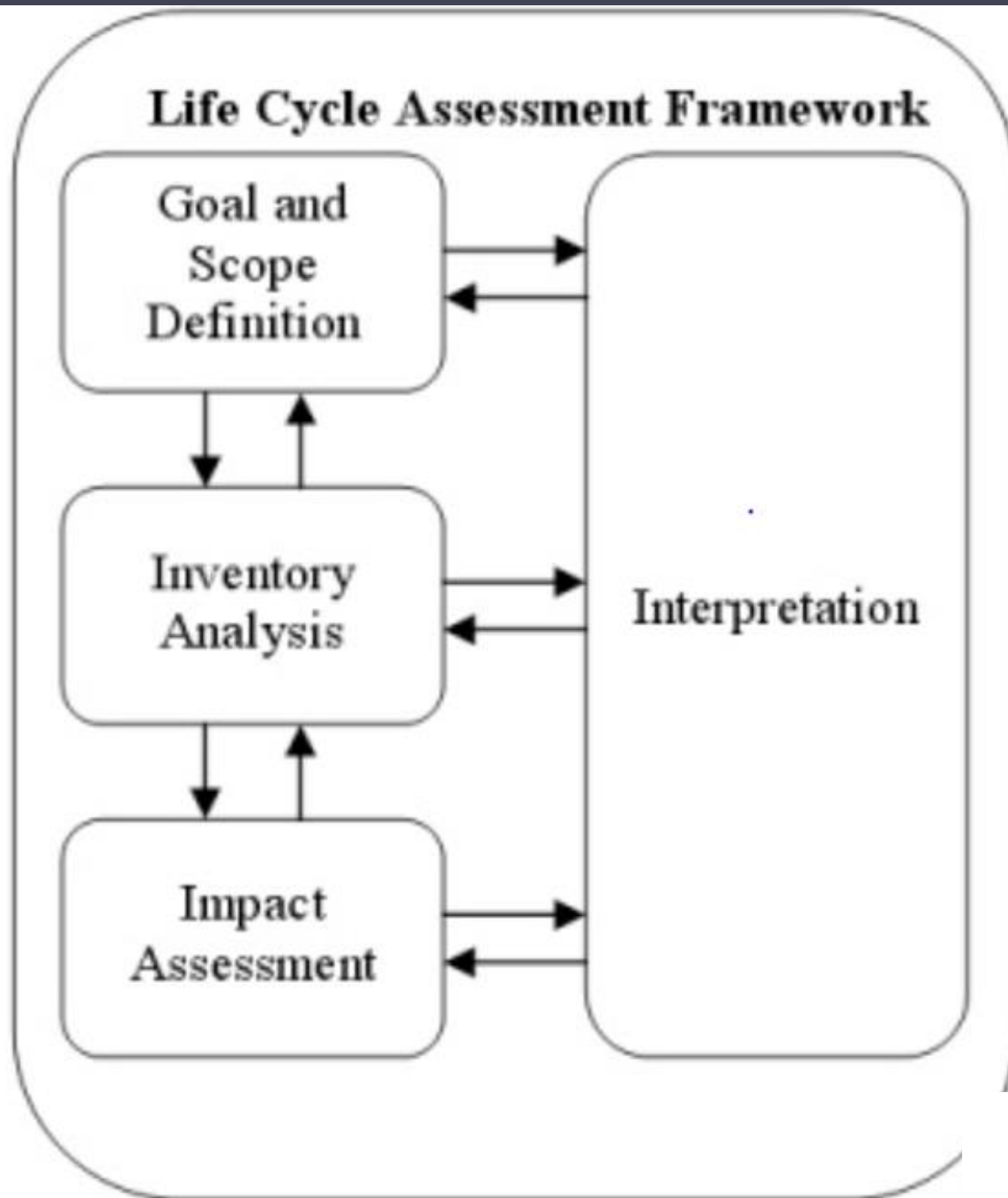




ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ:

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) & Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής

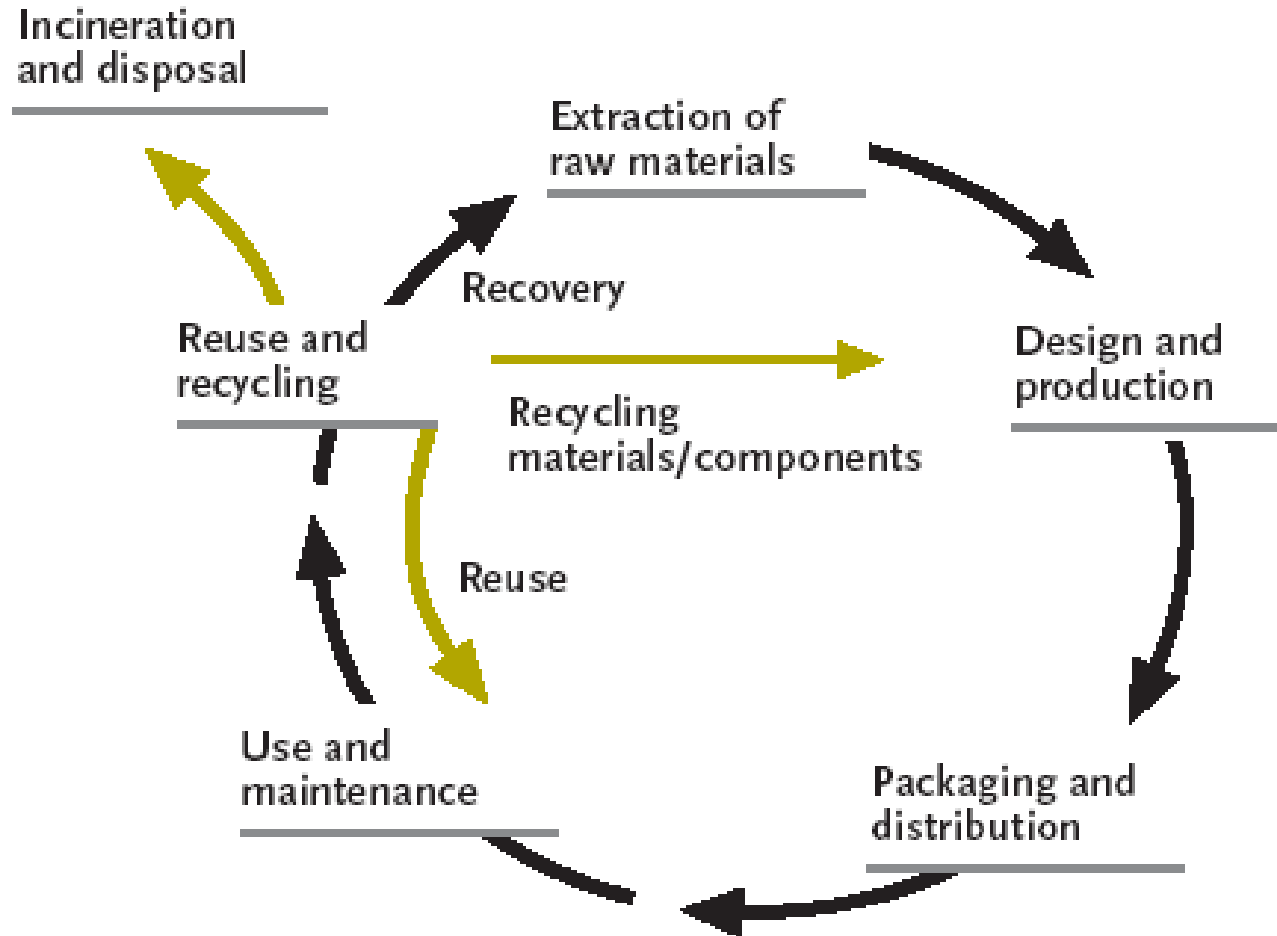
Γιώργος Α. Τσαλίδης
Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης



Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής

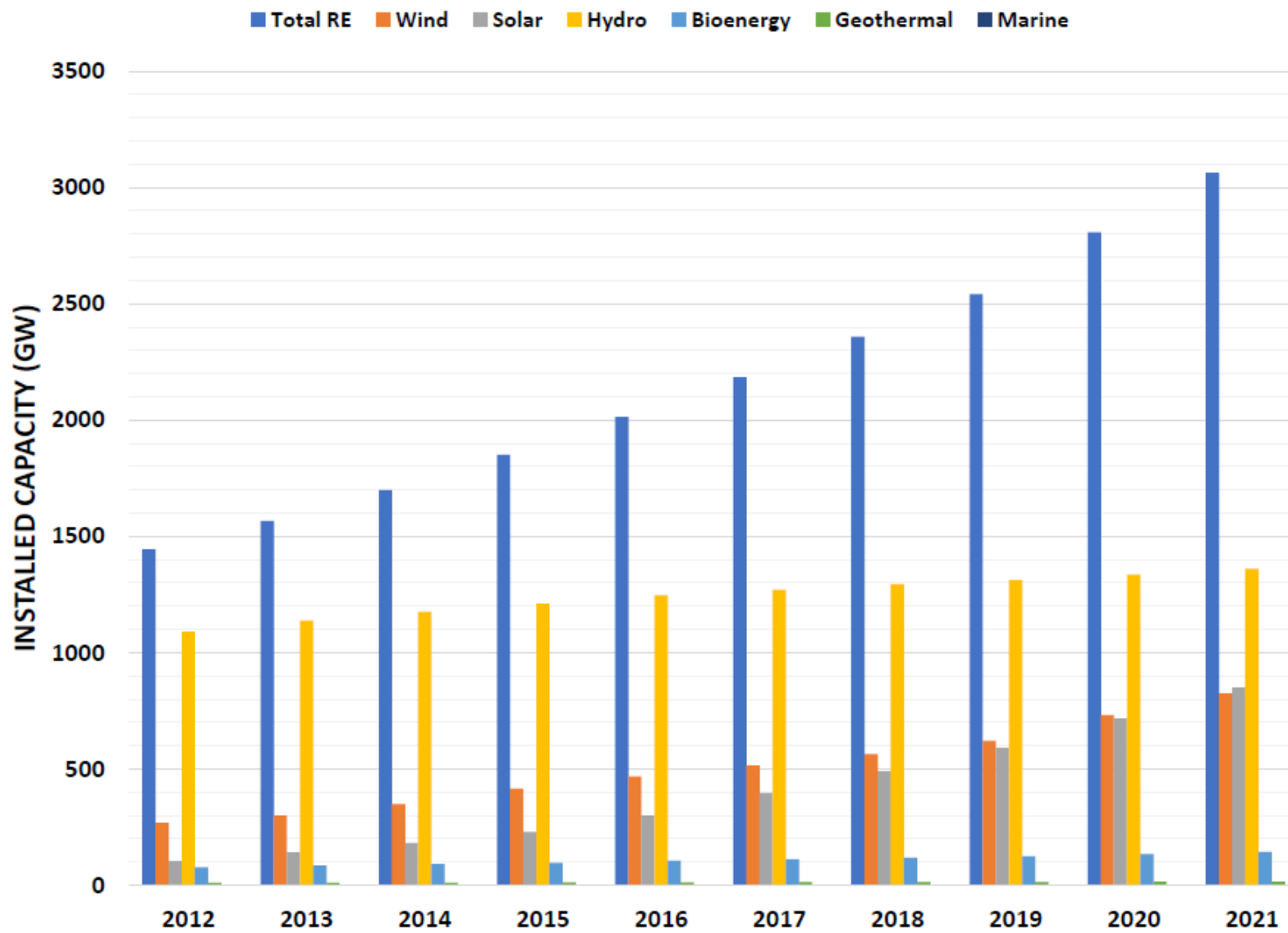
Ζωή και Κύκλος και Αξιολόγηση

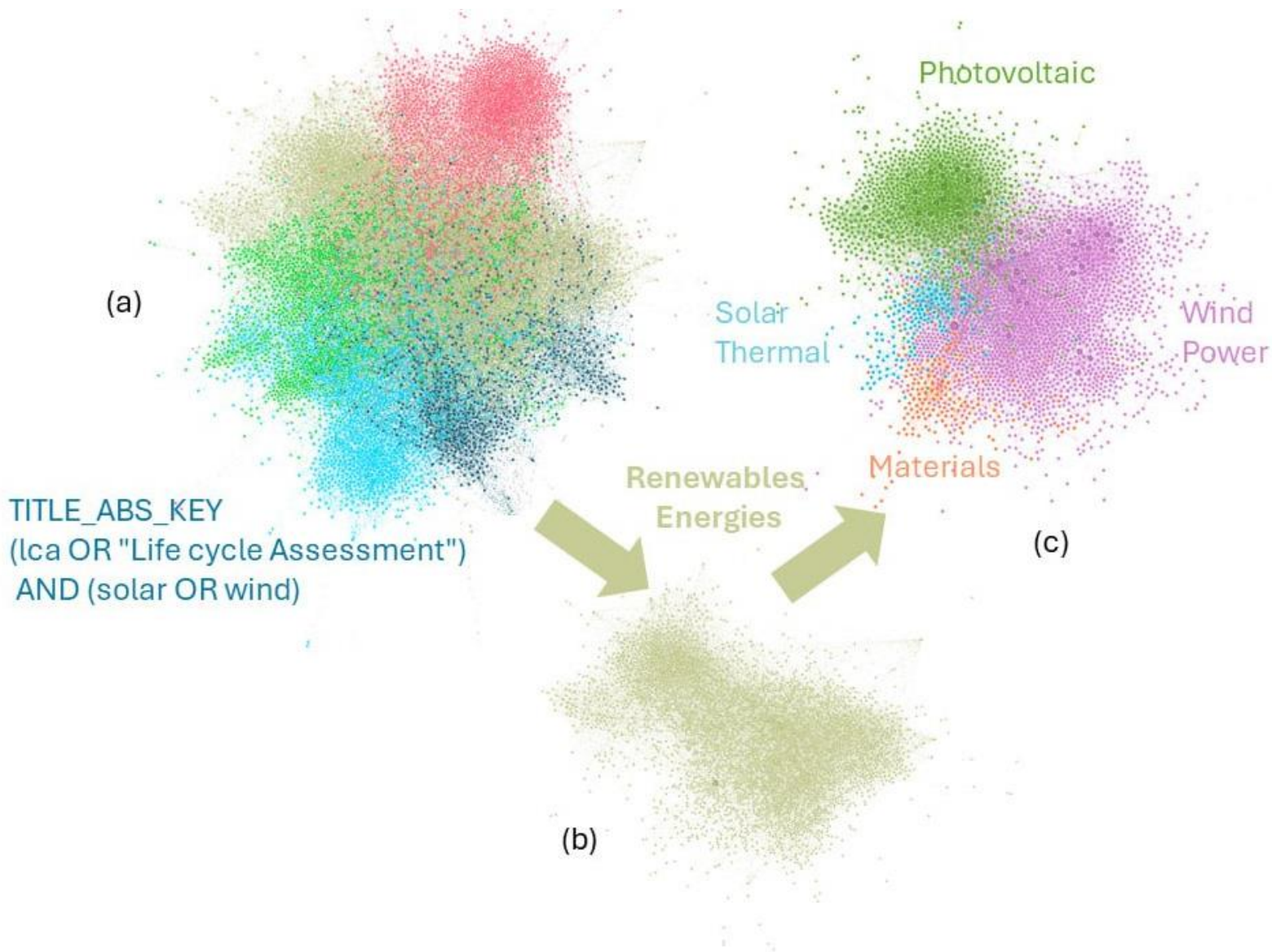
- Ζωή?
- Κύκλος?
- Αξιολόγηση?



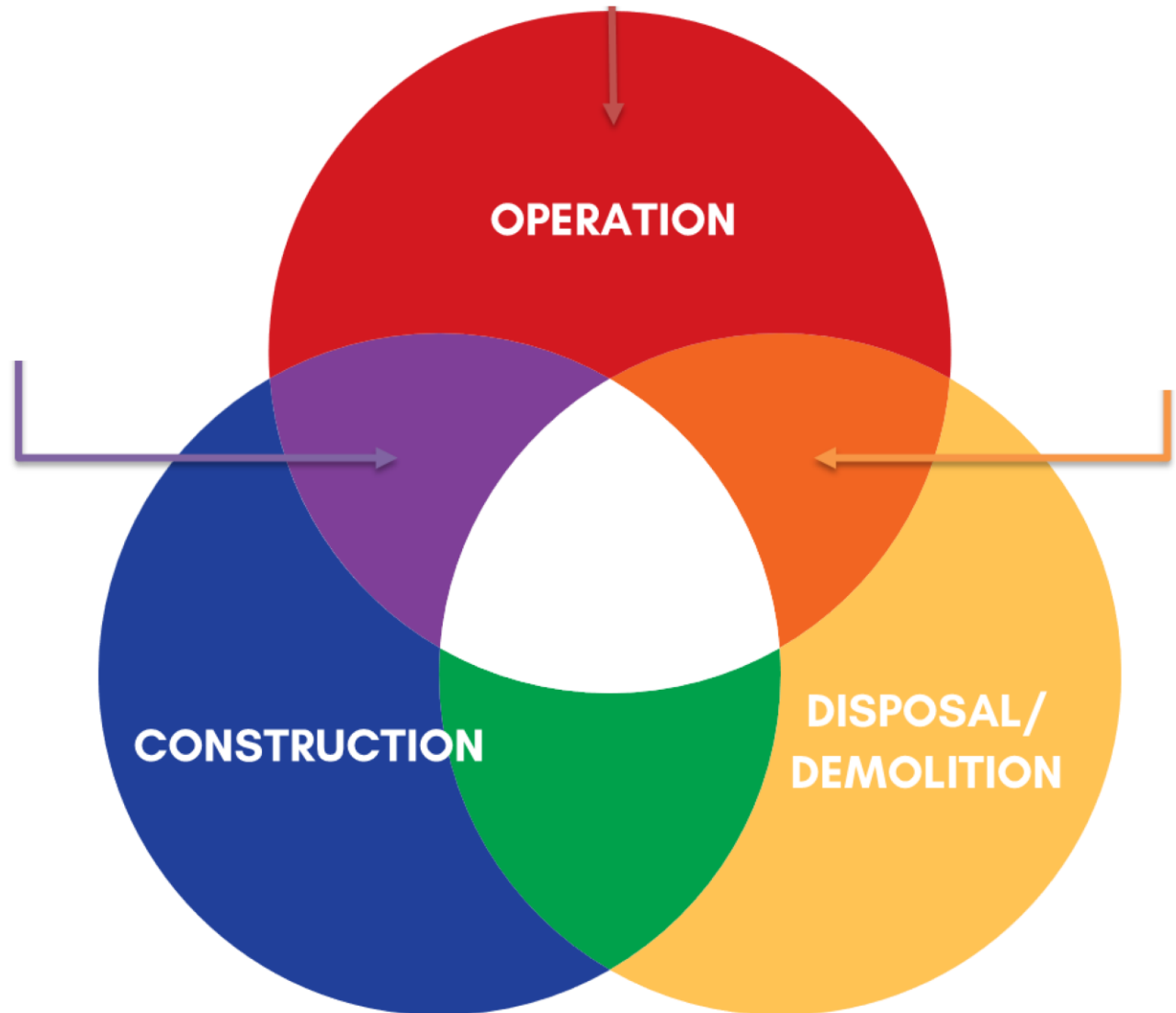
Για ποιον λόγο;

Renewable energy installed capacity world wide





Ποια στάδια του Κύκλου Ζωής;



Φάση 1

1. Ορισμός στόχου και πεδίου εφαρμογής

- Ορισμός και περιγραφή του προϊόντος, της διαδικασίας ή της υπηρεσίας. Καθορισμός του πλαισίου μέσα στο οποίο θα γίνει η αξιολόγηση
- **Στόχος** : ποιος είναι ο σκοπός;
- **Σύστημα αναφοράς** : ποια είναι η σύγκριση;
- **Λειτουργική μονάδα (functional unit)**: ποια θα είναι;
- **Όρια συστήματος** : τι θα συμπεριληφθεί στην μελέτη;
- Δεδομένα: πηγές και **υποθέσεις** ;
- Ποιες **κατηγορίες επιπτώσεων** είναι σχετικές για την μελέτη;

Στόχος (1)

