

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Γεωργίου Κ. Μανούρη

Δρ. Πολιτικού μηχανικού- οικονομολόγου- νομικού
Δ/νη Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού ΥΠΕΧΩΔΕ

Εννοια της διατηρήσιμης ανάπτυξης

- Η ανάπτυξη που λαμβάνει υπόψη της τις ανάγκες και των μελλοντικών γενιών
- Αποσκοπεί, μεταξύ άλλων, στην εξοικονόμηση των φυσικών πόρων και στην προστασία του περιβάλλοντος
- Η έννοια χρήζει εξειδίκευσης κατά περίπτωση, στο πλαίσιο των προαναφερθεισών, δύο γενικών κατευθύνσεων

Θεσμός εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων

- αντικατάσταση της αρχής του ρυπαίνοντος «ο ρυπαίνων πληρώνει», από την αρχή της πρόληψης
- η αρχή της πρόληψης, υλοποιείται κυρίως, μέσω του θεσμού της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων(ΕΠΕ)
- άκρως σημαντικός ο ρόλος των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων(ΜΠΕ), για την ΕΠΕ
- στοιχεία που επηρεάζουν την αξιοπιστία των εν λόγω μελετών είναι, μεταξύ άλλων, η συνύπαρξη ποσοτικών και ποιοτικών μεταβλητών, η υποκειμενικότητα των κρίσεων, η καταλληλότητα των μεθόδων και τεχνικών εκτίμησης, οι διαφορές έργων-προγραμμάτων, το scoring (οριοθέτηση του εύρους της εκτίμησης), το screening (επιλογή έργων και δραστηριοτήτων που προκαλούν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και για το λόγο αυτό πρέπει να υποβάλλονται σε εκτίμηση), το monitoring (παρακολούθηση) κ.λ.π.
- Ποικίλοι παράγοντες λαμβάνονται υπόψη. Για την περίπτωση του λιμένα επί παραδείγματι τέτοιοι παράγοντες είναι μεταξύ άλλων: η ικανότητα ανανέωσης των υδάτων της λιμενολεκάνης, το είδος της περίθλασης και διάθλασης, η εκτίμηση των κυματικών χαρακτηριστικών, η σεισμική δράση, οι ευρύτερες διαταραχές, κυρίως στις παρακείμενες ακτές, το είδος των υπό κατασκευή κυματοθραυστών, η αντιμετώπιση της ρύπανσης, η ποιότητα του νερού στην παράκτια ζώνη.
- αναπτυξιακού χαρακτήρα η επιχειруμένη προσέγγιση που λαμβάνει χώρα στα πλαίσια μιας ΜΠΕ

ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΘΕΣΜΟΥ ΕΠΕ

- Η εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΕΠΕ), είναι ένας θεσμός βάσει του οποίου, καταβάλλεται προσπάθεια να εκτιμηθούν, εκ των προτέρων, πάσης φύσεως (εκτεταμένες- περιορισμένες, άμεσες- έμμεσες, κ.λ.π) επιδράσεις στο περιβάλλον (φυσικό και ανθρωπογενές), από έργα, δραστηριότητες, προγράμματα και πολιτικές.
- Μερικοί βασικοί στόχοι ΕΠΕ
 1. Εκ των προτέρων εξασφάλιση πληροφοριών για τις συνθήκες του περιβάλλοντος και τις επιδράσεις σε αυτό από την χωροθέτηση μιας δραστηριότητας
 2. Βοήθεια στους εμπλεκομένους στο σχεδιασμό και στην εκτέλεση ενός έργου κ.λ.π, με την εξασφάλιση ενός πλαισίου, όπου θα φαίνονται οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ περιβάλλοντος και εναλλακτικών σχεδιαστικών προτάσεων του έργου
 3. Εξασφάλιση ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής πληροφοριακής βάσης για τους φορείς λήψεων αποφάσεων
 4. Απάντηση στα ερωτήματα και στις ανησυχίες της κοινής γνώμης
 5. Δυνατότητα αξιολόγησης και καταλλήλου επιλογής της προσφορότερης για την προστασία του περιβάλλοντος τεχνολογίας

■ Μερικά βασικά σημεία:

1. Διαφορά όρων ΕΠΕ, ΜΠΕ
2. Χρόνος εκπόνησης ΜΠΕ
3. Εναρξη- λήξη της διαδικασίας ΕΠΕ
4. Διαφοροποίηση της διαδικασίας ΕΠΕ, από προγενέστερες διαδικασίες
5. Σύγχρονο περιεχόμενο ΕΠΕ-ΜΠΕ
6. Σχέσεις ΕΠΕ-ΜΠΕ με οικονομικό/χωροταξικό/ πολεοδομικό και περιφερειακό σχεδιασμό
7. Διαφορές έργων –προγραμμάτων
8. Διεπιστημονικός χαρακτήρας ΕΠΕ-ΜΠΕ
9. Πεδίο εφαρμογής ΕΠΕ-ΜΠΕ (screening)
10. Οριοθέτηση πεδίου ΜΠΕ (scoring)
11. Προδιαγραφές ΜΠΕ
12. Διαθέσιμες πληροφορίες
13. Εναλλακτικές λύσεις
14. Υποκειμενικότητα των κρίσεων
15. Παρακολούθηση- έλεγχος- αξιολόγηση
16. Δημοσιότητα- συνεργασία- γνωμοδοτήσεις αρχών, κοινού και άλλων φορέων
17. Άλλα θέματα
 - i. ----υπηρεσίες ελέγχου (μορφή επάνδρωσης, τρόποι λειτουργίας)
 - ii. ---- μορφή «πορίσματος» ΕΠΕ
 - iii. ---- καθοδηγητικές οδηγίες για την αξιοποίηση του πορίσματος ΕΠΕ από τους αποδέκτες

Μέθοδοι και τεχνικές ΕΠΕ

- κατά την εξέταση των εξεταζομένων θεμάτων στα πλαίσια μιας διαδικασίας εκτίμησης, σημαίνουσα θέση έχουν η πρόκληση και η εμφάνιση πολλαπλασιαστικών και υποπολλαπλασιαστικών φαινομένων, καθώς και η αλληλοσυσχέτιση μεταξύ των παραγόντων και μεταβλητών που υφίστανται τις εν λόγω επιπτώσεις
- επιλογή των καταλλήλων μεθόδων και τεχνικών εκτίμησης που στις περισσότερες των περιπτώσεων πρέπει να εφαρμόζονται συνδυαστικά
- καταλληλότητα χρήσης για την εξεταζόμενη εκτίμηση, μιας σειράς μεθόδων και τεχνικών

Κλασσικές μέθοδοι

- περιορισμένη χρήση των εν λόγω μεθόδων, κυρίως συμπληρωματικού χαρακτήρα
- το μη αβέβαιο περιβάλλον, το περιβάλλον εκλογικευμένης επιλογής, το στατικό περιβάλλον, αποτελούν μερικές βασικές προϋποθέσεις εφαρμογής των μεθόδων αυτών, οι οποίες όμως δεν ισχύουν στην περίπτωση των μεγάλων έργων και των προγραμμάτων
- επιπλέον σημαντικές ατέλειες των ιδίων μεθόδων είναι, μεταξύ άλλων, η αδυναμία ενσωμάτωσης διαφορετικών συντελεστών και η αδυναμία χειρισμού ποιοτικών δεδομένων

Μέθοδοι πολυκριτηριακής ανάλυσης

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- το αβέβαιο και μη στατικό περιβάλλον επιτρέπει τη διαμόρφωση του σχεδιασμού στο πλαίσιο μιας συνεχούς διάδρασης σκοπών και μέσων
- δυνατότητα συσχέτισης της μεθόδου με διαφορετικές διαβαθμίσεις, εναλλακτικά ως προς κάποια κριτήρια με διαφορετικές προτεραιότητες(ειδικά βάρη κριτηρίων)
- δυνατότητα χειρισμού ποιοτικών δεδομένων

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- αδυναμία προσδιορισμού του συνόλου των σχέσεων μεταξύ παραγόντων και μεταβλητών περιβάλλοντος
- αδυναμία πλήρους προσδιορισμού και «εσωτερικοποίησης» του εξωτερικού κόστους
- αδυναμία αντικειμενικής αποτίμησης ποιοτικών μεταβλητών

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

κατάλληλες υπό προϋποθέσεις

Πολυκριτηριακά μοντέλα λήψης περιβαλλοντικών αποφάσεων

- κατ' αρχήν κατάλληλα
- ύπαρξη θεωρητικών δυσκολιών που έχουν σχέση με την κατασκευή των μοντέλων και που μπορούν, μεταξύ άλλων, να οφείλονται:
 - α) σε αδυναμία ακριβούς μαθηματικού προσδιορισμού των πραγματικών φαινομένων, λόγω ιδίως της πολυπλοκότητας των τελευταίων
 - β) ανεπάρκεια υφισταμένων στοιχείων
 - γ) έλλειψη καταλλήλων γνώσεων, μεταξύ άλλων, για τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και μεταβλητές και του τρόπου αλληλεπίδρασής τους

Συστημική μέθοδος

- *Σύστημα: αποτελείται από ένα σύνολο στοιχείων, σχέσεων και χαρακτηριστικών*
- *Ο «προσδιορισμός συστήματος», η «κατασκευή υποδείγματος», η «επιλογή υποδείγματος», η «επιλογή / καθορισμός συνόλου κριτηρίων», αποτελούν μερικά προκαταρκτικά στάδια, που μπορεί να οδηγήσουν στην επιτυχία εφαρμογής της συγκεκριμένης μεθόδου*
- *Προβλήματα:*
- *----προσδιορισμός συστήματος: απουσία διαθεσίμων πληροφοριών, ελλιπής γνώση και αλληλεπιδράσεις στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος*
- *----κατασκευή υποδείγματος: αδυναμία κατασκευής υποδείγματος, το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει για λόγους δυνατότητας χειρισμού, μικρό αριθμό στοιχείων*
- *----επιλογή / καθορισμός συστήματος: επιπλέον το πρόβλημα της ποσοτικοποίησης, διότι όλα τα φαινόμενα θα πρέπει να ποσοτικοποιηθούν κατά τάξη η πλήθος*
- *----λοιπά στάδια: ανάλογα προβλήματα ως προηγουμένως*
- *----άλλα προβλήματα, όπως αυτά που ανακύπτουν κατά την εξεύρεση και αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων κ.λ.π*
- *Τελικό συμπέρασμα: Κατάλληλη υπό προϋποθέσεις*

Ανάλυση αποφάσεων

- διαδικασία λήψης αποφάσεων με επιλογή μιας λύσης, μετά πολλών εναλλακτικών σε συνθήκες αβεβαιότητας
- λήψη αποφάσεων σε συνθήκες επικινδυνότητας
- παροχή δυνατότητας αποτίμησης και των ανεπιθύμητων συνεπειών, που είναι αποτέλεσμα αστοχίας των υπό ανάλυση αποφάσεων
- ανάπτυξη και επίλυση μοντέλων προσομοίωσης των φυσικών φαινομένων
- υπολογισμός πιθανοτήτων αστοχίας
- σημαντικό συγκριτικό πλεονέκτημα, είναι ότι δίνεται η δυνατότητα αποτίμησης συνεπειών και επιπτώσεων που δεν μεταφράζονται εύκολα σε χρήμα
- πλέον κατάλληλη μέθοδος στην περίπτωση των μεγάλων έργων και προγραμμάτων, καθόσον ο σχεδιασμός η κατασκευή και η λειτουργία τους παρουσιάζουν, μεταξύ άλλων, τα χαρακτηριστικά της αβεβαιότητας, των πιθανών αστοχιών, της αντιμετώπισης των σχετικών θεμάτων με βάση τις μεθόδους περισσοτέρων επιστημονικών περιοχών, την ανάγκη εκτίμησης παραγόντων και μεταβλητών μη αποτιμητών σε χρήμα κ.λ.π.
- παρά το γεγονός της δημιουργίας διαφόρων προβλημάτων η εν λόγω μέθοδος, είναι η προσφορότερη από τις εξεταζόμενες.

