

Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης & Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Εμμανουήλ Σουλιώτης

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Χημικών Μηχανικών
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης-ΣΠΔ

- ⇒ **Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης** (Environmental Management Systems, EMS)
- ⇒ **Συστήματα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης** (Environmental Auditing, EA)

Τα συστήματα περιβαλλοντικής διοίκησης / διαχείρισης (EMS) είναι εξέλιξη των συστημάτων διοίκησης ολικής ποιότητας.

Ορισμός του International Chamber of Commerce (ICC)

ΣΠΔ είναι ένα εργαλείο διοίκησης που συντελεί μια συστηματική, στοιχειοθετημένη, περιοδική και αντικειμενική αξιολόγηση της λειτουργίας της περιβαλλοντικής οργάνωσης, διοίκησης αλλά και των μηχανημάτων, με στόχο τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος με το να:

- 1. Διευκολύνεται ο διοικητικός έλεγχος της περιβαλλοντικής πρακτικής*
- 2. Επιβεβαιώνεται η εφαρμογή των πολιτικών της επιχείρησης*

- ⇒ Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι εργαλεία αναβάθμισης της πολιτικής, της οργάνωσης και της λειτουργίας των επιχειρήσεων, εντάσσοντας σε αυτές κριτήρια και διαδικασίες συμβατές με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης.
 - ⇒ Καθοδηγούν τις επιχειρήσεις στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής πολιτικής και των στόχων της υπό τις ισχύουσες νομικές απαιτήσεις και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους.
- Ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης περιλαμβάνει:
- επιλογή και στήριξη μιας κατάλληλης πολιτικής
 - εκπλήρωση των περιβαλλοντικών στόχων
 - επιτυχής επικοινωνία με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη για την επιτυχή υλοποίηση της πολιτικής.

⇒ Με την εφαρμογή Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης επιχειρείται η αριστοποίηση της οικολογικής συμπεριφοράς ολόκληρης της επιχείρησης.

⇒ **Συστήματα τυποποίησης:**

- EMAS
- ISO 14000

⇒ **Στόχος** τους είναι να προάγουν τη συνεχή αξιολόγηση αλλά και τη βελτίωση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς των οργανισμών οι οποίοι συμμετέχουν.

⇒ **Βασικά στάδια:**

1. Περιβαλλοντική πολιτική
2. Σχεδιασμός
3. Εφαρμογή
4. Έλεγχος
5. Διορθωτικές δράσεις

Ο ρόλος των εργαζομένων είναι πολύ βασικός σε όλα τα στάδια υλοποίησης.

Επιδιωκόμενα αποτελέσματα

Από την πλευρά των **εισροών**:

- Μείωση της χρήσης πρώτων υλών και ενέργειας
- Υποκατάσταση με ανανεώσιμες πηγές και χρήση ανακυκλωμένων υλικών
- Οικολογικά ευαίσθητες πολιτικές αγορών

Από την πλευρά των **εκροών**:

- Μείωση των ρύπων και εκπομπών
- Εφόσον είναι δυνατόν παραγωγή εναλλακτικών προϊόντων
- Περιβαλλοντικά φιλικές συσκευασίες

⇒ **Δομημένο πλαίσιο διαχείρισης**, σχεδιασμένο έτσι ώστε να βοηθήσει μια επιχείρηση να μειώσει την επίδρασή της στο περιβάλλον.

⇒ **Το σύνολο των μεθόδων και διαδικασιών** (οργανωτική δομή, υπευθυνότητες, πρακτικές, πόροι κ.λπ.) για την εφαρμογή της περιβαλλοντικής διαχείρισης και τη διατήρηση της πολιτικής που έχει υιοθετήσει μια επιχείρηση.

⇒ Το ΣΠΔ στην ουσία είναι **εργαλείο διαχείρισης** και βοηθά τις επιχειρήσεις:

- στη συμμόρφωση με τη νομοθεσία,
- στον έλεγχο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων τους,
- στη βελτίωση της περιβαλλοντικής τους επίδοσης, μέσω ελέγχων και περιοδικών αξιολογήσεων.

Βασική παραδοχή: Η καλύτερη περιβαλλοντική διαχείριση οδηγεί έμμεσα και σε καλύτερες περιβαλλοντικές επιδόσεις.

⇒ Περιβαλλοντική Πολιτική - Δέσμευση Διοίκησης

⇒ Σύστημα Σχεδιασμού

- Περιβαλλοντικές πλευρές
- Αξιολόγηση επιπτώσεων - Περιβαλλοντική Βελτίωση
- Καθορισμός σκοπών και στόχων

⇒ Σύστημα Εφαρμογής και Λειτουργίας

- Εκπαίδευση
- Επικοινωνία
- Τεκμηρίωση
- Ετοιμότητα σε επείγοντα περιστατικά

⇒ Σύστημα Ελέγχου - Διορθωτικές και Προληπτικές Ενέργειες

⇒ Σύστημα Ανασκόπησης

- ⇒ Προστασία περιβάλλοντος και πρόληψη ρύπανσης.
- ⇒ Καθιέρωση περιβαλλοντικής πολιτικής.
- ⇒ Αναγνώριση περιβαλλοντικών πλευρών.
- ⇒ Εντοπισμός σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- ⇒ Συμμόρφωση με νομικές και άλλες απαιτήσεις.
- ⇒ Καθορισμός προτεραιοτήτων, σκοπών και στόχων.
- ⇒ Καθιέρωση οργανωτικής δομής και προγραμμάτων για την υλοποίηση της πολιτικής και την επίτευξη σκοπών και στόχων.
- ⇒ Διασφάλιση συνεχούς καταλληλότητας του ΣΠΔ.
- ⇒ Προσαρμοστικότητα στις αλλαγές.

Ποιους αφορά η περιβαλλοντική διαχείριση μιας επιχείρησης;

- ⇒ Επενδυτές, Μέτοχοι
- ⇒ Προσωπικό
- ⇒ Πελάτες
- ⇒ Συνεργάτες
- ⇒ Προμηθευτές
- ⇒ Τοπική κοινωνία

- ⇒ Οικολογικές οργανώσεις
- ⇒ Μέσα ενημέρωσης
- ⇒ Ασφαλιστές
- ⇒ Αρχές
- ⇒ Δημόσιοι Οργανισμοί
- ⇒ Εποπτικοί και ελεγκτικοί φορείς

Κοινωνικά – Πολιτικά – Οικονομικά Κίνητρα

- ⇒ Θέσπιση συνεχώς αυστηρότερης περιβαλλοντικής νομοθεσίας.
- ⇒ Επιβολή κυρώσεων λόγω μη συμμορφώσεων.
- ⇒ Ανάγκη αντιμετώπισης παγκόσμιων περιβαλλοντικών ζητημάτων, όπως η κλιματική αλλαγή.
- ⇒ Ανάπτυξη οικονομικών πολιτικών και μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος.
- ⇒ Ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης του κοινού.
- ⇒ Αύξηση της ανησυχίας των ενδιαφερόμενων μερών.
- ⇒ Ανταγωνισμός και ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη.

1. Αλληλεπίδραση Επιχείρησης με τρίτα μέρη

- ⇒ Εργαλείο marketing: ενίσχυση της επιχειρηματικής στρατηγικής.
- ⇒ Θετική εικόνα της επιχείρησης: μέριμνα για το περιβάλλον και κοινωνική ευθύνη.
- ⇒ Νομικά πλεονεκτήματα: δομημένη, συστηματική και τεκμηριωμένη τήρηση των θεσμοθετημένων περιβαλλοντικών απαιτήσεων.
- ⇒ Βελτίωση σχέσεων μεταξύ τοπικής κοινωνίας και εταιρείας.
- ⇒ Βελτίωση συνεργασίας με τις τοπικές και λοιπές αρμόδιες αρχές.
- ⇒ Ανταπόκριση στην περιβαλλοντική ευαισθησία των καταναλωτών.

2. Οφέλη στο εσωτερικό της επιχείρησης

⇒ Περιβαλλοντικά οφέλη

- Καλύτερη διαχείριση περιβαλλοντικών θεμάτων και βελτίωση περιβαλλοντικής επίδοσης.
- Μείωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

⇒ Επιχειρησιακά οφέλη

- Σύνδεση περιβαλλοντικών και επιχειρηματικών στόχων.
- Βελτίωση οργανωτικού τομέα και αποδοτικότητας λειτουργιών.
- Ανάπτυξη ανθρώπινου δυναμικού: βελτίωση κατάρτισης προσωπικού, ενίσχυση ευαισθητοποίησης και υπευθυνότητας.
- Μείωση κινδύνου πρόκλησης ατυχημάτων.

⇒ Οικονομικά οφέλη

- Μείωση δαπανών από τυχόν επιβολή περιβαλλοντικών προστίμων.
- Δυνατότητα μείωσης δαπανών: ορθολογική διαχείριση πόρων και εξοικονόμηση ενέργειας κατά την παραγωγή.
- Χαμηλότερα ασφάλιστρα.

- ⇒ Απαιτήσεις σε:
 - κόστος
 - χρόνο
- ⇒ Έλλειψη υποστήριξης και δέσμευσης από τη Διοίκηση.
- ⇒ Έλλειψη συμμετοχής των εργαζομένων, αδιαφορία και έλλειψη περιβαλλοντικής κουλτούρας.
- ⇒ Ασαφείς ευθύνες των εργαζομένων.
- ⇒ Ενδεχομένως επιφέρει σημαντική αλλαγή στο τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης, ειδικά αν εντοπίζονται σημαντικές μη συμμορφώσεις.
- ⇒ Αυξημένη γραφειοκρατία.
- ⇒ Μεγάλη απαίτηση τεκμηρίωσης.

- ⇒ Συμμετοχή προσωπικού όλων των επιπέδων και λειτουργιών.
- ⇒ Δέσμευση ανώτατης Διοίκησης.
- ⇒ Σαφείς ρόλοι και αρμοδιότητες.
- ⇒ Εκπαίδευση και ενημέρωση προσωπικού.
- ⇒ Κατάλληλο χρονικό διάστημα για αλλαγή νοοτροπίας και ευαισθητοποίηση.
- ⇒ Δοκιμαστική λειτουργία και εξοικείωση.
- ⇒ Αποτελεσματικός Υπεύθυνος και ενεργή Ομάδα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.

Έλεγχος από **εξωτερικό εγκεκριμένο φορέα πιστοποίησης** σύμφωνα με το ακολουθούμενο πρότυπο, όπου ελέγχονται:

- ⇒ Συμμόρφωση με τη νομοθεσία.
- ⇒ Τεκμηρίωση του ΣΠΔ.
- ⇒ Εφαρμογή των Οδηγιών Εργασίας.
- ⇒ Παρακολούθηση των Περιβαλλοντικών Σκοπών και Στόχων.
- ⇒ Υλοποίηση των Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.

