

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ  
ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΑΝΔΡΕΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ  
ΜΙΧΑΛΑΤΟΥ ΑΡΕΤΗ

**Αντικείμενο** : Οι σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την κατασκευή και λειτουργία των οδικών έργων

**Σκοπός** : Η παρουσίαση κάθε περιβαλλοντικής επίπτωσης ξεχωριστά , η επίδραση της στο περιβάλλον και τα απαραίτητα μέτρα που πρέπει να ληφθούν.

**Πηγές**: Πρότυπα κείμενα νόμων, επιστημονικά βιβλία, διαδικτυακές πύλες

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ
2. ΠΡΟΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ
3. ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ
4. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ
5. ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
6. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
7. ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
8. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

# 1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

## ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

- ❖ Μείωση του προσωπικού μόχθου
- ❖ Προστασία από τις αντίξοες καιρικές συνθήκες
- ❖ Διευκόλυνση στις επικοινωνίες και στις μεταφορές προσώπων και αγαθών

## ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

- ❖ Μη βιώσιμη χρήση φυσικών πόρων
- ❖ Παραγωγή και χρήση επικίνδυνων ουσιών και φυτοφαρμάκων
- ❖ Καταστροφή της φυσικής κληρονομιάς

## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

- ❖ Η μέση θερμοκρασία έχει αυξηθεί κατά  $0,8^{\circ}\text{C}$  (τα τελευταία 150 χρόνια)
- ❖ Η στάθμη της θάλασσας έχει ανέλθει 25 cm (τα τελευταία 100 χρόνια)

# ΟΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## ΟΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Είναι αποτέλεσμα της κατανομής των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο χώρο

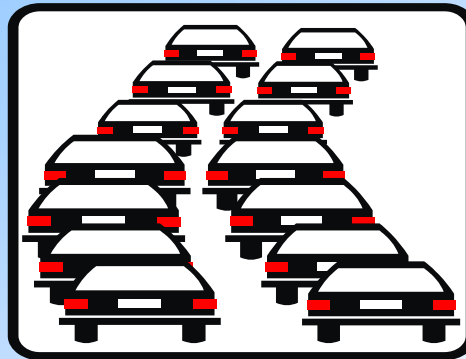
- ❖ Συνδέουν μεταξύ τους τις ανθρώπινες δραστηριότητες
- ❖ Ικανοποιούν την ανάγκη των ατόμων για μετακίνηση
- ❖ Ικανοποιούν την ανάγκη μεταφοράς των αγαθών από τον τόπο παραγωγής τους στον τόπο κατανάλωσης

Τον 19<sup>ο</sup> αιώνα ο μέσος Ευρωπαίος ταξίδευε 20 χλμ το χρόνο.

Σήμερα ταξιδεύει 20 χλμ την ημέρα.

Στις αρχές του αιώνα → 16.000 αυτοκίνητα

Σήμερα → 700.000.000 αυτοκίνητα



# ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΟΔΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

- ❖ Άμεσες επιπτώσεις στην υγεία και την καθημερινή ζωή (τροχαία ατυχήματα, θόρυβος, ατμοσφαιρική ρύπανση)
- ❖ Πλανητικές επιπτώσεις στις κλιματικές αλλαγές εξαιτίας της εκπομπής αερίων που συμμετέχουν ενεργά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στη μείωση της στοιβάδας του όζοντος.
- ❖ Επιπτώσεις στη γενικότερη λειτουργία μιας πόλης (κατακερματισμός και δέσμευση χώρου) αλλά και επιπτώσεις στην αισθητική του περιβάλλοντος (φυσικού ή πολεοδομικού) και αλλοίωση του φυσικού χαρακτήρα μιας περιοχής



# ΔΙΕΘΝΕΣ & ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

## ΔΙΕΘΝΕΣ ΔΙΚΑΙΟ (στόχος: ένα περιβαλλοντικά βιώσιμο σύστημα μεταφορών)

- ❖ Η Διακήρυξη των ΗΕ στη Στοκχόλμη, (1972)
- ❖ Η Σύμβαση Πλαίσιο των ΗΕ για τις κλιματικές μεταβολές, Ρίο ντε Τζανέιρο (1992)
- ❖ Η Διάσκεψη του Κιότο (1997)
- ❖ Η Διάσκεψη για τις κλιματικές αλλαγές στο Μπαλί (2007)
- ❖ Η Σύνοδος της Κοπεγχάγης (2009)

## ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ

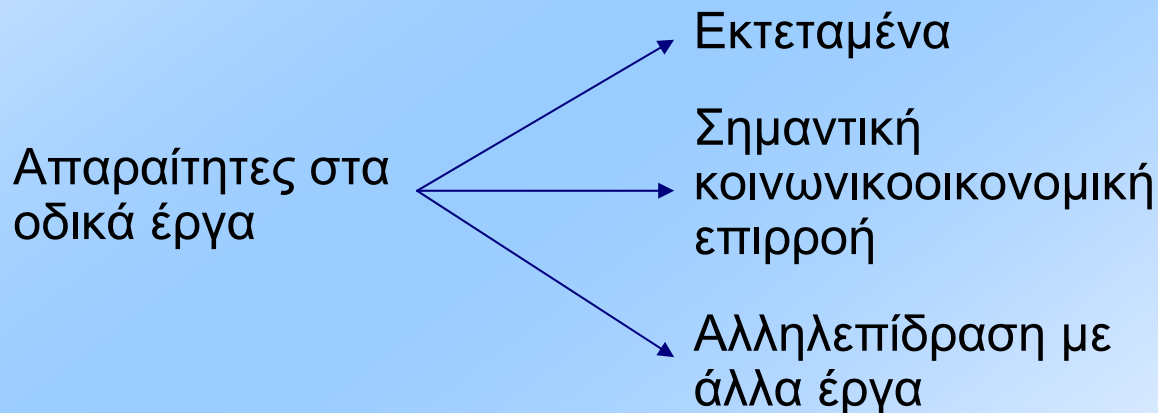
- ❖ 6 πολυετή προγράμματα δράσης (1973-2012)
- ❖ Οδηγίες, Κανονισμοί & Αποφάσεις της Ένωσης
- ❖ Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη(1986) «ο ρυπαίνων πληρώνει»

