

Κυκλική οικονομία και Οικολογικός Σχεδιασμός – Η κρισιμότητα του οικολογικού σχεδιασμού στην επίτευξη της κυκλικότητας

Δρ. Κωνσταντίνος Στ. Ψωμόπουλος

Καθηγητής Τμήματος Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Δ/ντής του Ερευνητικού Εργαστηρίου Υψηλών Τάσεων και Ενεργειακών Συστημάτων

Μέλος του ΔΣ της ΕΕΔΣΑ – Τομέαρχης Κυκλικής Οικονομίας

EU Climate Pact Ambassador

Εισαγωγή




Η κλιματική αλλαγή και η ρύπανση του περιβάλλοντος αποτελούν πολύ σημαντικές αγωνίες στις σύγχρονες κοινωνίες, ακόμα και στις λιγότερο ανεπτυγμένες που είναι αυτές που κυρίως αντιμετωπίζουν τις σοβαρότερες συνέπειες αυτών.

Η κατανάλωση πόρων και η υπερπαραγωγή προϊόντων είναι από τις σημαντικότερες αιτίες ανάπτυξης της ρύπανσης και δημιουργίας των ρύπων που οδηγούν στην κλιματική αλλαγή.

Τα προϊόντα έχουν σημαντικό μερίδιο τόσο στην κατανάλωση πόρων όσο και στην παραγωγή αποβλήτων και κάθε είδους ρύπων.

Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η υιοθέτηση μιας σειράς μέτρων και δράσεων για τα προϊόντα.

Εισαγωγή

-  Ο οικολογικός σχεδιασμός των προϊόντων αποτελεί **καθοριστικό** παράγοντα της κοινοτικής **στρατηγικής για την ενοποιημένη πολιτική των προϊόντων**
-  Ως μια προληπτική προσέγγιση, σχεδιασμένη για τη **βελτιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων των προϊόντων, διατηρώντας παράλληλα τις λειτουργικές τους ιδιότητες**, παρέχει πραγματικά νέες ευκαιρίες για τους κατασκευαστές, τους καταναλωτές και την κοινωνία στο σύνολό της.
-  Συμβάλλει στην αειφόρο ανάπτυξη αυξάνοντας την ενεργειακή απόδοση και το επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα αυξάνει την ασφάλεια του ενεργειακού αποθέματος.