1. Σχεδιασμός

- προσδιορισμός των συνολικών στόχων
- κατανόηση των περιορισμών
- αναγνώριση των επιμέρους έργων
- θέσπιση του συνολικού οργανογράμματος
- προσδιορισμός των απαιτούμενων πόρων
- επιλογή της μεθόδου διοίκησης του σχεδίου
- εγκατάσταση συστήματος ελέγχου της προόδου

2. Επίτευξη δέσμευσης της επιχείρησης

3. Διεξαγωγή προπαρασκευαστικής εξέτασης

- Ο σκοπός της εξέτασης είναι να απαντηθεί το ερώτημα: **πού είμαστε τώρα;**
- Συλλογή πληροφοριών (νομοθετικές απαιτήσεις, εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της επιχείρησης, εξέταση των πρακτικών περιβαλλοντικής διοίκησης)
- Εκτέλεση της εξέτασης

4. Ανάπτυξη ενός σεναρίου

- Ο σκοπός του σεναρίου είναι να απαντηθεί το ερώτημα: **προς τα πού θα πρέπει να κινηθούμε;**
- Πρόβλεψη του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο θα λειτουργεί η επιχείρηση στο μέλλον (τεχνολογικές αλλαγές, δυνατότητα μέτρηση περιβαλλοντικού κόστους, ανάπτυξη περιβαλλοντικών επιστημών)

5. Σχεδιασμός πολιτικής

- Δημοσιοποίηση της περιβαλλοντικής πολιτικής (για εσωτερική και εξωτερική χρήση)

6. Οργάνωση και επιμερισμός ευθυνών

- Επιμερισμός των ρόλων και ευθυνών μέσα στην επιχείρηση, δεδομένων της δομής, του συστήματος διοίκησης και κουλτούρας της επιχείρησης

7. Εκπαίδευση και επιμόρφωση

- Σχεδιασμός επιμόρφωσης και εκπαίδευσης του προσωπικού δεδομένων των ρόλων, ευθυνών και υπάρχουσας εκπαίδευσης

8. Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων της επιχείρησης και των προϊόντων

- Εκτίμηση των άμεσων αλλά και των έμμεσων επιπτώσεων στο περιβάλλον (αέρα, νερό, έδαφος, στερεά απόβλητα, θόρυβος, χρήση γης, ενέργειας και άλλων φυσικών πόρων)

9. Επικοινωνία με τα ενδιαφερόμενα μέρη

- Επικοινωνία με τα ενδιαφερόμενα μέρη (μέσα και έξω από την επιχείρηση)

10. Συνεχής ενημέρωση σχετικά με τις περιβαλλοντικές νομοθεσίες και πολιτικές

11. Ανάπτυξη στόχων

12. Κατάστρωση σχεδίου επίτευξης των στόχων

13. Τεκμηρίωση του συστήματος

- Η τεκμηρίωση του συστήματος αποβλέπει στην παροχή πληροφοριών σχετικά με περιβαλλοντικά σημαντικές δραστηριότητες στους εργαζομένους

14. Εξασφάλιση επιχειρηματικού ελέγχου, επίβλεψης και καταγραφής

- Περιλαμβάνει: **1.** το σχεδιασμό της εκτέλεσης της δραστηριότητας, **2.** την εκτέλεση κατά το σχέδιο, **3.** την επίβλεψη του αποτελέσματος, και **4.** την πιθανή διόρθωση.

15. Παρακολούθηση

- Εσωτερική (έλεγχος λειτουργίας του συστήματος από την επιχείρηση) και εξωτερική παρακολούθηση (έλεγχος τήρησης των κριτηρίων τυποποιημένων συστημάτων περιβαλλοντικής διοίκησης που πραγματοποιούνται από εξωτερικούς οργανισμούς)

16. Επανεξέταση και τροποποίηση

- Το σύστημα πρέπει να είναι από κατασκευής εύκαμπτο ώστε να μπορεί να δέχεται συνεχείς αλλαγές σε όλα τα μέρη του

17. Εκτίμηση κόστους-ωφέλειας

18. Περιβαλλοντικές εκθέσεις και επικοινωνία

Δεδομένα σχεδιασμού

- ⇒ Νομικές απαιτήσεις και στοιχεία από ενδιαφερόμενα μέρη.
- ⇒ Τεχνολογικά και οργανωτικά στοιχεία και δεδομένα (βέλτιστες πρακτικές, στάνταρ, τεχνολογία παραγωγής, υποδομές).
- ⇒ Περιβαλλοντικές πλευρές.

Βασικά στάδια σχεδιασμού

- ⇒ Καταγραφή της παρούσας κατάστασης.
- ⇒ Εντοπισμός νομικών και άλλων απαιτήσεων.
- ⇒ Συλλογή στοιχείων από ενδιαφερόμενα μέρη.
- ⇒ Αξιολόγηση τεχνολογιών και υποδομών.
- ⇒ Αποτίμηση των **περιβαλλοντικών πλευρών** του οργανισμού.
- ⇒ Εντοπισμός, αξιολόγηση και ιεράρχηση **περιβαλλοντικών επιπτώσεων**.
- ⇒ Απόφαση για συγκεκριμένες ενέργειες χειρισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, σε συμφωνία με την ιεράρχηση τους.

1. Καταγραφή της παρούσας κατάστασης

⇒ Διενέργεια περιβαλλοντικής επιθεώρησης των εγκαταστάσεων:

- Τρόπος λειτουργίας
- Περιβαλλοντικές άδειες

⇒ Εντοπισμός:

- Προβλημάτων
- Χαρακτηριστικών λειτουργίας που επηρεάζουν το περιβάλλον
- Δυνατότητας παρέμβασης για αποφυγή ή περιορισμό των επιπτώσεων

⇒ Έκθεση Περιβαλλοντικής Επιθεώρησης

2. Συμμόρφωση με τη νομοθεσία

- ⇒ Διερεύνηση κείμενης νομοθεσίας (ελληνικής και ευρωπαϊκής):
 - Γενική περιβαλλοντική νομοθεσία.
 - Ειδική νομοθεσία για τις δραστηριότητες του οργανισμού.
 - Ειδικές άδειες π.χ. Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.
 - Λοιπές απαιτήσεις π.χ. υπογεγραμμένες συμφωνίες με αρχές.
 - Εσωτερικοί κανονισμοί, κώδικες, οδηγίες, προδιαγραφές κ.λπ.
- ⇒ Εντοπισμός απαιτήσεων που αφορούν στην λειτουργία της επιχείρησης.
- ⇒ Σύγκριση με τα αποτελέσματα της περιβαλλοντικής επιθεώρησης και αξιολόγηση του επιπέδου συμμόρφωσης.
- ⇒ Εντοπισμός δυνατοτήτων και τρόπων βελτίωσης της συμμόρφωσης.

Ο **εντοπισμός των περιβαλλοντικών πλευρών** γίνεται σε όλο το πεδίο εφαρμογής του ΣΠΔ και περιλαμβάνει:

- ⇒ Τις δραστηριότητες του οργανισμού.
- ⇒ Τα εισερχόμενα και εξερχόμενα των δραστηριοτήτων.
- ⇒ Τα προϊόντα.
- ⇒ Τις επιχειρησιακές διεργασίες σε όλα τα οργανωτικά επίπεδα (παραγωγή, πωλήσεις, προμήθειες κλπ).
- ⇒ Τις υποδομές (εγκαταστάσεις, εξοπλισμός κλπ).
- ⇒ Τις κανονικές και μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

Οι αλλαγές στο περιβάλλον, δυσμενείς ή ευνοϊκές, που προκύπτουν από τις περιβαλλοντικές πλευρές αποτελούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.



International
Organization for
Standardization



Τι είναι;

- Ένα δομημένο σύνολο κατευθυντήριων οδηγιών και γενικών απαιτήσεων για την εφαρμογή ΣΠΔ.

Είναι υποχρεωτικά;

- Εθελοντικός χαρακτήρας
- Προκειμένου να πιστοποιηθεί η εφαρμογή τους, οι κανόνες που περιγράφουν πρέπει να τηρούνται.

Γενικά χαρακτηριστικά:

- Γενική εφαρμογή ανεξάρτητα τομέα ή κλάδου.
- Πρόληψη ρύπανσης και όχι εκ των υστέρων αντιμετώπιση.
- Ανάπτυξη και διαρκής βελτίωση.
- Συμβατότητα προτύπων.

Πρότυπα διαδικασιών και όχι επιδόσεων, δηλαδή:

- ⇒ δεν υποδεικνύουν ποσοτικά τις περιβαλλοντικές επιδόσεις που πρέπει να επιτευχθούν,
- ⇒ Υποδεικνύουν την ύπαρξη τεκμηριωμένων μηχανισμών (διαδικασίες) για τον έλεγχο των επιδόσεων
- ⇒ υποχρεώνουν μόνο σε συμμόρφωση με νομοθεσία και κανονισμούς.

⇒ Διεθνές πρότυπο **ISO 14001**

⇒ Ευρωπαϊκός κανονισμός **EMAS** (Eco-Management and Audit Scheme)

- ⇒ Παγκόσμια ομοσπονδία των εθνικών φορέων τυποποίησης.
- ⇒ Πάνω από 100 χώρες, ένας εκπρόσωπος από κάθε χώρα.
- ⇒ Μη κυβερνητική οργάνωση (ΜΚΟ) που ιδρύθηκε το 1947, και έχει έδρα την Ελβετία.



International
Organization for
Standardization

**Το ISO δεν είναι
ακρωνύμιο αλλά
προκύπτει από την
ελληνική λέξη *ίσος*.**

Σειρά προτύπων με στόχο την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων από επιχειρήσεις ή οργανισμούς.

- 14001-2: Environmental Management Systems
- 14004: EMS general guidelines
- 14010: Guidelines for Environmental Auditing
- 14011: Guidelines for Auditing of an EMS
- 14012: Auditing - Qualification criteria
- 14020-5: Environmental Labeling
- 14030: Environmental Performance Evaluation
- 14040-3: Life-Cycle Assessment (LCA)



Η σειρά ISO 14000 αποτελεί διεθνές σύστημα προτύπων περιβαλλοντικής διαχείρισης που μπορούν να εφαρμοστούν σε επιχειρήσεις και οργανισμούς. Με τα πρότυπα αυτά η επιχείρηση μπορεί να οργανώνει τις επιχειρησιακές διαδικασίες έτσι ώστε να εξασφαλίζει την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια των εργαζομένων, ενώ παράλληλα συμμορφώνεται με την περιβαλλοντική νομοθεσία και δεσμεύεται για συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών της επιδόσεων.

Πυρήνας της σειράς είναι το πρότυπο **ISO 14001** το οποίο εφαρμόζεται:

- Στην υλοποίηση / διατήρηση / βελτίωση συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης.
- Στην προβολή της συμμόρφωσης της εταιρείας σε τρίτους.
- Στην πιστοποίηση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης μίας επιχείρησης από αρμόδιο οργανισμό.
- Στον αυτοκαθορισμό / αυτοδέσμευση για συμμόρφωση με το διεθνές αυτό πρότυπο.

Η σειρά αυτή περιλαμβάνει και ένα σύνολο άλλων προτύπων με συστάσεις και συστήματα περιβαλλοντικής αξιολόγησης προϊόντων.