- Ποιο είναι το αντικείμενο της Απογραφής;
 - Προϊόν
 - Υπηρεσία
 - Επεξεργάζομαι, διαδικασία
- Τι ψάχνουμε;
 - Αξιολόγηση/σύγκριση
 - Βελτίωση
 - Χωρικές και χρονικές πτυχές
 - Λήψη απόφασης

Στόχος (2)

- Μειώστε τις αρνητικές επιπτώσεις του αντικειμένου Απογραφής
- Προσδιορίστε μέρη για βελτίωση
- Αποφύγετε την άμβλυνση των αρνητικών επιπτώσεων
- Συγκρίνετε τις περιβαλλοντικές επιδόσεις παρόμοιων αντικειμένων Απογραφής
- Ανάπτυξη νέων πολιτικών → Συνεπακόλουθη προσέγγιση

1. Ορισμός στόχου και πεδίου εφαρμογής

- Ορισμός και περιγραφή του προϊόντος, της διαδικασίας ή της υπηρεσίας. Καθορισμός του πλαισίου μέσα στο οποίο θα γίνει η αξιολόγηση
- **Στόχος:**
- **Σύστημα αναφοράς:** dataset από Ecoinvent database ή διαφορετικό design
- **Όρια συστήματος:**
- **Δεδομένα:** πηγές και **υποθέσεις**
- Ποιες **κατηγορίες επιπτώσεων** είναι σχετικές για την μελέτη

1. Ορισμός στόχου και πεδίου εφαρμογής

- Ορισμός και περιγραφή του προϊόντος, της διαδικασίας ή της υπηρεσίας. Καθορισμός του πλαισίου μέσα στο οποίο θα γίνει η αξιολόγηση
- **Στόχος:** παραγωγή ηλεκτρικού ρευματος
- **Σύστημα αναφοράς:** dataset από Ecoinvent database ή διαφορετικό design
- **Όρια συστήματος:**
- Δεδομένα: πηγές και **υποθέσεις**
- Ποιες **κατηγορίες επιπτώσεων** είναι σχετικές για την μελέτη

1. Ορισμός στόχου και πεδίου εφαρμογής

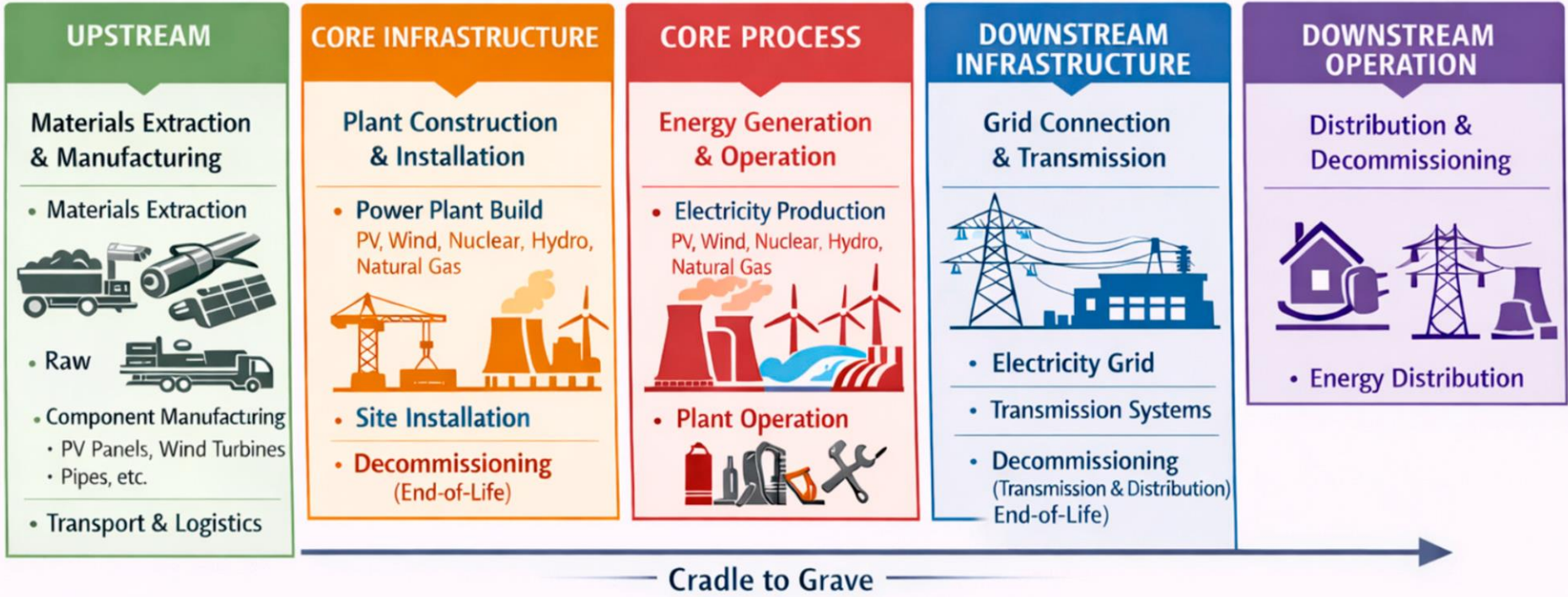
- Ορισμός και περιγραφή του προϊόντος, της διαδικασίας ή της υπηρεσίας. Καθορισμός του πλαισίου μέσα στο οποίο θα γίνει η αξιολόγηση
- **Στόχος:** παραγωγή ηλεκτρικού ρευματος
- **Σύστημα αναφοράς:** dataset από Ecoinvent database ή διαφορετικό design
- **Όρια συστήματος:** λίκνο με πύλη/τάφο
- Δεδομένα: πηγές και **υποθέσεις**
- Ποιες **κατηγορίες επιπτώσεων** είναι σχετικές για την μελέτη

1. Ορισμός στόχου και πεδίου εφαρμογής

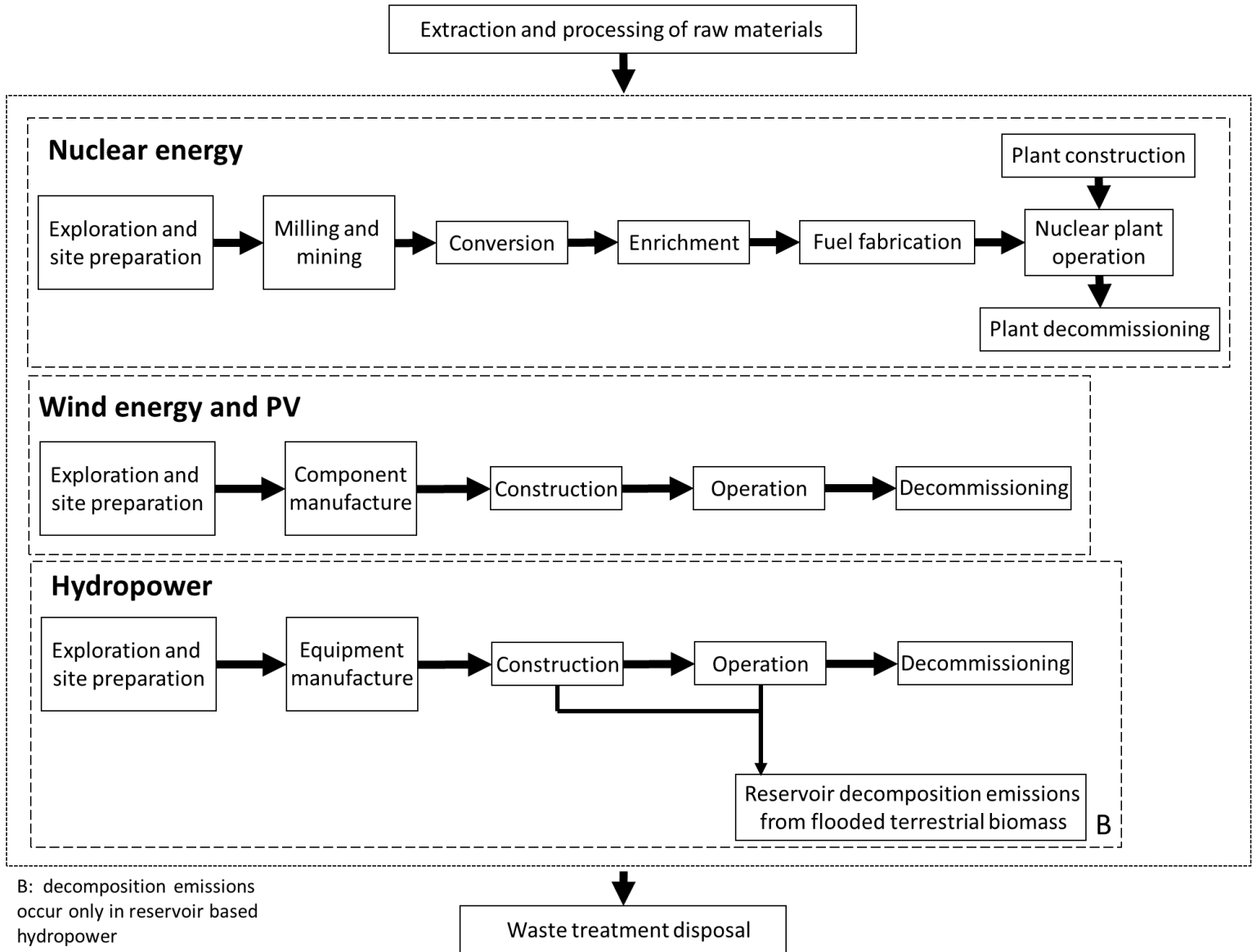
- **Λειτουργική μονάδα (functional unit):**
 - 1 kWh ηλεκτρικού ρευματος
 - 1 MJ ηλεκτρικού ρευματος

Γιατί είναι σημαντική η λειτουργική μονάδα;

'Όρια συστήματος



Όρια συστήματος



B: decomposition emissions occur only in reservoir based hydropower

Φάση 2

Απογραφή Δεδομένων

- Ορισμός του συστήματος
- Προσδιορισμός και ποσοτικοποίηση της χρήσης ενέργειας, νερού και υλικών και περιβαλλοντικών εκπομπών
- Όλα τα απαραίτητα δεδομένα συλλέγονται και οργανώνονται σε μορφή διαγράμματος ροής