Ανάλυση αποφάσεων (συνέχεια)

- Συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι της μεθόδου κόστους/οφέλους: *στηρίζεται σε μεθόδους περισσοτέρων επιστημονικών περιοχών (στατιστική θεωρία, ανάλυση συστημάτων, επιχειρησιακή έρευνα, οικονομία, ψυχολογία κ.λ.π)*
 - Δεν χρειάζεται οι στόχοι να μετρώνται σε οικονομικούς όρους, δίδεται η δυνατότητα αποτίμησης π.χ. ασθενειών, ατυχημάτων, ρύπανσης κ.λ.π., που δεν μεταφράζονται εύκολα σε χρήμα
 - Στάδια/ προβλήματα:
 1. Εναλλακτικές πολιτικές/ διατύπωση προβλήματος
----*καθορισμός κινδύνων*
 2. καθορισμός στόχων
 3. ποσοτικοποίηση στοιχείων με καθορισμό μεταβλητών με την βοήθεια των οποίων θα γίνει η αποτίμηση των στόχων (χαμένες ώρες εργασίας κ.λ.π)
 4. εντοπισμός των κρίσιμων αβέβαιων παραγόντων / μεταβλητών, η μεταβολή των τιμών των οποίων στα όρια του πεδίου αβεβαιότητας, μπορεί να προκαλέσει αλλαγή της τελικής απόφασης
 5. εκτίμηση πιθανοτήτων
---*υπολογισμός των πιθανοτήτων αστοχίας των σχεδιαζομένων έργων*
----*στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό μεταφράζεται σε προσπάθεια ανάπτυξης και επίλυσης στοχαστικών αλγορίθμων προσομοίωσης των φυσικών φαινομένων*
 6. αποτίμηση των επιπτώσεων
---- και υποκειμενικά κριτήρια αξιολόγησης
----*έννοια ωφελιμότητας: κάθε μετρήσιμο μέγεθος, έχει μία αντικειμενική αξία που μπορεί να μετρηθεί*
----*συνάρτηση ωφελιμότητας: λαμβάνονται υπόψη οι υποκειμενικοί παράγοντες και κριτήρια που αυξάνουν ή μειώνουν την αρχική αντικειμενική τιμή*
----*τελική τιμή(κόστος εξεταζομένων επιπτώσεων) = αντικειμενικό κόστος Χ συνάρτηση ωφελιμότητας*
 7. αξιολόγηση εναλλακτικών πολιτικών
α' στάδιο: τιμή Χ συνάρτηση ωφελιμότητας Χ εκτίμηση αντίστοιχης πιθανότητας
β' στάδιο: Αθροισμα τιμών όλων των επιπτώσεων (όρος επικινδυνότητας της εξεταζόμενης πολιτικής) = αναμενόμενη ωφελιμότητα
Τελικά επιλέγεται η πολιτική με τη max αναμενόμενη ωφελιμότητα
 8. ανάλυση ευαισθησίας και εκτίμηση της αξίας των πληροφοριών
----*τελική λύση σε σχέση με τη μεταβολή των τιμών των αβέβαιων παραμέτρων- εντοπισμός παραγόντων που η μεταβολή τους, μπορεί να επηρεάσει την τελική απόφαση*
----*κόστος εξεύρεσης επιπλέον πληροφοριών για μείωση της αβεβαιότητας, το οποίο θα συγκριθεί με την ωφέλεια που προκύπτει από τον περιορισμό της επικινδυνότητας*
- Κοινά προβλήματα: *μέθοδοι αποτίμησης, έλλειψη καταλλήλων πληροφοριών, έλλειψη καταλλήλων γνώσεων κ.λ.π*

Τεχνικές διερεύνησης των επιπτώσεων

- Είναι τα μεθοδολογικά εργαλεία , μέσω των οποίων προσδιορίζονται και αξιολογούνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον
- Διαχωρίζονται σε τεχνικές πρόβλεψης και σε τεχνικές (εκ των υστέρων) εκτίμησης του έργου
- Με τις τεχνικές πρόβλεψης , οι διάφορες εναλλακτικές λύσεις ταξινομούνται, ώστε εν τέλει να προκύψει η προσφορότερη, κατά περίπτωση, λύση. Χρησιμοποιούνται στο στάδιο της 'μελέτης, της χωροθέτησης και της αδειοδότησης του έργου
- Με τις τεχνικές εκτίμησης , εκτιμάται και αξιολογείται η λειτουργία του έργου (τακτική ή έκτακτη), με βάση το βαθμό επίτευξης των αρχικών τεθέντων στόχων
- ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:
 1. Υπάρχοντα ιστορικά στοιχεία που συλλέγονται σε τράπεζες δεδομένων
 2. Εμπειρία ειδικών
 3. Δυνατότητα ποσοτικού προσδιορισμού των επιπτώσεων
 4. Δυνατότητα χρήσης της τεχνικής και σε επίπεδο λειτουργίας
 5. Εύρος της εκτίμησης
 6. Ευκολία και ευελιξία

Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων- Τεχνικές

Χαρακτηριστικές τεχνικές- Παραδείγματα

■ ΓΕΝΙΚΑ

Μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται οι εμπειρικές μέθοδοι που βασίζονται σε γνώμες ειδικών (ad hoc procedures), η τεχνική των overlays (επικαλυπτόμενοι χάρτες), η τεχνική των καταλόγων (checklists), οι μήτρες (matrices) και τα δίκτυα (networks)

■ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ – ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

1. *Εμπειρικές μέθοδοι που βασίζονται σε γνώμες ειδικών:* Οι ειδικοί είναι τόσο περιβαλλοντολόγοι, όσο και ειδικοί του γνωστικού αντικείμενου του έργου. Η εν λόγω μέθοδος συνδυάζονται με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου
2. *Τεχνική των overlays:* Με τη βοήθεια φωτοτράπεζας, πραγματοποιείται υπέρθεση επάλληλων θεματικών χαρτών. Με την εν λόγω τεχνική επιτυγχάνεται συσχέτιση διαφορετικών δεδομένων και προσδιορίζονται οι περιοχές με τις ελάχιστες και τις μέγιστες επιπτώσεις. Η περιοχή μελέτης υποδιαιρείται σε κατάλληλο, κατά περίπτωση κάναβο, στα στοιχεία του οποίου, εξετάζονται διάφορα δεδομένα που αναφέρονται σε θέματα, όπως κλίμα, έδαφος κ.λ.π σε σχέση με το θετικό, αρνητικό ή ουδέτερο αποτέλεσμα τους και στα πλαίσια αυτής της αξιολόγησης, χρωματίζονται ανάλογα με τις τιμές τους. Οι πληροφορίες δηλαδή, τοποθετούνται σε αντίστοιχους χάρτες και με την αλληλεπίθεση των χαρτών προκύπτει το συνθετικό αποτέλεσμα της σκιαγράφησης. Αποτελεσματική η εν λόγω τεχνική, στην πρόβλεψη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, στα πλαίσια της εξέτασης εναλλακτικών λύσεων. Η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τη βοήθεια Η/Υ (σκανάρισμα χαρτών και παραγωγή αναλόγου συνθετικού αποτελέσματος). Σήμερα χρήση της τεχνικής μέσω GIS , με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται περαιτέρω και ποσοτική εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων. Μεταξύ των μειονεκτημάτων της περιλαμβάνεται το χρονοβόρο αυτής, η απαίτηση για εξειδικευμένο προσωπικό, η σημαντική επιβάρυνση του κόστους, λόγω της ανάγκης συλλογής πρωτογενών στοιχείων και η αδυναμία εκτίμησης δευτερογενών επιπτώσεων
3. *Μήτρες (matrices):* Δισδιάστατη πληροφορία. Στον ένα άξονα τοποθετούνται οι πιθανές δραστηριότητες του έργου και στον άλλο οι μεταβλητές και τα στοιχεία του περιβάλλοντος όπου εμφανίζεται η επίπτωση. Οι τρόποι εκτίμησης μπορεί να είναι αποτελούν είτε απλή αναγνώριση των επιπτώσεων(σημειώνεται με ένα απλό σημάδι π.χ αστερίσκο) είτε ποσοτική-γενική εκτίμηση (π.χ καλή, μέτρια, ικανοποιητική) είτε αριθμητική εκτίμηση (απόλυτη, σχετική)

Παραδείγματα μητρών Μήτρα Leopold (1971). 100 πιθανές δραστηριότητες σχετικές με το προτεινόμενο έργο και 88 περιβαλλοντικές μεταβλητές. Σύνολο επιπτώσεων 8800. Σε κάθε τετράγωνο τοποθετείται ένας αριθμός (1-10) που δηλώνει το μέγεθος της επίπτωσης και ένας άλλος (1-10) που δηλώνει σημαντικότητα.

Μήτρα Moore (1982). Κλίμακα εκτίμησης τεσσάρων επιπέδων (ασήμαντη, χαμηλή, μέτρια, υψηλή), με διάφορες παραλλαγές. Π.Χ. SB (Significant Beneficial impact) Πολύ ευεργετική επίπτωση (+3), SA (Significant Adverse impact) Σημαντικά δυσμενής επίπτωση (-3), B (Beneficial impact) Χρήσιμη επίπτωση (+2), A (Adverse impact) Δυσμενής επίπτωση (-2), b (small Beneficial impact), Ελαφρώς χρήσιμη επίπτωση (+1), a (small adverse impact), Ελαφρώς δυσμενής επίπτωση (-1), 0 (Non measurable impact) Μη μετρήσιμη επίπτωση (0).

Πλεονέκτημα των μητρών είναι η δυνατότητα ποσοτικού προσδιορισμού των επιπτώσεων και με τον τρόπο αυτό συμβάλλουν αποτελεσματικά στην πρόβλεψη αυτών. Δεν μπορούν όμως να αξιολογηθούν με τη χρήση αυτής της τεχνικής δευτερογενείς επιδράσεις

4. *Δίκτυα*: Επιπρόσθετη τεχνική για να εκτιμώνται οι δευτερογενείς επιπτώσεις. Η τεχνική των δικτύων (networks) χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της αλυσίδας των επιπτώσεων
5. *Τεχνικές κινδύνων και αβεβαιότητας (hazard and uncertainty)*: Η αβεβαιότητα μπορεί να οφείλεται επί παραδείγματι στην έλλειψη γνώσεων, στην αδυναμία πρόβλεψης μελλοντικών επιπτώσεων κ.λ.π
6. *Συστήματα πληροφοριών (information systems)*: Κλίμακες – στοιχεία
7. *Μέθοδοι περιβαλλοντικής απογραφής (Environmental survey methods)*
8. *Περιβαλλοντικές προβλέψεις (Environmental forecasting)*
9. *Μοντέλα διασποράς (Diffusion models)*

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ: Συνδυασμός μεθόδου επικαλύψεων και GIS δημιουργεί αποτέλεσμα στα πλαίσια του οποίου συνδυάζεται η αποτελεσματική οπτική παρουσίαση με την επεξεργασία της πληροφορίας για ποσοτικό προσδιορισμό της εκτίμησης. Η μέθοδος των καταλόγων αποτελεί ευέλικτη και απλή τεχνική που μπορεί να συμπεριλάβει και κλιμάκωση της βαρύτητας. Οι μήτρες χρησιμοποιούνται για εκτίμηση και πρόβλεψη σε όλα τα επίπεδα και φάσεις ενός έργου, σε συνδυασμό και με τα δίκτυα προκειμένου να εκτιμηθούν και οι έμμεσες επιπτώσεις

