέπονται κάθε χρόνο στα αναγκαία έργα και θα ανατίθενται σε εργολάβο ή θα πραγματοποιείται με προσωπικό της υπηρεσίας-φορέα. Το μέτρο αυτό είναι δυνατό να αποτρέψει πλημμύρες που μπορούν να έχουν συνέπειες τόσο στο ίδιο το έργο όσο και σε παρακείμενες ιδιοκτησίες, στο φυσικό περιβάλλον και ακόμη και σε ανθρώπινες ζωές. Ταυτόχρονα καθιστά την οδήγηση στο δρόμο πολύ ασφαλέστερη κατά τις βροχερές μέρες, προκαλώντας και έμμεσα οφέλη στην κοινωνία. Ετσι, συγκεκριμένα να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

- τα συνήθη μέτρα για τη διατήρηση της λειτουργικότητας του δρόμου, όπως: η διατήρηση και συντήρηση των παράπλευρων τάφρων του δρόμου, των οχετών και των κάθετων έργων, ώστε να είναι πάντα σε θέση να απάγουν τις υδραυλικές παροχές για τις οποίες σχεδιάστηκαν. Έτσι δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στην υδραυλική διαίτα των γειτονικών ρεμάτων και δεν θα απειλούνται καταστάσεις πλημμυρών.
- μέτρα κατά τη συντήρηση των τεχνικών του δρόμου, όπως μέριμνα αποφυγής ρύπανσης των νερών των ρεμάτων με ανεξέλεγκτη διάθεση υπολειμμάτων χρωμάτων βαφής και συντήρησης των κιγκλιδωμάτων των γεφυρών, διαλυτικών και στερεών
- μέτρα κατά τη χρήση αλατιού για αντιολισθητική προστασία του δρόμου: να μη διατίθενται αλόγιστες ποσότητες, και να αποθηκεύονται κατάλληλα με προστασία της διάβρωσης των αποθηκευτικών χώρων ώστε να παρεμποδιστεί η κατάληξή τους στα ρέματα και τα εδάφη της περιοχής.

Θα πρέπει να υπάρχουν σε αποθήκες στην περιοχή του έργου, με ευθύνη του φορέα διαχείρισης του έργου κατάλληλα προσροφητικά υλικά για την παρεμπόδιση εξάπλωσης τυχόν κηλίδας από ατύχημα με χημικά ή πετρελαιοειδή στην ασφαλτο, στις τάφρους αποστράγγισης ή στο έδαφος. Μεταξύ αυτών θα υπάρχει και κατάλληλο πλαστικό διάφραγμα παρεμπόδισης διασποράς της κηλίδας μήκος τουλάχιστον 100 μ, εφόσον αυτή φθάσει σε ρέματα.

Για το υπόγειο τμήμα του αυτοκινητόδρομου θα πρέπει να διαχειριστούν τα τυχόν νερά που μπορούν να διεισδύσουν σε μικρές ποσότητες από τα τοιχώματα της σήραγγας. Προς τούτο θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλοι διάτρητοι αγωγοί στη βάση της μόνιμης επένδυσης που θα αποστραγγίζουν τα διηθούμενα νερά από τα πετρώματα και στη συνέχεια με κατάλληλο συλλεκτήριο (π.χ. Φ300) θα τα οδηγούν στα παρακείμενα ρέματα χωρίς επεξεργασία.

Για τους βοηθητικούς δρόμους θα πρέπει να ληφθούν μέτρα αποκατάστασης της απορροής των ανάντη λεκανών τις οποίες ενδεχομένως τέμνουν, όπως και ο κύριος αυτοκινητόδρομος, με κατάλληλα τεχνικά, όπως οχετούς και γέφυρες διασφαλίζοντας ωστόσο την πρόσβαση στις παρόδιες κατοικίες.

Στο ΣΕΑ-ΚΕΣ και στα διόδια, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την ομαλή διευθέτηση των ομβρίων του περιβάλλοντος χώρου με κατάλληλα τεχνικά.

Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα διαχείρισης των ακαθάρτων αστικών λυμάτων από τη διαβίωση του προσωπικού και τους επισκέπτες στο ΣΕΑ-ΚΕΣ και στα διόδια. Τα ακάθαρτα θα πρέπει να οδηγούνται σε συστήματα επεξεργασίας επί τόπου (on site treatment) όπως σύστημα σηπτικής δεξαμενής ή εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, αφού πρώτα εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

Για το σύνολο των υδραυλικών έργων που τυχόν απαιτηθούν για την τοπική διευθέτηση υδατορεμάτων από τα οποία διέρχεται ο αυτοκινητόδρομος κατόπιν των υδραυλικών μελετών, θα εκπονηθεί κατάλληλη Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη που θα εγκριθεί από τη Δ/ση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης του ΥΠΕΚΑ.

8.2. ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ

Η περιβαλλοντική διαχείριση του έργου βασίζεται στα συμβατικά τεύχη και στην ισχύουσα νομοθεσία. Σύμφωνα με τα παραπάνω κατά τη μελέτη, κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση του έργου θα πρέπει συνοπτικά να εφαρμόζονται τα παρακάτω:

- Εφαρμογή των επιμέρους εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων.
- Εφαρμογή των μέτρων αντιμετώπισης των επιπτώσεων όπως αυτά διατυπώνονται στις εγκεκριμένες Περιβαλλοντικές Μελέτες (ΜΠΕ, ΤΕΠΕΜ, κλπ), εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με του εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.
- Δημιουργία τμήματος Περιβάλλοντος για την κατασκευή και λειτουργία του έργου.
- Επίβλεψη της κατασκευής του έργου από Ανεξάρτητο Μηχανικό.
- Εφαρμογή περιβαλλοντικής και λοιπής σχετικής νομοθεσίας.

Τα παραπάνω βασικά στοιχεία για την ορθή περιβαλλοντική διαχείριση του έργου και αποτελούν μονόδρομο ως προς την εφαρμογή τους.