Απογραφή Δεδομένων

- Αυτή η φάση βασίζεται σε:
 - Πρώτες ύλες (υλικά που εξάγουμε από την φύση)
 - Ενέργεια
 - Περιβαλλοντικές εκπομπές
 - Προϊόντα
- Βασίζεται σε 3 φυσικούς νόμους:
 - Διατήρηση της μάζας $\rightarrow M_{in} = M_{out}$
 - Διατήρηση της ενέργειας $\rightarrow E_{in} = E_{out}$
 - Αύξηση εντροπίας

Απογραφή Δεδομένων

- Υλικά κατασκευής
- Ενέργεια/καύσιμα για κατασκευή
- Εκπομπές κατασκευής

- Υλικά λειτουργίας
- Ενέργεια/καύσιμα για λειτουργία
- Εκπομπές λειτουργίας

Απογραφή Δεδομένων - Κατασκευή

- Εισροές υλικών – χημικά
- Εισροές ενέργειας – ηλεκτρικό ρεύμα / καύσιμα κατασκευαστικών μηχανημάτων

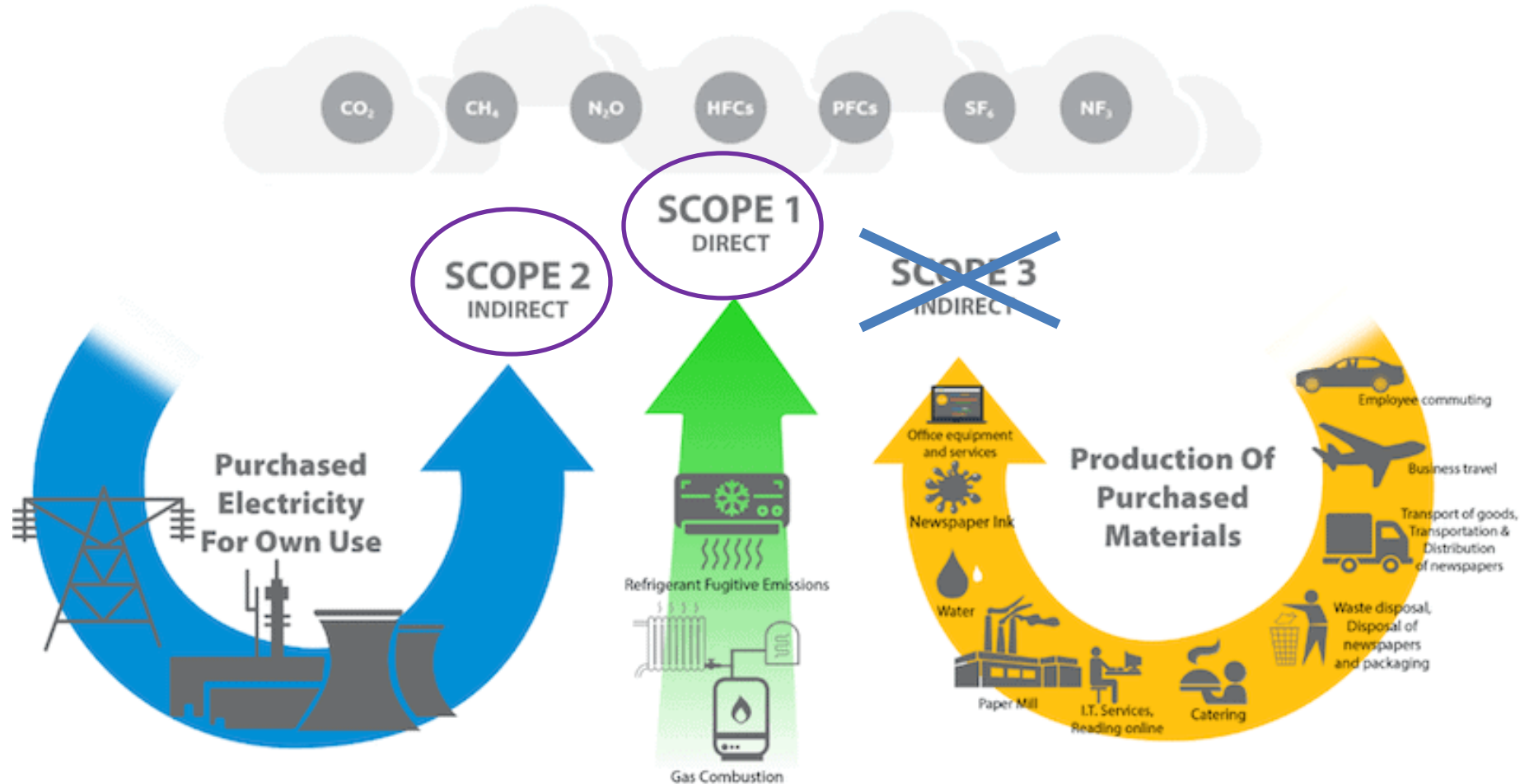
Απογραφή Δεδομένων - Λειτουργία

Εισροές υλικών – χημικά → καθαρισμός

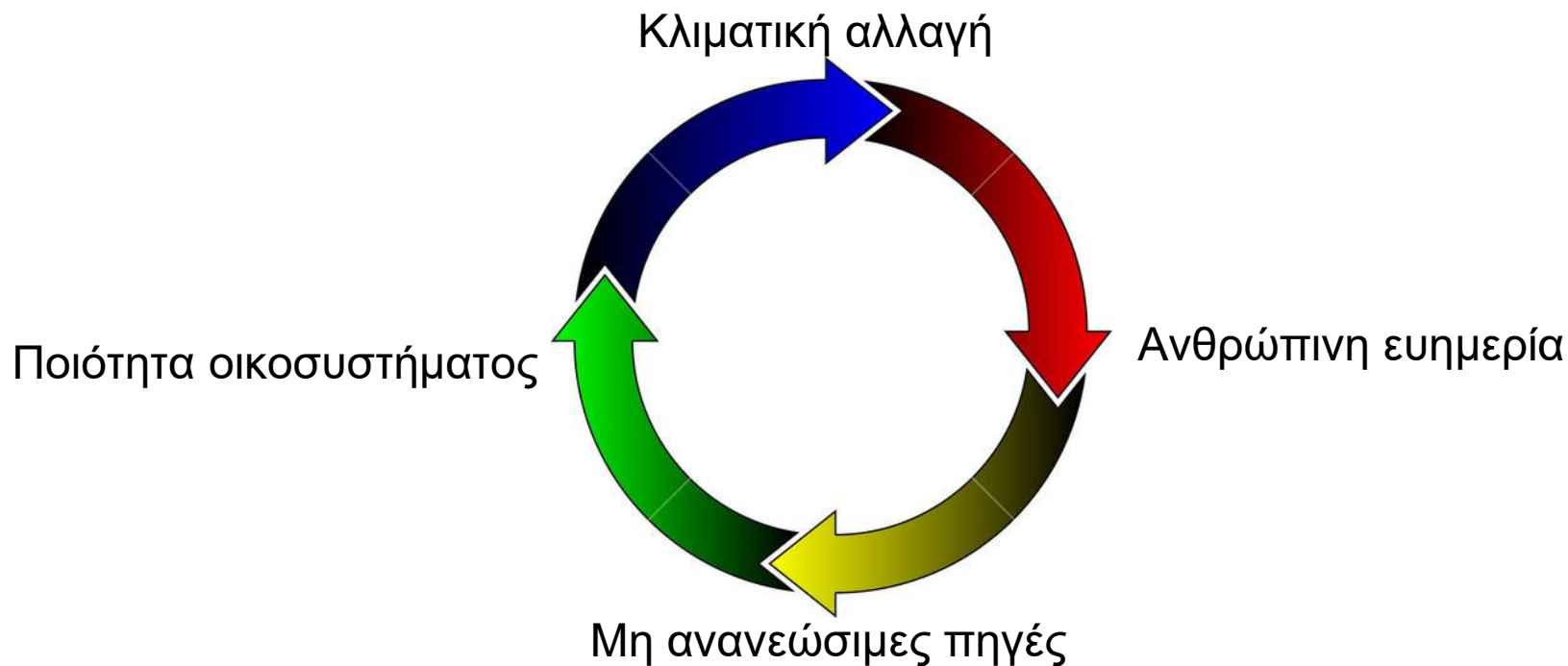
Απογραφή Δεδομένων - End of life

- Εισροές ενέργειας – καύσιμα κατασκευαστικών μηχανημάτων
- Εκροές υλικών – Ανακύκλωση υλικών