Συγκριτική αξιολόγηση τεχνικών

Τεχνική	Πρόβλεψη		Ποσοτική αξιολόγηση		Εκτίμηση εν γένει		Ευκολία χρήσης		Έμμεσες επιπτώσεις		Ευελιξία	
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Εμπειρικές μέθοδοι	*			*	*		*			*	*	
Επικαλύψεις χαρτών	*		*		*			*		*		*
Κατάλογοι (Checks lists)	*			*	*		*			*	*	
Μήτρες (Matrices)	*		*		*		*			*	*	
Δίκτυα (Networks)	*		*		*			*	*			*

Παράδειγμα: Σύνολο μετακινήσεων Y , σε μια περιοχή που επηρεάζεται από τις εξής παραμέτρους: X_1 σύνολο εργασιών στην περιοχή μελέτης, X_2 εργασίες σε εργοστάσια και κατασκευές, X_3 εργασίες σε εμπόριο και υπηρεσίες και X_4 εργασίες σε άλλους τομείς παραγωγής. Μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης. Κατασκευή πίνακα συντελεστών συσχέτισης R^2 και πίνακα δυνατών μορφών της σχέσης γραμμικής παλινδρόμησης και τιμών του συντελεστή συσχέτισης

	Y	X_1	X_2	X_3	X_4
Y	1,00	0,28	0,94	0,93	0,58
X_1		1,00	0,18	0,21	0,05
X_2			1,00	0,98	0,31
X_3				1,00	0,32
X_4					1,00

	R^2
$Y = a_0 + a_2 X_2$	0,96
$Y = b_0 + a_3 X_3$	0,91
$Y = c_0 + a_4 X_4$	0,89
$Y = d_0 + d_2 X_2 + d_4 X_4$	0,97
$Y = e_0 + e_3 X_3 + e_4 X_4$	0,98

- Πίνακας: Συντελεστές συσχέτισης R^2 , μεταξύ των μεταβλητών.
- Παρατηρείστε ότι οι X_2 και X_3 έχουν πολύ υψηλό συντελεστή γραμμικής συσχέτισης μεταξύ τους, συνεπώς δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους μεταβλητές και η μία εκ των δύο πρέπει να περιληφθεί στην εξίσωση. Ακόμη η X_1 πρέπει να παραλειφθεί γιατί έχει πολύ χαμηλή συσχέτιση με τη Y . Η X_4 δεν εμφανίζει με την Y υψηλή συσχέτιση, είναι όμως ανεξάρτητη από τις X_3 και X_4 , οπότε μπορεί είτε να περιληφθεί, είτε όχι
- Πίνακας: Μορφές της σχέσης γραμμικής παλινδρόμησης σε συνδυασμό με το συντελεστή συσχέτισης
- Συνήθως επιλέγεται η απλούστερη σχέση

Παράδειγμα: Διαφορετικές θέσεις εγκατάστασης αεροδρομίου

Η βαθμονόμηση γίνεται σε κλίμακα 1-10

Θέση αεροδρομίου Παράμετροι		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Κόστος κατασκευής υψηλό	2	3	1	3	3	1	2	2	1
2.	Κόστος κατασκευής χαμηλό	1	2	1	3	3	1	1	1	1
3.	Κόστος μεταφοράς από και προς το αεροδρόμιο	2	6	7	5	8	4	1	9	3
4.	Αστικός χώρος, αγορά εργασίας που επηρεάζεται άμεσα	2	2	2	2	2	2	2	1	1
5.	Αστικός χώρος, πιθανά επηρεαζόμενη αγορά εργασίας	2	3	2	2	3	3	2	1	1
6.	Αστικός χώρος, άλλες επιρροές	1	4	4	2	3	3	2	4	4
7.	Μητροπολιτικός χώρος	2	2	4	1	1	4	3	5	3
8.	Φυσικό περιβάλλον, υψηλές οχλήσεις	2	2	1	2	2	2	2	2	2
9.	Φυσικό περιβάλλον, οχλήσεις παραδεκτές	3	2	1	3	2	4	3	2	4

Παράδειγμα: Εναλλακτικές λύσεις αντιπλημμυρικών έργων, κατά το σχεδιασμό της επέκτασης σχεδίου πόλεως.
Επιπτώσεις (0) ασήμαντη, (1) πολύ μικρή, (2) σχετική, (3) μεγάλη

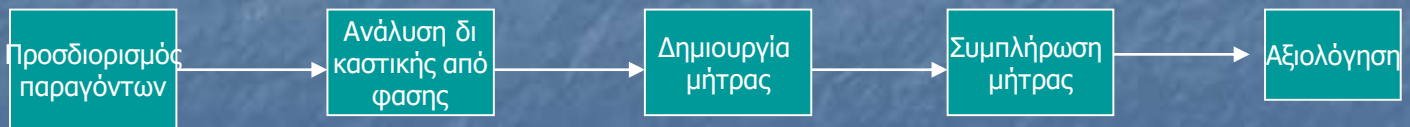
	ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟ ΦΡΑΓΜΑ	ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΙ ΤΑΦΡΟΙ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
<i>Φυσικό περιβάλλον</i>			
Διάβρωση εδαφών	0	-2	0
Ευστάθεια πρηνών	0	-2	0
Ενεργειακοί πόροι	0	0	0
Ποιότητα επιφανειακών υδάτων	0	+1	0
Ποσότητα επιφανειακών υδάτων	0	+1	0
Ποιότητα υπογείων υδάτων	0	0	0
Ποσότητα υπογείων υδάτων	0	0	0
Ποιότητα αέρα	0	0	0
Θόρυβος	-3	0	0
<i>Βιολογικό περιβάλλον</i>			
Οικοσυστήματα	0	-1	0
Απειλούμενα είδη	0	0	0
Αποδημητικά είδη	0	0	0
Χλωρίδα	0	0	0
Πανίδα	0	0	0
<i>Κοινωνικό περιβάλλον</i>			
Κοινωνική υγεία	0	0	+3
Χρήσεις γης	0	0	+2
Κοινωφελή δίκτυα	0	+2	0
Εργασία	+3	0	+1
Οικισμοί	0	0	0
Τουρισμός/αναψυχή	+2	+3	0
Πολιτιστικές αξίες	0	0	0

Παράδειγμα: Αξιολόγηση δικαστικών αποφάσεων

■ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

1. *Προσδιορισμός παραγόντων:* Προσδιορίζονται οι παράγοντες επί των οποίων θα αξιολογηθεί η απόφαση επίπτωσης
2. *Ανάλυση δικαστικής απόφασης:* Η δικαστική απόφαση αναλύεται σε επί μέρους κύριες σκέψεις
3. *Δημιουργία μήτρας διπλής εισόδου:* Στον οριζόντιο άξονα τοποθετούνται οι παράγοντες, στον κατακόρυφο οι βασικές σκέψεις
4. *Συμπλήρωση μήτρας:* Χρησιμοποιείται η σχέση $E = I_1 \cdot I_2 \cdot I_3 \cdot E_{\text{αρχ}}$, όπου $E_{\text{αρχ}}$ υποκειμενική αρχική τιμή που δίδεται βάσει βαθμονομημένης κλίμακας 1-10, I_1, I_2, I_3 : διορθωτικοί συντελεστές της αρχικής υποκειμενικής τιμής που λαμβάνονται βάσει αντικειμενικών δεδομένων (αναφορά της σκέψης στο γενικό μέρος της απόφασης ή στο διατακτικό, λήψη της απόφασης από το Τμήμα ή την Ολομέλεια, ποσοστό λήψης ανάλογων αποφάσεων, ύπαρξη ισχυράς μειοψηφίας κ.λ.π.)
5. *Αξιολόγηση-Συμπεράσματα*

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ



■ Απόφαση ΣΤΕ 1035/1993 ολομ. (Περιφερειακή λεωφόρος Υμηττού)

1. *Ανάλυση δικαστικής απόφασης:* Αναλύεται σε τέσσερεις βασικές σκέψεις

Σκέψη 1(Σ₁): Από τις πιο πάνω διατάξεις...συνάγεται ότι ο νομοθέτης....προκειμένου να καταρτίσει το ρυθμιστικό σχέδιο.....προέβλεψε, μεταξύ άλλων και χωροθέτησε σε αδρές γραμμές....περιφερειακή λεωφόρο ως άνω. Επομένως η πρόβλεψη, καθ'εαυτή της πιο πάνω λεωφόρου στο ρυθμιστικό σχέδιο που καταρτίστηκε με το ν. 1515/85 δεν αντίκειται στο άρθρο 24 Σ

Μειοψηφία Αν ο νομοθέτης εστάθμισε ή όχι και την ανάγκη προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος όταν προέβλεψε περιφερειακή λεωφόρο Υμηττού, είναι ζήτημα που δεν μπορεί να επαληθευθεί από τα διαγράμματα απλώς του ν.1515/85..... Η εν λόγω στάθμισηέπρεπε να προκύπτει από ειδική μελέτη προηγούμενη του νόμου.....Η μελέτη δε αυτή.....έπρεπενα αναζητήσει και να σταθμίσει εναλλακτικές λύσεις για την επίλυση του κυκλοφοριακού προβλήματος του λεκανοπεδίου της Αττικής.....

Σκέψη 2 (Σ₂): Ως έναρξη πραγματοποίησης του έργου θεωρείται...όχι μόνο η υλική ενέργεια εκτελέσεως του έργου, αλλά και η έκδοση οποιασδήποτε υλικής πράξεως που αποτελεί προϋπόθεση για την έναρξη της κατασκευής του έργου.....ή η απαλλοτρίωση εκτάσεων αναγκαίων για την εκτέλεση του έργου...

Σκέψη 3 (Σ₃): Εξάλλου η περιβαλλοντική μελέτη, έπρεπε να προσδιορίζει....την ακριβή θέση και τις διαστάσεις της οδού.....Επίσης απαιτείτο η μνεία των συγκεκριμένων επιπτώσεων του έργου στο περιβάλλον.....έπρεπε να αναζητούσε εναλλακτικές στα πλαίσια του ρυθμιστικού σχεδίου λύσεις ως προς την ακριβή θέση της λεωφόρου, ως την προσφορότερη τεχνολογία και μέθοδο κατασκευής...

Σκέψη 4(Σ₄):στην προκειμένη περίπτωση η έναρξη πραγματοποίησης του έργου έγινε με την έκδοση ΚΥΑ με την οποία....απαλλοτριώθηκε αναγκαστικά έκταση.....Πριν όμως από την έκδοση αυτής της πράξεως και την εν συνεχεία δημοπράτηση του έργου κατασκευής της εν λόγω λεωφόρου δεν συντάχθηκε περιβαλλοντική μελέτη επιπτώσεων και δεν εκδόθηκε η προβλεπόμενη...απόφαση επιβολής όρων προστασίας του περιβάλλοντος...