Τι είναι το ISO 14001;

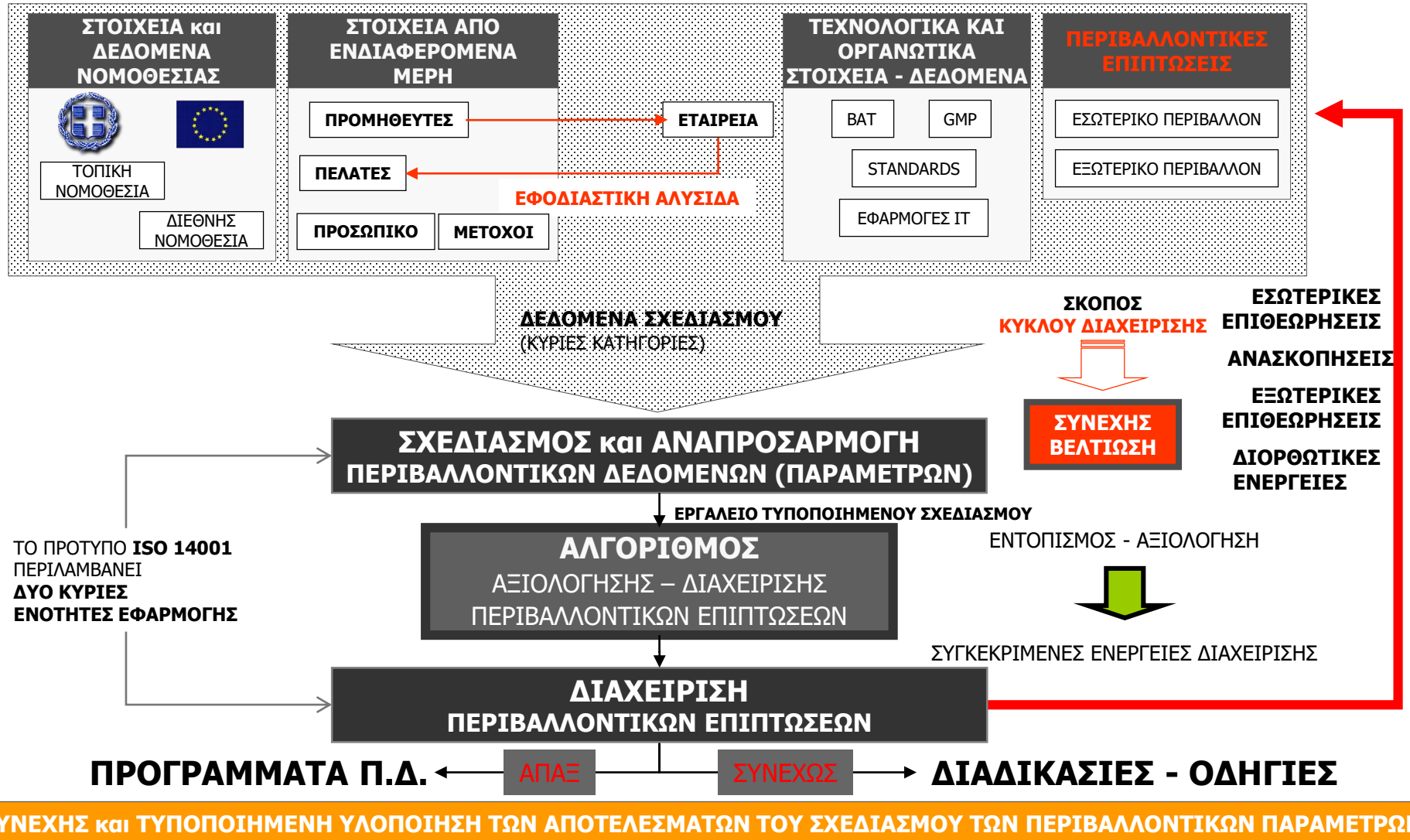
- ⇒ Εθελοντικό Πρότυπο του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης, ISO (International Organization for Standardization).
 - ⇒ Πρότυπο σύστημα διαχείρισης με αντικείμενο την περιβαλλοντική επίδοση ενός οργανισμού.
 - ⇒ Έχει πολλές ομοιότητες με το Πρότυπο Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001.
-
- ⇒ Καθορίζει τις απαιτήσεις για την εφαρμογή ενός πιστοποιήσιμου ΣΠΔ.
 - ⇒ Αποτελεί το βασικό πλαίσιο για την επίτευξη:
 - Συμμόρφωσης με τη νομοθεσία
 - Συνεχούς βελτίωσης της περιβαλλοντικής λειτουργίας
 - ⇒ Αποδεικνύει έμπρακτα την περιβαλλοντική δέσμευση της επιχείρησης.

1. Έγγραφη διατύπωση από τη διοίκηση της επιχείρησης της αποστολής της σε περιβαλλοντικά ζητήματα.
2. Κατάρτιση αρχικής περιβαλλοντικής επισκόπησης (νομοθετικές ρυθμίσεις, αρνητικές επιδράσεις προϊόντων στο περιβάλλον) και καθιέρωση επίσημου αρχείου κανόνων (μείωση κατανάλωσης ενέργειας, εξασφάλιση ανταπόκρισης σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης).
3. Εκπόνηση προγράμματος περιβαλλοντικής διαχείρισης (ανάλυση νέων έργων / προϊόντων και των περιβαλλοντικών τους επιδράσεων).
4. Εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον με δημιουργία αρχείου περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Μεθοδολογία: «Σχεδιάζω – Υλοποιώ – Ελέγχω – Βελτιώνω»



Βασικά σημεία ISO 14001



Περιβαλλοντικά οφέλη:

- Δέσμευση επιχείρησης για καθιέρωση πολιτικής αποφυγής-μείωσης ρύπανσης περιβάλλοντος.
- Καθιέρωση διαδικασίας επίτευξης περιβαλλοντικών στόχων.
- Μέτρηση περιβαλλοντικών επιδόσεων.
- Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση εργαζομένων.
- Ενθάρρυνση προμηθευτών για την καθιέρωση προγράμματος περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Επιχειρησιακά οφέλη:

- Βελτίωση περιβαλλοντικής εικόνας στους πελάτες.
- Αύξηση απόδοσης ιδίων κεφαλαίων μέσω αποτελεσματικότερης διοίκησης και ορθολογικής κατανομής πόρων.
- Μείωση κόστους παραγωγής εξαιτίας της μείωσης ενέργειας-πρώτων υλών και της αποφυγής προστίμων.

Eco-Management and Audit System (EMAS)

Κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου που αποσκοπεί στη διαρκή οικολογική πρόοδο των βιομηχανικών δραστηριοτήτων, υποχρεώνοντας τις επιχειρήσεις σε αξιολόγηση και βελτίωση της οικολογικής απόδοσης των εγκαταστάσεών τους καθώς και στην ενημέρωση του κοινού.

- ⇒ Η συμμετοχή είναι εθελοντική.
- ⇒ Απευθύνεται σε ιδιωτικές επιχειρήσεις ή δημόσιους φορείς που εδρεύουν στην Ευρώπη.
- ⇒ Αναφέρεται σε συγκεκριμένο χώρο δραστηριότητας.
- ⇒ Στόχος είναι η διαρκής βελτίωση των περιβαλλοντικών τους επιδόσεων.
- ⇒ Στην Ελλάδα 54 οργανώσεις έχουν καταχωρηθεί στο Μητρώο EMAS μέχρι σήμερα.



Το EMAS αφορά στην εθελοντική συμμετοχή των επιχειρήσεων του βιομηχανικού τομέα σε ένα κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και έλεγχου.

Αποτελεί κίνητρο για τις επιχειρήσεις, προκειμένου να εισαγάγουν την περιβαλλοντική διάσταση στο σύστημα διοίκησής τους ή να βελτιώσουν την περιβαλλοντική τους πρακτική σε μόνιμη βάση.

Η πιστοποίηση αφορά το χώρο της παραγωγικής διαδικασίας και όχι όλη την επιχείρηση και μπορεί να εφαρμοστεί αν η επιχείρηση ανήκει σε καλυπτόμενους βιομηχανικούς κλάδους.

1. Θέσπιση περιβαλλοντικής πολιτικής.
2. Περιβαλλοντική επισκόπηση χώρου δραστηριοτήτων και πρόταση νέων μέτρων.
3. Υιοθέτηση περιβαλλοντικού προγράμματος και συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης.
4. Διενέργεια περιβαλλοντικών ελέγχων.
5. Στόχευση σε ανώτατο διοικητικό επίπεδο για συνεχή περιβαλλοντική βελτίωση.
6. Σύνταξη περιβαλλοντικής δήλωσης.
7. Πιστοποίηση των προηγούμενων.



⇒ Ευρωπαϊκή αναγνώριση.

⇒ Αύξηση εμπιστοσύνης πελατών.

⇒ Αύξηση μεριδίου αγοράς.

⇒ Δημιουργία κινήτρων μεγαλύτερης συμμετοχής και υπευθυνότητας εργαζομένων.

⇒ Αποφυγή περιβαλλοντικών προστίμων.

⇒ Βελτιωμένη περιβαλλοντική απόδοση.

⇒ Φτηνότερα ασφάλιστρα.

⇒ Έλεγχος κινδύνων.



Κανονισμός	ISO 14001	EMAS
Που ισχύει	Διεθνώς	Ευρωπαϊκή Ένωση
Σε ποιες επιχειρήσεις εφαρμόζεται	Σε όλες τις επιχειρήσεις	Μόνο σε συγκεκριμένους βιομηχανικούς κλάδους
Που εφαρμόζεται	Σε όλη την επιχείρηση	Σε συγκεκριμένη εγκατάσταση
Αρχική επιθεώρηση συστήματος	Προαιρετική	Υποχρεωτική
Διάρκεια ελέγχου	Δεν ορίζεται	3 χρόνια
Περιβαλλοντική δήλωση	Δεν απαιτείται	Απαιτείται να ελεγχθεί από διαπιστευμένο ελεγκτή

Πλεονεκτήματα της σειράς ISO14001:

- Πλήρης περιγραφή ενός ολοκληρωμένου συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, εναρμονισμένου με τις αρχές διοίκησης ολικής ποιότητας.
- Συνεκτικότητα – ευελιξία.

⇒ Το ISO 14001 έχει λιγότερες απαιτήσεις, ενώ είναι αναγνωρισμένο σε παγκόσμια κλίμακα.

Πλεονέκτημα κανονισμού EMAS:

- Δημοσιοποίηση της περιβαλλοντικής δήλωσης, η οποία είναι επαληθεύσιμη από ανεξάρτητο φορέα.

⇒ Το EMAS είναι πληρέστερο και έχει περισσότερες απαιτήσεις, αλλά αναγνωρίζεται μόνο στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Απαιτεί τη δημοσιοποίηση των στοιχείων περιβαλλοντικής διαχείρισης και απόδοσης.

⇒ Επίσης απαιτεί τη συμμετοχή των εργαζομένων, προαπαιτεί την εκπλήρωση όλων των νομοθετικών απαιτήσεων και την προσπάθεια για συνεχή βελτίωση της απόδοσης.

Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (Life Cycle Analysis ή Life Cycle Assessment, LCA) είναι μία μεθοδολογία αποτίμησης του **περιβαλλοντικού φορτίου**, δηλαδή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος και των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με αυτό "**από τη γέννηση έως το θάνατό του**".

Η LCA αξιολογεί την **απαιτούμενη ενέργεια** και την κατανάλωση **πρώτων υλών**, τους διαφορετικούς τύπους **εκπομπών** και άλλους σημαντικούς παράγοντες που σχετίζονται με **ολόκληρο τον κύκλο ζωής** ενός συγκεκριμένου προϊόντος ή διαδικασίας.

- ⇒ Ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 1970 ως μέθοδος διερεύνησης των ενεργειακών απαιτήσεων διαφόρων διαδικασιών.
- ⇒ Οι εκπομπές ρύπων αλλά και η ανάλυση των πρώτων υλών διερευνήθηκαν αργότερα.
- ⇒ Πολλές παραλλαγές της μεθόδου αναπτύχθηκαν και διερευνήθηκαν.
- ⇒ Μια ευρέως αποδεκτή ομάδα κατευθυντήριων οδηγιών και ορισμών, δόθηκε στη δημοσιότητα από την Εταιρεία Περιβαλλοντικής Τοξικολογίας και Χημείας (Society of Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC).
- ⇒ Σήμερα η σειρά ISO 14040-14043 θεωρείται το πρότυπο της LCA.

Η LCA ως εργαλείο περιβαλλοντικής διαχείρισης έχει δύο μοναδικά χαρακτηριστικά:

- ⇒ Λαμβάνει υπόψη **ολόκληρο τον κύκλο ζωής** ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας από την αρχή ως το τέλος ("cradle to grave"). Αυτή η **ολιστική προσέγγιση** διαφέρει από άλλα εργαλεία περιβαλλοντικής διαχείρισης που λαμβάνουν υπόψη συγκεκριμένα μέρη του κύκλου ζωής, όπως εκροές χημικών, περιβαλλοντικά ισοζύγια επιμέρους κατασκευαστικών τμημάτων, ή τις συνεισφορές σε ένα μόνο περιβαλλοντικό πρόβλημα. Η προσέγγιση του κύκλου ζωής μπορεί γι' αυτό να βοηθήσει να αποφευχθεί η "μετατόπιση προβλήματος", κατά την οποία μια λύση σε ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα οδηγεί σε χειροτέρευση άλλου μέρους ή χρόνου μέσα στον κύκλο ζωής.
- ⇒ Η LCA κατανέμει όλες τις περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις στη **λειτουργική μονάδα** δηλαδή στην αξία του προϊόντος ή της υπηρεσίας στην κοινωνία. Γι' αυτό είναι δυνατό να γίνει μια εκτίμηση της αξίας-επίπτωσης με την οποία το προϊόν ή η υπηρεσία στην κοινωνία μπορούν να εξισορροπήσουν την επαγόμενη περιβαλλοντική επιβάρυνση.