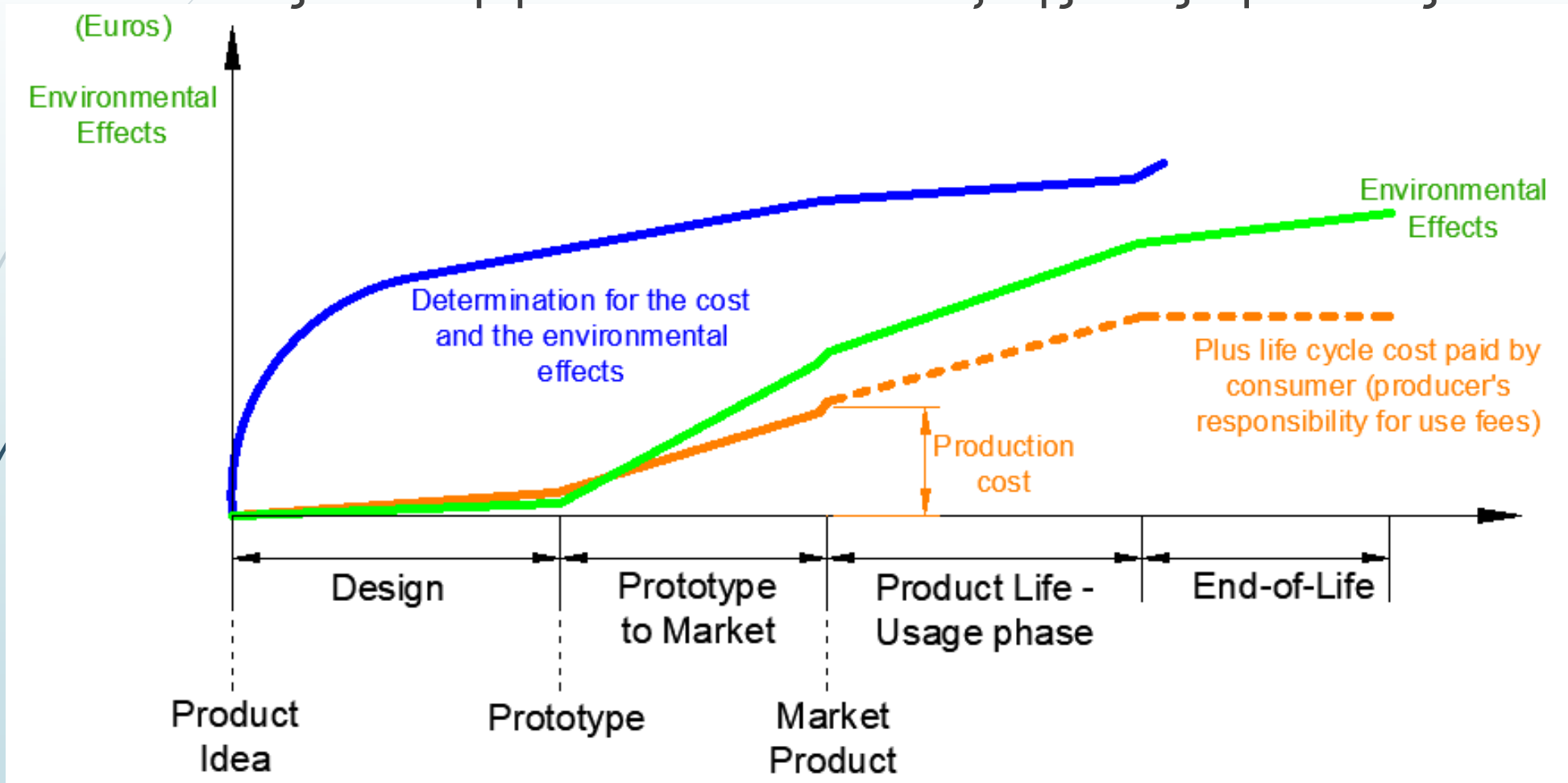
Οικολογικός Σχεδιασμός

Πρέπει να γίνουν **δραστικές ενέργειες κατά την περίοδο της φάσης του σχεδιασμού** των προϊόντων που σχετίζονται με την ενέργεια, αφού φαίνεται **ότι η μόλυνση που προκαλείται κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος καθορίζεται σε αυτό το στάδιο**, και τα περισσότερα εμπλεκόμενα κόστη δεσμεύονται τότε.

Επομένως έμφαση στο σχεδιασμό των προϊόντων.

Οικολογικός Σχεδιασμός

Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον στον κύκλο ζωής ενός προϊόντος



Οικολογικός Σχεδιασμός

Ο οικολογικός σχεδιασμός των προϊόντων είναι **ο σχεδιασμός ο οποίος αξιολογεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις** ενός προϊόντος σε όλο τον κύκλο ζωής του και με βάση συγκεκριμένες επιλογές και διαδικασίες **στοχεύει να μειώσει αυτές τις επιπτώσεις**.

Είναι μια **μεθοδολογία σχεδιασμού** η οποία στοχεύει να φτιάξει προϊόντα τα οποία από τη στιγμή που θα επιλεγούν οι πρώτες ύλες κατασκευής τους μέχρι και το τέλος του κύκλου ζωής τους θα παρουσιάζουν τη **μικρότερη δυνατή περιβαλλοντική επίπτωση χωρίς να μειώνουν τη λειτουργικότητα των προϊόντων**.