Επιπλέον των παραπάνω στοιχείων εναλλακτικά θα μπορούσαν να προστεθούν τα παρακάτω:

- Υποχρεωτική Εφαρμογή Πιστοποιημένου Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ISO 14001 ή EMAS). Ο φορέας λειτουργίας του έργου (Παραχωρησιούχος) εφαρμόζει Πιστοποιημένο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά ISO 140001, ωστόσο οι λοιποί εμπλεκόμενοι φορείς, κατασκευαστής και κύριος του έργου, δεν διαθέτουν αντίστοιχο πιστοποιημένο Σύστημα.
- Έναρξη των προγραμμάτων παρακολούθησης άγριας πανίδας με την έκδοση των ΑΕΠΟ και όχι 3 μήνες πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής. Έτσι αυξάνεται το χρονικό διάστημα για ενσωμάτωση των μέτρων που προκύπτουν από τα προγράμματα στον οριστικό σχεδιασμό.
- Επιμήκυνση των προγραμμάτων παρακολούθησης άγριας πανίδας και διατήρησή τους για τουλάχιστον 5 έτη κατά τη λειτουργία του έργου, προκειμένου να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα των μέτρων για τη μείωση των επιπτώσεων στην πανίδα.
- Ωρίμανση των τεχνικών μελετών (μελέτες οδοποιίας και υδραυλικές μελέτες) πριν την υποβολή των σχετικών περιβαλλοντικών μελετών. Έτσι, μειώνεται το πλήθος τροποποίησης των ΑΕΠΟ του έργου, καθώς και τυχόν παρατυπίες

9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα μεγάλα γραμμικά έργα όπως το εξεταζόμενο, προκύπτουν και σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι επιπτώσεις σχετίζονται με την υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής διέλευσής τους και τη σημαντικότητα των περιβαλλοντικών παραμέτρων που θίγονται είτε από την κατασκευή είτε από τη λειτουργία των έργων.

Όπως αναλύθηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια οι επιπτώσεις του έργου σε όλες τις φάσεις του, είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα.

Οι επιπτώσεις στο μικροκλίμα της περιοχής διέλευσης του έργου κρίνονται ασθενείς και τα κλιματικά και βιοκλιματικά στοιχεία της περιοχής δεν αναμένεται να επηρεαστούν.

Οι επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του οδικού έργου είναι μόνιμες καθώς έχουμε την μεταβολή του αναγλύφου στην έκταση κατάληψης του έργου (ορύγματα, επιχώματα, τεχνικά έργα). Ως εντονότερες κρίνονται τα σημεία των ορυγμάτων και επιχωμάτων μεγάλου ύψους άνω των 10 μέτρων τα οποία μπορεί να είναι ορατά από μεγάλες αποστάσεις (π.χ. οικισμούς). Στις περιοχές ανάπτυξης κόμβων και άλλων συνοδών έργων (διόδω, ΣΕΑ, ΚΕΣ) οι επιπτώσεις αναμένονται πιο έντονες. Όσο αφορά στην κατασκευή των ορυγμάτων εκτός των άλλων η επιπτώσεις είναι μη αντιστρεπτές. Οι εργασίες φυτεύσεων συμβάλλουν σημαντικά στην άμβλυνση των επιπτώσεων. Από τα συνοδά έργα για την κατασκευή του έργου, οι επιπτώσεις είναι σημειακές και από τους εργοταξιακούς χώρους είναι παροδικές και αναστρέψιμες. Η δημιουργία αποθεσιοθαλάμων δύναται να αντιμετωπιστεί με φυτεύσεις, οι δε επιπτώσεις των δανειοθαλάμων είναι επίσης μη αντιστρεπτές.

Οι επιπτώσεις στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά (ασταθείς καταστάσεις εδάφους, καθιζήσεις, διαβρώσεις, ρύπανση εδάφους, κλπ) είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν με κατάλληλες πρακτικές (φυτεύσεις, σταθεροποίηση πρανών, έλεγχος ρύπανσης, κλπ.).

Στο ανθρωπογενές περιβάλλον οι επιπτώσεις του έργου κυρίως κατά τη λειτουργία αναμένονται ως επί το πλείστον θετικές, το οποίο ως έργο υποδομής εθνικής σημασίας, αναμένεται να συμβάλλει έμμεσα στην αύξηση του ΑΕΠ (εισαγωγές, εξαγωγές, διακίνηση προϊόντων, κλπ.), ενώ τοπικά και υπερτοπικά βελτιώνει το οδικό δίκτυο των περιοχών διέλευσης, προσφέρει θέσεις εργασίας, βελτιώνει την κινητικότητα, την ασφάλεια των μετακινούμενων, τον βαθμό εξυπηρέτησης (άνεση, ταχύτητα κίνησης). Οι ασθενείς και παροδικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή (σκόνη, θόρυβος, αύξηση κυκλοφοριακού φόρτου, κλπ) αντιμετωπίζονται με τη λήψη κατάλληλων μέτρων. Ο θόρυβος από τη λειτουργία του έργου (κίνηση οχημάτων), καθώς και η ατμοσφαιρική ρύπανση κρίνονται αφενός ασθενείς, αφετέρου αντιμετωπίζονται με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (ηχοπετάσματα, αντιθορυβικός ασφαλοτάπητας, έλεγχος ορίου ταχύτητας και εκπομπών καυσαερίων των οχημάτων, κλπ). Οι επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής διέλευσης αντιμετωπίζεται με την προστασία ή τη μετακίνηση των υφιστάμενων δικτύων, έπειτα από συνεννόηση με τους αντίστοιχους φορείς διαχείρισής τους.