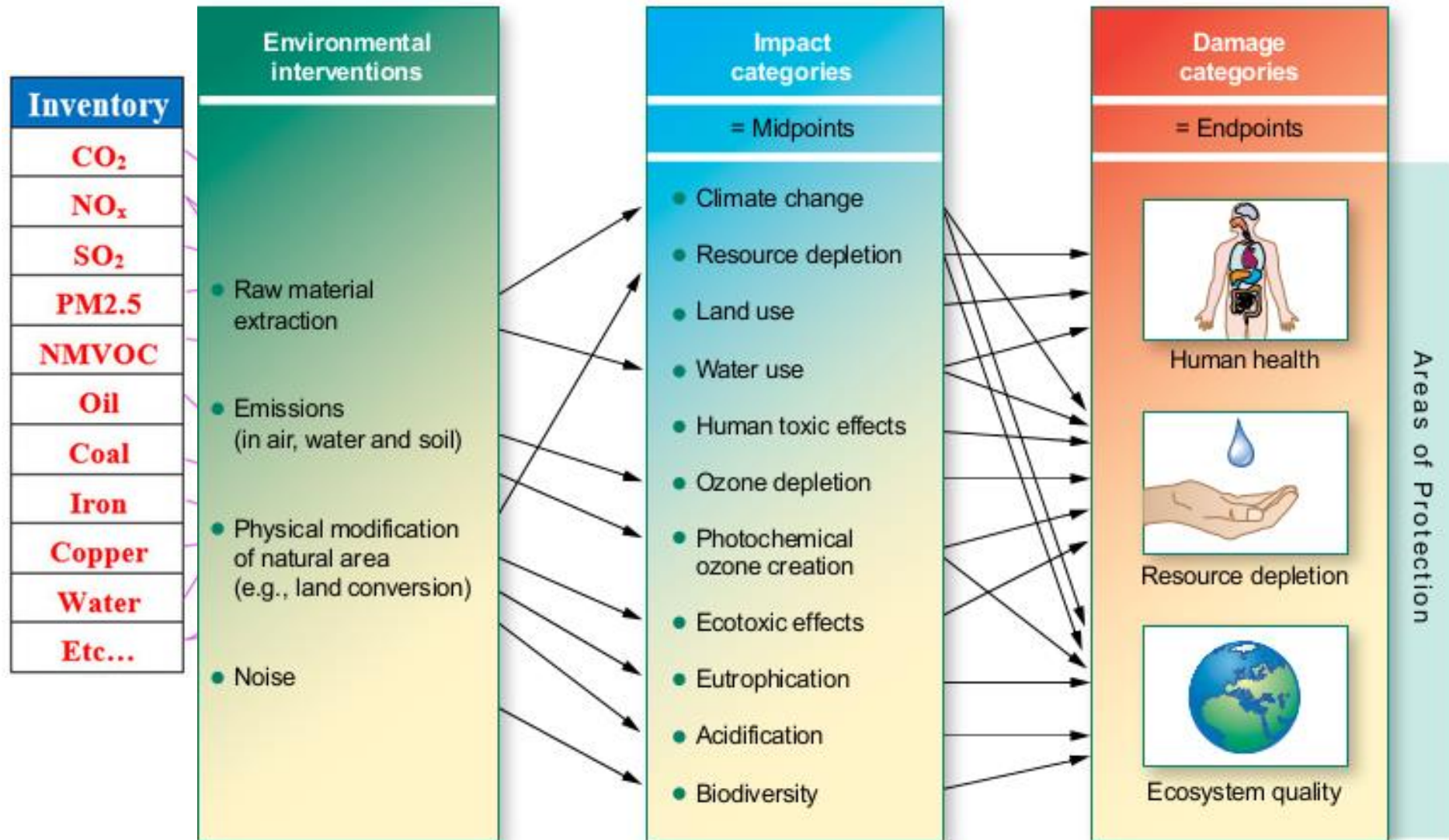
Τι χρειαζόμαστε για ΜΠΕ;



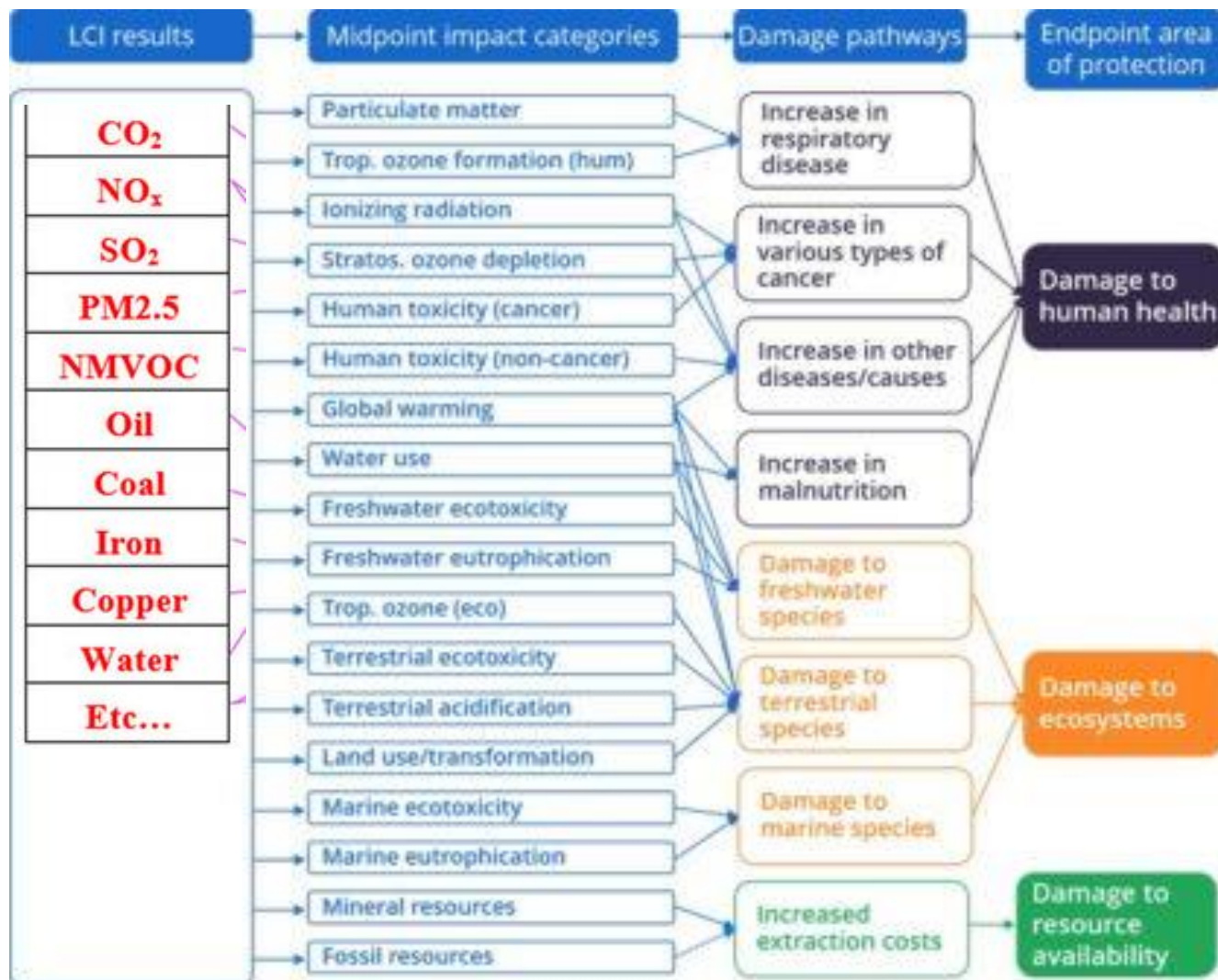
Φάση 3 Υπολογισμός επιπτώσεων



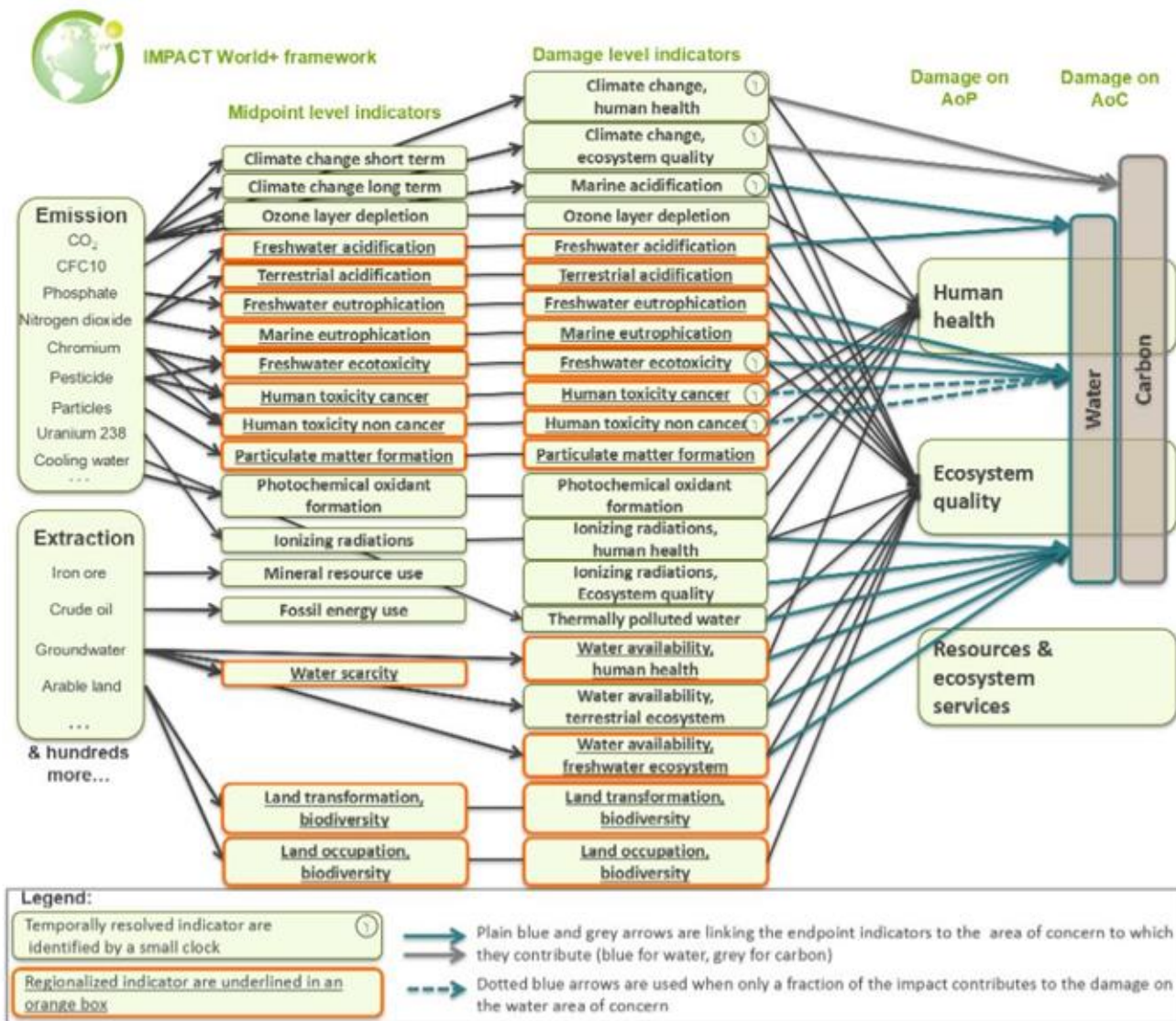
Ο υπολογισμός γίνεται με μαθηματικά μοντέλα





Ποια περιβαλλοντικά μοντέλα/μεθόδους μπορώ να χρησιμοποιήσω;



Ποια περιβαλλοντικά μοντέλα/μεθόδους μπορώ να χρησιμοποιήσω;