2. *Προσδιορισμός παραγόντων:* Π₁: πρόληψη, Π₂: σφαιρική εκτίμηση, Π₃: σχεδιασμός, Π₄: πληρότητα ΜΠΕ, Π₅: έμμεσες επιπτώσεις, Π₆: εναλλακτικές λύσεις

3. *Δημιουργία μήτρας:* Στην πρώτη μήτρα εμφανίζεται και η μέγιστη τιμή της βαθμονομημένης κλίμακας. Στη δεύτερη εμφανίζεται ο λόγος E/E_{max}

Δημιουργία μήτρας

	Π ₁ (πρόληψη)	Π ₂ (σφαιρική εκτίμηση)	Π ₃ (σχεδιασμός)	Π ₄ (πληρότητα ΜΠΕ)	Π ₅ (έμμεσες επιπτώσεις)	Π ₆ (εναλ. λύσεις)	Σύνολο
Σ ₁ Σκέψη 1	6	4	6	6	6	6	40
	10	10	10	10	10	10	70
Σ ₂ Σκέψη 2	-	-	5	-	-	-	5
	-	-	10	-	-	-	10
Σ ₃ Σκέψη 3	4	1,50	3	2	1,50	4	17,50
	10	10	10	10	10	10	70
Σ ₄ Σκέψη 4	5	-	5	-	-	-	10
	10	-	10	-	-	-	20
Σύνολο	15	5,50	19	8	7,50	10	72,50
	30	20	40	20	20	20	170

	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5	Π_6	ΣΥΝΟΛΟ
Σ_1	0,60	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,57
Σ_2	-	-	0,50	-	-	-	0,50
Σ_3	0,40	0,15	0,30	0,20	0,15	0,40	0,25
Σ_4	0,50	-	0,50	-	-	-	0,50
ΣΥΝΟΛΟ	0,50	0,28	0,48	0,40	0,38	0,50	0,43

■ ΑΡΧΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

- i. Αν η σκέψη αναφέρεται στο γενικό μέρος τότε λαμβάνεται $0 < i_1 < 0,50$. Η ακριβής τιμή προσαρμόζεται στον αριθμό ομοίων αποφάσεων. Π.χ εάν οι όμοιες αποφάσεις είναι το 20%, τότε η τιμή του δείκτη είναι 0,10. Αν η σκέψη αναφέρεται στο διατακτικό ή και στο διατακτικό τότε $0,50 < i_1 < 1,00$, με ανάλογο τρόπο προσαρμογής
- ii. Αν η απόφαση εκδόθηκε από τμήμα, λαμβάνεται $0 < i_2 < 0,50$, ενώ αν είναι απόφαση ολομέλειας, $0,50 < i_2 < 1,00$ Τρόπος προσαρμογής ανάλογος.
- iii. Αν υπάρχει μειοψηφία και εκφράσει αντίθετη άποψη τότε, $0 < i_3 < 1,00$. Οι παράγοντες που θα καθορίσουν την ακριβή τιμή είναι ο αριθμός των μειοψηφούντων μελών και η απόκλιση από τη γνώμη της πλειοψηφίας. Αν η μειοψηφία εκφράσει αντίστοιχη αλλά ριζικότερη άποψη τότε $1,00 < i_3 < v$, όπου v ακέραιος για τον οποίο ισχύει η σχέση $i_1 \cdot i_2 \cdot v < 10$

■ Παράδειγμα: Για την αντιστοιχία Σ_1 - Π_1 έχουμε

$E_{\text{αρχ}} = 2,00$ (δεν διασφαλίζεται σε ικανοποιητικό βαθμό η πρόληψη με την εν λόγω σκέψη)

$i_1 = 1,00$ (αποτελεί σκέψη του διατακτικού και το 100% των ομοίων αποφάσεων κινούνται σε ανάλογη κατεύθυνση)

$i_2 = 1,00$ (αποτελεί απόφαση της ολομέλειας και το 100% των ομοίων αποφάσεων κινούνται σε ανάλογη κατεύθυνση)

$i_3 = 3,00$ (υπάρχει σημαντική μειοψηφία με ριζικότερη άποψη και η απόκλιση είναι αρκετά μεγάλη)

$$\text{Άρα } E = 1,00 \times 1,00 \times 3,00 \times 2,00 = 6,00$$

4. Αξιολόγηση- συμπεράσματα:

- i. σημαντική υστέρηση από τις max τιμές
- ii. ενώ οι παράγοντες που επελέγησαν από τη φύση τους είναι στενά συσχετισμένοι, η συσχέτιση αυτή δεν απεικονίζεται στη μήτρα

ΜΗΤΡΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΣ ΤΟΠΙΟΥ

Κατηγορίες τοπιακών ενοτήτων	Κατηγορία Α	Κατηγορία Β	Κατηγορία Γ
Τύποι οπτικών πόρων	Διακεκριμένη	Κοινή	Αδιάφορη
Φυσιογραφία	Όταν 60% των κλιτύων είναι διχασμένες, άνισες με οξείς ράχες εξέχουσες ή μεγάλα επικρατούντα στοιχεία	30-60% κλιτείς που είναι σχετικά διχασμένες και ομαλές	0-30% με μικρή ποικιλότητα. Δεν προκαλούν ιδιαίτερο ενδιαφέρον
Γεωλογικοί σχηματισμοί	Σχηματισμοί επικρατούντες του φυσιογραφικού τοπίου ασυνήθεις, μοναδικοί, ιδιόμορφοι, εξέχοντες σε μέγεθος, σχήμα, χρώμα	Σαφή διακρινόμενα χαρακτηριστικά επικρατούντα, αλλά όχι μοναδικά	Χωρίς ιδιαίτερο ενδιαφέρον
Βλάστηση	Υψηλή σύνθεση από βαστητικές φόρμες και σχηβματισμούς. Μεγάλη ποικιλότητα	Συνεχή βλάστηση. Κάλυψη με διακοπτόμενες φόρμες. Συνήθης ο βαθμός ποικιλότητας	Συνήθης βλάστηση χωρίς διάκριση οριφών και με κοινά χαρακτηριστικά χωρίς διακριτική σύνθεση
Υδάτινοι πόροι	Μεγαλύτεροι των 200στρεμ. Με χαρακτηριστικά όπως ασυνήθεις παρόχθιους σχηματισμούς, φαινόμενα ανάκλασης, νησίδες, βλάστηση παρόχθια	Σχετικά μικρό μέγεθος, με ενδιαφέροντες σχηματισμούς ακτής βλάστησης Β κατηγορίας, μικρή αντανάκλαση	Πολύ μικρή επιφάνεια, χωρίς ιδιαίτερο ενδιαφέρον

Παράδειγμα μορφής μήτρας Leopold

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	Εναλλακτικό σχέδιο I				Εναλλακτικό σχέδιο II					
	Μέγεθος		Σπουδαιότητα							
	-	+	-	+						
Φυσιογραφία	21 5	2 0,4								
Γεωλογία-Υπόγειος πλούτος	21 5	-								
Εδάφη	16 3,8	-								
Νερό	15 3,5									
Βλάστηση-πανίδα	68 16									
Κλίμα	5 1,1									
Τοπίο-Αισθητική	34 8									
Κίνδυνοι	6 1,4									
ΣΥΝΟΛΟ	186 44,2	15 3,5	184 43,8	27 6,4	199 47,3	16 3,8	191 45,4	22 5,2		

ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΩΝ ΜΠΕ

- οριοθέτηση πεδίου μελέτης και αιτιολόγησή του
- αιτιολογημένη επιλογή των σημαντικών επιδράσεων στο περιβάλλον.
- πλήρης καταγραφή των παραγόντων και μεταβλητών του περιβάλλοντος (φυσικού, πολιτιστικού, κοινωνικού κ.λ.π) επί των οποίων θα εκτιμηθεί η επίδραση
- επιλογή του/των καταλλήλου/ων συνδυασμού/ών μεθόδων και τεχνικών που θα χρησιμοποιηθούν, για την εκτίμηση, με προτεραιότητα σε αυτούς που επιτρέπουν την «δυναμικού και συνδυαστικού» χαρακτήρα εκτίμηση, με επαρκή αιτιολόγηση του/των επιλεγμένου/ων συνδυασμού/ών. Ιδιαίτερη προσοχή στις εκτιμήσεις των ποιοτικών παραγόντων και μεταβλητών, καθώς και στην συνεκτίμηση αυτών με τις ποσοτικές
- εξέταση εναλλακτικών λύσεων , κατά ανάλογο τρόπο και πληρότητα. Προηγουμένως, αιτιολογείται, η κατ' αρχήν καταλληλότητα των εναλλακτικών στις οποίες θα πρέπει να περιλαμβάνεται και η «μηδενική λύση»
- αιτιολογημένη επιλογή της καταλληλότερης εναλλακτικής, της καταλληλότερης μετρουμένης, βάσει κριτηρίων που επιβάλλεται να αναφερθούν στα πλαίσια της μελέτης. Προσοχή!!! Τα κριτήρια θα πρέπει να είναι συμβατά με τα βασικά τουλάχιστον χαρακτηριστικά της βιώσιμης ανάπτυξης.
- οι αρχές της πρόληψης και της σφαιρικής εκτίμησης επιβάλλεται να ληφθούν ιδιαιτέρως υπόψη στις δύο προαναφερθείσες επισημάνσεις, τούτο δε θα πρέπει ευχερώς να συνάγεται από το περιεχόμενο της μελέτης
- οι τιθέμενοι περιβαλλοντικοί όροι θα πρέπει να είναι η καταλληλότεροι για την προστασία του περιβάλλοντος, γεγονός που θα προκύπτει κατόπιν ειδικής, ως προς το σημείο αυτό, αιτιολόγησης
- στα πλαίσια της μελέτης θα πρέπει να προβλέπονται οι τρόποι παρακολούθησης, ιδίως της συμμόρφωσης των υποχρέων ως προς τους τεθέντας όρους, καθώς και οι περιπτώσεις στις οποίες επιβάλλεται τροποποίηση της μελέτης. Ιδιαίτερη βοήθεια για το εν λόγω θέμα θα υπάρξει, εάν στα αρχικά στάδια της μελέτης, αναφερθούν, αιτιολογημένα οι παραδοχές του μελετητή, σχετικά με την εξέλιξη κρίσιμων για την εξεταζόμενη περίπτωση περιβαλλοντικών, τεχνολογικών σχετικών με το περιβάλλον η άλλων (π.χ οικονομικών κ.λ.π) μεταβλητών
- σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εφαρμόζονται πλήρως οι κείμενες σχετικές συνταγματικές και νομοθετικές διατάξεις με την επιφύλαξη, τυχόν αντιθέσεως των τελευταίων με τη νομολογία
- απόλυτη συμμόρφωση με τυχόν υπάρχουσες προδιαγραφές. Συμπλήρωση των προδιαγραφών, εάν παρουσιάζουν ελλείψεις η εάν επιβάλλεται από το είδος της συγκεκριμένης μελέτης **ΠΡΟΣΟΧΗ!!!! Οι μη ακραιφνώς νομικές θέσεις της νομολογίας, μπορεί να αποτελέσουν τη βάση για δημιουργία τεχνικών προδιαγραφών!!!!**

Παράδειγμα: Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων συγκοινωνιακού έργου - Περιεχόμενα

- ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗ ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΤΟΥ ΜΟΡΦΗ με τη χρήση χαρτών κατάλληλης κλίμακας (οικισμοί, οδικό και σιδηροδρομικό δίκτυο, επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, δασικές εκτάσεις, πάρκα, τουριστικές εγκαταστάσεις, κ.λ.π)
 - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ του περιβάλλοντος στη σημερινή του μορφή που περιλαμβάνει ειδικότερα
 1. Φυσικό περιβάλλον (οικοσυστήματα, έδαφος, μετεωρολογικά και υδρογραφικά-υδρολογικά στοιχεία, χλωρίδα, πανίδα)
 2. Άνθρωπογενές περιβάλλον (οικισμοί, τομείς παραγωγής, φυσικοί πόροι, τουρισμός, υφιστάμενη υποδομή περιοχής, πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον, ρύπανση)
 - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ
 1. Εναλλακτικές λύσεις
 2. Φάση κατασκευής
 3. Φάση λειτουργίας (εκπομπές αερίων ρύπων, ηχορρύπανση, υγρά απόβλητα κ.λ.π)
 - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ
 1. Οικολογικές (έδαφος, νερά, ατμόσφαιρα, χλωρίδα, πανίδα, κ.λ.π)
 2. Επιπτώσεις από αέριους ρύπους
 3. Επιπτώσεις από θορύβους
 4. Επιπτώσεις σε κρατικές εξυπηρετήσεις- δίκτυα
- (Παράμετροι περιβαλλοντικών επιπτώσεων: έδαφος, αέρας, νερά, χλωρίδα, πανίδα, θόρυβος, φυσικοί πόροι, χρήσεις γης, πιθανή δημιουργία επικινδύνων καταστάσεων, πληθυσμός, κατοικία, μεταφορές, ενέργεια, υγεία, δίκτυα κοινής ωφέλειας, τοπίο, αναψυχή, περιοχές ειδικής προστασίας, πολιτιστική κληρονομιά)*
- ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Γενικές οικονομικές αναφορές