Καθώς το υπόψη έργο διέρχεται εντός σημαντικών βιοτόπων προστατευόμενων ειδών πανίδας, είναι επόμενο ο σχεδιασμός του έργου να επηρεάστηκε από τις περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής. Ως εκ τούτου δόθηκε μεγάλη σημασία στα συμπεράσματα των προγραμμάτων παρακολούθησης πανίδας και στην υλοποίηση των απαραίτητων σχετικών μέτρων/έργων που προκύπτουν από αυτά. Η υλοποίηση των μέτρων/έργων αύξησε το κόστος κατασκευής, ωστόσο ήταν απαραίτητα για την αντιμετώπιση των ισχυρών και μόνιμων επιπτώσεων που θα προέκυπταν στην πανίδα από την υλοποίηση του οδικού έργου. Δυστυχώς η του προγράμματος παρακολούθησης της πανίδας κατά τη λειτουργία του έργου έχει εφαρμογή μόνο στο τμήμα από τη Χ.Θ. 147 περίπου μέχρι το τέλος του οδικού έργου (αυτ/μος Εγνατία Οδός), τμήμα το οποίο είναι υπό κατασκευή. Για το τμήμα Χ.Θ. 19 – Χ.Θ. 60 το οποίο είναι εν μέρει σε λειτουργία και ο αυτ/μος στο τμήμα αυτό διέρχεται από σημαντικό βιότοπο για τον λύκο (*Canis lupus*), δεν υπήρχε κάποια συμβατική υποχρέωση από τον ανάδοχο να επεκτείνει το πρόγραμμα παρακολούθησης πανίδας στη φάση λειτουργίας του οδικού έργου και ως εκ τούτου δεν έχουμε σαφή συμπεράσματα για την λειτουργικότητα και αποδοτικότητα των μέτρων που λήφθηκαν και το μέγεθος της αντιμετώπισης των επιπτώσεων στην πανίδα. Ωστόσο, σύμφωνα με μαρτυρίες των ανθρώπων που συμμετείχαν στην εκπόνηση του προγράμματος φαίνεται, τουλάχιστον μακροσκοπικά, ότι τα μέτρα που εφαρμόστηκαν αποδίδουν σε ικανοποιητικό βαθμό.

Για το τμήμα του οδικού έργου από τη Χ.Θ. 147 περίπου μέχρι το τέλος του έργου (αυτ/μος Εγνατία Οδός) προβλέπεται η εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης πανίδας και κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου. Τα αποτελέσματα και συμπεράσματα του εν λόγω προγράμματος στη φάση λειτουργίας του οδικού έργου θα αποτελούν ένα σημαντικό αντικείμενο έρευνας βάσει του οποίου θα εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα ως προς την αντιμετώπιση των επιπτώσεων που προκύπτουν από τη λειτουργία γραμμικών έργων μεγάλης κλίμακας στην πανίδα.

10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Adamson, J., Gleason, W. A., & Pellow, D. N. (2016). *Keywords for environmental studies*. <https://search.credoreference.com/content/title/nyupresskes>

Alexander, S. M., & Waters, N. M. (2000). The effects of highway transportation corridors on wildlife: A case study of Banff National Park. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 8(1), 307–320. [https://doi.org/10.1016/S0968-090X\(00\)00014-0](https://doi.org/10.1016/S0968-090X(00)00014-0)

Alkon, P. U., & Saltz, D. (1988). Influence of Season and Moonlight on Temporal-Activity Patterns of Indian Crested Porcupines (*Hystrix indica*). *Journal of Mammalogy*, 69(1), 71–80. <https://doi.org/10.2307/1381749>

Allen, J. A. (1974). Abyssal environment and ecology of the world oceans: By Robert J. Menzies, Robert Y. George and Gilbert T. Rowe. John Wiley & Sons, New York, 1973. 488 pp. \$24.95. £12.50. *Deep Sea Research and Oceanographic Abstracts*, 21(11), 982–983. [https://doi.org/10.1016/0011-7471\(74\)90033-3](https://doi.org/10.1016/0011-7471(74)90033-3)

Angold, P. G. (1997). The Impact of a Road Upon Adjacent Heathland Vegetation: Effects on Plant Species Composition. *Journal of Applied Ecology*, 34(2), 409–417. <https://doi.org/10.2307/2404886>

Antrim, L. N. (2019). The United Nations Conference on Environment and Development. In A. E. Goodman (Ed.), *The Diplomatic Record 1992-1993* (1st ed., pp. 189–210). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429310089-10>

Askins, R. A., Philbrick, M. J., & Sugeno, D. S. (1987). Relationship between the regional abundance of forest and the composition of forest bird communities. *Biological Conservation*, 39(2), 129–152. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(87\)90030-9](https://doi.org/10.1016/0006-3207(87)90030-9)

Auerbach, N. A., Walker, M. D., & Walker, D. A. (1997). Effects of Roadside Disturbance on Substrate and Vegetation Properties in Arctic Tundra. *Ecological Applications*, 7(1), 218–235. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1997\)007\[0218:EORDOS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1997)007[0218:EORDOS]2.0.CO;2)

Ball, J. E., Jenks, R., & Aubourg, D. (1998). An assessment of the availability of pollutant constituents on road surfaces. *Science of The Total Environment*, 209(2), 243–254. [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(98\)80115-0](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(98)80115-0)

Bascompte, J., & Sole, R. V. (1996). Habitat Fragmentation and Extinction Thresholds in Spatially Explicit Models. *Journal of Animal Ecology*, 65(4), 465–473. <https://doi.org/10.2307/5781>

Bauske, B., & Goetz, D. (1993). Effects of Deicing-Salts on Heavy Metal Mobility Zum Einfluß von Streusalzen auf die Beweglichkeit von Schwermetallen. *Acta Hydrochimica et Hydrobiologica*, 21(1), 38–42. <https://doi.org/10.1002/aheh.19930210106>

Beier, P. (1993). Determining Minimum Habitat Areas and Habitat Corridors for Cougars. *Conservation Biology*, 7, 94–108. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07010094.x>

Beier, P. (2006). Effects of artificial night lighting on terrestrial mammals. In *Ecological consequences of artificial nightl ighting* (pp. 19–42). Island Press. https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=dEEGtAtR1NcC&oi=fnd&pg=PA19&dq=Effects+of+artificial+night+lighting+on+terrestrial+mammals.&ots=85Yfg7f4iK&sig=FjK5xMAowrSQ2tPCHh-zlRDwLGk&redir_esc=y#v=onepage&q=Effects%20of%20artificial%20night%20lighting%20on%20terrestrial%20mammals.&f=false

Beier, P., & Loe, S. (1992). In My Experience: A Checklist for Evaluating Impacts to Wildlife Movement Corridors. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 20(4), 434–440. <https://www.jstor.org/stable/3783066>

Bennett, A. F. (1990). Habitat corridors and the conservation of small mammals in a fragmented forest environment. *Landscape Ecology*, 4(2), 109–122. <https://doi.org/10.1007/BF00132855>

Bergkvist, B., Folkesson, L., & Berggren, D. (1989). Fluxes of Cu, Zn, Pb, Cd, Cr, and Ni in temperate forest ecosystems. *Water, Air, and Soil Pollution*, 47(3), 217–286. <https://doi.org/10.1007/BF00279328>

Blomqvist, M. M., Olff, H., Blaauw, M. B., Bongers, T., & Van Der Putten, W. H. (2000). Interactions between above- and belowground biota: Importance for small-scale vegetation mosaics in a grassland ecosystem. *Oikos*, 90(3), 582–598. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2000.900316.x>

Bowles, A. E. (1995). Responses of wildlife to noise. *Wildlife and Recreationists: Coexistence Through Management and Research*, 109–156. Scopus.