Οικολογικός Σχεδιασμός – Γιατί;

Πολλά προϊόντα που σχετίζονται με την ενέργεια **έχουν σημαντικές δυνατότητες βελτίωσης**, προκειμένου **να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις** και να επιτευχθεί **εξοικονόμηση ενέργειας μέσω καλύτερου σχεδιασμού**, ο οποίος οδηγεί επίσης σε **οικονομική εξοικονόμηση για τις επιχειρήσεις** και τους **τελικούς χρήστες**

Μαζί με τα προϊόντα που χρησιμοποιούν, παράγουν, μεταφέρουν, ή μετρούν ενέργεια συμπεριλαμβανομένων και προϊόντα που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές όπως:

 παράθυρα , μονωτικά υλικά

 ορισμένα προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό,

τα οποία μπορούν επίσης να **συνεισφέρουν στην εξοικονόμηση ενέργειας κατά την χρήση τους**

Εύρος εφαρμογής








- 🌐 **Αφορά όλα τα ενεργειακά προϊόντα στην αγορά της ΕΕ**
- 🌐 Ενεργειακό προϊόν σημαίνει οποιοδήποτε αγαθό που κατά την διάρκεια της χρήσης του έχει επιπτώσεις στην κατανάλωση ενέργειας και διατίθεται στην αγορά ή τίθεται σε λειτουργία
- 🌐 Η συγκεκριμένη οδηγία προβλέπει τις απαιτήσεις που πρέπει να καλύπτουν τα ενεργειακά προϊόντα εφαρμόζοντας κάποια μέτρα που πρέπει να εκπληρώνουν έτσι ώστε να τοποθετούνται στην αγορά ή να τεθούν σε λειτουργία.

Εύρος εφαρμογής

- 🌍 Αυτή εμπεριέχει τα Ελάχιστα Πρότυπα Ενεργειακής Απόδοσης (ΕΠΕΑ) γνωστά ως μέτρα εφαρμογής της οδηγίας
- 🌍 Το επίπεδο των απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού καθορίζεται βάση μιας τεχνολογικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής ανάλυσης η οποία είναι ενήμερη για τα προϊόντα ή τις τεχνολογίες με τις κορυφαίες αποδόσεις στην αγορά.
- 🌍 Άρα αφορά ουσιαστικά κανονισμό απόρριψης από την αγορά των προϊόντων με χαμηλές περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιδόσεις σε σχέση με τις βέλτιστες εμπορικά διαθέσιμες τεχνολογίες.









Εύρος εφαρμογής

Ομάδες ενεργειακών προϊόντων με εφαρμοστικό κανονισμό οικολογικού σχεδιασμού

-  Θερμοσίφωνες
-  Μετασχηματιστές ισχύος
-  Επαγγελματικά ψυγεία ντουλάπες
-  Ψυγεία και καταψύκτες
-  Απλοί αποκωδικοποιητές
-  Λέβητες στερεών καυσίμων
-  Κατάσταση αναμονής και εκτός λειτουργίας στον οικιακό και επαγγελματικό εξοπλισμό









Εύρος εφαρμογής

Ομάδες ενεργειακών προϊόντων με εφαρμοστικό κανονισμό οικολογικού σχεδιασμού

-  Τηλεοράσεις
-  Ηλεκτρικές σκούπες
-  Μονάδες εξαερισμού
-  Θερμαντήρες χώρου
-  Αντλίες νερού
-  Εξοπλισμός ήχου και εικόνας
-  Κλιματιστικά και ανεμιστήρες
-  Κυκλοφορητές

Εύρος εφαρμογής

Ομάδες ενεργειακών προϊόντων με εφαρμοστικό κανονισμό οικολογικού σχεδιασμού


-  Υπολογιστές
-  Οικιακές συσκευές μαγειρικής
-  Ηλεκτρικοί κινητήρες
-  Εξωτερικά τροφοδοτικά ισχύος
-  Οικιακά πλυντήρια πιάτων
-  Οικιακά στεγνωτήρια
-  Βιομηχανικοί ανεμιστήρες
-  Προϊόντα φωτισμού στον οικιακό και τριτογενή τομέα