- Παραγωγικοί συντελεστές: Οι παράγοντες που συντελούν στην παραγωγή αγαθών π.χ. έδαφος, εργασία, κεφάλαιο κ.λ.π.
- 1. ΕΔΑΦΟΣ: περιλαμβάνει όλα τα περιβαλλοντικά στοιχεία που χρησιμεύουν στην παραγωγή αγαθών και παροχή υπηρεσιών όπως είναι η εδαφική έκταση, οι πρώτες ύλες κ.λ.π
- 2. ΕΡΓΑΣΙΑ: το σύνολο των ανθρώπινων ικανοτήτων που καταβάλλονται για την παραγωγή αγαθών και την παροχή υπηρεσιών
- 3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ: τα διαρκή καταναλωτικά αγαθά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή άλλων αγαθών. Διακρίνεται σε υλικό κεφάλαιο (π.χ όργανα, κτίρια, μηχανήματα κ.λ.π) και σε χρηματικό κεφάλαιο (π.χ χρήμα, χρεώγραφα κ.λ.π)
- Μικρο-μακροοικονομία: μεμονωμένη εξέταση στα πλαίσια της μικροοικονομίας, εξέταση μακροοικονομικών μεγεθών στα πλαίσια της μακροοικονομίας
- Ακαθάριστο Εθνικό προϊόν (ΑΕΠ): η χρηματική αξία όλων των αγαθών και υπηρεσιών που έχουν παραχθεί σε μία περίοδο (συνήθως έτος) πλέον την καθαρή αξία των επενδύσεων, μείον τη χρηματική αξία των αποσβέσεων
- Μορφές αγορών:
 - 1. ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ (ύπαρξη μεγάλου αριθμού επιχειρήσεων, προσφορά ομοιογενούς προϊόντος, ύπαρξη πολλών καταναλωτών, αδυναμία επηρεασμού της ζήτησης και της προσφοράς από τους παραγωγούς/ παροχείς προϊόντων/υπηρεσιών και τους καταναλωτές, ελεύθερη είσοδος και έξοδος επιχειρήσεων)
 - 2. ΜΟΝΟΠΩΛΙΟ (ύπαρξη μιας επιχείρησης, έλλειψη υποκαταστάτων)
 - 3. ΟΛΙΓΟΠΩΛΙΟ (μια επιχείρηση δεν μπορεί να ενεργεί ανεξάρτητα από τις άλλες, επηρεάζει και επηρεάζεται)
 - 4. ΜΟΝΟΠΩΛΙΑΚΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ (έλλειψη αλληλεξάρτησης μεταξύ των επιχειρήσεων, διαφοροποίηση προϊόντος)
- Πληθωρισμός: η συνεχής άνοδος των τιμών των αγαθών και υπηρεσιών (πληθωρισμός ζήτησης, πληθωρισμός κόστους, στασιμοληθωρισμός)
- Ισοζύγιο πληρωμών: διεθνείς οικονομικές συναλλαγές μιας χώρας. Ισούται με το εμπορικό ισοζύγιο (διαφορά εισαγωγών- εξαγωγών) + ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών (εμπορεύματα, υπηρεσίες, δωρεές) + κίνηση κεφαλαίων
- Επιχειρήσεις: πρωτογενούς-δευτερογενούς-τριτογενούς παραγωγής, προσωπικές-κεφαλαιουχικές, εντάσεως κεφαλαίου-εντάσεως εργασίας κ.λ.π

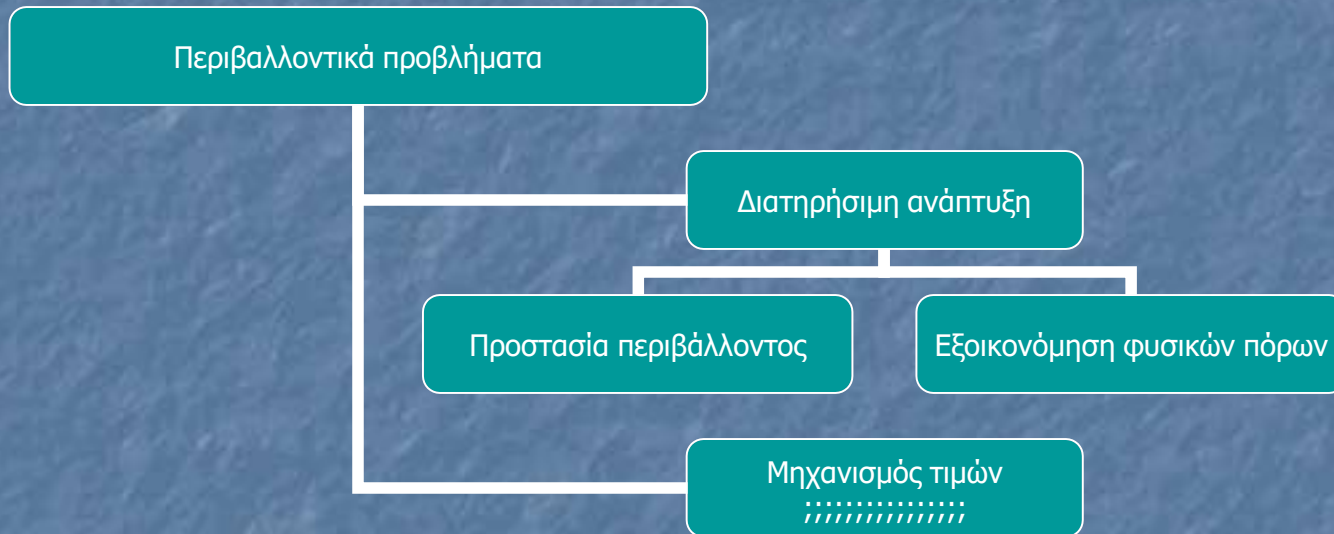
Η οικονομική του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων

- Δύο βασικές λειτουργίες του περιβάλλοντος-αντίστοιχες σπανιότητες
- Διατήρηση της βιολογικής και οικολογικής ισορροπίας του ανθρώπινου είδους και της φυσικής εξέλιξης αυτού στο χρόνο Ανταγωνιστική η χρήση του περιβάλλοντος ως αποδέκτη της ρύπανσης. Τίθεμένο ζήτημα: κατανομή του περιβάλλοντος μεταξύ της προστασίας του και της χρήσης του ως αποδέκτη της ρύπανσης. Δεν πρέπει να λησμονείται το γεγονός ότι η χρήση του περιβάλλοντος ως αποδέκτη της ρύπανσης έχει χρησιμότητα. Η τεχνολογία μπορεί να αντικαταστήσει ένα μέρος αυτής της χρησιμότητας. Παντελής εξάλειψη της ρύπανσης- όχλησης σημαίνει διακοπή κάθε ανθρώπινης δραστηριότητας (και της οικονομικής συμπεριλαμβανομένης)
- Παροχή αμέσων φυσικών εισροών, ύλης και ενέργειας, στην οικονομική διαδικασία και ειδικότερα στην παραγωγική διαδικασία Η συνάρτηση παραγωγής όλων των προϊόντων, εμπεριέχει σε κάποιο βαθμό συντελεστές παραγωγής που προέρχονται από σπάνιους φυσικούς πόρους. Τίθεμένο ζήτημα: Με ποιο κριτήριο θα γίνει η κατανομή των διατιθέμενων ποσοτήτων των σπάνιων πόρων, μεταξύ των διάφορων υποψηφίων χρήσεων. Το κριτήριο θα είναι η μεγιστοποίηση της κοινωνικής ευημερίας που προκύπτει από την εν λόγω χρήση. Με το ζήτημα αυτό ασχολείται η Οικονομία των φυσικών πόρων (υποενότητα της Οικονομικής του Περιβάλλοντος)

Τα περιεχόμενα της Οικονομικής του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων

- Μικροοικονομική των Φυσικών Πόρων (χρήση συγκεκριμένων φυσικών πόρων π.χ. του νερού, του πετρελαίου κ.λ.π, πως επιτυγχάνεται η άριστη κατανομή αυτών σε ανταγωνιστικές και αμοιβαίως αποκλειόμενες χρήσεις)
- Μικροοικονομική του περιβάλλοντος (χρήση μεμονωμένων στοιχείων του περιβάλλοντος, π.χ ενός ποταμού, του ατμοσφαιρικού αέρα μιας πόλης κ.λ.π., και την επίδραση μεμονωμένων πηγών οχλήσεων- ρύπανσης π.χ εκπομπές ενός εργοστασίου, εκπομπές αερίων ρύπων από τα αυτοκίνητα σε μια δεδομένη περιοχή κ.ο.κ)
- Μακροοικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων (συνολικά- αθροιστικά μεγέθη τόσο του φυσικού περιβάλλοντος όσο και της οικονομικής διαδικασίας. Κατά κύριο λόγο ασχολείται με το θέμα της συνολικής σπανιότητας των φυσικών πόρων και την επίδραση αυτής στην οικονομική ανάπτυξη. Δευτερευόντως, με την εξέταση συνολικών περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκαλούνται από την οικονομική διαδικασία ως σύνολο)
- Περιβαλλοντικά Βιώσιμη Οικονομική Ανάπτυξη
- Θεσμική Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων (διαμόρφωση συναφών αξιών πολιτών και άλλων φορέων, διεπιστημονική προσέγγιση, επίδραση του θεσμικού πλαισίου στη συμπεριφορά των φορέων, συλλογική συμπεριφορά των κοινωνιών που ξεπερνά το ατομικό επίπεδο δράσης του «ορθολογικού» παραγωγού και καταναλωτή)

Περιβαλλοντικά προβλήματα και ελεύθερη αγορά



Η οικονομική αποτίμηση των περιβαλλοντικών στοιχείων

- Μεγιστοποίηση της συνολικής ευημερίας, δηλ. της ευημερίας που απορρέει από τη χρήση συν την ευημερία που απορρέει από την προστασία του περιβάλλοντος
- Η ευημερία από τη χρήση εκτιμάται με την αξία των αγαθών που παράγονται άμεσα ή έμμεσα λόγω της εν λόγω χρήσης, αξία που εκφράζεται με χρηματικές μονάδες. Πρόβλημα, η εκτίμηση της αξίας της ευημερίας, που προέρχεται από την προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρησή του σε κατάσταση οικολογικής ισορροπίας
- Η εκτίμηση της αξίας της ευημερίας στη δεύτερη περίπτωση, ορισμένες φορές μπορεί να γίνει με την αντίστοιχη εκτίμηση της αξίας ορισμένων αγαθών, η «παραγωγή» των οποίων προϋποθέτει την προστασία του περιβάλλοντος (π.χ η αλιεία ειδών που προϋποθέτει συνθήκες οικολογικής ισορροπίας). Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και η αντίστροφη διαδικασία. Πολλές φορές όμως, δημιουργούνται προβλήματα (π.χ η υποβάθμιση ενός δάσους, λόγω πυρκαϊάς ή όξινης βροχής αποκλείει την ευημερία από υλοτομία και αναψυχή). Η εν λόγω ευημερία αποτελεί μέρος της συνολικής ευημερίας. Για την ευημερία που βασίζεται στην παραγωγή οξυγόνου, στη διαχείριση αερίων ρύπων, στην ευρισκόμενη εντός αυτού βιοποικιλότητα, στη συνεισφορά του στον κύκλο του νερού, στην αποτροπή των πλημμυρών, στις τυχόν επιπρόσθετες μελλοντικές υπηρεσίες κ.λ.π, δεν υπάρχει αγορά και επομένως δεν μπορούν να καθορισθούν η τιμή και η αξία της

- Επιβάλλεται η εξεύρεση και χρήση ειδικών μεθόδων αποτίμησης, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος υποεκτίμησης που ελλοχεύει όταν η αποτίμηση περιλάβει μόνο τα περιβαλλοντικά αγαθά και υπηρεσίες, για τα οποία υπάρχει αγορά

ΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ

- Η εν λόγω αποτίμηση μπορεί να γίνει είτε από μία αρχή δημοκρατική ή όχι, είτε από ομάδα σχετικών επιστημόνων και εμπειρογνομόνων, είτε από τους ίδιους τους πολίτες.
- Η αποτίμηση από τη χρήση του περιβάλλοντος γίνεται από τους πολίτες στην αντίστοιχη αγορά. Η αποτίμηση προστασίας θα πρέπει να γίνεται από τους ίδιους τους πολίτες, μέσω των αγορών για τις περιπτώσεις που υπάρχουν άμεσες ή έμμεσες αγορές, καθώς και μέσω υποθετικών αγορών, για τις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν πραγματικές αγορές

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΗΜΕΡΙΑΣ

- Άμεση χρήση του φυσικού περιβάλλοντος που προϋποθέτει την προστασία αυτού (π.χ. η θάλασσα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της παραγωγικής διαδικασίας μιας ιχθυοτροφικής μονάδας. Το νερό συνεισφέρει στις γεωργικές καλλιέργειες). Στην περίπτωση αυτή άλλοτε υπάρχουν άμεσες ή έμμεσες αγορές, άλλοτε όχι. Πρέπει να σημειωθεί, ότι οι εν λόγω χρήσεις έχουν τέτοιες επιπτώσεις που αυτοδιαχειρίζονται από το ίδιο το περιβάλλον και έτσι δεν επιφέρουν όχληση ή υποβάθμιση αυτού
- Έμμεση χρήση του φυσικού περιβάλλοντος (π.χ θέρετρο χωροθετημένο σε μια οικολογικά ελκυστική παραλία)

Τα καθαρά οικονομικά μέσα της περιβαλλοντικής πολιτικής

■ Τα καθαρά οικονομικά μέσα, επιδρούν στη συμπεριφορά των σχετικών φορέων (τόσο από πλευράς ρυπαινόντων, όσο και από πλευράς θιγομένων). Τα βασικά από τα προαναφερθέντα μέσα, είναι οι φόροι, οι επιδοτήσεις, και οι εμπορεύσιμες άδειες ρύπανσης.

■ ΦΟΡΟΙ: Οι φόροι επί της όχλησης, επιβάλλονται συνήθως στις περιπτώσεις όπου αρχικά τα δικαιώματα ιδιοκτησίας στο περιβάλλον, τα έχει τυπικά ή άτυπα ο ρυπαίνων. Η κατάσταση αυτή υπάρχει στην πλειονότητα των περιπτώσεων.

■ Ο ρυπαίνων με τη χρήση του περιβάλλοντος μεγιστοποιεί την ιδιωτική του ευημερία. Με το φόρο, καταβάλλεται προσπάθεια να μεγιστοποιηθεί η κοινωνική ευημερία από τη χρήση του περιβάλλοντος.

■ Ο φόρος που αντιστοιχεί στο άριστο επίπεδο, καλείται άριστος φόρος. Ο άριστος φόρος είναι ίσος με το οριακό όφελος της οχλούσας δραστηριότητας καθώς και με το οριακό εξωτερικό κόστος στο άριστο επίπεδο της οχλούσας δραστηριότητας. Η οχλούσα δραστηριότητα, καταβάλει τον άριστο φόρο, ακόμη και όταν έχει αυτοπεριοσθεί στο άριστο επίπεδό της

■ Στην περίπτωση ύπαρξης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, εάν ο φόρος είναι μεγαλύτερος από το οριακό κόστος (το κόστος μιας επί πλέον μονάδας) της αντιρρύπανσης, τότε θα προτιμηθεί η αντιρρυπαντική τεχνολογία, όταν είναι μικρότερος, ισχύουν τα αντίθετα.

■ Βασικοί λόγοι που εμποδίζουν την υιοθέτηση του άριστου επιπέδου, ως στόχου της περιβαλλοντικής πολιτικής: έλλειψη πληροφόρησης και γνώσης και ύπαρξη περιβαλλοντικών και κοινωνικών αιτίων που επιβάλλουν την απόκλιση από το άριστο επίπεδο Ανάλογη αντιμετώπιση του θέματος στο επίπεδο στόχο

■ Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»: κατάλληλα συστήματα φορολογίας ενσωματώνουν το εξωτερικό κόστος στο κόστος παραγωγής και εξασφαλίζουν τις εξωτερικές οικονομίες

ΕΠΙΔΟΤΗΣΕΙΣ:

1. Η οχλούσα δραστηριότητα λαμβάνει επιδότηση, για κάθε μονάδα όχλησης που προκαλεί.

2. Η επιδότηση σε επίπεδο επιχείρησης, μειώνει την οχλούσα δραστηριότητα

3. Σε επίπεδο κλάδου όμως, αυξάνεται η συνολική παραγωγή της οχλούσας δραστηριότητας, διότι νέες επιχειρήσεις θα μpoon στον κλάδο, υποκινούμενες από το περιθώριο κέρδους που δημιουργούν οι επιδοτήσεις

4. Επιβάλλεται για το λόγο αυτό, το σύστημα των επιδοτήσεων να συνοδεύεται από έλεγχο της εισόδου νέων επιχειρήσεων στον κλάδο της οχλούσας δραστηριότητας

ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΕΣ ΑΔΕΙΕΣ ΟΧΛΗΣΗΣ-ΡΥΠΑΝΣΗΣ:

1. Το κράτος αρχικά, καθορίζει το άριστο επίπεδο ρύπανσης και κατόπιν εκδίδει τόσες άδειες ρύπανσης, όσες υποδεικνύει το άριστο επίπεδο ρύπανσης

2. Καθένας ρυπαίνει τόσο, όσο επιτρέπεται από τις άδειες που κατέχει

3. Ειδική αγορά για τις άδειες ρύπανσης

4. Είναι αρχικά αδιάφορο, σε ποιόν θα μοιρασθούν αρχικά οι άδειες ρύπανσης, γιατί η αρχική τους κατανομή δεν επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα που θα προκύψει μέσω της ανταλλαγής

5. Και το σύστημα αυτό (όπως και το σύστημα των φόρων και των επιδοτήσεων) μπορεί να εφαρμοσθεί όχι μόνο στο άριστο επίπεδο, αλλά σε οποιοδήποτε άλλο επίπεδο

6. Το εν λόγω σύστημα, δεν επηρεάζεται από τις μελλοντικές εξελίξεις των οικονομικών και τεχνολογικών δεδομένων, σε αντίθεση με τα συστήματα των φόρων και των επιδοτήσεων

Περιβαλλοντικά προβλήματα και τρόπος μέτρησης του Εθνικού Προϊόντος

- Εθνικό προϊόν: Η συνολική χρηματική αξία των τελικών αγαθών και υπηρεσιών, που παράγονται σε μια οικονομία, κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου, π.χ. ενός χρόνου
- Εθνικό εισόδημα: Το συνολικό εισόδημα που δημιουργείται από την παραγωγή του προϊόντος της οικονομίας

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

- Σοβαρά προβλήματα εκτίμησης του προϊόντος μιας κοινωνίας και συνεπώς η ακριβής του μέτρηση είναι ανέφικτη
- Δεν παρέχονται πληροφορίες για τη σύνθεση του προϊόντος και τον τρόπο διανομής του, μεταξύ των μελών μιας κοινωνίας
- Επειδή δεν υπάρχει αγορά πώλησης των υπηρεσιών του δημοσίου, η ακριβής εκτίμηση της αξίας των υπηρεσιών αυτών, είναι αδύνατη
- Δεν αποτυπώνεται το ανθρώπινο κόστος
- Δεν παρέχονται πληροφορίες για το κοινωνικό κόστος παραγωγής του προϊόντος, που σχετίζεται με την προστασία του περιβάλλοντος

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

- Κρίσιμη παράμετρος για τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό τεχνικών έργων και λοιπών υποδομών και δραστηριοτήτων
- Δημιουργία μοντέλων και εξέταση της αξιοπιστίας τους. Χρησιμοποιούνται μεταξύ των άλλων, μέθοδοι ποιοτικές, στατιστικές, οικονομετρικές κ.λ.π
- Το μοντέλο πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τα χαρακτηριστικά του φαινομένου που προσπαθεί να ερμηνεύσει.

Παράδειγμα: Αν το μοντέλο αφορά μεταφορές, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη χαρακτηριστικό, σύμφωνα με το οποίο, το εν λόγω μοντέλο, πρέπει να εξαρτάται από τη χωρική κατανομή των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων που καλούνται να εξυπηρετήσουν οι μεταφορές και συνεπώς, συνήθως επιβάλλεται να διαιρεθεί η υπό μελέτη περιοχή σε ζώνες με ομοιογενή χαρακτηριστικά (κυκλοφοριακή μελέτη στα πλαίσια της οποίας διαχωρίζονται οι περιοχές βιομηχανίας από τις περιοχές κατοικίας, οι τελευταίες διαχωρίζονται περαιτέρω, ανάλογα με το εισόδημα κ.λ.π). Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το χαρακτηριστικό της δυναμικότητας του φαινομένου των μεταφορών. Συνεπώς, σχετική σημασία μπορεί να έχουν οι μέσοι κυκλοφοριακοί φόρτοι, για τον φόρτο πρωϊνής αιχμής. Τέλος, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι είτε οι μεταφορές αφορούν μετακινήσεις εργασίας, είτε αντίστοιχες αναψυχής, αγορών κ.λ.π., επηρεάζονται από το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης και για το λόγο αυτό, η πρόβλεψη μεταφορών θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη της την εξέλιξη ορισμένων σημαντικών οικονομικών δεικτών. Εν κατακλείδι το εν λόγω μοντέλο, θα πρέπει να λαμβάνει, εκτός των άλλων, υπόψη του οικονομικούς παράγοντες και δείκτες, τεχνολογικές εξελίξεις, τις χρήσεις γης, τις αυξομειώσεις αυτών διαχρονικά, το ευρύτερο και ειδικότερο θεσμικό πλαίσιο και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις

- Επιχειρησιακά σχέδια ή σχέδια ανάπτυξης (master plans): Προσπάθεια προσδιορισμού της ακολουθητέας στρατηγικής, με βάση την εξέλιξη διαφόρων παραμέτρων και τη μέσω της χρήσης κάποιου μοντέλου ζήτησης, διαμόρφωσης ορισμένων σεναρίων, ώστε εν τέλει να επιλεγεί μια από τις προτεινόμενες λύσεις. Αποτελούν τα πλαίσια εντός των οποίων θα διερευνηθεί η αντιμετώπιση κάποιου συγκεκριμένου προβλήματος. Γι αυτό, ένα επιχειρησιακό σχέδιο θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από σαφή ιεράρχηση στόχων, προτεραιοτήτων και μεθόδων υλοποίησης ευκαμψία και δυνατότητα επέκτασης