Brillhart, D. B., & Kaufman, D. W. (1991). Influence of Illumination and Surface Structure on Space Use by Prairie Deer Mice (*Peromyscus maniculatus bairdii*). *Journal of Mammalogy*, 72(4), 764–768. <https://doi.org/10.2307/1381840>

Caputo, R., & Pavlides, S. (1993). Late Cainozoic geodynamic evolution of Thessaly and surroundings (central-northern Greece). *Tectonophysics*, 223, 339–362. [https://doi.org/10.1016/0040-1951\(93\)90144-9](https://doi.org/10.1016/0040-1951(93)90144-9)

Clark, B. K., Clark, B. S., Johnson, L. A., & Haynie, M. T. (2001). Influence of Roads on Movements of Small Mammals. *The Southwestern Naturalist*, 46(3), 338–344. <https://doi.org/10.2307/3672430>

Clarke, G., White, P., & Harris, S. (1998). *Effects of roads on badger Meles meles populations in south-west England*. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(98\)00018-4](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(98)00018-4)

Clevenger, A., & Barrueto, M. (2014). *Trans-Canada Highway Wildlife and monitoring Research* (Final Report-Part B; Conservation Science for the Management of Transportation Systems and Fragmentation-sensitive Species in the Canadian Rocky Mountain Parks). Montana State University and the Miistakis Institute. https://westerntransportationinstitute.org/wp-content/uploads/2016/08/4W1713_Final_Report_PartB.pdf

Clevenger, A. P., Chruszcz, B., & Gunson, K. E. (2001). Highway Mitigation Fencing Reduces Wildlife-Vehicle Collisions. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 29(2), 646–653. <https://www.jstor.org/stable/3784191>

Clevenger, A. P., & Waltho, N. (2005). Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation*, 121(3), 453–464. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.04.025>

Clevenger, A., & Waltho, N. (2000). Factors Influencing the Effectiveness of Wildlife Underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology*, 14. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.00099-085.x>

Conseil de l'Europe (Ed.). (2012). *Manuel sur les droits de l'homme et l'environnement* (2e éd). Editions du Conseil de l'Europe.

Convention on Civil Liability for Damage Resulting from Activities Dangerous to the Environment, 150 European Treaty Series (1993). <https://rm.coe.int/168007c079>

Convention on the Protection of the Environment through Criminal Law, 172 European Treaty Series (1998). <https://rm.coe.int/168007f3f4>

European Landscape Convention, 176 European Treaty Series (2000). <https://rm.coe.int/1680080621>

Dijkstra, A. H., Drury, M. R., & Vissers, R. L. (2001). Structural petrology of plagioclase peridotites in the West Othris Mountains (Greece): Melt impregnation in mantle lithosphere. *Journal of Petrology*, 42(1), 5–24.

Dunning Jr., J. B., Borgella Jr., R., Clements, K., & Meffe, G. K. (1995). Patch Isolation, Corridor Effects, and Colonization by a Resident Sparrow in a Managed Pine Woodland. *Conservation Biology*, 9(3), 542–550. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1995.09030542.x>

European Commission. (2003). *Habitat fragmentation due to transportation infrastructure: The European review* (COST 341) [Handbook].

Extence, C. A. (1978). The effects of motorway construction on an urban stream. *Environmental Pollution* (1970), 17(4), 245–252. [https://doi.org/10.1016/0013-9327\(78\)90089-7](https://doi.org/10.1016/0013-9327(78)90089-7)

Falkenberg, J. C., & Clarke, J. A. (1998). Microhabitat Use of Deer Mice: Effects of Interspecific Interaction Risks. *Journal of Mammalogy*, 79(2), 558–565. <https://doi.org/10.2307/1382986>

Fernández-García, J., Caletrío, J., Roviralta, F., & Lopez, J. (1996). Spanish national inventory on road mortality of vertebrates. *Global Biodiversity*, 5, 15–18.

Forbes, B. C. (1995). Tundra Disturbance Studies, III: Short-term Effects of Aeolian Sand and Dust, Yamal Region, Northwest Siberia. *Environmental Conservation*, 22(4), 335–344. <https://doi.org/10.1017/S0376892900034901>

Forman, R. T. T., & Alexander, L. E. (1998). Roads and Their Major Ecological Effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 207–C2. <https://www.jstor.org/stable/221707>

Forman, R. T. T., & Collinge, S. K. (1997). Nature conserved in changing landscapes with and without spatial planning. *Landscape and Urban Planning*, 37(1), 129–135. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(96\)00378-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(96)00378-7)

Forman, R. T. T., Sperling, D., Bissonette, J. A., Clevenger, A. P., Cutshall, C. D., Dale, V. H., Fahrig, L., France, R. L., Goldman, C. R., Heanue, K., Jones, J., Swanson, F., Turrentine, T., & Winter, T. C. (2003). *Road Ecology: Science and Solutions*. Island Press.

Foster, M. L., & Humphrey, S. R. (1995). Use of Highway Underpasses by Florida Panthers and Other Wildlife. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 23(1), 95–100. <https://www.jstor.org/stable/3783202>

Freddy, D. J., Bronaugh, W. M., & Fowler, M. C. (1986). Responses of Mule Deer to Disturbance by Persons Afoot and Snowmobiles. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 14(1), 63–68. <https://www.jstor.org/stable/3782468>

Fulmer, J. (2009). What in the world is infrastructure? *PEI Infrastructure Investor*, 30–32. <https://30kwe1si3or29z2y020bgbet-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2018/03/what-in-the-world-is-infrastructure.pdf>

Gjessing, E., Lygren, E., Andersen, S., Berglind, L., Carlberg, G., Efraimsen, H., Kallqvist, T., & Martinsen, K. (1984). Acute toxicity and chemical characteristics of moderately polluted runoff from highways. *Science of The Total Environment*, 33(1), 225–232. [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(84\)90396-6](https://doi.org/10.1016/0048-9697(84)90396-6)

Gloyne, C. C., & Clevenger, A. P. (2001). Cougar Puma concolor use of wildlife crossing structures on the Trans-Canada highway in Banff National Park, Alberta. *Wildlife Biology*, 7(2), 117–124. <https://doi.org/10.2981/wlb.2001.009>

Habib, L. D. (2007). *Effects of chronic industrial noise disturbance on boreal forest songbirds*. ProQuest.