Εύρος εφαρμογής

Ομάδες ενεργειακών προϊόντων με εφαρμοστικό κανονισμό οικολογικού σχεδιασμού

 Καλώδια ενέργειας

 Παράθυρα

 Κεφαλές ντους

 Μονωτικά υλικά

 Φωτοβολταϊκά πανέλα, αντιστροφείς Φ/Β και Φ/Β συστήματα

 Κ.λ.π

Εύρος εφαρμογής

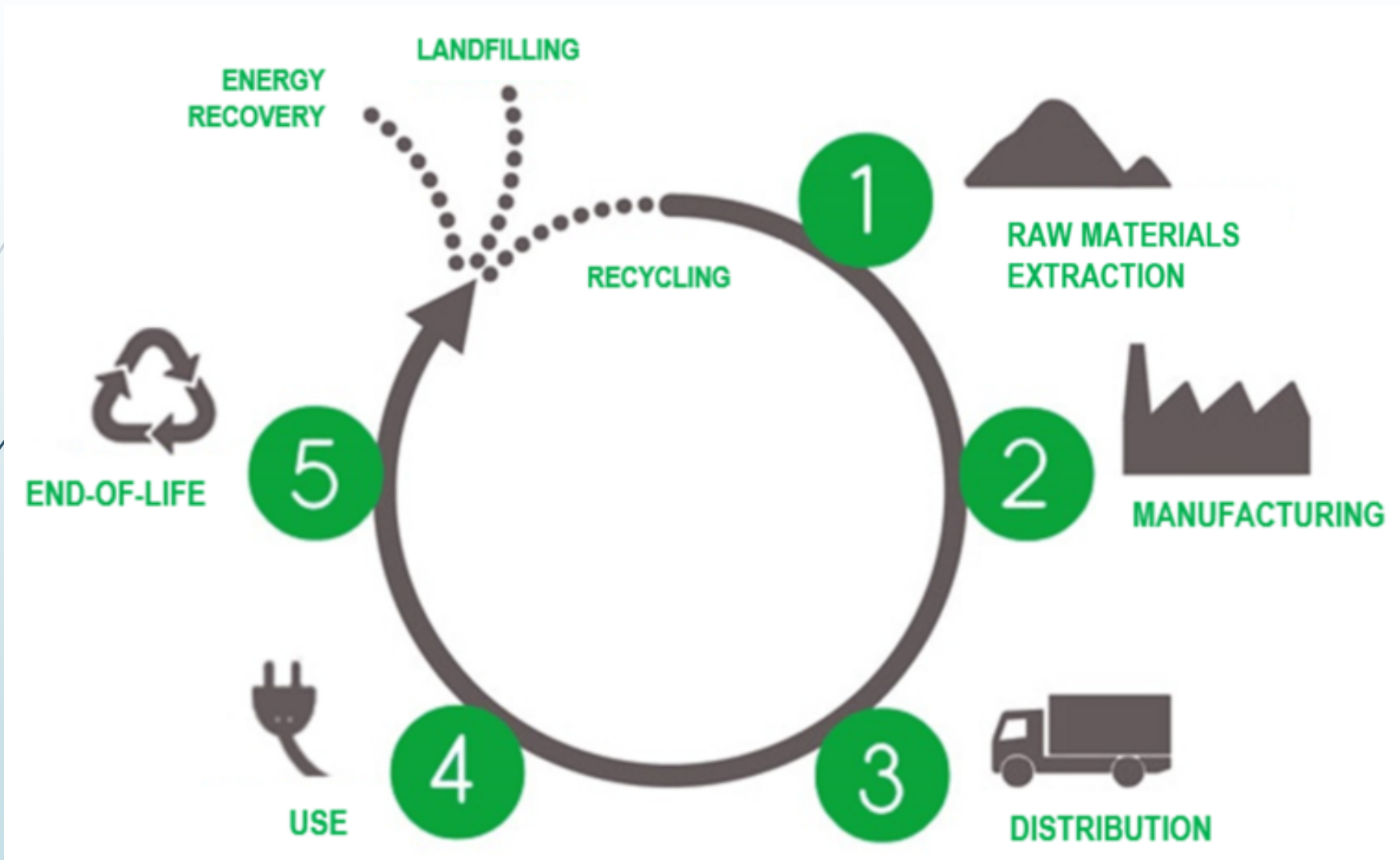
Τα μέτρα εφαρμογής που προκύπτουν, λαμβάνουν υπόψη όλες τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των προϊόντων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, από την **«ζωή στον θάνατο»**:

συμπεριλαμβανομένης της ενέργειας κατά τη χρήση,

της ενσωματωμένης ενέργειας και

τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που δεν σχετίζονται με την λειτουργία.




Προσέγγιση της ΕΕ



Αντίληψη κύκλου ζωής και οικολογικός σχεδιασμός

Ο οικολογικός σχεδιασμός ενσωματώνει συστηματικά τις περιβαλλοντικές εκτιμήσεις στην διαδικασία του σχεδιασμού.

Τρεις βασικές προσεγγίσεις διαμορφώνουν το πλαίσιο και την πρακτική του οικολογικού σχεδιασμού:

-  Αντίληψη του κύκλου ζωής
-  Μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στα πρώιμα στάδια του σχεδιασμού
-  Προσθήκη του περιβάλλοντος ως μια επιπλέον απαίτηση του σχεδιασμού

Αντίληψη κύκλου ζωής και οικολογικός σχεδιασμός



Η αξιολόγηση του κύκλου ζωής είναι ο καλύτερος τρόπος για να μετρηθεί το πόσο «πράσινο» είναι ένα προϊόν.

Υπάρχουν πολλές και διαφορετικές στρατηγικές οικολογικού σχεδιασμού, αλλά πώς θα γνωρίζουμε ποια θα είναι η καλύτερη ή ποια θα έχει την μεγαλύτερη βαρύτητα για την βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης;



Αντίληψη κύκλου ζωής και οικολογικός σχεδιασμός

Γιατί η Α.Κ.Ζ είναι ένα ολοκληρωμένο εργαλείο πληροφόρησης;

Για να αποφύγουμε την μετατόπιση των προβλημάτων σε:

- ☁ Άλλα στάδια κύκλου ζωής
- ☁ Άλλα συστατικά
- ☁ Άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα
- ☁ Άλλες περιοχές ή ηπείρους
- ☁ Στο μέλλον

Αντίληψη κύκλου ζωής και οικολογικός σχεδιασμός

Γιατί να χρησιμοποιήσουμε την Α.Κ.Ζ.

- ☁️ Για να μπορούμε να δομήσουμε μεγάλη ποσότητα σύνθετων δεδομένων.
- ☁️ Για να διευκολύνονται οι συγκρίσεις σε εναλλακτικές λύσεις προϊόντων.
- ☁️ Για την ενεργοποίηση συγκριτικής αξιολόγησης.
- ☁️ Για να δίνεται προτεραιότητα στις περιβαλλοντικές επενδύσεις.
- ☁️ Για να διευκολύνονται καινοτομίες προϊόντων.
- ☁️ Για να λαμβάνονται τεκμηριωμένες αποφάσεις που αφορούν την βιωσιμότητα.