Οδηγία 85/337/ΕΟΚ: Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων δημόσιων και ιδιωτικών έργων

## 2 . ΜΕΛΕΤΕΣ & ΠΡΟΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

**Αντικείμενο:** Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από έργα & δραστηριότητες σε επίπεδο σχεδιασμού / κατασκευής & λειτουργίας

**Κύριος Στόχος:** Αντικατάσταση της αρχής του ρυπαίνοντος από την αρχή της πρόληψης





# ΠΟΡΕΙΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

- Ν 1650/86: ✓ Θεσμοθετούνται οι Μ.Π.Ε.  
✓ Κατηγοριοποίηση έργων ανάλογα με βαθμό επίπτωσης στο περιβάλλον
  
- ΠΔ 256/98: ✓ Καθιέρωση της κατηγορίας 27: Περιβαλλοντικές Μελέτες  
→ ολοκληρωμένη περιβαλλοντική διερεύνηση
  
- Ν 3010/02: ✓ Εκσυγχρονισμός του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου των Μ.Π.Ε.  
✓ Εναρμόνιση του ελληνικού δικαίου με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ & 96/61/ΕΕ  
✓ Καθορισμός σταδίων περιβαλλοντικών μελετών, ελάχιστων απαραίτητων περιεχομένων & διαδικασίας υποβολών και εγκρίσεων

# ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ Π.Π.Ε. ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

1. Περιγραφή – Σκοπός έργου
2. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος
  - ❖ Ανθρωπογενές περιβάλλον
  - ❖ Φυσικές συνθήκες περιοχής του έργου
  - ❖ Φυσικά οικοσυστήματα
  - ❖ Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης
3. Εκτίμηση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή και την λειτουργία του έργου
4. Μέτρα αντιρύπανσης και αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

**Βασικό στοιχείο : εξέταση όλων των εναλλακτικών λύσεων**

# ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ Μ.Π.Ε

## Εισαγωγή

1. Χαρακτηριστικά του έργου
2. Περίληψη
3. Γεωγραφική θέση- έκταση-διοικητική υπαγωγή
4. Περιγραφή υπάρχουσας κατάστασης περιβάλλοντος
5. Περιγραφή προτεινόμενου έργου
6. Εκτίμηση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων
7. Αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

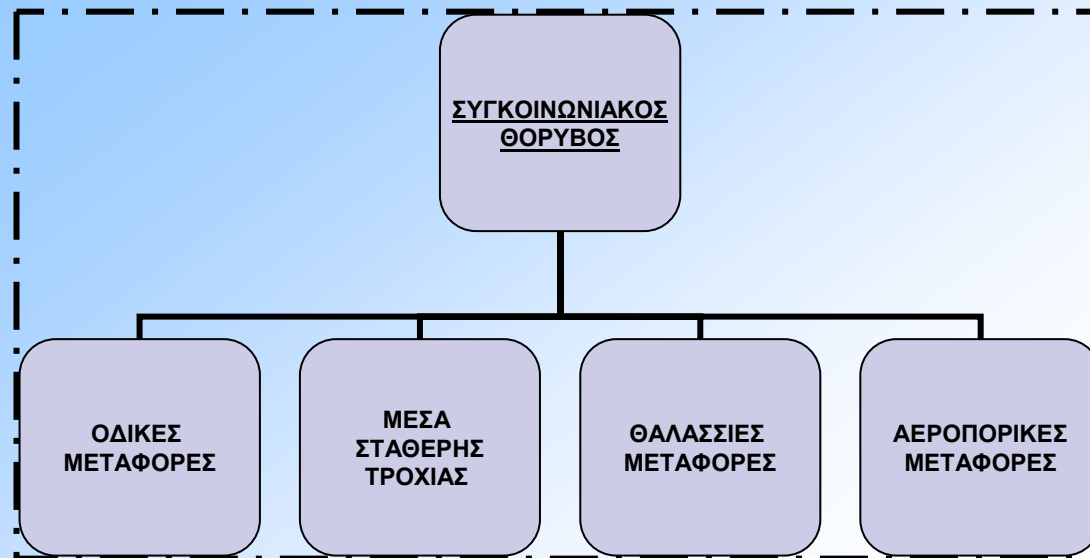
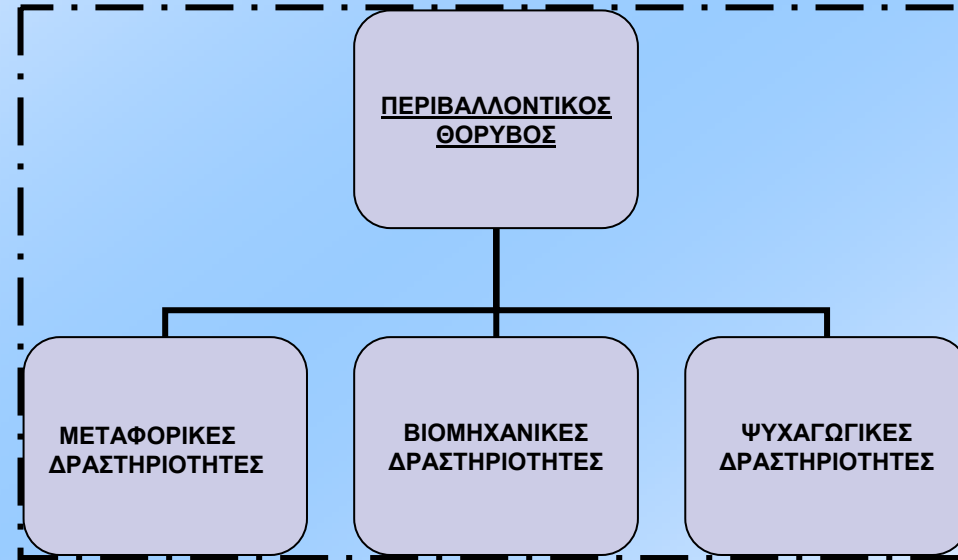
### 3 . ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