Μέθοδοι πρόβλεψης της ζήτησης

- Γνωματεύσεις ειδικών (ποιοτική): Στηρίζεται σε γνώσεις και εμπειρία ατόμων σχετικά με την εξεταζόμενη περίπτωση. Χρησιμοποιείται μόνο για ποιοτικού χαρακτήρα βραχυπρόθεσμες εκτιμήσεις
- Δελφική μέθοδος (ποιοτική): Αποτελείται από τρία στάδια
Προπαρασκευαστικό (απομόνωση παραμέτρων προβλήματος, σύνταξη και τελική διαμόρφωση του ερωτηματολογίου, δόμηση ερωτήσεων κατά τρόπο που να επιδέχεται απαντήσεις με ποσοστά πιθανοτήτων, επιλογή της ομάδας των ειδικών)
Στάδιο ελεγχόμενου μηχανισμού ανατροφοδότησης (διανομή ερωτηματολογίου και απαντήσεις των ειδικών με πιθανότητες, οι οποίες βασίζονται στις υποκειμενικές εκτιμήσεις τους, επεξεργασία των αποτελεσμάτων με στατιστικά κριτήρια και εντοπισμός αποκλίσεων των εκτιμήσεων. Σε περίπτωση ύπαρξης αποκλίσεων η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι τη σύγκλιση, αφού υπάρχουν διαδοχικές ερωτήσεις στους ειδικούς για πιθανή επαναξιολόγηση των εκτιμήσεων)
Συναγωγή συμπερασμάτων (κατανομές εκτιμήσεων και πιθανότητες εξέλιξης των παραμέτρων, εν τέλει εξαγωγή προβλέψεων)
Αξιολόγηση μεθόδου: υποκειμενική κρίση, χρονοβόρα, δαπανηρή ιδίως σε περιπτώσεις αποκλίσεων. Αμφίβολης αξιοπιστίας και χρησιμότητας συμπεράσματα (π.χ πιθανότητα 70% να χρηματοδοτηθεί με ιδιωτικά κεφάλαια οδικός άξονας)
- Έρευνα αγοράς (ποιοτική): Με βάση τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των αποδεκτών της υπηρεσίας, εξακρίβωση των προθέσεων τους και τελικά πρόβλεψη της ζήτησης. Χρήση ερωτηματολογίων. Έρευνες πραγματοποιηθείσας προτίμησης και δηλωθείσας προτίμησης. Καταλληλότερες όταν γίνεται για πρώτη φορά διερεύνηση(π.χ. χρήση ενός νέου οδικού άξονα ή του μετρό)
- Μέθοδος συγγραφής σεναρίων(ποιοτική): περιγράφονται και αναλύονται οι υφιστάμενες συνθήκες, προσδιορίζονται οι πιθανές ή επιθυμητές μελλοντικές καταστάσεις και προσδιορίζεται ο τρόπος εξέλιξης ώστε από τις υφιστάμενες να προκύψουν οι μελλοντικές. Αδυναμία για ακριβείς προβλέψεις, Συμπληρωματική λειτουργία με τις προβλέψεις που εξάγονται από ποσοτικές μεθόδους
- Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης και προβολών και ιδίως οικονομετρικές μέθοδοι που στηρίζονται σε σχέσεις παλινδρόμησης: Συλλογή στατιστικών στοιχείων του παρελθόντος και υπόθεση ότι η μόνη ανεξάρτητη παράμετρος είναι ο χρόνος . Εφαρμογή μεθόδου γραμμικής η/και εκθετικής παλινδρόμησης, υπολογισμός του συντελεστή γραμμικής συσχέτισης R^2 που υπολογίζει το ποσοστό της διαφοράς μεταξύ των τιμών που δίνει η στατιστική ανάλυση και των τιμών που υπολογίζονται με βάση την εξίσωση παλινδρόμησης. *Προσοχή!* οι μεταβλητές θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες
- Μέθοδοι βαρύτητας: Π.χ Η ζήτηση μεταφορών D_{ij} , μεταξύ δύο περιοχών i, j που έχουν πληθυσμούς P_i και P_j , μπορεί να δίνεται από τη σχέση $D_{ij} = k \frac{P_i P_j}{d_{ij}^a}$ όπου k και a παράμετροι που υπολογίζονται από στατιστικά δεδομένα
- Επιλογή κατάλληλου μοντέλου: Συνεκτίμηση μεταξύ άλλων του εύρους του προβλήματος, της απαιτούμενης ακρίβειας, των διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων, της αξιοπιστίας αυτών, των τιμών εξωγενών παραμέτρων, \κ.λ.π.
- Ντετερμινιστικά και στοχαστικά (πιθανολογικά) μοντέλα. Μοντέλα ασάφειας (fuzzy) μοντέλα.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- Μελέτες σκοπιμότητας τεχνικών έργων και λοιπών υποδομών και δραστηριοτήτων: Συγκρίνουν και αξιολογούν διάφορες εναλλακτικές λύσεις, προκειμένου να επιλεγεί η κατά περίπτωση «βέλτιστη». Μερικές φορές αναφέρονται στην αξιολόγηση μιας μόνο λύσης. Γενικά μια συνολική αξιολόγηση περιλαμβάνει την *οικονομική* (καθορισμός και ποσοτικοποίηση κόστους και αναμενόμενων ωφελειών), την *τεχνική*, την *περιβαλλοντική*, τη *θεσμική*, την *οργανωτική*, τη *χρηματοπιστωτική* (πόροι χρηματοδότησης, χρηματοπιστωτικές υποχρεώσεις στις φάσεις κατασκευής/λειτουργίας) την *εμπορική* (υλικά και υπηρεσίες που είναι απαραίτητες για την υλοποίηση του έργου και ιδίως τα εισαγόμενα), την *κοινωνική* (βαθμός υλοποίησης κοινωνικών στόχων όπως αύξηση του εισοδήματος, πολιτιστική αναβάθμιση κ.λ.π), *άλλες αξιολογήσεις*. Σύνδεση και αλληλοεπηρεασμός των εν λόγω αξιολογήσεων. Οι μελέτες σκοπιμότητας κατά βάση αναφέρονται στην οικονομική αξιολόγηση, διερευνούν όμως και παραμέτρους από τις άλλες αξιολογήσεις. Οι εξεταζόμενες μελέτες πρέπει να χρησιμοποιούνται a priori (εκ των προτέρων) και όχι a posteriori (εκ των υστέρων), στη διαδικασία σχεδιασμού και λήψης αποφάσεων
- Μέθοδος της παρούσας αξίας: Υπολογισμός της παρούσας αξίας όλων των δαπανών κατασκευής και λειτουργίας για κάθε εναλλακτική λύση. Επιλογή της λύσης με τη μικρότερη παρούσα αξία. Βασικό ο ρόλος του επιτοκίου αναγωγής. Χαμηλά επιτόκια π.χ. οδηγούν στην επιλογή εναλλακτικών με υψηλό κόστος κατασκευής.
- Μέθοδος της καθαρής παρούσης αξίας: Υπολογισμός καθαρής ωφέλειας. $KPA = (\text{παρούσα αξία όλων των ωφελειών υλοποίησης}(\Omega) - \text{παρούσα αξία όλων των δαπανών λειτουργίας}(\Delta)) - (\text{παρούσα αξία κόστους κατασκευής}(K) - \text{παρούσα αξία υπολειμματικής αξίας έργου}(Y))$. Επιλογή της λύσης με τη μεγαλύτερη καθαρή παρούσα αξία. Ανάλογα, ως προηγούμενως, ισχύουν για το επιτόκιο αναγωγής.
- Μέθοδος κόστους-οφέλους: Υπολογισμός του ηηλικίου $\lambda = \Omega - \Delta / K - Y$. Το έργο που θα επιλεγεί θα πρέπει αφενός μεν να εμφανίζει λ μεγαλύτερο του 1 και το μεγαλύτερο λ από όλα τα λοιπά (που και γι αυτά ισχύει λ μεγαλύτερο του 1).
- Μέθοδος δείκτη εσωτερικής απόδοσης: Ο δείκτης εσωτερικής απόδοσης (IRR: Internal Rate of Return), είναι η τιμή του επιτοκίου για την οποία η παρούσα αξία των καθαρών ωφελειών είναι ίση με την παρούσα αξία των δαπανών. Εξάγεται με διαδοχικές δοκιμές. Αν ο IRR είναι σαφώς μεγαλύτερος από το επιτόκιο αναγωγής i (ευκαιριακό κόστος κεφαλαίου, δηλαδή το κόστος του χρήματος χωρίς εξωτερικούς περιορισμούς και δεσμεύσεις), τότε το έργο θα πρέπει να πραγματοποιηθεί. Αν είναι μικρότερος τότε το έργο δεν ενδείκνυται να πραγματοποιηθεί και εάν είναι περίπου ίσος τότε θα πρέπει με τη μέθοδο της ανάλυσης ευαισθησίας να γίνει προσεκτικότερη εξέταση. Ειδικότερα για τα συγκοινωνιακά έργα, εάν $IRR > 12\%$, το έργο έχει πολλές πιθανότητες χρηματοδότησης από τις Τράπεζες, εάν $IRR < 8\%$, τότε το ίδιο έργο έχει εξαιρετικά μικρές πιθανότητες χρηματοδότησης και εάν $8\% < IRR < 12\%$, στο έργο θα πρέπει να γίνει αναλυτικότερη προσέγγιση, για να εμφανίσει αυξημένες δυνατότητες χρηματοδότησης
- Συγκριτική αξιολόγηση μεθόδων: Οι τρεις πρώτες εξαρτούν, εκτός των άλλων τα αποτελέσματά τους από την τιμή του επιτοκίου αναγωγής. Το επιτόκιο αναγωγής πρέπει να λαμβάνεται ίσο με το ευκαιριακό κόστος του κεφαλαίου και όχι με τον πληθωρισμό ή τα συνήθη τραπεζικά επιτόκια (συνήθως, ευκαιριακό κόστος = πληθωρισμός + 3-6%). Σε κάθε περίπτωση ο προσδιορισμός της τιμής του επιτοκίου αναγωγής είναι δύσκολος με αποτέλεσμα οι μέθοδοι που εξαρτώνται από αυτό να εμφανίζουν προβλήματα. Η μέθοδος του δείκτη εσωτερικής απόδοσης δεν εξαρτάται από το επιτόκιο αναγωγής. Παρ' όλα αυτά παρουσιάζει προβλήματα και αδυναμίες, κυρίως όταν συγκρίνονται έργα με σημαντικές διαφορές στη διάρκεια ζωής και στα αναμενόμενα ωφέλη