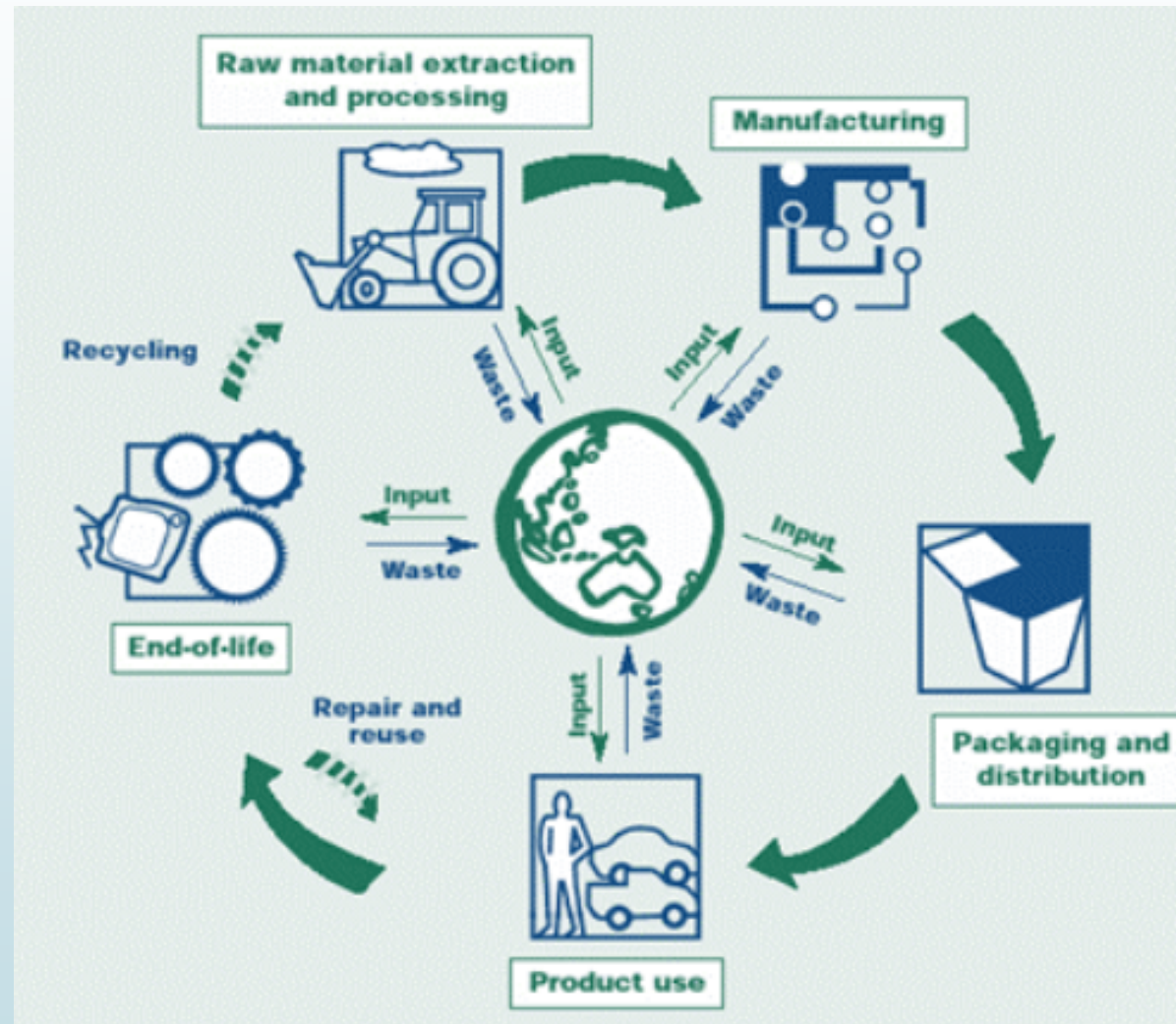
Προσέγγιση σταδίων ζωής στην εφαρμογή βελτιώσεων

Ο κύκλος ζωής ενός προϊόντος είναι γενικά κατανεμημένος σε στάδια.

Ο αριθμός των σταδίων μπορεί να ποικίλει. Συνήθως διαχωρίζουμε έξι στάδια

- 1) Σχεδιασμός προϊόντος.
- 2) Εξαγωγή και επεξεργασία πρώτης ύλης.
- 3) Κατασκευή του προϊόντος.
- 4) Συσκευασία και διανομή στον καταναλωτή.
- 5) Χρήση και συντήρηση προϊόντων.
- 6) Διαχείριση στο τέλος του κύκλου ζωής: επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και απόρριψη.