Η αυξανόμενη σημασία της LCA για τη βιώσιμη ανάπτυξη γίνεται προφανής, δεδομένου ότι οι πιο **κρίσιμοι παράγοντες** για τη μείωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με διάφορα προϊόντα είναι:

- ⇒ η **δραστηριοποίηση-ευαισθητοποίηση** του βιομηχανικού τομέα,
- ⇒ οι αλλαγές στη **συμπεριφορά** των καταναλωτών,
- ⇒ η αναγνώριση των δυνατοτήτων παρεμπόδισης ρύπανσης και μείωσης κατανάλωσης πόρων όταν λαμβάνεται υπόψη **ολόκληρος ο κύκλος ζωής** του προϊόντος.
- ⇒ η εφαρμογή των αρχών της LCA στο **σχεδιασμό προϊόντων** πριν από την κατασκευή τους.
- ⇒ αν στόχος είναι η βελτίωση των αγαθών και υπηρεσιών, που αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές εφαρμογές της LCA, τότε η μελέτη πρέπει να διεξαχθεί **όσο το δυνατό νωρίτερα** κατά τη φάση του σχεδιασμού.
- ⇒ η περιβαλλοντική βελτίωση και η βιώσιμη ανάπτυξη μέσω του σχεδιασμού απαιτεί πλαίσια, εργαλεία και καινοτομίες. Οι αποφάσεις που απαιτούν επιλογή υλικών, χρήσιμη ζωή του προϊόντος, συστήματα συσκευασίας, διαδικασίες κατασκευής, στρατηγικές επιδιόρθωσης των προϊόντων και απόσυρσης, διαμορφώνουν το τελικό **περιβαλλοντικό προφίλ** ενός προϊόντος.

- ⇒ Η ύλη και η ενέργεια που καταναλώνεται για την παραγωγή, τη μεταφορά, την κατανάλωση και τη διάθεση ως απόβλητα ενός προϊόντος καθορίζονται από τον τύπο του προϊόντος και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται στις σχετιζόμενες με αυτό διαδικασίες
- ⇒ Μέχρι πρόσφατα η **περιβαλλοντική πολιτική** επιχειρήσεων και κυβερνήσεων συνίστατο στη λήψη μέτρων πρόληψης ή αντιμετώπισης των αρνητικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον όχι μέσω του αρχικού σχεδιασμού και της χρήσης κατάλληλων τεχνολογικών συστημάτων.
- ⇒ Τα τελευταία όμως χρόνια κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος η **πρόληψη** των περιβαλλοντικών συνεπειών των ανθρώπινων δραστηριοτήτων μέσω του προϊόντος.
- ⇒ Για να μειωθεί στο ελάχιστο η ανάλωση πρώτων υλών και ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων που σχετίζονται με το προϊόν πρέπει να ληφθούν υπόψη οι επιπτώσεις που έχει στο περιβάλλον **ολόκληρος ο κύκλος ζωής του**.
- ⇒ Έχοντας υπόψη αυτές τις επιπτώσεις, μπορεί να γίνει **κατάλληλη επιλογή** υλικών και τεχνολογίας **κατά το σχεδιασμό του**, ώστε τελικά οι επιπτώσεις να ελαχιστοποιηθούν.

- ⇒ **Αναγνώριση στοιχείων** παραγωγικού συστήματος που συμβάλλουν περισσότερο στην περιβαλλοντική υποβάθμιση.
- ⇒ **Συνολική άποψη** για τα περιβαλλοντικά προβλήματα που δημιουργούνται σε όλη τη διάρκεια ζωής ενός προϊόντος.
- ⇒ Δημιουργία **πλαίσιου επιβολής περιβαλλοντικών φόρων** και βάσης περιβαλλοντικού έλεγχου παραγωγικών συστημάτων.
- ⇒ Απαραίτητη προϋπόθεση για την **απόκτηση οικολογικού σήματος**.
- ⇒ Μέτρηση **περιβαλλοντικών ωφελειών** που συνδέονται με τις δραστηριότητες της Αντίστροφης Εφοδιαστικής.
- ⇒ **Προώθηση γνώσης** και **παραγωγή οικολογικών πληροφοριών** μέσω της εξέτασης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων προϊόντων/διαδικασιών.
- ⇒ Μέσο **δημόσιας πίεσης** προς τους κατασκευαστές για τη βελτίωση προϊόντων, περιορισμό ρυπογόνων δραστηριοτήτων και μείωση επιπέδων εκπεμπόμενων ρύπων.

Στόχοι μίας επιχείρησης που μπορούν να υλοποιηθούν μέσω της LCA:

- ⇒ **Υποστήριξη** δημόσιων δράσεων.
- ⇒ **Ενημέρωση** του κοινού και των πελατών σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των προϊόντων.
- ⇒ **Προώθηση** της σωστής χρήσης των προϊόντων.
- ⇒ **Προσδιορισμός** των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των διαφόρων σταδίων της ζωής του προϊόντος.
- ⇒ **Βελτιστοποίηση** του σχεδιασμού για νέα ή ήδη υπάρχοντα προϊόντα.
- ⇒ **Σύγκριση** δύο ή περισσότερων προϊόντων με τις ίδιες λειτουργίες.

Για LCA ενδιαφέρονται επιχειρήσεις ...

- ... που σκοπεύουν στην "**περιβαλλοντική βελτιστοποίηση**" των προϊόντων ή των υπηρεσιών τους.
- ... που επιθυμούν να **συγκρίνουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις** διαφόρων προϊόντων.
- ... που επιθυμούν να **επικοινωνούν τις περιβαλλοντικές πολιτικές** και τα αποτελέσματά τους.
- ... που χρειάζεται να **συμμορφώνονται** με απαιτήσεις διαγωνισμών.

- ⇒ Η LCA **δεν είναι** πανάκεια για τα περιβαλλοντικά μας προβλήματα.
- ⇒ Η LCA **είναι** ένας τρόπος δόμησης και οργάνωσης των ενδιάμεσων τμημάτων του κύκλου ζωής ενός προϊόντος.
- ⇒ Η LCA **είναι** ένα εργαλείο για την παρακολούθηση της περιβαλλοντικής απόδοσης.

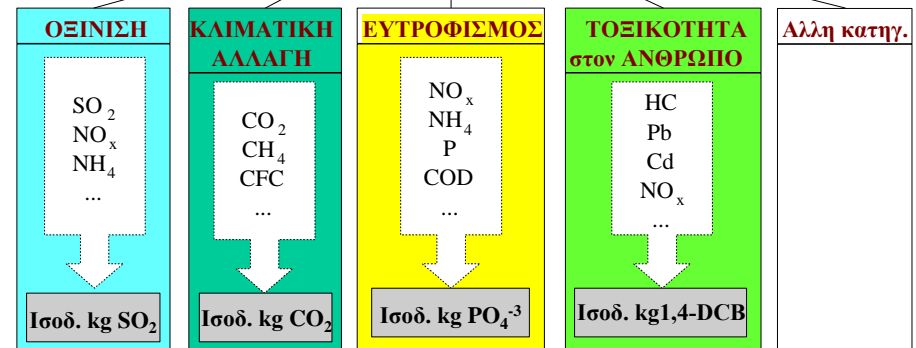
Ιδανικός σκοπός της LCA είναι:

να επεξεργαστεί και να αξιολογήσει τις περιβαλλοντικές συνέπειες διαφορετικών εναλλακτικών επιλογών για την πραγματοποίηση μιας συγκεκριμένης λειτουργίας.

Η ανάλυση όλων των δραστηριοτήτων ή των διαδικασιών του κύκλου ζωής ενός προϊόντος,

καταλήγει σε καταγραφή των **περιβαλλοντικών επιπτώσεων**.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



Τα **αποτελέσματα** της LCA είναι:

- ⇒ καθορισμός των σχετικών ροών ενέργειας και υλικών,
- ⇒ αξιολογήσεις των περιβαλλοντικών πιέσεων και των επιπτώσεων που οφείλονται σε ένα προϊόν ή διαδικασία από τη σύλληψή του ως το τέλος της ζωής του και
- ⇒ συστάσεις που σχεδιάζονται ώστε να βελτιώσουν τα συσχετιζόμενα με το περιβάλλον χαρακτηριστικά του προϊόντος.

Λειτουργική μονάδα

Είναι η μονάδα μέτρησης του προϊόντος, υλικού ή υπηρεσίας. Η περιγραφή της πρέπει να είναι λεπτομερής: τόσο ποιοτική όσο και ποσοτική.

Όρια του συστήματος

Προσδιορίζουν το σύστημα σε σχέση με το περιβάλλον του. Μέσω αυτών γίνονται οι ανταλλαγές του συστήματος με το περιβάλλον:

- Περιβάλλον \Leftrightarrow Σύστημα: Πρώτες ύλες + Ενέργεια
- Σύστημα \Leftrightarrow Περιβάλλον: Απόβλητα

Τα γεωγραφικά όρια μπορούν να είναι τοπικά, περιφερειακά, εθνικά ή διεθνή, κλπ.

Εντός διαφορετικών περιοχών μπορούν να ισχύουν διαφορετικοί νόμοι και πρακτικές. Αυτές οι διαφοροποιήσεις υπογραμμίζουν την αναγκαιότητα της κατάλληλης επιλογής των ορίων, καθώς επηρεάζουν άμεσα τα αποτελέσματα μιας μελέτης Ανάλυσης Κύκλου Ζωής.

Διαδικασίες

Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής εξετάζει κάθε διαδικασία χωριστά (παραγωγή, συσκευασία, διανομή, χρήση και τελική διάθεση) και όχι τις επί μέρους δραστηριότητες στο πλαίσιο καθεμιάς από τις προηγούμενες, λαμβάνοντας υπόψη τις εισροές και εκροές της.