Harris, L. D., & Harris, L. D. (1984). *The Fragmented Forest: Island Biogeography Theory and the Preservation of Biotic Diversity*. University of Chicago Press.

Heede, B. H. (1986). DESIGNING FOR DYNAMIC EQUILIBRIUM IN STREAMS. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 22(3), 351–357. Scopus. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.1986.tb01889.x>

Highway Pollution, Volume 44—1st Edition. (n.d.). Retrieved 18 July 2022, from <https://www.elsevier.com/books/highway-pollution/hamilton/978-0-444-88188-5>

Huijser, M. P., & Bergers, P. J. M. (2000). The effect of roads and traffic on hedgehog (*Erinaceus europaeus*) populations. *Biological Conservation*, 95(1), 111–116. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00006-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00006-9)

Jain, R., Urban, L., Balbach, H., & Webb, M. D. (2012). Chapter Three—National Environmental Policy Act. In R. Jain, L. Urban, H. Balbach, & M. D. Webb (Eds.), *Handbook of Environmental Engineering Assessment* (pp. 67–91). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-388444-2.00003-8>

Johnson, D. L., Ambrose, S. H., Bassett, T. J., Bowen, M. L., Crummey, D. E., Isaacson, J. S., Johnson, D. N., Lamb, P., Saul, M., & Winter-Nelson, A. E. (1997). Meanings of Environmental Terms. *Journal of Environmental Quality*, 26(3), 581–589. <https://doi.org/10.2134/jeq1997.00472425002600030002x>

Jordan, A., & Adelle, C. (2012). *Environmental policy in the EU: Actors, institutions and processes*. <https://doi.org/10.4324/9781849771221>

Kerley, L. L., Goodrich, J. M., Miquelle, D. G., Smirnov, E. N., Quigley, H. B., & Hornocker, M. G. (2002). Effects of Roads and Human Disturbance on Amur Tigers. *Conservation Biology*, 16(1), 97–108. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.99290.x>

Klein, B. C. (1989). Effects of Forest Fragmentation on Dung and Carrion Beetle Communities in Central Amazonia. *Ecology*, 70(6), 1715–1725. <https://doi.org/10.2307/1938106>

Kramer, K. M., & Birney, E. C. (2001). Effect of Light Intensity on Activity Patterns of Patagonian Leaf-Eared Mice, *Phyllotis Xanthopygus*. *Journal of Mammalogy*, 82(2), 535–544. [https://doi.org/10.1644/1545-1542\(2001\)082<0535:EOLIOA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1644/1545-1542(2001)082<0535:EOLIOA>2.0.CO;2)

Krenkel, P. (2012). *Water Quality Management*. Elsevier.

Larsen, C. P. S. (1997). Spatial and temporal variations in boreal forest fire frequency in northern Alberta. *Journal of Biogeography*, 24(5), 663–673. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.1997.tb00076.x>

Lovejoy, T. E. (1984). *Ecosystem decay of Amazon forest remnants*. University of Chicago Press.

LSND Collaboration, Athanassopoulos, C., Auerbach, L. B., Burman, R. L., Caldwell, D. O., Church, E. D., Cohen, I., Donahue, J. B., Fazely, A., Federspiel, F. J., Garvey, G. T., Gunasingha, R. M., Imlay, R., Johnston, K., Kim, H. J., Louis, W. C., Majkic, R., McIlhany, K., Metcalf, W., ... Yellin, S. (1998). Evidence for nu_mu -

> nu_e Neutrino Oscillations from LSND. *Physical Review Letters*, 81(9), 1774–1777. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.81.1774>

Lugo, A. E., & Gucinski, H. (2000). Function, effects, and management of forest roads. *Forest Ecology and Management*, 133(3), 249–262. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00237-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00237-6)

MacArthur, R. A., Johnston, R. H., & Geist, V. (1979). Factors influencing heart rate in free-ranging bighorn sheep: A physiological approach to the study of wildlife harassment. *Canadian Journal of Zoology*, 57(10), 2010–2021. <https://doi.org/10.1139/z79-265>

Mader, H.-J. (1984). Animal habitat isolation by roads and agricultural fields. *Biological Conservation*, 29(1), 81–96. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(84\)90015-6](https://doi.org/10.1016/0006-3207(84)90015-6)

Maehr, D. (1997). *The Florida Panther: Life And Death Of A Vanishing Carnivore*. Island Press.

Mattson, D. J., Knight, R. R., & Blanchard, B. M. (1987). The Effects of Developments and Primary Roads on Grizzly Bear Habitat Use in Yellowstone National Park, Wyoming. *Bears: Their Biology and Management*, 7, 259–273. <https://doi.org/10.2307/3872633>

McCollin, D. (1993). Avian Distribution Patterns in a Fragmented Wooded Landscape (North Humberside, U.K.): The Role of Between-Patch and Within-Patch Structure. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 3(2), 48–62. <https://doi.org/10.2307/2997459>

McCormick, J. M. (2001). *Environmental Policy in the European Union*. https://www.academia.edu/61483770/Environmental_Policy_in_the_European_Union

Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environmental psychology* (pp. xii, 266). The MIT Press.

Middleton, J., & Merriam, G. (1983). Distribution of Woodland Species in Farmland Woods. *Journal of Applied Ecology*, 20(2), 625–644. <https://doi.org/10.2307/2403531>

Moore, N. W., & Hooper, M. D. (1975). On the number of bird species in British woods. *Biological Conservation*, 8(4), 239–250. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(75\)90001-4](https://doi.org/10.1016/0006-3207(75)90001-4)

Muller, S., Berthoud, G., Laboratoire des voies de circulation, & École polytechnique fédérale de Lausanne. (1997). *Fauna / traffic safety: Manual for civil engineers*. LAVOC, EPFL.