Προσέγγιση σταδίων ζωής στην εφαρμογή βελτιώσεων



Προσέγγιση σταδίων ζωής στην εφαρμογή βελτιώσεων

Οι προσεγγίσεις του κύκλου ζωής χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση αυτής της πρότασης.

Αποτελούν δηλαδή τα εργαλεία, τα προγράμματα και τις διαδικασίες που θα βοηθήσουν στη λήψη τέτοιων αποφάσεων με βάση τον κύκλο ζωής.

Για να επιτευχθεί μια οικονομία κύκλου ζωής, απαιτείται μια αλλαγή στη στάση/νοοτροπία, από μια μονοφασική σκέψη σε μια πιο συστηματική σκέψη.

Οικολογικός Σχεδιασμός και επεμβάσεις βελτίωσης

Επομένως οι προσεγγίσεις για καινοτομία και βελτίωση πρέπει να απευθύνονται στα ακόλουθα

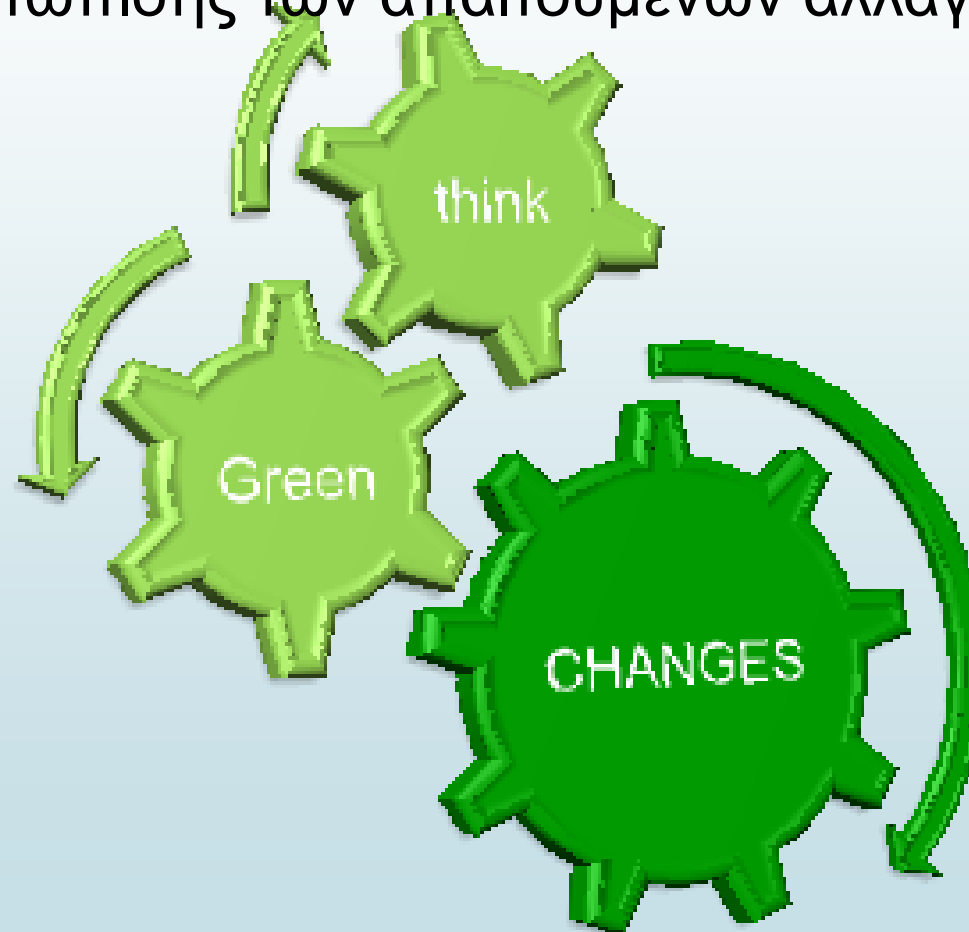
- 🚚 Απόκτηση πρώτων υλών
- 🚚 Παραγωγή εξαρτημάτων
- 🚚 Συναρμολόγηση προϊόντος
- 🚚 Διανομή, λιανεμπόριο, συσκευασία
- 🚚 Χρήση προϊόντος
- 🚚 Ανακαίνιση, αν χρειάζεται / Επαναχρησιμοποίηση, αν είναι δυνατή
- 🚚 Τέλος ζωής