Ποιότητα δεδομένων

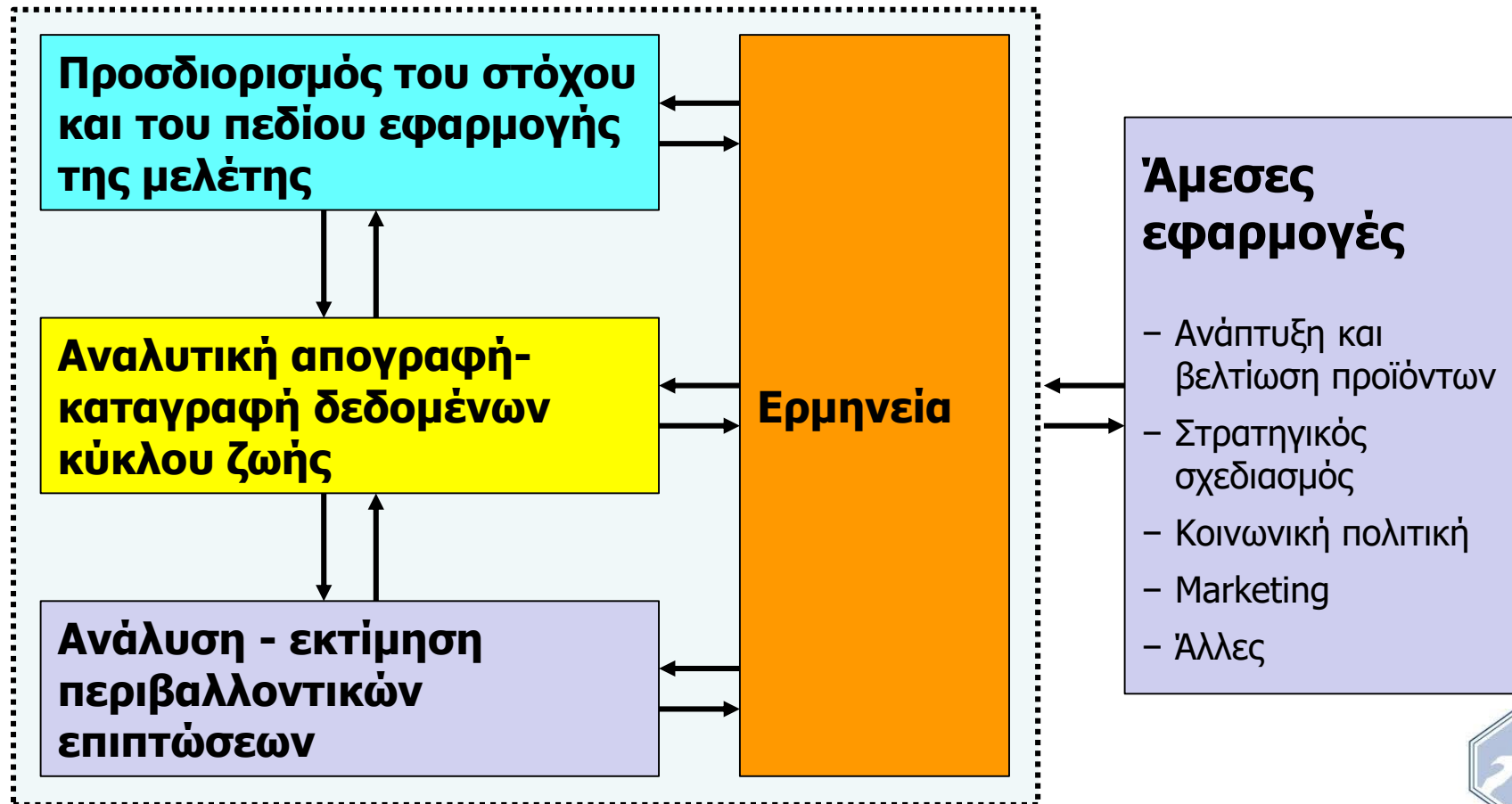
- ⇒ Δεδομένα μετρήσεων/παρατηρήσεων της ομάδας εκπόνησης της μελέτης, όπου μπορεί να γίνει έλεγχος ακρίβειας, αξιοπιστίας, μεθόδου συλλογής, συχνότητας μετρήσεων και περιορισμών διαθεσιμότητας .
- ⇒ Δεδομένα εξωτερικών πηγών.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των δεδομένων:

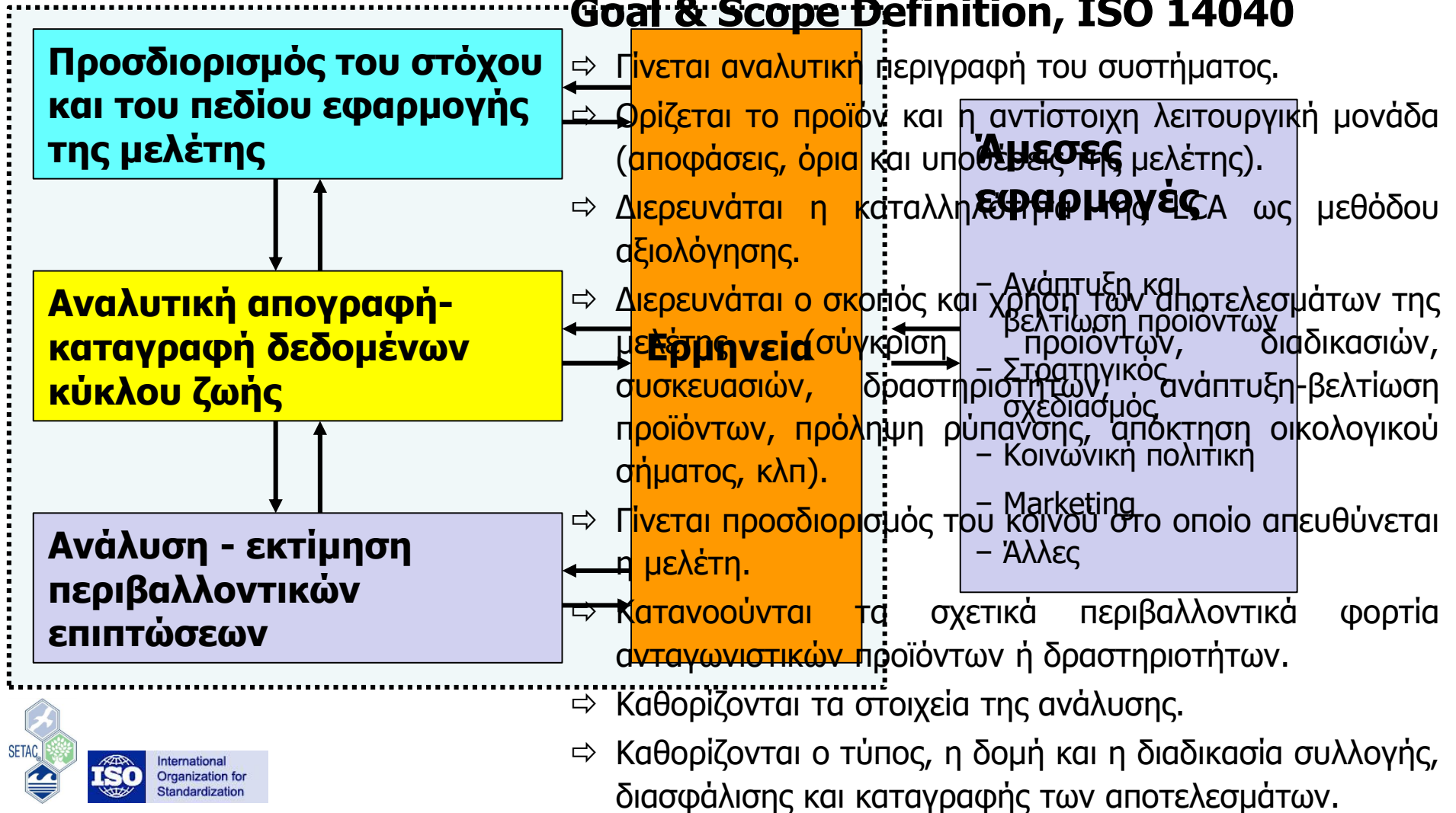
- Απόσταση περιοχής συλλογής-περιοχής παραγωγής.
- Ηλικία δεδομένων.
- Επίπεδο τεχνολογίας εξεταζόμενων διαδικασιών.
- Χρήση δεδομένων από αναξιόπιστες πηγές.
- Χρήση διαφορετικών πηγών δεδομένων.
- Υποθέσεις.

Τεχνολογία πληροφοριών

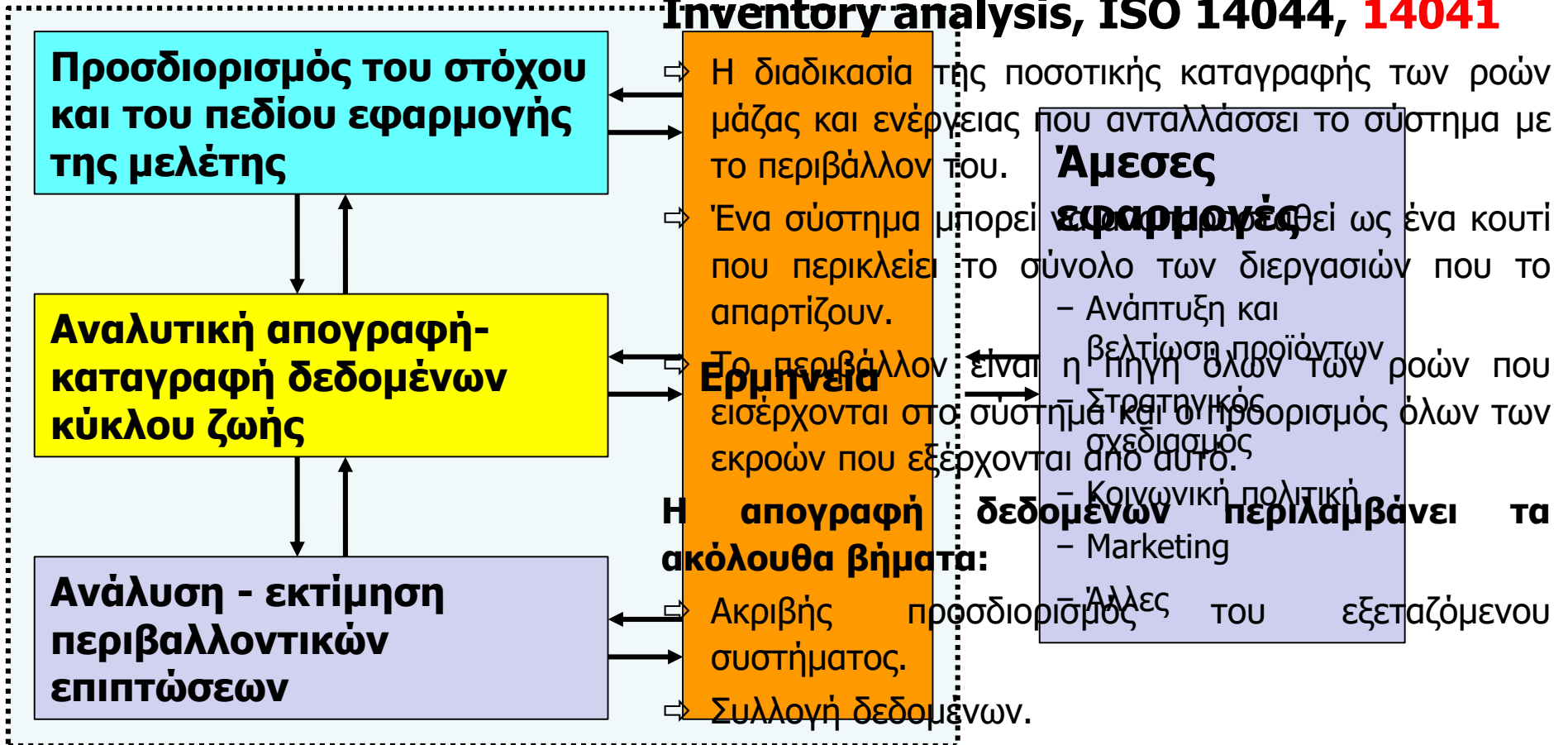
Δημιουργία μεγάλων σχεσιακών βάσεων για συλλογή, επεξεργασία και προσπέλαση δεδομένων και υποστήριξη της λήψης αποφάσεων.