- ❖ ΟΡΙΣΜΟΣ ΘΟΡΥΒΟΥ : Ο ανεπιθύμητος, ενοχλητικός ή απλά δυσάρεστος για τον άνθρωπο ήχος

Μονάδα μέτρησης το dB.

Όργανα μέτρησης : ηχόμετρα

Επιπτώσεις ανάλογα με :  
ένταση  
διάρκεια  
συχνότητα



# ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

## Πηγές οδικού θορύβου:

- ✓ Επιβατικά οχήματα, μοτοσικλέτες, μοτοποδήλατα
- ✓ Βαρέα οχήματα, φορτηγά, λεωφορεία, αυτοκινούμενα οχήματα μεγάλης κατασκευαστικής κλίμακας (γερανοί, μπετονιέρες κλπ)

## Χαρακτηριστικά οδικού θορύβου:

- ✓ Είναι συνεχής σε όλη την διάρκεια της ημέρας παρουσιάζοντας αυξομειώσεις.
- ✓ Καλύπτει συνολικά το οικιστικό πλέγμα τόσο σε μήκος όσο και σε πλάτος

## Παράμετροι οδικού κυκλοφοριακού θορύβου

- ✓ Κυκλοφοριακοί (χαρακτηριστικά οχήματος, φόρτος, ταχύτητα και σύνθεση κυκλοφορίας)
- ✓ Ατμοσφαιρικοί (διεύθυνση ανέμου, θερμοκρασία, βροχή)
- ✓ Τοπογραφικοί (Είδος επιφάνειας οδοστρώματος, κατά μήκος κλίση, απόσταση παρατηρητή από την πηγή θορύβου, είδος επιφάνειας εδάφους μεταξύ παρατηρητή και οδού, παρεμβαλλόμενα κτίσματα ή ηχοπετάσματα)
- ✓ Πολεοδομικοί (διαμόρφωση οικοδομικών συγκροτημάτων)

# ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

- ❖ Δείκτης  $L_n$  σε dB(A) (η στάθμη θορύβου που υπερβαίνει το N% του χρόνου μέτρησης)  
 $L_{50}$  : μέση στάθμη (έχει ξεπεραστεί στο 50% του χρόνου παρατήρησης)  
 $L_{10}$  : μέση στάθμη κορυφής (στην Βρετανική μέθοδο χρησιμοποιείται ο  $L_{10}$ (18ωρου))
- ❖ Η ισοδύναμη ενεργειακή στάθμη  $Leq$  σε dB(A) : εκφράζει τη στάθμη θορύβου η οποία σε ορισμένη χρονική περίοδο έχει το ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο με εκείνο του πραγματικού θορύβου, σταθερού ή μεταβαλλόμενου κατά την ίδια περίοδο
- ❖ Ο δείκτης στάθμης θορύβου  $L_{den}$  σε dB(A) (2002/49/EK)  
δείκτης για το 24ώρο με κατηγοριοποίηση κατά την ημέρα, απόγευμα και νύχτα.  
(Ημέρα: 07.00-19.00 , Απόγευμα: 19.00- 23.00, Νύχτα: 23.00-07.00)

$$L_{den} = 10 \log 1/24 * (12 * 10^{L_{day}/10} + 4 * 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8 * 10^{(L_{night}+10)/10})$$



# ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ



- Οδηγία 2000/14/ΕΚ : εκπομπή θορύβου από τεχνικό εξοπλισμό χρησιμοποιούμενο σε εξωτερικούς χώρους
  
- Η ΙΣΧΥΟΥΣΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2002/49/ΕΚ :  
«για την αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» .  
ΚΥΡΙΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ:
  - ✓ Προσδιορισμός της έκθεσης στον περιβαλλοντικό θόρυβο με **χαρτογράφηση** θορύβου σύμφωνα με κοινές (στα κράτη-μέλη) μεθόδους αξιολόγησης
  - ✓ Ενημέρωση-ευαισθητοποίηση του κοινού (ελεύθερη πληροφόρηση)
  - ✓ Θέσπιση **σχεδίων δράσης** βασισμένων στα αποτελέσματα της χαρτογράφησης του θορύβου
  - ✓ Εναρμόνιση διαδικασιών καταγραφής και εκτίμησης του προβλήματος που περιλαμβάνει :
    - ☞ Νέους δείκτες αξιολόγησης ( $L_{den}$  και  $L_{night}$ ) και όρια θορύβου
    - ☞ Καθορισμός στόχων και δεικτών ποιότητας ακουστικού περιβάλλοντος