- Ανάλυση ευαισθησίας: τα μεγάλα τεχνικά έργα και οι υποδομές απαιτούν να γίνουν πολλές εκτιμήσεις για τη μελλοντική εξέλιξη των παραμέτρων που τα επηρεάζουν, οι οποίες είναι πολλές (π.χ. αναμενόμενη ζήτηση, διάρκεια ζωής, συνιστώσες του κόστους, επιτόκιο αναγωγής, είδος και εύρος ανάπτυξης κ.λ.π). Άρα δεν είναι δυνατό να γίνει ακριβής προεκτίμηση της εξέλιξης τους. Το θέμα αντιμετωπίζεται σε αρκετές περιπτώσεις με τρία σενάρια (αισιόδοξη εξέλιξη παραμέτρων, απαισιόδοξη εξέλιξη, ενδιάμεση). Αρκετές φορές διαμορφώνονται περισσότερα των τριών σενάρια. Αδυναμία των σεναρίων να διερευνήσουν την επίδραση που ασκεί η μεταβολή μιας παραμέτρου στο μελλοντικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης (π.χ. μεταβολή του επιτοκίου αναγωγής από i_1 σε i_2 και επίδραση αυτής στο λόγο οφέλους/κόστους ή μεταβολή της ζήτησης από Z_1 σε Z_2 και επίδραση αυτής στην τιμή του δείκτη εσωτερικής απόδοσης. Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίζονται με την *ανάλυση ευαισθησίας που είναι μέθοδος η οποία διερευνά τις επιπτώσεις της μεταβολής μίας κρίσιμης παραμέτρου στο τελικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης*. Παραδείγματα τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή της μεθόδου: 1.Δίδονται διαφορετικές τιμές στην παράμετρο και υπολογίζεται σε κάθε περίπτωση η τιμή του κριτηρίου αξιολόγησης (η ζήτηση λαμβάνει τις τιμές Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 και υπολογίζονται αντίστοιχα οι τιμές οφέλους/κόστους, ή καθαρά παρούσα αξία, ή IRR). 2. Εύρεση της ποσοστιαίας μεταβολής της παραμέτρου που δίδει κρίσιμη τιμή στο κριτήριο αξιολόγησης (εύρεση της ποσοστιαίας μείωσης της Z_1 για το οποίο όφελος/κόστος=1, ή IRR= ευκαιριακό κόστος κεφαλαίου ή ΚΠΑ=0). 3. Μελέτη μεταβολών περισσότερων της μιας παραμέτρων(μείωση της μελλοντικής ζήτησης Z_1 κατά $\alpha\%$, αύξηση του κόστους κατασκευής K κατά $\beta\%$, αύξηση του επιτοκίου αναγωγής i κατά $\gamma\%$). Οι μεταβολές των παραμέτρων μπορούν να δοθούν αυθαίρετα εάν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, άλλως πρέπει να συσχετισθούν
- Ανάλυση κινδύνων: Η ανάλυση ευαισθησίας δεν υπολογίζει αντίστοιχες πιθανότητες. Με την *ανάλυση κινδύνων (risk analysis)* , διερευνάται η πιθανότητα να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα αξιολόγησης σε συσχέτιση με τους διάφορους κινδύνους . Κατά τον εντοπισμό των κρίσιμων παραμέτρων διακρίνεται η κατηγορία για τις οποίες μπορεί να προβλεφθεί η πιθανότητα να συμβούν (πιθανότητα να υπάρξει το χειμώνα συγκεκριμένη βροχόπτωση και να μην επιτρέψει την κατασκευή μιας οδού) και η κατηγορία για τις οποίες δεν μπορεί να προβλεφθεί η πιθανότητα πραγματοποίησης. Στην περίπτωση αυτή γίνονται τεκμηριωμένες εκτιμήσεις. Προσοχή στην ανεξαρτησία ή μη των παραμέτρων που μελετώνται(π.χ. έστω ότι προέκυψε κίνδυνος 20% να μην πραγματοποιηθεί ένα λιμενικό έργο, όταν η χωρητικότητά του μεταβληθεί κατά 10% ή η παραγωγικότητα εργασίας κατά 11%. Εάν έχουμε ταυτόχρονη μεταβολή των παραμέτρων, ο κίνδυνος διαφοροποιείται και είναι π.χ 35%)
- Βέλτιστος χρόνος έναρξης υποποίησης: Ο χρόνος υλοποίησης διαφοροποιεί π.χ τον δείκτη εσωτερικής απόδοσης, την ΚΠΑ, τον λόγο οφέλους/κόστους κ.λ.π
- Πολυκριτηριακές αναλύσεις: Λαμβάνουν υπόψη τους μη οικονομικές κρίσιμες παραμέτρους (π.χ. ρύπανση/μόλυνση/υποβάθμιση περιβάλλοντος, κοινωνικές επιπτώσεις, βελτίωση ποιότητας ζωής, κ.λ.π).Ενδεικτική απαρίθμηση παραμέτρων: ασφάλεια, ποιότητα υπηρεσίας, κινητικότητα, προσπελασιμότητα, θόρυβος, ατμοσφαιρική ρύπανση, κατανάλωση ενέργειας, κατάληψη χώρου, ελεύθεροι χώροι, διαδικασίες κατασκευής κ.λ.π. Διαδικασία εύρεσης βέλτιστης λύσης: 1. Δίδεται σε κάθε κριτήριο ένας συντελεστής βαρύτητας. Π.Χ κόστος κατασκευής=25 μονάδες, κόστος λειτουργίας 15 μονάδες, ηχορρύπανση 5 μονάδες, ασφάλεια 10 μονάδες. 2. Ακολουθώ σε κάθε λύση δίδεται βαθμολογία κάθε κριτηρίου. Π.χ στη λύση Α για το κόστος κατασκευής δίδονται 15 μονάδες και για τη λύση Β 10 μονάδες. Για την ηχορρύπανση δίδονται στην Α 4 μονάδες και στη Β 2 μονάδες 3. Αθροίζονται οι επί μέρους βαθμολογίες και προκύπτει η βέλτιστη λύση. Οι συντελεστές βαρύτητας κατά βάση είναι υποκειμενικοί. Αναζητούνται μέθοδοι περιορισμού της αρχικής υποκειμενικότητας. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Παράμετροι που αξιολογούνται για την εύρεση της καταλληλότερης θέσης αεροδρομίου. Κόστος κατασκευής αεροδρομίου, κόστος κατασκευής αξόνων προσπέλασης προς αυτό, πιθανός αριθμός επιβατών και εμπορευμάτων, βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες οικονομικές ωφέλειες από την εκμετάλλευση του αεροδρομίου, αποκλεισμός άλλων χρήσεων εδάφους, απορροή ομβρίων, επιπτώσεις αεροδρομίου στο υδρολογικό ισοζύγιο της περιοχής, πιθανές καθυστερήσεις στη λειτουργία του, δυνατότητα παράλληλης λειτουργίας με υφιστάμενο, δυνατότητες επεκτάσεών του, αποστάσεις από αστικές περιοχές σε σχέση με την εξυπηρέτηση των επιβατών, οικονομία στα μέσα μαζικών μεταφορών, μετεωρολογικοί παράμετροι, προβλήματα εναέριας κυκλοφορίας, κίνδυνος συγκρούσεων με πουλιά, κίνδυνο πτώσης σε κατοικημένες περιοχές, ηχορρύπανση, αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος, επιπτώσεις σε αγροτικές περιοχές, επιρροή στα προγράμματα περιφερειακής ανάπτυξης, επιρροή στο σύστημα ανάπτυξης μεταφορών, επιδράσεις στην εμπορική και βιομηχανική ανάπτυξη, επιδράσεις στις γειτονικές χώρες
- Χρηματοπιστωτική ανάλυση: Μορφές χρηματοδότησης. Κίνδυνοι χρηματοοικονομικής μορφής

Παράδειγμα: Αξιολόγηση τριών έργων αμοιβαίως αποκλειόμενα για τα οποία έχουν υπολογισθεί Η ΚΠΑ, ο συντελεστής οφέλους/κόστους (λ) και ο δείκτης εσωτερικής απόδοσης (IRR)

Ετος Έργο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	-100	2	10	15	20	30	35	38	35	25	15
B	-90	5	15	25	30	34	30	22	15	10	5
Γ	-50	2	8	12	15	20	22	18	10	8	5

Πίνακας: Ροή δαπανών και ωφελειών

Έργο	Δαπάνες	Οφέλη	ΚΠΑ	λ	IRR
A	100	126	26	1,26	15%
B	90	119	29	1,32	17%
Γ	50	72	22	1,43	18%

Πίνακας: Υπολογισμός ΚΠΑ, συντελεστή οφέλους-κόστους και δείκτη εσωτερικής απόδοσης

Ας υποτεθεί ότι τα έργα του παραδείγματος, είναι το μεν Α μια νέα υπεραστική οδός που συνδέει δύο πόλεις και που θα αντικαταστήσει το υπάρχον οδικό δίκτυο, το έργο Β αφορά σημαντικές βελτιώσεις σε υφιστάμενη οδό και το έργο Γ μικρές βελτιώσεις. Το επιτόκιο αναγωγής που ελήφθη, είναι 10%. Επιλογή της λύσης με βάση την ΚΠΑ, θα οδηγούσε στη λύση Β, ενώ με βάση το IRR στη λύση Γ. Η λύση Β αποτελεί τη λύση με το μεγαλύτερο όφελος, ενώ η Γ τη λύση με τη μεγαλύτερη απόδοση. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνει στάθμιση, ο μελετητής θα πρέπει να αξιολογήσει τη βαρύτητα των κριτηρίων. Δεν πρέπει να λησμονείται ότι το επιτόκιο αναγωγής παίζει καθοριστικό ρόλο. Εάν η τιμή του μεταβληθεί σημαντικά, τα προκύπτοντα αποτελέσματα μπορεί να είναι διαφορετικά.

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! Σε κάθε μέθοδο θα πρέπει να αναφέρονται, κατά τρόπο σαφή οι χρησιμοποιηθείσες υποθέσεις

Παράδειγμα: Βέλτιστος χρόνος υλοποίησης του έργου

Καθυστέρηση έναρξης υλοποίησης έργου (έτη)	Μείωση δαπανών	Μείωση ωφελειών	Διαφορά μείωσης δαπανών-ωφελειών
1	6,1	2,3	3,8
2	5,4	2,7	2,7
3	4,8	3,3	1,5
4	4,2	3,9	0,3
5	3,9	4,8	-0,9
6	3,3	5,4	-2,1
7	3,0	8,4	-5,4

Πίνακας: Επιπτώσεις από την καθυστέρηση έναρξης υλοποίησης τεχνικού έργου

Παράδειγμα: Μελέτη σκοπιμότητας λιμανιού. Πίνακας συνιστωσών ωφελειών και δαπανών

	Κόστος		Ωφέλειες			Παρούσα αξία (i=5,5%)		Δείκτης εσωτερικής απόδοσης IRR=18,25%	
Έτος	Κόστος κατασκευ ής λύση (β)	Κόστος επέκτασης λύση (α) (θα θεωρηθούν ωφέλειες για τη β)	Ωφέλειες λύση (β)	Αύξηση κόστους μεταφοράς	Συνολι κές ωφέλει ες	Δαπανών	Ωφελειών	Δαπάνες	Ωφέλειες
1	600	0	0	0	0	600	0	600	0
2	750	0	0	0	0	711	0	634	0
3	750	600	0	0	600	674	539	536	429
4	750	810	0	0	810	639	690	454	490
5	840	960	0	0	960	678	775	430	491
6	0	0	219	-6	213	0	163	0	92
7	0	0	300	-9	291	0	211	0	106
8	0	0	390	-12	378	0	260	0	117
9	0	0	480	-15	465	0	303	0	122
10	0	0	588	-18	570	0	352	0	126
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35	0	0	588	-18	570	0	92	0	2
					Σύνολο	3302	8015	2654	2654

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

Το υλικό των διαφανειών βασίστηκε κυρίως στις παρακάτω πηγές

1. Αργυράκης Κ., Μανούρης Γ., Παπαδημητρίου Σ., ΥΠΕΧΩΔΕ, «Επιπτώσεις στο περιβάλλον από έργα Πολιτικού Μηχανικού», Πρακτικά συνεδρίου σ.σ 345-353, Θεσσαλονίκη 1997.
2. Κασσιός Κ., «Επιπτώσεις στο περιβάλλον από τεχνικά έργα και προγράμματα», ΕΜΠ, Αθήνα 2000
3. Κασσιός Κ., «Εφαρμογές στη διαχείριση φυσικών πόρων», ΕΜΠ, Αθήνα 2000
4. Μανούρης Γ., «Διαμόρφωση του νομικού και οικονομικού πλαισίου για την εφαρμογή σε κοινοτικό περιφερειακό επίπεδο των μελετών επιπτώσεων στο περιβάλλον από τεχνικά έργα και προγράμματα», Διδακτορική διατριβή, ΕΜΠ, Αθήνα 1997
5. Μανούρης Γ., Γιούτσου Α., Κασσιός Κ., «Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τον σχεδιασμό, την κατασκευή και την λειτουργία λιμένων. Μια συνθετική προσέγγιση», Πρακτικά Συνεδρίου, σ.σ 561- 570 , Αθήνα 2003
6. Μανούρης Γ., Γιούτσου Α., Κασσιός Κ., « Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από προγράμματα. Μια συνθετική προσέγγιση», 7ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο, Πρακτικά συνεδρίου, Μυτιλήνη 2004
7. Μανωλιάδης Ο. «Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός. Μελέτη και εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων», εκδόσεις Ίων, Αθήνα 2002
8. Μπίθας Κ., «Οικονομική θεώρηση περιβαλλοντικής προστασίας», Εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα 2003
9. Μυλόπουλος Ι., «Θεωρία αποφάσεων και περιβαλλοντικός σχεδιασμός. Η περίπτωση της ρύπανσης των υπογείων υδατικών πόρων», HELECO 93, Πρακτικά Συνεδρίου, Τόμος Ι, σ.σ 417-426
10. Προφυλλίδης Β., «Οικονομική των μεταφορών», Γ' έκδοση, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 2004
11. Εργασίες ομάδων σπουδαστών, Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων μηχανικών ΕΜΠ, ετών 2004-2005