Goal & Scope Definition, ISO 14040



Inventory analysis, ISO 14044, 14041



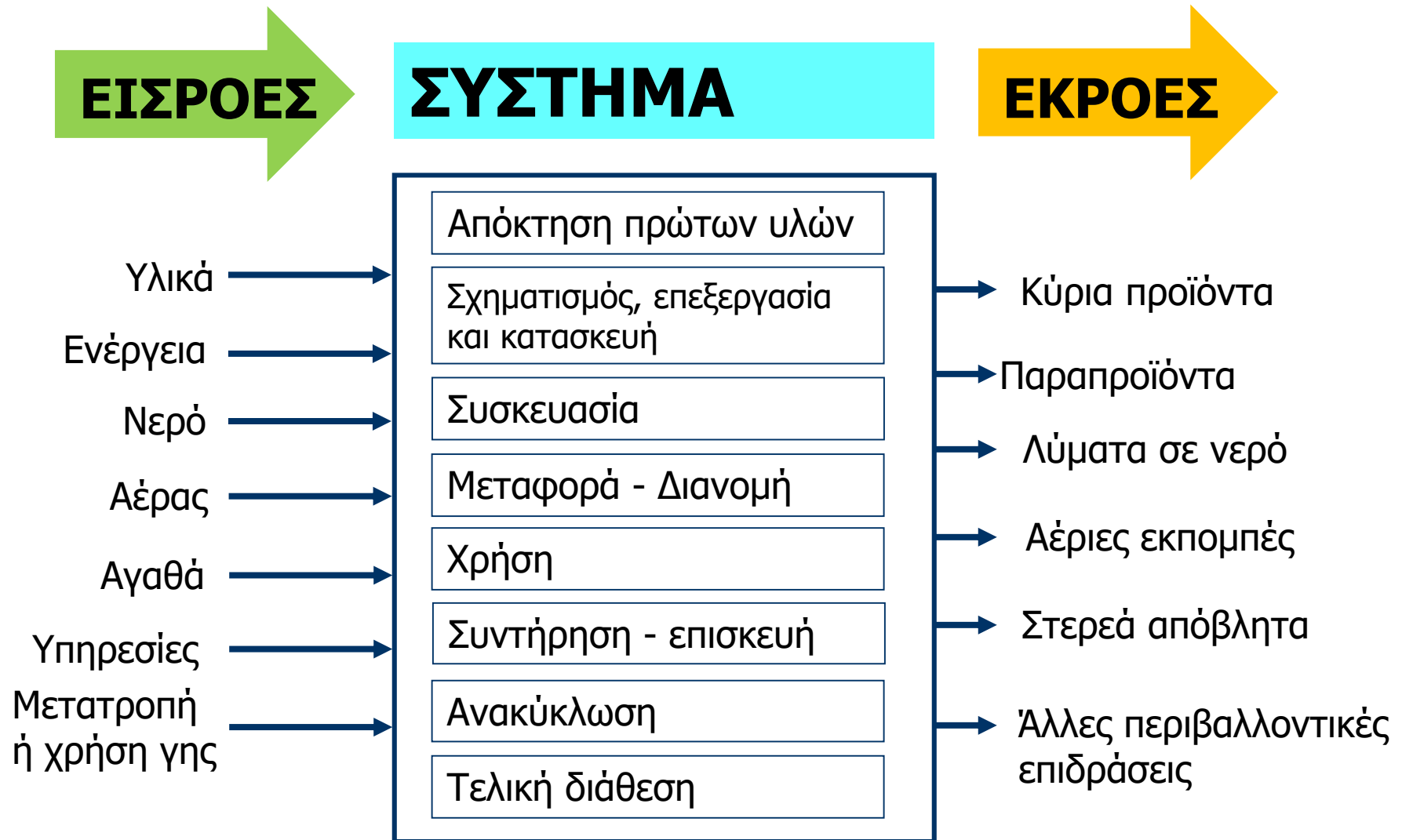
Η απογραφή δεδομένων είναι μία **τεχνική διαδικασία** που στοχεύει στον υπολογισμό των ποσοτήτων της ενέργειας και της ύλης που **καταναλώνονται** καθώς και των εκπομπών που **απελευθερώνονται** μέσω του νερού και του αέρα, των στερεών αποβλήτων κλπ, σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος.

Δημιουργείται **αναλυτικός κατάλογος** των απαιτήσεων ενέργειας και ύλης καθώς και των αποβλήτων και εκπομπών, δηλαδή των **εισροών-εκροών υλικών και ενέργειας** για την παραγωγή-διανομή του προϊόντος (ισοζύγιο ύλης και ενέργειας ή πίνακας απογραφής ή συνεισφορά του προϊόντος στην οικολογική ισορροπία).

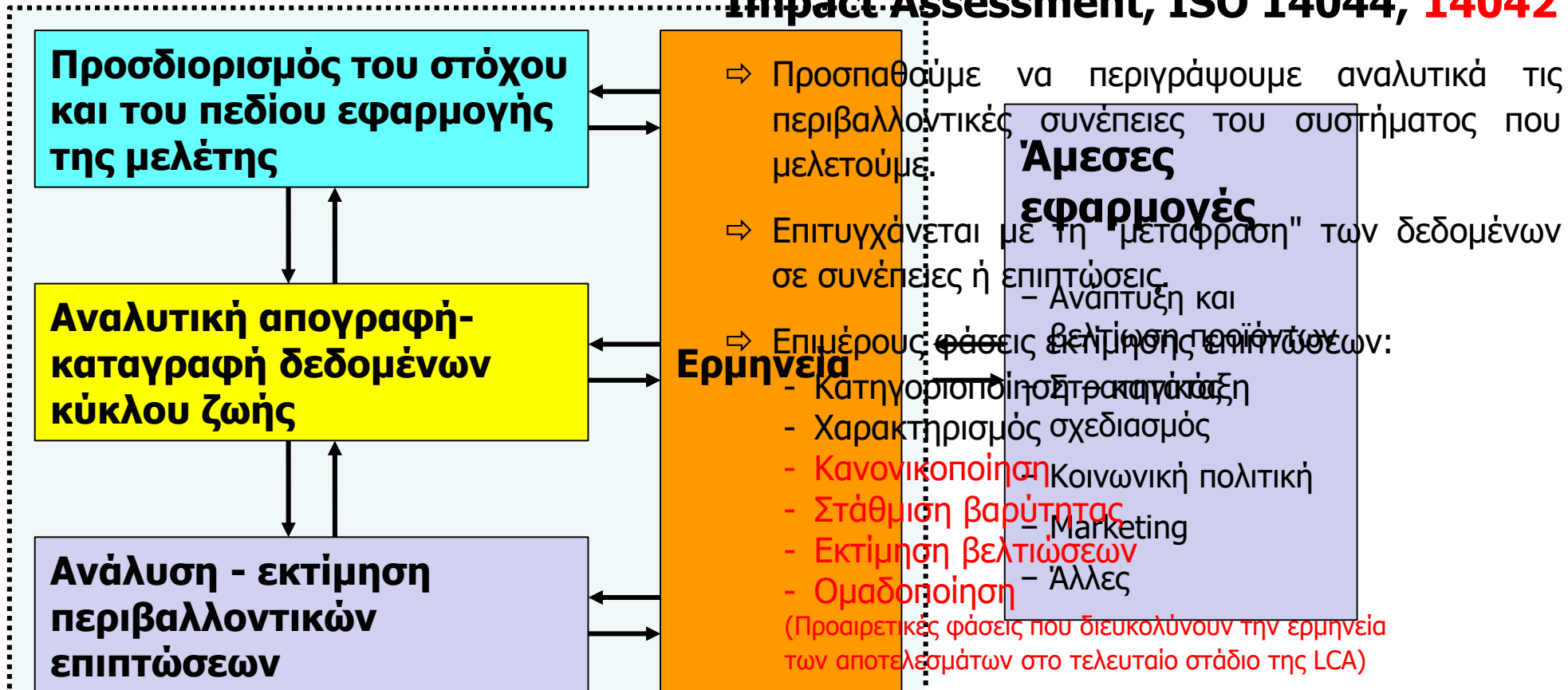
Στη συνέχεια γίνεται **ποσοτικοποίηση** των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων για κάθε υποσύστημα σύμφωνα με τον τύπο:

$$B_j = \sum_{i=1}^i bc_{j,i} x_i$$

όπου $bc_{j,i}$ είναι η j επιβάρυνση από τη δραστηριότητα i και x_i είναι μια μάζα ή ροή ενέργειας που συνδέεται με την εν λόγω δραστηριότητα.



Impact Assessment, ISO 14044, 14042



⇒ Πρόκειται για μία διαδικασία πολύπλοκη (και πολλές φορές αμφιλεγόμενη) αφού αφορά στη συσχέτιση αξιών που αντανακλούν τις κοινωνικές αξίες και προτιμήσεις.

1. Κατηγοριοποίηση επιπτώσεων

Ξεχωρίζουμε τις επιπτώσεις ανάλογα με βασικούς στρεσογόνους περιβαλλοντικούς παράγοντες (π.χ. δυναμικό αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη, τοξικότητα στον άνθρωπο, κλπ).

2. Χαρακτηρισμός ή ποσοτικοποίηση

Ταυτοποιείται το μέγεθος κάθε επίπτωσης και προκύπτει το περιβαλλοντικό προφίλ του εξεταζόμενου συστήματος.

- ⇒ **Εξάντληση φυσικών πόρων**
 - Ανάλωση ανανεώσιμων πόρων
 - Ανάλωση μη ανανεώσιμων πόρων
- ⇒ **Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία**
 - Τοξικότητα του περιβάλλοντος
 - Επιπτώσεις στο εργασιακό περιβάλλον
- ⇒ **Οικολογικές επιπτώσεις**
 - Φαινόμενο θερμοκηπίου
 - Μείωση όζοντος
 - Φωτοχημικός σχηματισμός όζοντος
 - Υπερτροφισμός
 - Όξινη βροχή
 - Οικοτοξικότητα

Ποσοτική εκτίμηση των ενδεχόμενων περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων εισροών-εκροών. Γίνεται σε δύο φάσεις:

- Ορισμός επιπτώσεων
- Χρήση κατάλληλης μεθόδου υπολογισμού της συνεισφοράς σε μία επίπτωση μίας εισροής ή εκροής. Οι μετρήσεις γίνονται με αναγωγή σε ισοδύναμη ποσότητα ουσίας αναφοράς.

3. Κανονικοποίηση

Κατανόηση της σχετικής σημαντικότητας και του μεγέθους των αποτελεσμάτων των δεικτών.

4. Στάθμιση της βαρύτητας

Καθορισμός βάρους για την κάθε επίπτωση. Βαθμολόγηση ή συνάθροιση για συγκριτική τελική εκτίμηση.

5. Εκτίμηση βελτιώσεων

Τα δεδομένα του χαρακτηρισμού ανάγονται και συγκρίνονται με αντίστοιχα συνολικά δεδομένα σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο. Οι επιπτώσεις ανάγονται στον συνολικό πληθυσμό της περιοχής αναφοράς και μετρώνται ανά άτομο.

Αξιολογούνται οι επιβαρύνσεις από τις διάφορες υποκατηγορίες επιπτώσεων ώστε να μπορούν να συγκριθούν μεταξύ τους.

Στόχος είναι η σύνθεση των δεδομένων της εκτίμησης επιπτώσεων.

Η αξιολόγηση μπορεί να γίνει με ποιοτικά κριτήρια και διαφορετικά συστήματα αξιών συνεπάγονται διαφορετικά τελικά αποτελέσματα.

Αφορά στην αναγνώριση και εκτίμηση ευκαιριών μείωσης των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων. Αυτές βασίζονται στην αναλυτική απογραφή, στην εκτίμηση επιπτώσεων ή στο συνδυασμό τους.

Αφορά επίσης στην ανάλυση των συνεπειών από την υιοθέτηση εναλλακτικών επιλογών και τελικά την λήψη αποφάσεων (μέτρα, επιλογές, κτλ)

Θέρμανση του πλανήτη (Global Warming Potential)



- **Πηγή:** καύσεις (μεταφορές, ενέργεια, κλπ)
- **Διαδικασία:** Αέρια στην ατμόσφαιρα (Υδρατμοί, CO₂, CH₄, όζον, NO₂) που απορροφούν-εκπέμπουν ακτινοβολία και παγιδεύουν τη θερμότητα από τον ήλιο.
- **Αποτέλεσμα:** αύξηση παγκόσμιας θερμοκρασίας, ερημοποίηση, κλπ.