# Η ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΘΟΡΥΒΟ



<b><u>N. 1650/86</u></b>	«περί προστασίας του περιβάλλοντος»
<b><u>Υ.Α.</u></b> <b><u>1220/1327.1.1979</u></b>	Καθορισμός επιτρεπόμενων ορίων θορύβου προκαλούμένων από αυτοκίνητα, μοτοσικλέτες και μοτοποδήλατα (100 dB(A)) και φορτηγά (105dB(A))
<b><u>Κ.Υ.Α.</u></b> <b><u>17252/19.7.1992</u></b>	Ως δείκτης κυκλοφοριακού θορύβου ορίζεται ο $L_{eq}$ ή $L_{10}$ με μέγιστη τιμή τα 67 και 70 dB(A) αντίστοιχα.
<b><u>Υ.Α</u></b> <b><u>28340/2440/18.8.1992</u></b>	Ορίζονται τα μέτρα για τον περιορισμό της ηχορύπανσης εξαιτίας των μοτοσικλετών σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις των Οδηγιών της ΕΟΚ
<b><u>Υ.Α</u></b> <b><u>5398/402/2.3.1995</u></b>	Ορίζονται οι λόγοι χρησιμοποίησης της κόρνας, έτσι ώστε να αποφεύγεται η άσκοπη χρήση της
<b><u>N. 2696/1999</u></b>	Κυρώνεται ο νέος Κ.Ο.Κ και αυτοί που παραβαίνουν τις διατάξεις που αφορούν εκπομπές ρύπων και θορύβων τιμωρούνται με χρηματικό πρόστιμο και με επί τόπου αφαίρεση των στοιχείων κυκλοφορίας του οχήματος



# ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ



## ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

- ❖ Εμπειρικά μοντέλα (μετρήσεις παρά την οδό)
  - αδυναμία ελέγχου παραμέτρων
- ❖ Θεωρητικά μοντέλα (τεχνικές προσομοίωσης θορύβου)
  - χαμηλό κόστος, αδυναμία ορθής ερμηνείας παραγόντων επηρεασμού
- ❖ Μοντέλα κλίμακας (κατασκευάζεται ένα ομοίωμα της πραγματικότητας)
  - υψηλό κόστος

## ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

- ❖ Αμερικανική μέθοδος (μέθοδος STAMINA)
- ❖ Βρετανική μέθοδος (RTN)
- ❖ Ο Γαλλικός οδηγός θορύβου χερσαίων μεταφορών

Λογισμικό MITHRA : ψηφιακή απόδοση μοντέλου έδαφος-οδός

- Υπολογισμός  $L_{10}18(\omega\rho)$  και  $L_{eq}$
- Χάραξη ισοθορυβικών καμπύλων διάχυσης

- **ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΕΣ ΘΕΣΕΙΣ** : Υπολογισμός θορύβου που εκπέμπεται από μηχανήματα και δραστηριότητες ανάλογα με το είδος της πηγής (σταθερές-κινητές)
  - ✓ Ανάλυση Σύνθεσης εργοταξίου
  - ✓ Υπολογισμός χρόνου λειτουργίας κάθε πηγής
  - ✓ Διορθώσεις ( λόγω: απόστασης, εδάφους, πετάσματος)
  
- **ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**
  - ✓ Διαίρεση δρόμου σε τμήματα (μικρή μεταβολή θορύβου)
  - ✓ Υπολογισμός βασικής στάθμης θορύβου  $L_{10}$ (18ωρο)
  - ✓ Διόρθωση βασικής στάθμης λόγω ταχύτητας κυκλοφορίας, ποσοστού βαρέων οχημάτων, απόστασης από πηγή, φύσης εδάφους, λόγω παρεμβαλλόμενων εμποδίων)
  - ✓ Τέλος συνδυάζεται η συνεισφορά κάθε τμήματος της οδού για να δώσουμε μια τελική στάθμη θορύβου  $L_{10}$ (18ωρο)

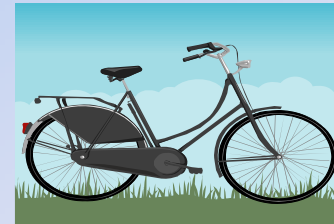
# ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

## ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ

- ❖ Αντιθορυβικά οδοστρώματα
- ❖ Χρήση νέων τεχνολογιών (ηλεκτροκίνητα οχήματα)
- ❖ Κυκλοφοριακές ρυθμίσεις (μείωση ταχύτητας, ομαλή και σταθερή ροή, μείωση φόρτου )
- ❖ Έλεγχος εκπομπής θορύβου από εξαρτήματα

## ΣΤΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ

- ❖ Φύτευση βλάστησης
- ❖ Ηχοπετάσματα από:
  - οπλισμένο σκυρόδεμα
  - ξύλο
  - μέταλλο
  - πλαστικό
- ❖ Προνομιακή μεταχείριση και βελτίωση συστήματος ΜΜΜ
- ❖ Προτροπή μετακινήσεων με ανθρώπινη ενέργεια (ποδηλατόδρομοι, πεζόδρομοι)



## 4 . ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

- ✓ **Ρύπος** : ποσότητα που διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα, επηρεάζει σύσταση, δομή, χαρακτηριστικά
- ✓ **Εκπομπή ρύπανσης** : ποσότητα ρύπων από κάποια πηγή
- ✓ **Συγκέντρωση ρύπανσης** : ποσότητα ρύπου σε δεδομένο σημείο
- ✓ **Διασπορά ρύπανσης** : πορεία & διανομή ρύπων στο χώρο

Πηγές ρύπανσης : Βιομηχανία, Μεταφορές,  
Θέρμανση

} Υπόβαθρη ρύπανση

**Επιπτώσεις**

↗ Ανθρώπινη υγεία

↘ Κλιματικές αλλαγές

## Εκτίμηση επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα από οδικά έργα

- ✓ εκτίμηση εκπεμπόμενου ρυπαντικού φορτίου από εργοτάξιο, λειτουργία οδού
- ✓ εκτίμηση συγκεντρώσεων στην άμεση περιοχή του έργου (επίπεδο εδάφους)