Murphy, S. M., & Curatolo, J. A. (1987). Activity budgets and movement rates of caribou encountering pipelines, roads, and traffic in northern Alaska. *Canadian Journal of Zoology*, 65(10), 2483–2490. <https://doi.org/10.1139/z87-375>

National Environmental Policy Act—NEPA, Pub. L. No. P.L. 91-190 (1970). https://www.energy.gov/sites/default/files/nepapub/nepa_documents/RedDont/Req-NEPA.pdf

Nationalsozialistischer Bund Deutscher Technik, F. für das S. (1975). Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik: Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm des Bundesministers für Verkehr und der Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen e.V. *Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik: Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm des Bundesministers für Verkehr und der Forschungsgesellschaft für das Strassenwesen e.V.*

Newmark, W. D. (1991). Tropical Forest Fragmentation and the Local Extinction of Understory Birds in the Eastern Usambara Mountains, Tanzania. *Conservation Biology*, 5(1), 67–78. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00389.x>

Ng, S. J., Dole, J. W., Sauvajot, R. M., Riley, S. P. D., & Valone, T. J. (2004). Use of highway undercrossings by wildlife in southern California. *Biological Conservation*, 115(3), 499–507. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00166-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00166-6)

Noss, C. I. (2002). Water quality research...yesterday, today, and tomorrow. *Water Environment Research: A Research Publication of the Water Environment Federation*, 74(3), 219–220.

Noss, R. F., Noss, R. F., Cooperrider, A., & Wildlife, D. of. (1994). *Saving Nature's Legacy: Protecting And Restoring Biodiversity*. Island Press.

Novotny, V., & Olem, H. (1994). *Water Quality: Prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution*. Wiley.

Oehler, J., & Litvaitis, J. (1996). The role of spatial scale in understanding responses of medium-sized carnivores to forest fragmentation. *Canadian Journal of Zoology - Revue Canadienne De Zoologie - CAN J ZOOL*, 74, 2070–2079. <https://doi.org/10.1139/z96-235>

Olander, L. P., Scatena, F. N., & Silver, W. L. (1998). Impacts of disturbance initiated by road construction in a subtropical cloud forest in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, 109(1), 33–49. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(98\)00261-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(98)00261-8)

Opdam, P., van Dorp, D., & Braak, D. J. F. T. (1984). The Effect of Isolation on the Number of Woodland Birds in Small Woods in the Netherlands. *Journal of Biogeography*, 11(6), 473–478. <https://doi.org/10.2307/2844793>

Oxley, D. J., Fenton, M. B., & Carmody, G. R. (1974). The Effects of Roads on Populations of Small Mammals. *Journal of Applied Ecology*, 11(1), 51–59. <https://doi.org/10.2307/2402004>

PAPAZACHOS, B. C., & COMNINAKIS, P. E. (1971). *Geophysical and tectonic features of the Aegean arc*.

Quinn, J. F., & Harrison, S. P. (1988). Effects of habitat fragmentation and isolation on species richness: Evidence from biogeographic patterns. *Oecologia*, 75(1), 132–140. <https://doi.org/10.1007/BF00378826>

Rassios, A., & Konstatopoulou, D. (1992). *Emplacement tectonics and the position of chrome ores in the Mega Isoma Peridotites, S.W. Othris, Greece.*

Reck, H., & Kaule, G. (1993). STRASSEN UND LEBENSRAEUME -
ERMITTLUNG UND BEURTEILUNG STRASSENBEDINGTER
AUSWIRKUNGEN AUF PFLANZEN, TIERE UND IHRE LEBENSRAEUME.
Forschung Straßenbau Und Straßenverkehrstechnik, 654.
<https://trid.trb.org/view/1000083>

Reed, R. A., Johnson-Barnard, J., & Baker, W. L. (1996). Contribution of Roads to
Forest Fragmentation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology*, 10(4), 1098–
1106. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10041098.x>

Req-NEPA.pdf. (n.d.). Retrieved 18 July 2022, from
https://www.energy.gov/sites/default/files/nepapub/nepa_documents/RedDont/Req-NEPA.pdf

Rich, A. C., Dobkin, D. S., & Niles, L. J. (1994). Defining Forest Fragmentation by
Corridor Width: The Influence of Narrow Forest-Dividing Corridors on
Forest-Nesting Birds in Southern New Jersey. *Conservation Biology*, 8(4), 1109–
1121. Scopus. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1994.08041109.x>

Roof, K., & Oleru, N. (2008). *Public Health: Seattle and King County's Push for the
Built Environment*. 4. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18724501/>

Ruediger, B., & Ruediger, B. (1999). *The Effects of Highways on Trout and Salmon
Rivers and Streams in the Western U.S.* <https://trid.trb.org/view/1387507>

Santelmann, M. V., & Gorham, E. (1988). The Influence of Airborne Road Dust on
the Chemistry of Sphagnum Mosses. *Journal of Ecology*, 76(4), 1219–1231.
<https://doi.org/10.2307/2260644>

Saunders, D. A. (1989). Changes in the Avifauna of a region, district and remnant as a
result of fragmentation of native vegetation: The wheatbelt of western Australia. A

case study. *Biological Conservation*, 50(1), 99–135. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(89\)90007-4](https://doi.org/10.1016/0006-3207(89)90007-4)

Scanlon, P. F. (1987). Heavy metals in small mammals in roadside environments: Implications for food chains. *Science of the Total Environment, The*, 59(C), 317–323. Scopus. [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(87\)90454-2](https://doi.org/10.1016/0048-9697(87)90454-2)

Scanlon, P. F. (1991). Chapter 8 Effects of Highway Pollutants Upon Terrestrial Ecosystems. In R. S. Hamilton & R. M. Harrison (Eds.), *Studies in Environmental Science* (Vol. 44, pp. 281–338). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0166-1116\(08\)70086-4](https://doi.org/10.1016/S0166-1116(08)70086-4)

Schonewald-Cox, C., & Buechner, M. (1992). Park Protection and Public Roads. In P. L. Fiedler & S. K. Jain (Eds.), *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation Preservation and Management* (pp. 373–395). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-6426-9_15

Serrano, M., Sanz, L., Puig, J., & Pons, J. (2002). Landscape fragmentation caused by the transport network in Navarra (Spain): Two-scale analysis and landscape integration assessment. *Landscape and Urban Planning*, 58(2), 113–123. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00214-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00214-6)