Μείωση αβιοτικών πόρων (Abiotic Depletion)



- **Πηγή:** χρήση ορυκτών, πετρελαίου, κλπ.
- **Διαδικασία:** Υπερκατανάλωση μη έμβιων πόρων.
- **Αποτέλεσμα:** Ελάττωση δυνατοτήτων επιβίωσης επόμενων γενεών.

Τοξικότητα στον άνθρωπο (Human Toxicity Potential)



- **Πηγή:** απόβλητα, βιομηχανία, ναυτιλία, κλπ.
- **Διαδικασία:** Απόρριψη χημικών ουσιών που προκαλούν βλάβες στον άνθρωπο.
- **Αποτέλεσμα:** Μόνιμες βλάβες σε οικοσυστήματα και οργανισμούς.

Ευτροφισμός (Eutrophication)



- **Πηγή:** Λιπάσματα ή απόβλητα που περιέχουν άζωτο ή φώσφορο, κλπ.
- **Διαδικασία:** υπερβολική χρήση λιπασμάτων
- **Αποτέλεσμα:** Καταστροφή, υπερανάπτυξη φυτών και ψαριών, εξόντωση υδρόβιων οργανισμών.

Αραίωση στρατοσφαιρικού όζοντος (Depletion of ozone layer)



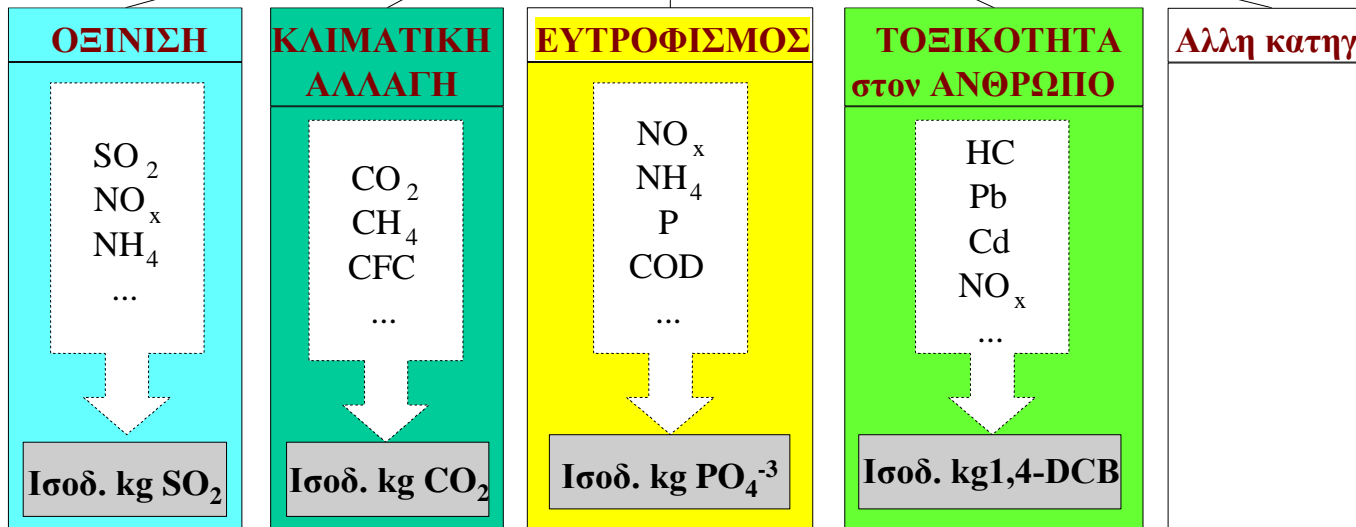
- **Πηγή:** χρήση CFC και HCFC
- **Διαδικασία:** υπερβολική χρήση ακατάλληλων προωθητικών ψυκτικών αερίων.
- **Αποτέλεσμα:** αύξηση UV ακτινοβολίας, καρκίνος δέρματος, κλπ.

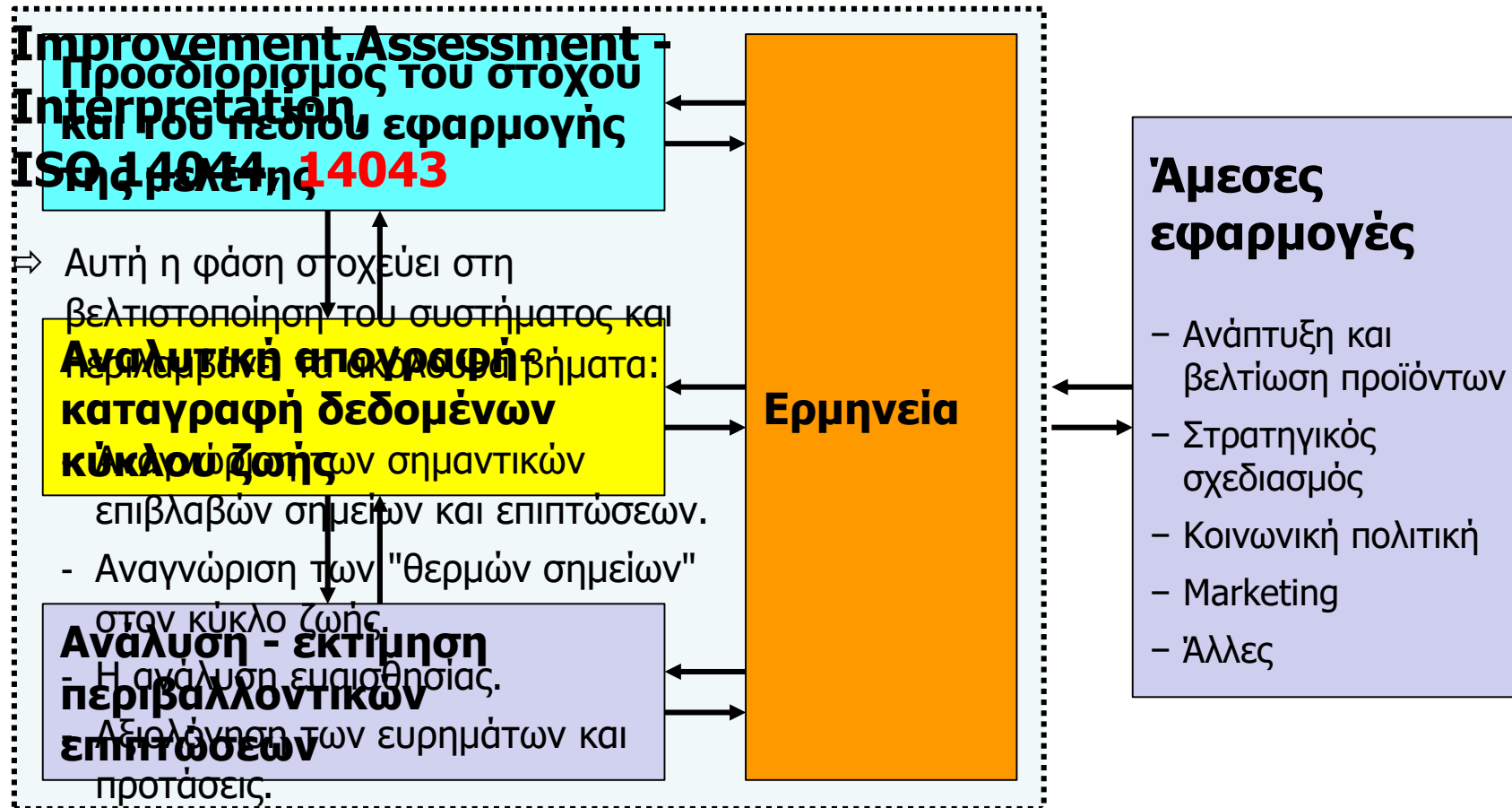
Οξίνιση (Acidification)

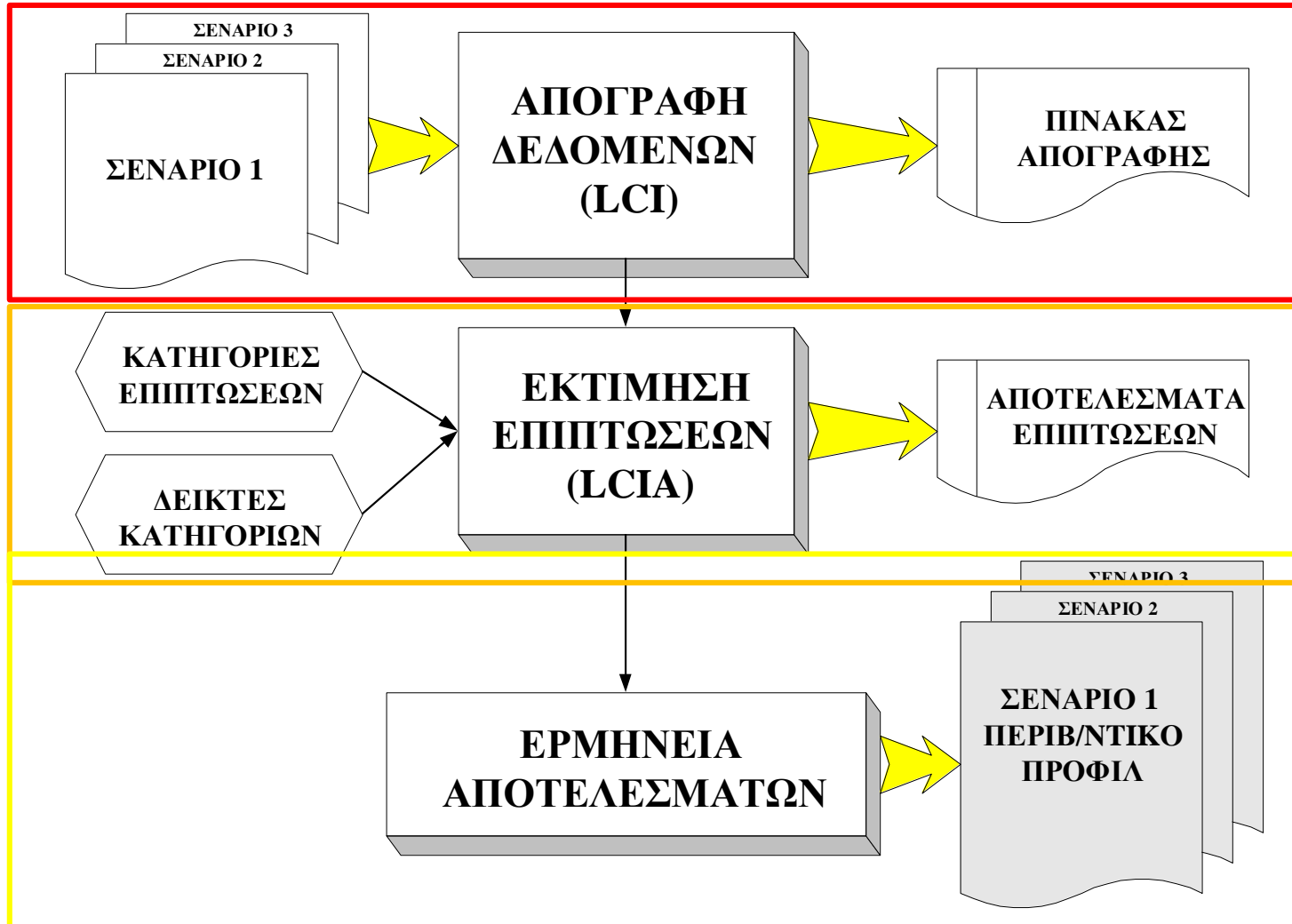


- **Πηγή:** Μεταφορές, ενέργεια, γεωργία.
- **Διαδικασία:** υπερβολική συγκέντρωση στην ατμόσφαιρα αερίων SO_x , NO_x , NH_3
- **Αποτέλεσμα:** Όξινη βροχή, καταστροφές σε δάση, λίμνες και κτήρια.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ







- ⇒ Μπορεί να αναλύει και να μελετά "συστήματα".
- ⇒ Αναζητά και ενσωματώνει περιβαλλοντικά ζητήματα σε βασικές επιχειρηματικές διαδικασίες.
- ⇒ Αποδοτικότητα.
- ⇒ Καινοτομία.
- ⇒ Δυνατότητα καλύτερης απόδοσης επενδύσεων, με εντοπισμό των "αδύνατων" σημείων.
- ⇒ Ενεργοποιεί και εμπλέκει όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη: μετόχους, επενδυτές, πελάτες, υπαλλήλους
- ⇒ Το περιβάλλον δεν αποτελεί πλέον ένα μέσο αύξησης του κόστους για την εταιρεία, αλλά μια επιχειρηματική ευκαιρία.