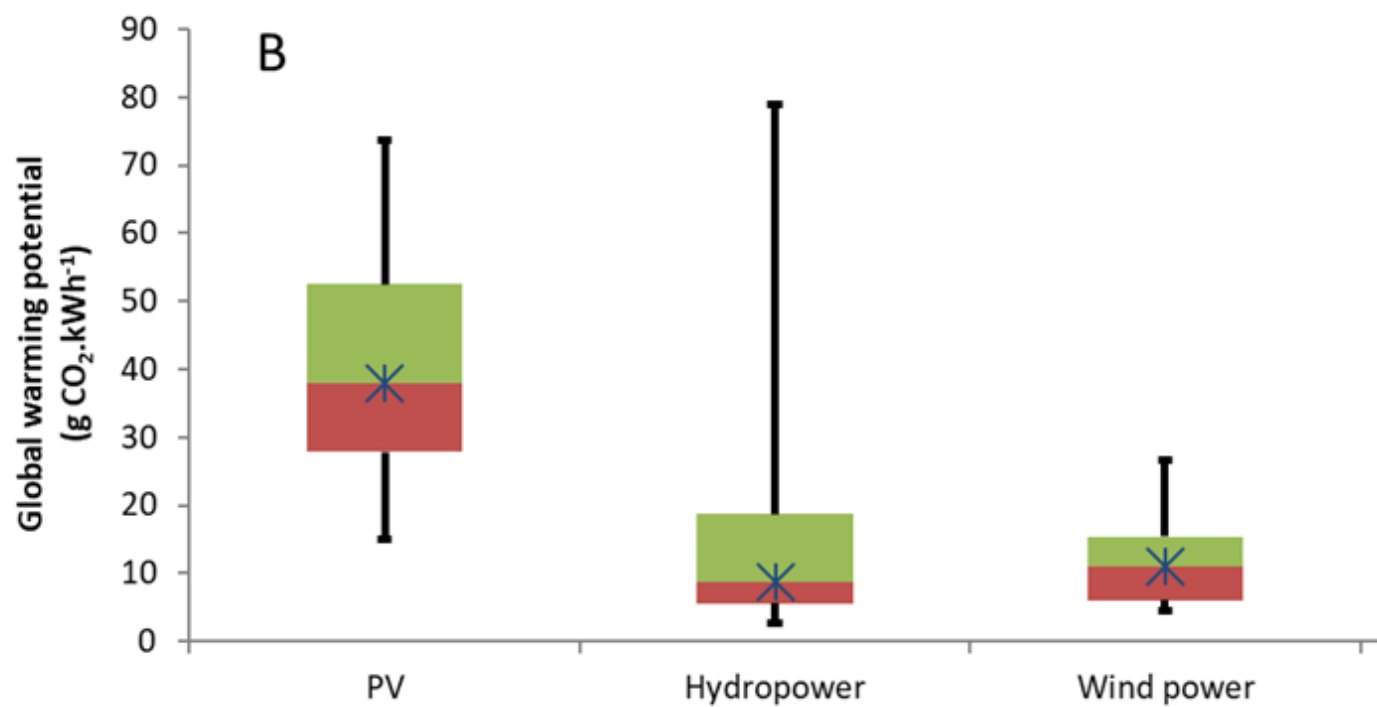
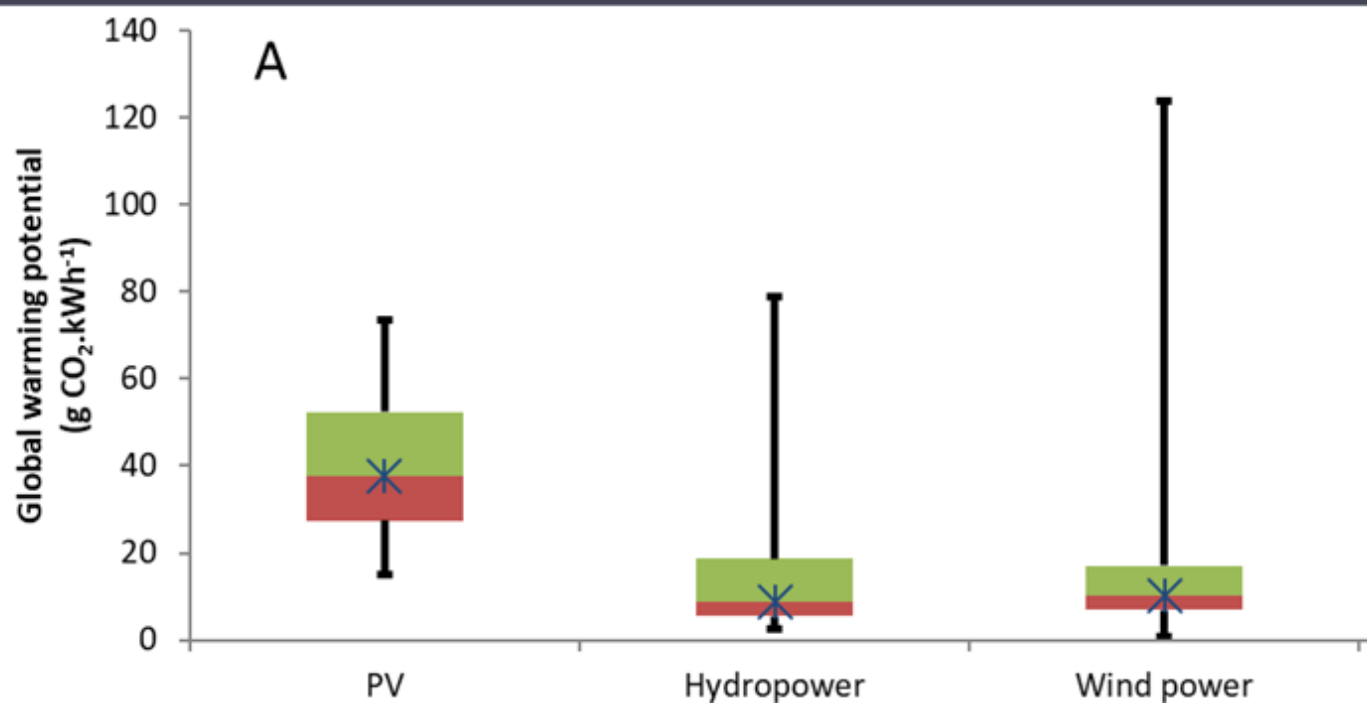


Ποια περιβαλλοντικά μοντέλα/μεθόδους μπορώ να χρησιμοποιήσω;

 Climate change	 Ozone depletion	 Human toxicity, cancer	 Human Toxicity, non-cancer
 Particulate matter	 Ionising radiation	 Photochemical ozone formation	 Acidification
 Eutrophication, marine	 Eutrophication, terrestrial	 Eutrophication, freshwater	 Ecotoxicity, freshwater
 Land use	 Water use	 Resource use, fossils	 Resource use, minerals and metals

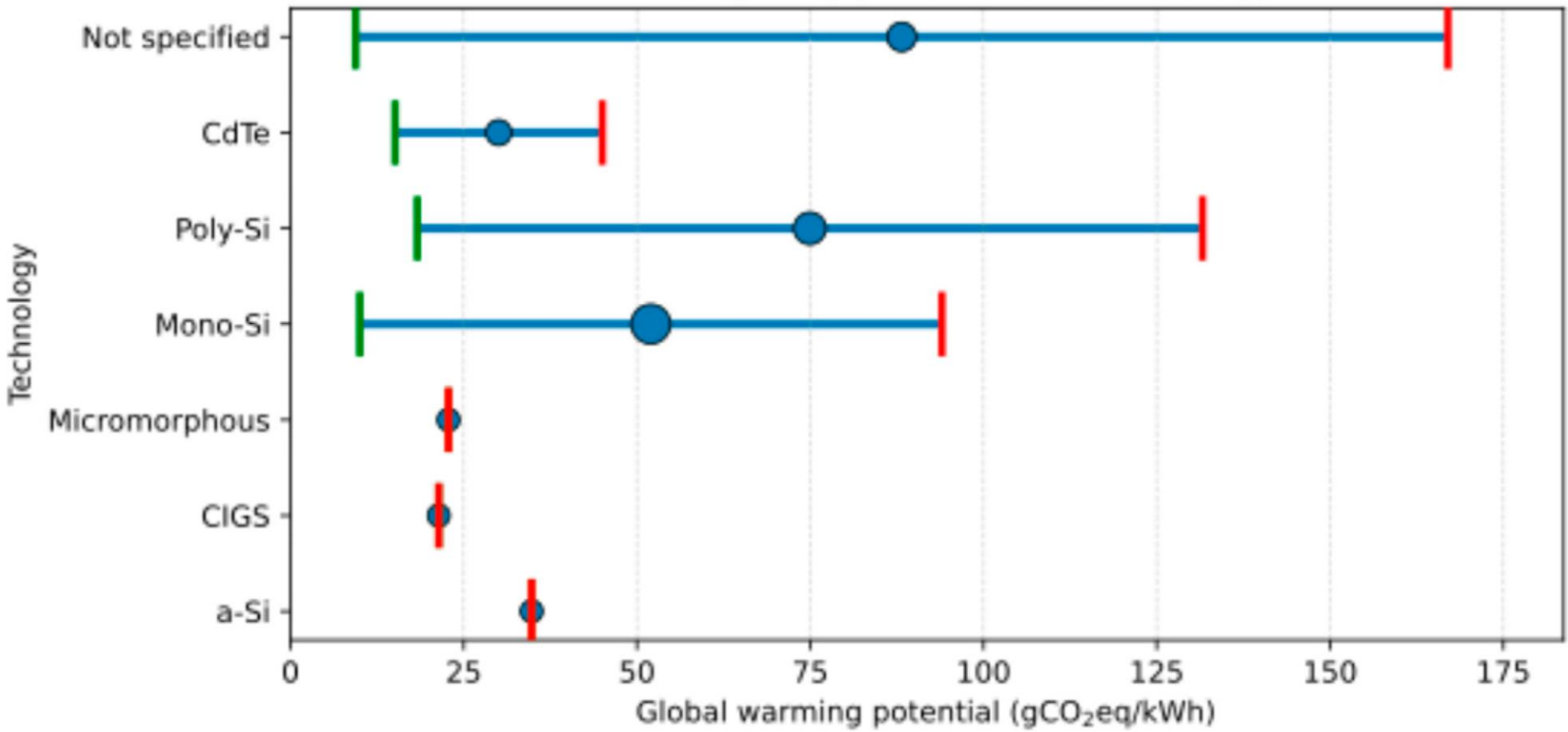
Ποιες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι σχετικές;