Smith, D. J. (2003). *MONITORING WILDLIFE USE AND DETERMINING STANDARDS FOR CULVERT DESIGN*. <https://trid.trb.org/view/678136>

Strecker, E. W., Chu, W. S., & Lettenmaier, D. P. (1985). *Evaluation of data requirements for groundwater contaminant transport modeling* (PB-86-126133/XAB). Washington Univ., Seattle (USA). Dept. of Civil Engineering. <https://www.osti.gov/biblio/6069341>

TECHNUM N.V., KUL Labo Bos, Natuur en Landschap, & ECONNECTION C.V.B.A. (1999). *OPSTELLEN VAN ONTSNIPPERINGSVOORSTELLEN VOOR DE E314: TRAJEKT AFRIT GENK (32)—AFRIT MAASMECHELEN (33)* (Final No. 1). AMINAL afdeling NATUUR PROVINCIE LIMBURG. <https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/2021->

12/Ontsnipperingsstudie%20E314%20van%20Genk%20tot%20Maasmechelen%20%
281999%29.pdf

The Built Environment Assessment Tool Manual / DNPAO / CDC. (2021, August 26).
[https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpao/state-local-programs/built-environment-
assessment/index.htm](https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpao/state-local-programs/built-environment-assessment/index.htm)

TRANSFORMING OUR WORLD: THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT, A/RES/70/1 (2015).
[https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20S
ustainable%20Development%20web.pdf](https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf)

Vásquez, R. A. (1994). Assessment of predation risk via illumination level: Facultative central place foraging in the cricetid rodent *Phyllotis darwini*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 34(5), 375–381. <https://doi.org/10.1007/BF00197008>

Venkatram, A., Isakov, V., Thoma, E., & Baldauf, R. (2007). Analysis of air quality data near roadways using a dispersion model. *Atmospheric Environment*, 41(40), 9481–9497. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.08.045>

Walker, R., & Craighead, F. (1997, July 13). *Analyzing Wildlife Movement Corridors in Montana Using GIS*.

Warren, P. S., Katti, M., Ermann, M., & Brazel, A. (2006). Urban bioacoustics: It's not just noise. *Animal Behaviour*, 71(3), 491–502. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2005.07.014>

Watkins, J., & Sleath, K. P. (1981). Isolation and Enumeration of *Listeria monocytogenes* from Sewage, Sewage Sludge and River Water. *Journal of Applied Bacteriology*, 50(1), 1–9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1981.tb00865.x>

Wilcox, B., & Murphy, D. (1985). *Conservation Strategy: The Effects of Fragmentation on Extinction* / *The American Naturalist*: Vol 125, No 6. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/284386>

Wydeven, A. P., Wiedenhoeft, J. E., Kohn, B. E., Thiel, R. P., Schultz, R. N., & Boles, S. R. (1999). *Wolf population monitoring in Wisconsin for the period October 1998—March 1999*. Wisconsin Department of Natural Resources Progress Report.

Yanes, M., Velasco, J. M., & Suárez, F. (1995). Permeability of roads and railways to vertebrates: The importance of culverts. *Biological Conservation*, 71(3), 217–222. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(94\)00028-0](https://doi.org/10.1016/0006-3207(94)00028-0)

Yousef, Y. A., Baker, D. M., & Hvitved-Jacobsen, T. (1996). Modeling and impact of metal accumulation in bottom sediments of wet ponds. *Science of The Total Environment*, 189–190, 349–354. [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(96\)05230-8](https://doi.org/10.1016/0048-9697(96)05230-8)

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Ε65, & ENVECO Α.Ε. (2014). *Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) τροποποίησης περιβαλλοντικών όρων του βόρειου υποτμήματος του τμήματος «Καλαμπάκα–Εγνατία οδός», μήκους 33,3 χλμ., του Οδικού Άξονα Κεντρικής Ελλάδας (Ε-65)*.

Βαβίζος, Γ., & Μερτζάνης, Α. (2002). *Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων*. Παπασωτηρίου.

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.

Γεωργιάδης, Λ., Μπούσμπουρας, Δ., Beecham, J., Καραμανλίδης, Αλ., Γιαννάτος, Γ., & Ευαγγέλου, Χ. (2008). *Πρόγραμμα παρακολούθησης και αξιολόγησης των επιπτώσεων στα μεγάλα θηλαστικά και στα ενδιαιτήματα τους από την κατασκευή της Εγνατίας Οδού στην περιοχή σύνδεσης του τμήματος Παναγία – Γρεβενά (Τμήμα 4.1 της Εγνατίας Οδού) με τον Οδικό Άξονα Κεντρικής Ελλάδας*. (Τελική έκθεση Α φάσης).

Γιαννακόπουλος, Α., Ακριώτης, Τρ., Μερτζάνης, Γ., Τράγος, Αθ., Γώδης, Κ., & Δαλαμάγκας, Β. (2007). *Προκαταρκτικά στοιχεία συσχέτισης προτύπου κίνησης της*

καφέ αρκούδας (*Ursus arctos L.*) και της κατανομής του παραγόμενου θορύβου από την κατασκευή της Εγνατίας οδού στο Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου.

Δημαλέξης, Α., & Μπούσμπουρας, Δ. (2009). *Πρόγραμμα επαναξιολόγησης 69 Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά για τον χαρακτηρισμό τους ως Ζωνών Ειδικής Προστασίας της ορνιθοπανίδας. Σύνταξη σχεδίων δράσης για την προστασία των ειδών προτεραιότητας* (Τελική Αναφορά). ΥΠΕΧΩΔΕ.

ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε. (1999). *Οδηγός Σχεδιασμού Αποκατάστασης Τοπίου για την Εγνατία οδό*. ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε.

ΕΠΜ κοιλάδας και εκβολών Σπερχειού ποταμού. (1996). [Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη]. ΥΠΕΧΩΔΕ.

ΕΡΓΑ Ο.Σ.Ε. Α.Ε, ΣΣΕ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΠΕ, & Αργυρόπουλος, Δ. (2004). *Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στο τμήμα της Νέας ΣΓΥΤ μεταξύ Σ.Σ. Λιανοκλαδίου – ΣΣ Δομοκού*.