**φάση κατασκευής** → καυσαέρια βαρέων οχημάτων & μηχανημάτων  
→ σκόνη από διακίνηση και εναπόθεση υλικών

	CO	NOx	HC	SO2	TSP
Συντελεστές εκπομπής (gr/οχ-km)	11.90	6.0	3.90	1.30	1.03
Φορτίο(kg/h)	0.89	0.45	0.29	0.10	0.08

Ενδεικτικοί συντελεστές εκπομπών αέριων ρύπων & εκτίμηση ρυπαντικού φορτίου στην ώρα αιχμής

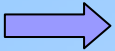
## Φάση λειτουργίας

### Μεθοδολογία εκτίμησης παραγόμενης ατμοσφαιρικής ρύπανσης :

- ❖ Γνώση στόλου & εκπομπής ρύπων κάθε οχήματος
- ❖ Πρόβλεψη κυκλοφοριακών φόρτων & τυποποίηση κυκλοφορίας
- ❖ Πρόβλεψη μετεωρολογικών συνθηκών
- ❖ Εκτίμηση παραγόμενων ρύπων
- ❖ Διάχυση ρύπων υπό τις προβλεπόμενες κυκλοφοριακές συνθήκες

### Μοντελοποίηση ρύπανσης από οδική κυκλοφορία

προσομοίωσή της με σύνολο γραμμικών πηγών που συνεισφέρουν στην ρύπανση

Μοντέλο EDMS – CALINE 3  σύστημα προσομοίωσης εκπομπών και διασποράς για την εκτίμηση συγκεντρώσεων αέριας ρύπανσης

# ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΡΥΠΑΝΣΗΣ

## Φάση κατασκευής

- ✓ κάλυψη υλικών κατά την μεταφορά και αποθήκευση
- ✓ άμεση ασφαλτόστρωση ολοκληρωμένων τμημάτων
- ✓ διαβροχή και περίφραξη σωρών υλικών
- ✓ διαδρομές κίνησης οχημάτων εκτός κατοικημένων περιοχών

## Φάση λειτουργίας

- ✓ καθορισμός ορίων εκπομπών ρύπων
- ✓ ενθάρρυνση χρήσης νέων τεχνολογιών οχημάτων (π.χ. υβριδικά)
- ✓ κυκλοφοριακές ρυθμίσεις ( δακτύλιος, τέλη εισόδου σε επιβαρυμένες περιοχές)
- ✓ μείωση ορίων ταχύτητας
- ✓ καλύτερη οδηγική συμπεριφορά
- ✓ ενίσχυση χρήσης Μ.Μ.Μ και ποδηλάτου

# ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ



## Διεθνείς συμβάσεις

- ❖ Σύμβαση της Γενεύης (1979) ( διαμεθοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας)
- ❖ Πρωτόκολλο του Κιότο (1997) ( κλιματικές αλλαγές)
- ❖ Σύμβαση της Στοκχόλμης (2001)(έμμονοι οργανικοί ρύποι)
- ❖ Διάσκεψη της Κοπεγχάγης (2009) (υπερθέρμανση του πλανήτη)

## Ευρωπαϊκή Ένωση

- ❖ Οδηγία 2003/17/ΕΚ (σχετικά με την ποιότητα καυσίμων βενζίνης & ντίζελ)
- ❖ Οδηγία 2003/87/ΕΚ (περί εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου)
- ❖ Σύστημα επιτήρησης GMES (υπολογισμός έκτασης & συνεπειών αλλαγής κλίματος, απόκριση σε συμβάντα έκτακτης ανάγκης)

## Εθνική Νομοθεσία

- ❖ Ν. 1650/86 (άρθρο 7 : «Ποιότητα ατμόσφαιρας & δίκτυο παρακολούθησης)
- ❖ Ν. 2052/92 ( περιλαμβάνει «Διατάξεις για τα οχήματα»)



## 5 . ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

Είναι απόβλητα που προκύπτουν από εργασίες επανακατασκευής, συντήρησης ή χάραξης οδικών έργων

### ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

- Αισθητική Υποβάθμιση(Μεγάλος όγκος χωματισμών που προκύπτουν από τις εκσκαφές)
- Εστίες Μολύνσεων
- Ρύπανση υδροφόρου ορίζοντα (τοξικά απόβλητα)
- Πλήγμα στην οικονομία και τουρισμό



# ΜΕΤΡΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΑ ΟΔΙΚΑ ΕΡΓΑ

- ❖ Ανακύκλωση ασφαλικού σκυροδέματος
  - ✓ επιτόπια (in situ)
  - ✓ (ex situ) σε κεντρική εγκατάσταση παραγωγής ασφαλτομίγματος
- ❖ Επαναχρησιμοποίηση χωματισμών που προκύπτουν από τις εκσκαφές με κατάλληλη επεξεργασία
  - ☞ Μη ρυπασμένα εδάφη (επιχωματώσεις, αποκατάσταση παλαιών χώρων διάθεσης)
  - ☞ Ρυπασμένα εδάφη (τεχνικές επεξεργασίας για διάσπαση & εξουδετέρωση ρυπογόνων ουσιών)
- ❖ Απόβλητα εργοταξίου-απόβλητα κατά τη φάση λειτουργίας :  
διαχειρίζονται ως αστικά (εκτός από τα ρυπογόνα)

# ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ



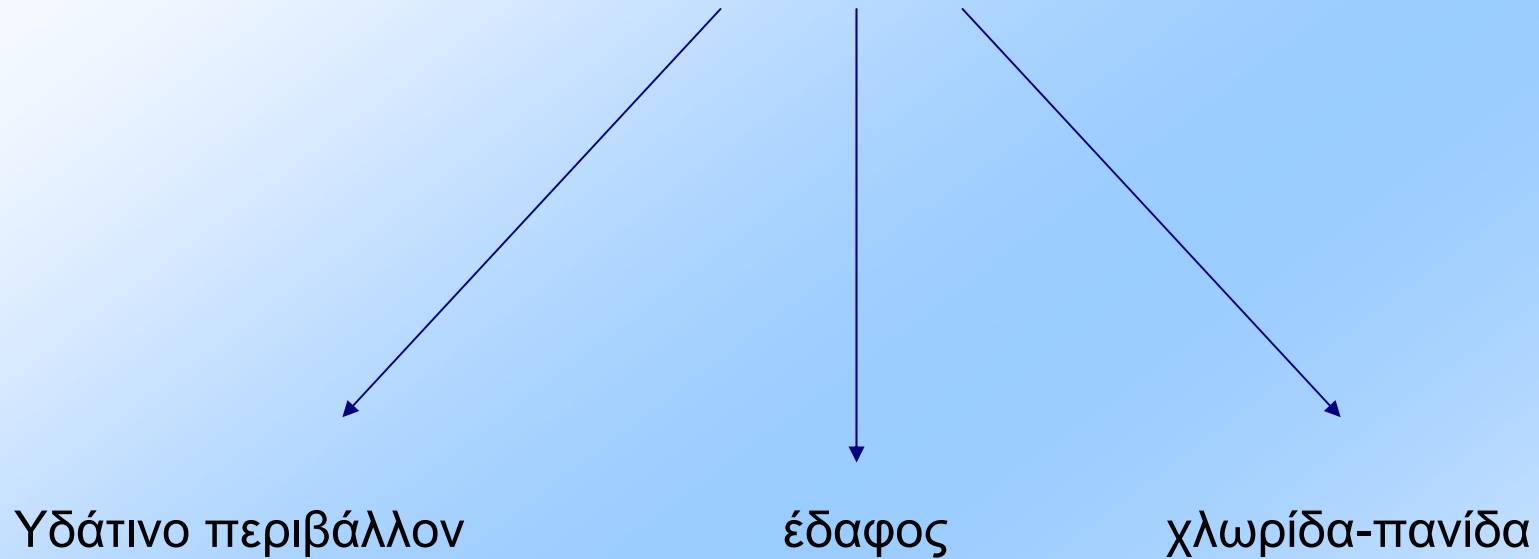
## ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

- ❖ Οδηγία 75/442/ΕΟΚ «περί στερεών αποβλήτων» (ρυθμίζει θέματα σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων)
- ❖ Οδηγία 91/689/ΕΟΚ «για τα επικίνδυνα απόβλητα» (αυστηροί όροι για συλλογή, μεταφορά, αξιοποίηση και διάθεση)

## ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

- ❖ Υγειονομική Διάταξη Ε1Β/301/1964 «περί συλλογής και διάθεσης απορριμμάτων»
- ❖ ΚΥΑ 114218/1997 (καθορίζει προδιαγραφές και χώρους διάθεσης στερεών αποβλήτων)
- ❖ Νόμος 2939/2001 (καθορίζεται το πλαίσιο για την υλοποίηση προγραμμάτων ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης, αξιοποίησης συσκευασιών και άλλων προϊόντων, π.χ. υλικών οικοδομής)

## 6. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ



- ✓ Οδικά έργα : διαταραχή αρχικού σημείου ισορροπίας φυσικού περιβάλλοντος

# ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟ ΥΔΑΤΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## Φάση κατασκευής

- Ρύπανση από λάδια μηχανημάτων, αποθέσεις υλικών
- Χωματοουργικά έργα → εμπόδια στη ροή
- Κατασκευή σώματος οδού → τροποποίηση υδροφόρου ορίζοντα

## Φάση λειτουργίας

- Χρόνια ρύπανση
  - εκπομπές καυσαερίων
  - φθορά οδοστρώματος και ελαστικών
  - διαρροές λαδιών
- Εποχιακή ρύπανση
  - χρήση διαλυτικών προϊόντων για τήξη πάγου
  - χρήση παρασιτοκτόνων, λιπασμάτων
- Ρύπανση από ατυχήματα → μεταφορά τοξικών ουσιών (βενζίνη, πετρέλαιο, χημικές ουσίες)

# ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

- ✓ Εκπομπές καυσαερίων από οχήματα
- ✓ Τοξικές ουσίες (ατυχήματα)
- ✓ Απώλεια σε έδαφος
- ✓ Κοπή δένδρων, φυτών
- ✓ Υλικά για κατασκευή του σώματος της οδού
- ✓ Χρήση μέσων για απομάκρυνση του πάγου



# ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## Φάση κατασκευής

- ✓ σκόνη (λατομεία, θραυστήρες)
- ✓ ρύποι που μεταφέρονται με απορρέοντα νερά
- ✓ κίνδυνοι ατυχημάτων σε ζώα (π.χ. ανατινάξεις)
- ✓ αντιπεριβαλλοντική συμπεριφορά εργαζομένων/ πυρκαγιές
- ✓ αποθέσεις υπολειμμάτων επεξεργασίας υλικών

## Φάση λειτουργίας

- ✓ πρόκληση ατυχημάτων σε είδη πανίδας
- ✓ αντιπεριβαλλοντική συμπεριφορά χρηστών του έργου
- ✓ διακοπή μονοπατιών ζώων

# ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ-ΕΝΤΑΞΗ ΣΤΟ ΤΟΠΙΟ

## **Προσαρμογή υπεραστικών οδών στο περιβάλλον :**

- ⇒ Πρωταρχικό στοιχείο : εκλογή άξονα ( έλεγχος προσαρμογής μέσω προοπτικών, προσομοίωσης)
- ⇒ χρήση μη αστικών οπτικών δεικτών (ελκυστικότητα, «ευαισθησία» τοπίου)
- ⇒ αποτέλεσμα = διαφορά αρχικής ποιότητας και ποιότητας που προκύπτει μετά την κατασκευή της οδού

## **Προσαρμογή αστικών οδών στο περιβάλλον :**

- ⇒ Οπτική δυσaráσκεια από όγκο αυτοκινητόδρομου, κυκλοφοριακό φόρτο
- ⇒ Προσαρμογή μέσω αποφυγής δημιουργίας επιμήκων ευθειών, οπτική καθοδήγηση οδηγού
- ⇒ Χρήση αστικών δεικτών (βασίζονται στο ίδιο το έργο και την κυκλοφορία)



# ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- ✓ Μείωση ζώνης αποψίλωσης
- ✓ Αποφυγή ρίψης μηχανέλαιων και άλλων ρύπων (ανακύκλωση)
- ✓ Ταχεία και σωστή επαναφύτευση εδάφους
- ✓ Αποφυγή έντονων κλίσεων και μεγάλων ταχυτήτων μελέτης → μείωση εκπομπών καυσαερίων
- ✓ Μείωση χρησιμοποιούμενης ποσότητας υλικών απόψυξης
- ✓ Κατασκευή τάφρων με beton (στεγανοποίηση δικτύου απορροής)
- ✓ Κατασκευή δεξαμενών καθίζησης( απομάκρυνση ρύπων)
- ✓ Μέτρα προστασίας της πανίδας (π.χ. Φράκτες)
- ✓ Κατασκευή διαβάσεων για τα ζώα
- ✓ Πυροπροστασία
- ✓ Σωστή (περιβαλλοντική) συμπεριφορά εργαζομένων & χρηστών του έργου

# ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ



## Διεθνή κείμενα

- ❖ Σύμβαση Ράμσαρ, (1971) (προστασία υγροτόπων διεθνούς σημασίας)
- ❖ Σύμβαση CITES, (1973) (διεθνές εμπόριο ειδών πανίδας & χλωρίδας)
- ❖ Σύμβαση του Ρίο ντε Τζανέϊρο (1992) (διατήρηση βιοποικιλότητας)

## Ευρωπαϊκή Ένωση

- ❖ Οδηγία 79/409/ΕΟΚ (διατήρηση άγριων πτηνών)
- ❖ Οδηγία 92/43/ΕΟΚ (διατήρηση φυσικών ενδιαιτημάτων)
- ❖ Κανονισμός 2158/92 (πυροπροστασία δασών)

## Εθνική Νομοθεσία

- ❖ Ν. 1650/86
- ❖ Ν.3208/03 (καθορισμός δασών και δασικών εκτάσεων)

## 7 . ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

- Διαχωρισμός (δυσχέρεια προσέγγισης σε τοπικές δραστηριότητες)
  - ☞ Πρόβλεψη επαρκών συνδέσεων
- Καταστροφή των τοπικών δραστηριοτήτων (σε περίπτερα, καταστήματα αναψυχής, θέσεις ελεγχόμενης ή μη στάθμευσης)
  - ☞ Ορθή και συστηματική αστυνόμευση (περιπτώσεις στάθμευσης)
  - ☞ Πρόβλεψη χώρου για μετεγκατάσταση δραστηριοτήτων
- Μετακινήσεις και καθυστερήσεις πεζών
- Οδικά ατυχήματα (Βασικό Αίτιο: έλλειψη οδικής υποδομής)
  - ☞ Κατασκευή μεσαίας διαχωριστικής νησίδας και έλεγχος εισόδων-εξόδων (εθνική οδό και πρωτεύουσες αρτηρίες)
  - ☞ Σχεδιασμός διαβάσεων πεζών (αστικό δίκτυο)

# ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

## ➤ Πολιτιστική Κληρονομιά

- ☞ Δονήσεις με κίνδυνο τη δημιουργία ρωγμών
- ☞ Αστάθεια εδάφους κατά τη φάση κατασκευής αλλά και μεταγενέστερα
- ☞ Ατμοσφαιρική ρύπανση (καταστροφές σε όψεις, γλυπτά, τοιχογραφίες)
- ☞ Ηχητική ρύπανση δυσχεραίνει την ορθή χρήση του χώρου (αρχαία θέατρα)

## ➤ Σκοπός των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

- ☞ Προστασία ιστορικού χώρου
- ☞ Ανάδειξη χώρου με διευκόλυνση προσπέλασης

## ➤ Μέτρα αντιμετώπισης

- ☞ Κατάλληλη εκλογή της θέσης του οδικού άξονα
- ☞ Ορθή γεωτεχνική μελέτη
- ☞ Κατάλληλα συμπληρωματικά μέτρα (πχ ηχοπετάσματα) τα οποία θα προσαρμόζονται στον χώρο και τύπο μνημείου

# ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

- **Απώλειες περιούσιας** (ολοκληρωτική απώλεια κατοικίας, γης, και συνθηκών εργασίας)
  - ✓ Χρηματική Αποζημίωση
  - ✓ Επανεγκατάσταση ή παροχή άλλης ιδιοκτησίας
- **Απαιτήσεις Επιφάνειας** (οδός και όλα τα έργα που είναι απαραίτητα για την λειτουργική πληρότητα αυτής)
- **Επιπτώσεις στην εργασία** (κατάληψη χώρου, τεμαχισμός αγροτικών εκμεταλλεύσεων, δυσχέρεια στην προσέγγιση)
- **Υποβάθμιση** ευρύτερης περιοχής έργου