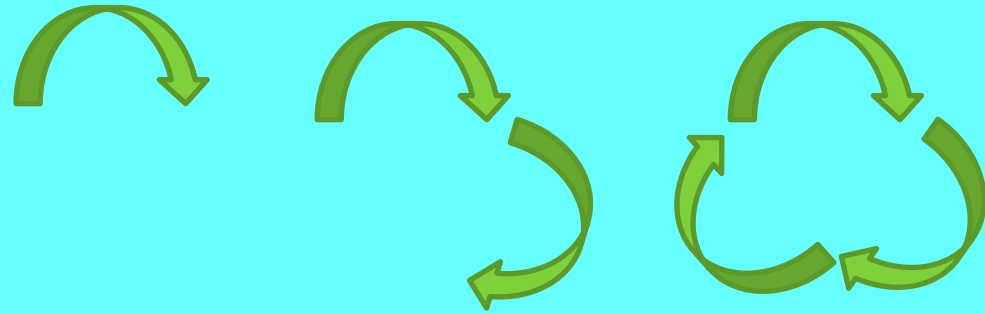
- ⇒ Ανάπτυξη και βελτίωση προϊόντων.
- ⇒ Στρατηγικός σχεδιασμός.
- ⇒ Κοινωνική πολιτική.
- ⇒ Marketing.
- ⇒ Βελτίωση επισφαλών, βλαβερών για το περιβάλλον προϊόντων και διαδικασιών.
- ⇒ Βελτίωση της εικόνας των επιχειρήσεων.
- ⇒ Δυνατότητα μείωσης του κόστους παραγωγής.
- ⇒ Πηγή πληροφοριών προς τον πελάτη.
- ⇒ Κάλυψη της απαίτησης βελτίωσης των περιβαλλοντικών επιδόσεων.

Βασικά μειονεκτήματα

- Ελλιπής ανάπτυξη.
- Μη αποδοχή ως ενιαίο σύστημα εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων προϊόντων.

⇒ Τρεις διαδικασίες:

- Cradle to gate
- Cradle to grave
- Cradle to cradle

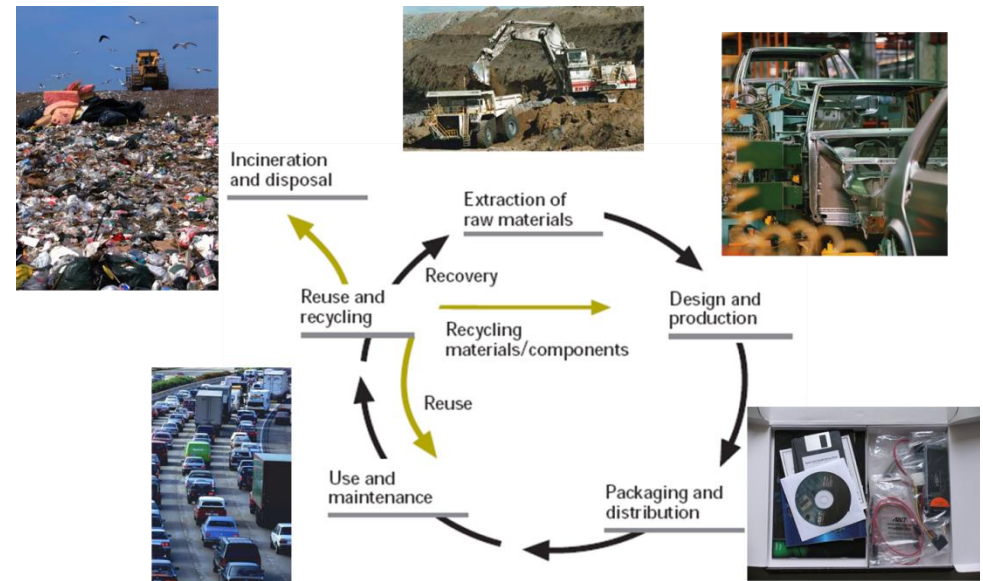


⇒ Τρεις τύποι:

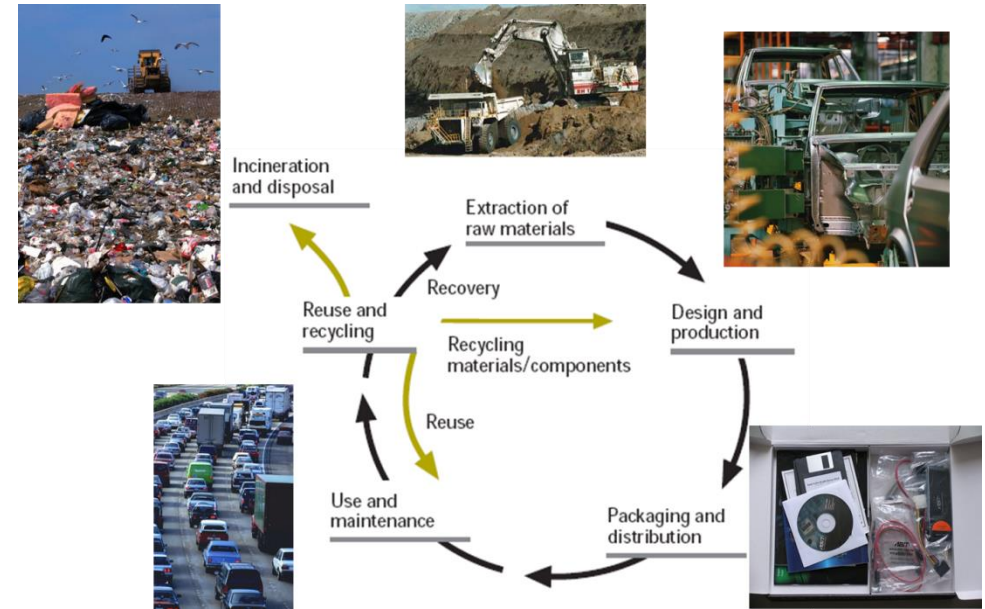
- LCA διαδικασιών: ασχολείται με περιβαλλοντικές εισροές και εκροές.
- EIO (Environmental Input Output) LCA: αντιμετωπίζει οικονομικές και περιβαλλοντικές εισροές και εκροές.
- Υβριδική LCA

⇒ "Ανοικτή" LCA, περισσότερο ολοκληρωμένη LCA (LEED), κλπ

- Είναι μια μερική εκτίμηση του κύκλου ζωής του προϊόντος, από την εξόρυξη των πόρων ("λίκνο", cradle) έως την πύλη του εργοστασίου πριν μεταφερθεί στον καταναλωτή.
- Η μελέτη της φάσης χρήσης και διάθεσης προϊόντος παραλείπονται σε αυτή την περίπτωση.
- Οι Cradle to Gate μελέτες LCA αποτελούν μερικές φορές τη βάση για τις περιβαλλοντικές δηλώσεις προϊόντων (Environmental Product Declarations, EPD) και ονομάζονται business-to-business EDPs.

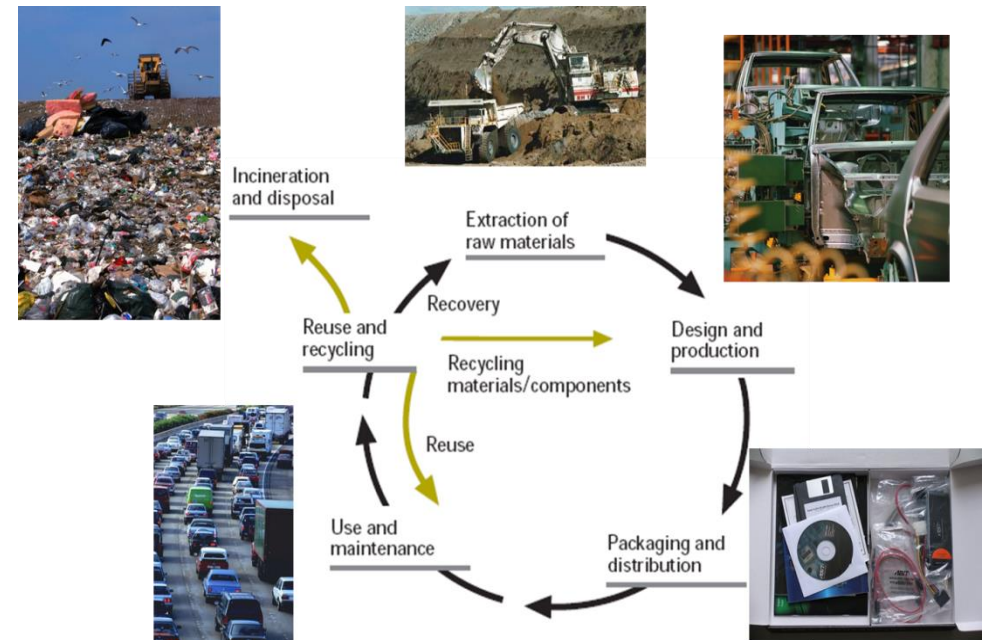


- Είναι η πλήρης Ανάλυση Κύκλου Ζωής από την εξόρυξη των πόρων ("λίκνο", cradle) έως τη φάση της χρήσης και απόθεσης ("τάφος", grave).
- **Παράδειγμα:** από τα δέντρα παράγεται χαρτί, το οποίο μπορεί να ανακυκλωθεί με μικρή ενέργεια παραγωγής σε ίνες κυτταρίνη (fiberised paper), η οποία χρησιμοποιείται ως μόνωση για εξοικονόμησης ενέργειας σε κτήρια, με χρόνο ζωής τα 40 χρόνια, εξοικονομώντας 2.000 φορές την ενέργεια από ορυκτά καύσιμα που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του. Μετά από 40 χρόνια οι ίνες κυτταρίνης αντικαθίσταται και οι παλιές ίνες απορρίπτονται (ενδεχομένως αποτεφρώνονται).



Cradle to Cradle LCA

- Αποτελεί μία LCA, όπου το τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος είναι μια διαδικασία ανακύκλωσης.
- Είναι μέθοδος που χρησιμοποιείται για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων, με τη χρησιμοποίηση βιώσιμων διαδικασιών παραγωγής, λειτουργίας και διάθεσης. Έχει ως στόχο να ενσωματώσει την κοινωνική ευθύνη στην ανάπτυξη του προϊόντος.
- Από τη διαδικασία ανακύκλωσης παράγονται νέα όμοια προϊόντα (π.χ. ασφάλτινες πλάκες πεζοδρομίου από απορρίμματα ασφαλτικού οδοστρώματος, γυάλινα μπουκάλια από γυάλινες φιάλες), ή διαφορετικά προϊόντα (π.χ. υαλοβάμβακας για μόνωση από γυάλινες φιάλες).



Ο όρος "Cradle-to-Cradle" αφορά στην κατασκευή προϊόντων μέσω μιας επαναλαμβανόμενης ανακύκλωσης βιολογικών και τεχνολογικών υλικών, δηλαδή τα προϊόντα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να κατασκευάζονται από απλά συστατικά που είναι εύκολο να αποσυντεθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν με βιολογικούς και τεχνολογικούς κύκλους πολλές φορές. Φυσικά τέτοια προϊόντα απαιτούν συστηματικό σχεδιασμό.