Ηλιόπουλος, Γ. (2008). *ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΜΕΓΑΛΑ ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ (αρκούδα, λύκος, σπηλφόρα) ΚΑΙ ΣΤΑ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΠΑΝΑΓΙΑ – ΓΡΕΒΕΝΑ (4.1)* (Παρακολούθηση Του Πληθυσμού Του Λύκου β' φάση 2006-2008).

Καραπάνος, Στ., & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65). (2008). *Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης και Ελέγχου για την κατασκευή του Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας (Ε65)*.

Καραπάνος, Στ., & Κ/Ξ Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας (Ε65). (2021). *Ετήσια Έκθεση Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Νο12 Αυτ/μου Κεντρικής Ελλάδας (Ε65) Έτους 2020* [Ετήσια Έκθεση]. <https://www.kentrikiodos.gr/wp-content/uploads/2021/04/%CE%95%CE%A4%CE%97%CE%A3%CE%99%CE%91-%CE%95%CE%9A%CE%98%CE%95%CE%A3%CE%97-2020-%CE%9A%CE%95%CE%9D%CE%A4%CE%A1%CE%99%CE%9A%CE%97-%CE%9F%CE%94%CE%9F%CE%A3->

%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%AE2.pdf

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε. (2022). *ΕΤΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ* [Ετήσια Έκθεση].

Μαυρομάτης, Γ. (1980). *Το Βιοκλίμα της Ελλάδος: Σχέσεις κλίματος και φυσικής βλαστήσεως*. <http://hdl.handle.net/20.500.12038/205>

Μερτζάνης, Γ., Ηλιόπουλος, Γ., Σκούρας, Ζ., Σγαρδέλης, Σ., Παπαγεωργίου, Ν., Σφουγκάρης, Α., & Μπούσμπουρας, Δ. (2005). *Πρόγραμμα αξιολόγησης των επιπτώσεων του έργου στο δασικό οικοσύστημα της περιοχής (με έμφαση στα μεγάλα θηλαστικά και στα ενδιαίτημά τους) από την κατασκευή και λειτουργία του τμήματος της ΕΟ «Παναγιά – Γρεβενά (τμ. 4.1) (Τελική αναφορά).*

Μερτζάνης, Γ., Μπούσμπουρας, Δ., Γκατζογιάννης, Σ., Γουδέλης, Γ., Φουρλίγκα, Ε., Αδαμακόπουλος, Τ., Λουκάκης, Π., & Ψαρούδας, Σ. (1996). *Γενικό Σχέδιο Δράσης για την προστασία και διαχείριση των πληθυσμών και των βιοτόπων της αρκούδας στην Ελλάδα. (Πρόγραμμα LIFE-NATURE ΑΡΚΤΟΣ Τελική αναφορά).*

Μπούσμπουρας, Δ. (2005). *Οι επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα και τα ενδιαίτημά της από την κατασκευή δρόμων Αντιμετώπιση των επιπτώσεων και επανορθωτικά μέτρα. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία.*
http://files.ornithologiki.gr/docs/politiki/Poulia_Dromoi_final.pdf

Μπούσμπουρας, Δ., Γεωργιάδης, Α., Καραμανλίδης, Αλ., Πετρίδου, Β., & Γιαννακός, Π. (2010). *Η καφέ αρκούδα στην Ελλάδα Ηλεκτρονικό βιβλιοπωλείο eBooks.gr. Βρείτε όλα τα βιβλία εύκολα!* Κοάν, Αρκτούρος.

Νεοφύτου, Χ. (2004). *ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑ*. UNIVERSITY STUDIO PRESS.
<https://www.politeianet.gr/books/9789601205793-neofutou-n-christos-university-studio-press-ichthuologia-160529>

Για την προστασία του περιβάλλοντος, Pub. L. No. ΦΕΚ 160/Α/16.10.1986, 1650/86
Νόμος (1986). <https://www.elinyae.gr/ethniki-nomothesia/n-16501986-fek-160a-16101986>

Οδηγία 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27ης Ιουνίου 1985 για την εκτίμηση των
επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον,
CONSIL, 175 OJ L (1985). <http://data.europa.eu/eli/dir/1985/337/oj/ell>

Παπαζαχος, Β. Κ. (2002). Active Tectonics in the Aegean and surrounding area.
Bulletin of the Geological Society of Greece, 34(6), 2237–2253.
<https://doi.org/10.12681/bgsg.16865>

Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (1η
Αναθεώρηση). (2017). ΥΠΕΝ/Ειδική Γραμματεία Υδάτων.

Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Δυτ. Μακεδονίας (1η
Αναθεώρησης). (2017). ΥΠΕΝ/Ειδική Γραμματεία Υδάτων.

Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας. (2017).
ΥΠΕΝ/Ειδική Γραμματεία Υδάτων.

“Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας”—Ελληνική Ζωολογική
Εταιρεία. (2018, December 2). Ανοικτή Βιβλιοθήκη. <https://www.openbook.gr/to-kokkino-vivlio-twn-apeiloumenwn-zwwn-tis-elladas/>

Τσώχος, Γ. Χ. (1997). *Περιβαλλοντική οδοποιία*. UNIVERSITY STUDIO PRESS.

ΥΠΕΧΩΔΕ. (1996). *Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη κοιλάδας και εκβολών Σπερχειού ποταμού*.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Ε. Δ., Θεοφιλόπουλος, Ν., ΕΨΙΛΟΝ Α.Ε., & Τσακτσίρας, Κ. (2005).
Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) για το τμήμα Α/Κ Καρδίτσας /
Λάρισας—Καλαμπάκα (ΧΘ 85+800 έως ΧΘ 137+553).

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Ε. Δ., Παρασκευόπουλος, Αλ., Βαβίζος - Ζαννάκη Μελέτες - Έρευνες Α.Ε., & Μπακάλης, Ν. (2005). *Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων: Τμήμα του οδικού άξονα Κεντρικής Ελλάδας «τέλος Α.Κ. Μακρυχωρίου – Λαμία*.

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Ε. Δ. (2013). *Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης 2012*.

Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, Ε. Δ. (n.d.). *Διαρκής Κατάλογος των κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδας*. http://listedmonuments.culture.gr/search_declarations.php

Χαρακτηρισμός και Αρίθμηση Αυτοκινητοδρόμων. (2015). Hellenic Government Gazette. <http://www.et.gr/>

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.