Γεωργία



Σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις

## 8. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ «ΟΔΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ ΚΑΛΛΟΝΗΣ-ΠΕΤΡΑΣ ΛΕΣΒΟΥ»

- ΣΚΟΠΟΣ: βελτίωση υφιστάμενου οδικού άξονα (μείωση ατυχημάτων, αύξηση της μέσης ωριαίας ταχύτητας, αύξηση κυκλοφοριακής ικανότητας)
- Κριτήρια επιλογής βέλτιστης λύσης :
  - ✓ Κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά (μέγιστη ταχύτητα, μείωση ατυχημάτων)
  - ✓ Γεωμετρικά χαρακτηριστικά (ήπιες κατά μήκος κλίσεις)
  - ✓ Περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά (μικρές επεμβάσεις, μειωμένη όχληση, ισορροπημένο ισοζύγιο χωματισμών)
  - ✓ Μειωμένο κόστος κατασκευής

# ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## Υφιστάμενη κατάσταση

- Πτωχή βλάστηση (παρουσία όμως σπάνιων ειδών φυτών)
- Ποικιλία πανίδας και ιχθυοπανίδας (κόλπος Καλλονής-περιοχή NATURA)
- Πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο
- Περιοχή κυρίως πεδινή με λοφώδη τμήματα (απότομο και τραχύ ανάγλυφο)
- Τοπίο με αισθητική ποιότητα (δασικές εκτάσεις, γεωργικές καλλιέργειες)

## Επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία

- Μικρές ανάγκες απομάκρυνσης βλάστησης
- Όχληση στην πανίδα από θόρυβο και σκόνη από κατασκευαστικές εργασίες
- Μικρή μεταβολή στο υδρολογικό ισοζύγιο
- Επιφανειακές απορροές εργοταξίων και διαρροές καυσίμων και λιπαντικών
- Αλλοίωση φυσιογνωμίας τοπίου (επιχώματα-ορύγματα)

**ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΠΡΟΣΟΧΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΟΘΕΙ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΔΙΑΝΟΙΞΗΣ ΤΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ**

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ

- ❖ Μικρότερη δυνατή απομάκρυνση βλάστησης
- ❖ Κατασκευή διόδων άγριας πανίδας
- ❖ Περιορισμός εκσκαφών στις απολύτως αναγκαίες
- ❖ Προστασία πρηνών με κατάλληλη φύτευση
- ❖ Πλήρης απομάκρυνση άχρηστων υλικών και μηχανημάτων μετά το πέρας των εργασιών
- ❖ Ελεγχόμενη διάθεση λυμάτων προσωπικού εργοταξίου
- ❖ Τακτική συντήρηση έργων αποχέτευσης απορροών ομβρίων

Απορρίμματα: (εργαζόμενους, υλικά συσκευασίας) → Αστικά.

Περίσσεια χωματισμών → Διάθεση στα λατομεία της περιοχής



# ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## Υφιστάμενη κατάσταση

- Χαμηλός κυκλοφοριακός φόρτος
- Μορφολογία περιοχής → επιτρέπει διάχυση και διασπορά ρύπων προς όλες τις κατευθύνσεις

**Επιπτώσεις έργου:** χαμηλές εκπομπές, σκόνη (κοντά στις θέσεις εξόρυξης)

Θετική επίπτωση στον οικισμό Καλλονής (αποσυμφόρηση)

## Μέτρα αντιμετώπισης

- Συχνή διαβροχή εκχωμάτων και επιχωμάτων και κάλυψη των προϊόντων εκσκαφής και κατασκευαστικών υλικών
- Οι εγκαταστάσεις εργοταξίου που εκπέμπουν σκόνη πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση από κατοικημένες περιοχές
- Επαρκής αερισμός στη θέση της σήραγγας

# ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## Υφιστάμενη κατάσταση

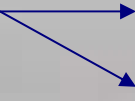
- ✓ Περιορισμένη οικιστική, τουριστική, βιομηχανική ανάπτυξη
- ✓ Χαμηλοί φόρτοι κυκλοφορίας

Επιπτώσεις έργου : όχληση περιορισμένης διάρκειας πλησίον του έργου, δεν αναμένεται υπέρβαση του νομοθετημένου ορίου των 70 dB στους λίγους ευαίσθητους δείκτες.

## Μέτρα αντιμετώπισης

- ✓ Χρήση μηχανημάτων και λοιπών οχημάτων με μειωμένα επίπεδα θορύβου
- ✓ Τοποθέτηση ηχοπετασμάτων (σε περιορισμένους διάσπαρτους δέκτες στα όρια των χώρων εργασίας του εργοταξίου)
- ✓ Απαγόρευση εργασιών κατά τις ώρες κοινής ησυχίας

# ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- ✓ Χρήσεις γης: ελαιοκαλλιέργειες και σποραδικά οικιστικές χρήσεις.  
δεν αναμένεται μεταβολή
- ✓ Πληθυσμός : θετική επίπτωση λόγω αποσυμφόρησης του κέντρου της Καλλονής, αναβάθμιση ποιότητας ζωής
- ✓ Κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις : τουριστική αναβάθμιση λόγω καλύτερης προσέγγισης τουριστικών περιοχών
- ✓ Ιστορικοί και Αρχαιολογικοί χώροι :  
Το έργο πραγματοποιείται εντός αρχαιολογικά ελεγχόμενης περιοχής.  
Απαιτείται  παρακολούθηση εργασιών από ειδικούς επιστήμονες  
χορήγηση άδειας εκσκαφών από την αρμόδια Υπηρεσία

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!