Sustainability issue	Indicator	Unit
Global warming	Global warming potential	g CO ₂ eq.kWh ⁻¹
Acid rain	Acidification potential	g SO ₂ eq.kWh ⁻¹
Eutrophication	Eutrophication potential	g PO ₄ 3- eq.kWh ⁻¹
Water ecotoxicity	Freshwater ecotoxicity potential	g 1,4 Dichlorobenzene eq.kWh ⁻¹
	Marine ecotoxicity potential	g 1,4 Dichlorobenzene eq.kWh ⁻¹
Human toxicity	Human toxicity potential	g 1,4 Dichlorobenzene eq.kWh ⁻¹

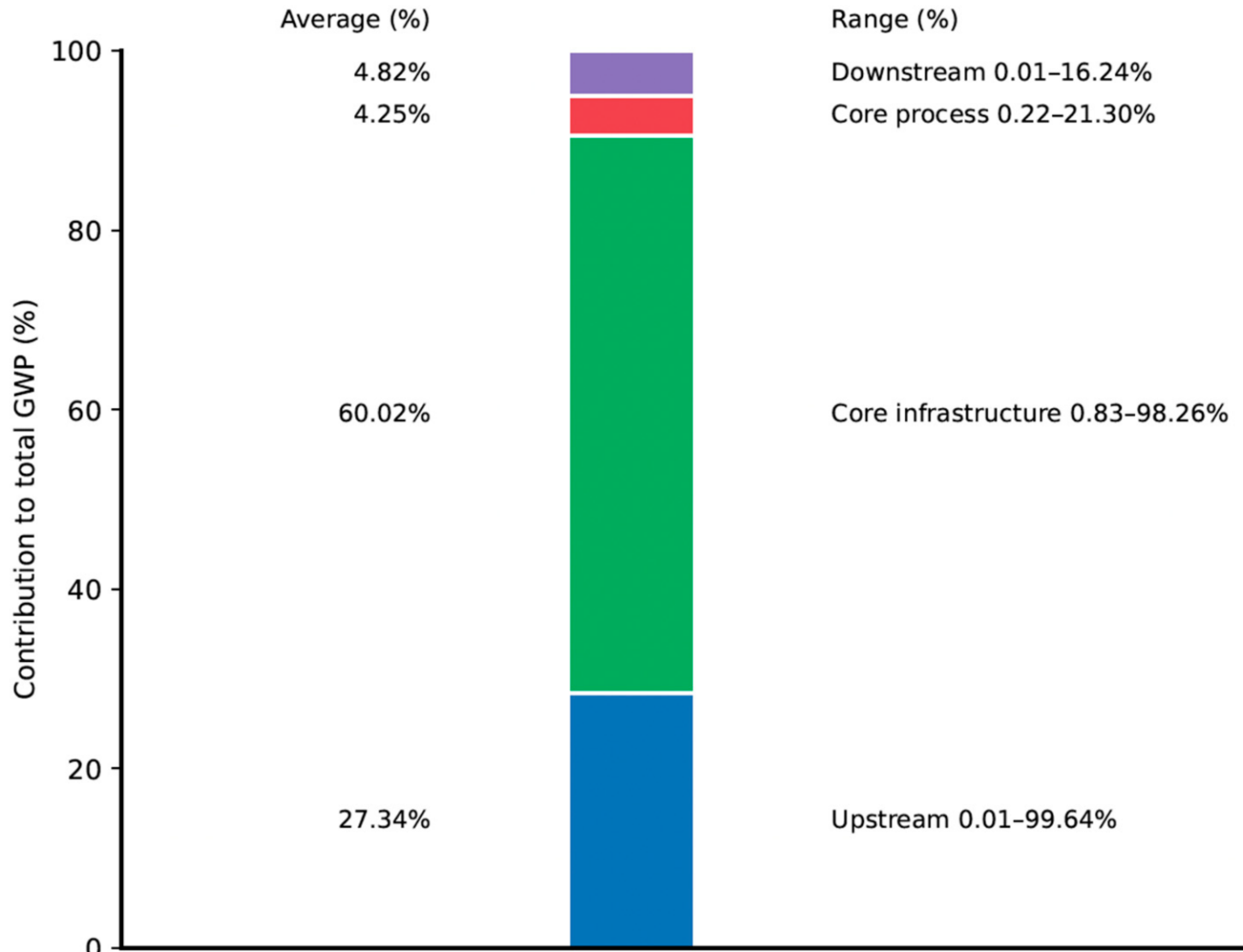


Ποιες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι σχετικές για φωτοβολταϊκά;

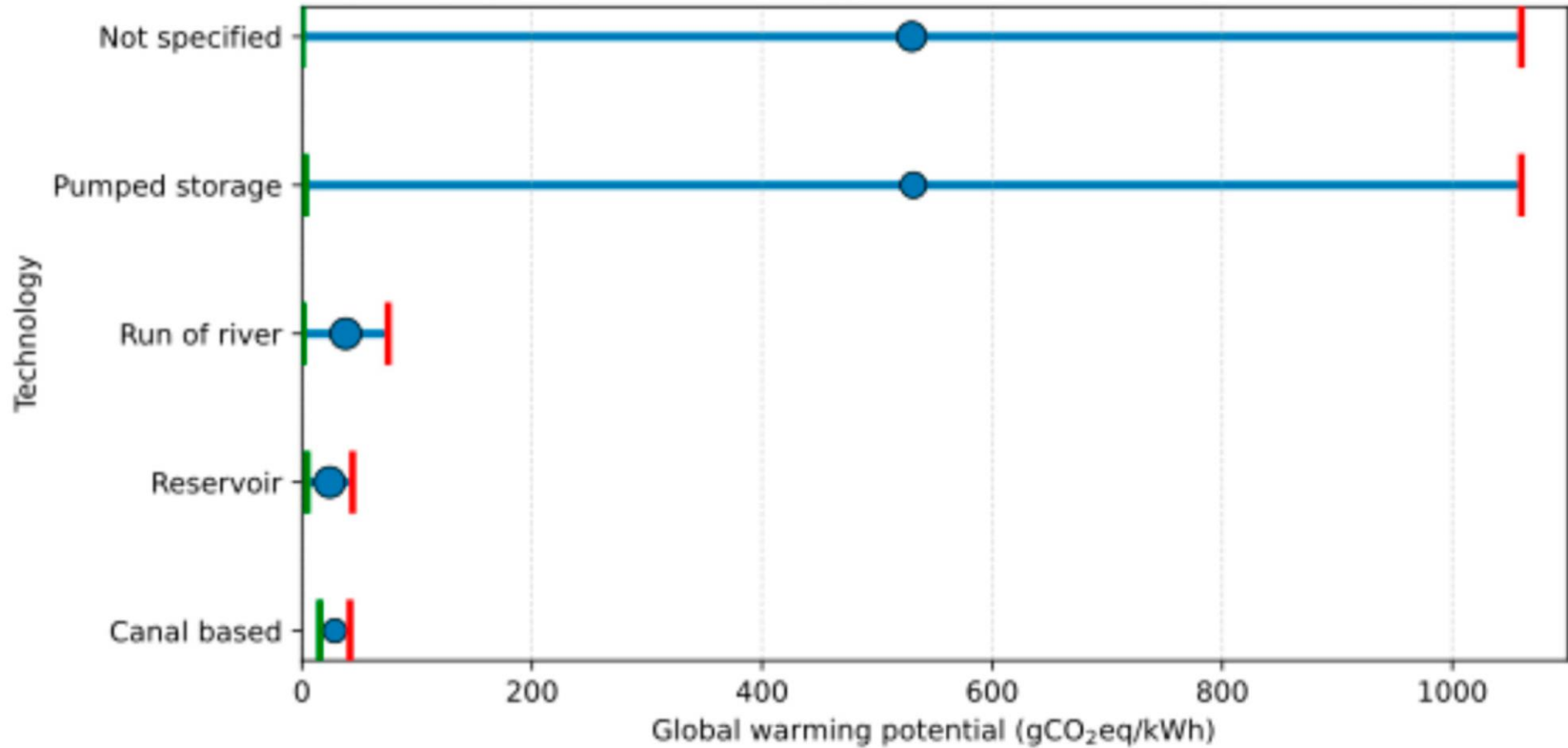
GWP ranges by photovoltaic technology



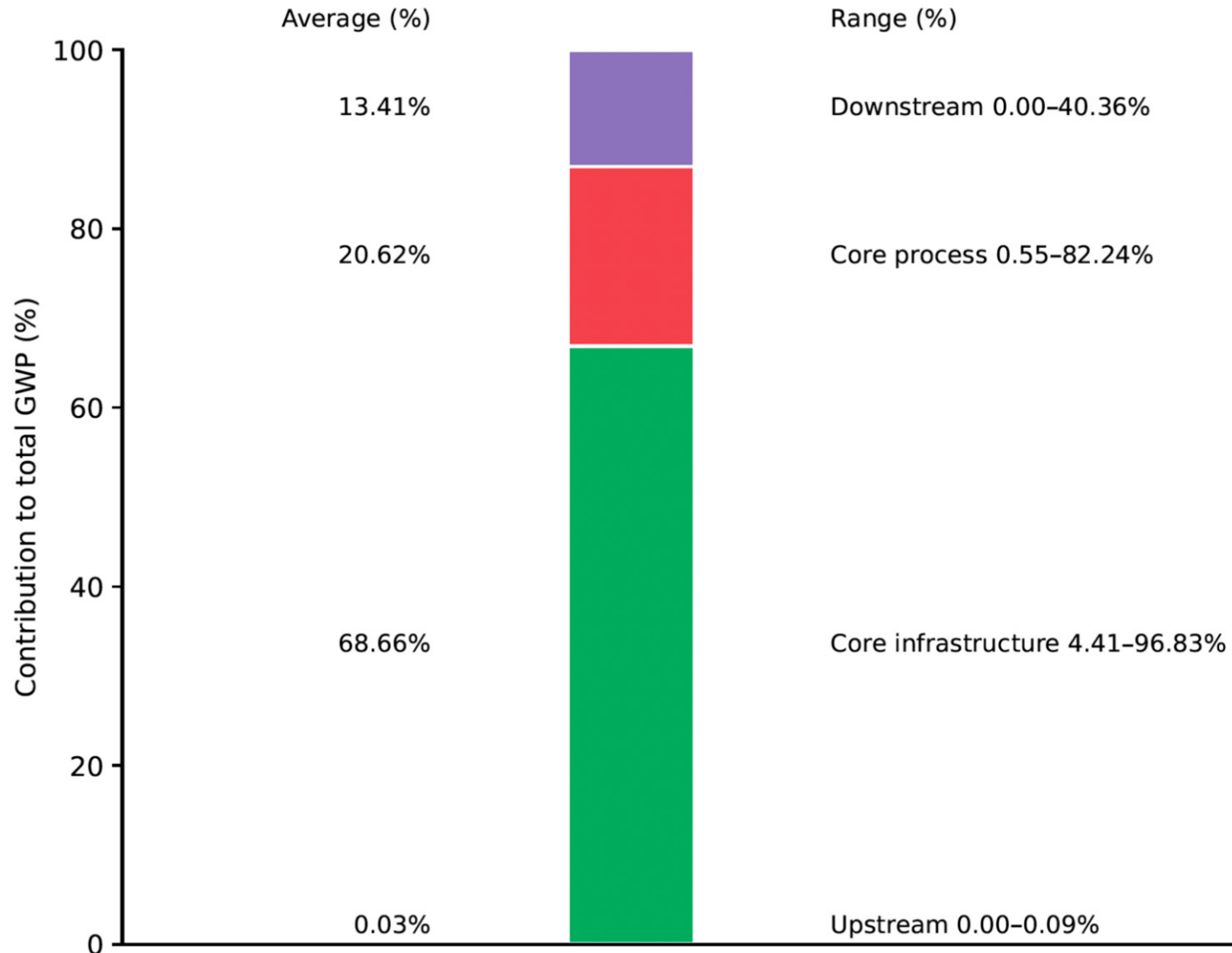
Ποιες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι σχετικές για φωτοβολταϊκά;



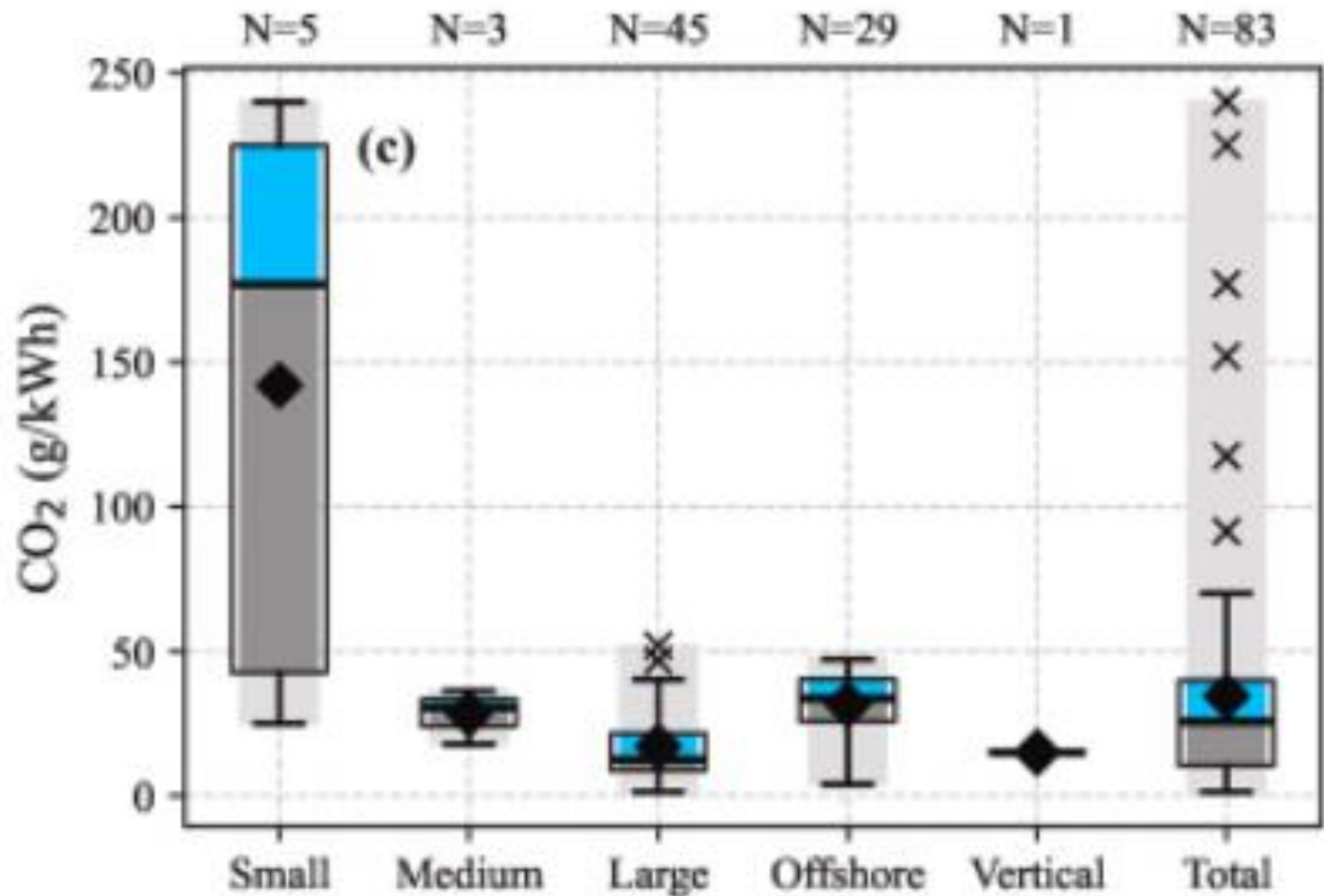
Ποιες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι σχετικές για υδροηλεκτρικά;



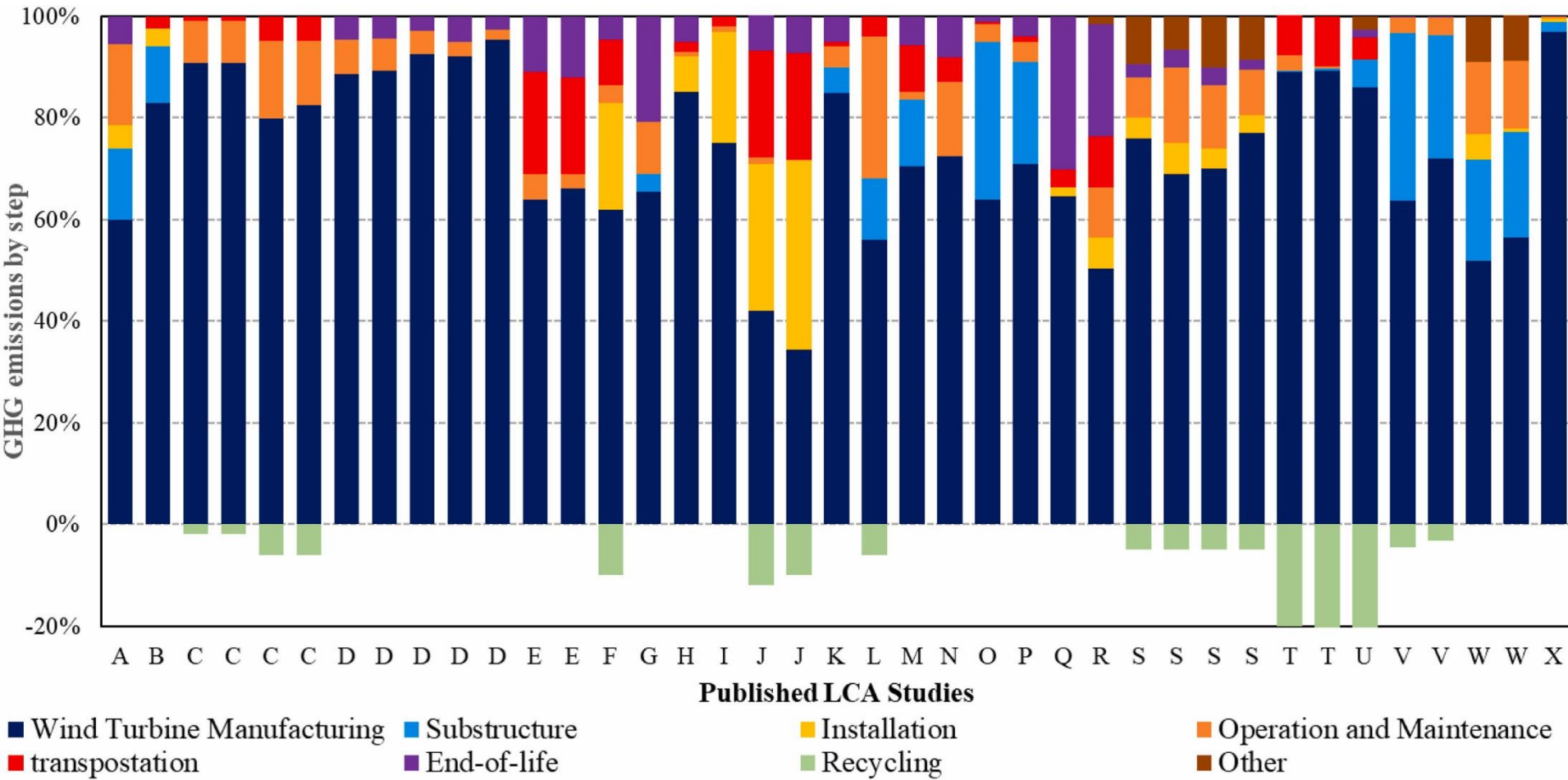
Ποιες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι σχετικές για υδροηλεκτρικά;



Ποιες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι σχετικές για αιολική ενέργεια;



Ποιες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι σχετικές για αιολική ενέργεια;



Ποια περιβαλλοντικά μοντέλα/μεθόδους
μπορώ να χρησιμοποιήσω;

Ανασκόπηση