ΟΛΕΣ ΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Προσέγγιση σταδίων ζωής στην εφαρμογή βελτιώσεων

Τρόπος αντιμετώπισης των απαιτούμενων αλλαγών



Οικολογικός Σχεδιασμός και επεμβάσεις βελτίωσης



Σε όλα τα παραπάνω επιλέγουμε υλικά/ διαδικασίες/ μεθόδους που μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις/ την κατανάλωση ενέργειας σε κάθε μέρος του κύκλου ζωής.



Οικολογικός Σχεδιασμός και επεμβάσεις βελτίωσης

Εισαγωγικά σημεία για τον οικολογικό σχεδιασμό και το σχεδιασμό υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας

- 🌍 **Κατασκευή.** Αύξηση απόδοσης.
- 🌍 **Ανεφοδιασμός.** Μείωση ποικιλίας βοηθητικών, αποφυγή επικίνδυνων υλικών.
- 🌍 **Μάρκετινγκ.** Το πράσινο πουλάει καλύτερα.
- 🌍 **Έρευνα και ανάπτυξη.** Δημιουργία καινοτόμων προϊόντων.
- 🌍 **Περιβάλλον, υγεία & ασφάλεια (EHS).** Βελτίωση παραγωγής, βελτίωση συνθηκών εργασίας.
- 🌍 **Διαχείριση ποιότητας.** Αξιόπιστα προϊόντα αντί για αναλώσιμα προϊόντα.

Οικολογικός Σχεδιασμός και επεμβάσεις βελτίωσης

Στον οικολογικό σχεδιασμό και στο σχεδιασμό ενεργειακής αποδοτικότητας μπορούμε να διαχωρίσουμε τα ακόλουθα στάδια στην καινοτόμα σκέψη:

Επίπεδο 1: Βελτίωση προϊόντος

- ▶ Παράδειγμα: Αντικατάσταση επιστρώσεων που περιέχουν βαρέα μέταλλα.

Επίπεδο 2: Καινοτομία προϊόντος

- ▶ Παράδειγμα: Νέος ηλεκτρονικός σχεδιασμός για βελτιωμένη αποδοτικότητα.

Οικολογικός Σχεδιασμός και επεμβάσεις βελτίωσης

Επίπεδο 3: Ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών.

- ▶ Παράδειγμα: ραδιόφωνο που τροφοδοτείται από τον άνθρωπο ή μια υπηρεσία για την ανακαίνιση υπολογιστών.

Επίπεδο 4: Προσαρμογή ολόκληρου του τεχνολογικού συστήματος

- ▶ Παράδειγμα: Βελτίωση του συνολικού δικτύου τηλεφωνίας για να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας των κινητών τηλεφώνων και ολόκληρου του δικτύου.

Οικολογικός Σχεδιασμός και επεμβάσεις βελτίωσης

Ένα πρόβλημα δεν μπορεί να λυθεί με το ίδιο σκεπτικό που το δημιούργησε. A. Einstein

Ο οικολογικός σχεδιασμός και ο σχεδιασμός ενεργειακής αποδοτικότητας μας πιέζουν να επανεξετάσουμε και να υιοθετήσουμε νέες προσεγγίσεις για την προστασία του περιβάλλοντος:

- 🌍 Αλλαγή στη χρήση των πρώτων υλών με ανακυκλωμένα υλικά ή με υλικά από διαδικασίες βιώσιμης παραγωγής.
- 🌍 Χρήση ανακυκλώσιμων ή επαναχρησιμοποιούμενων συσκευασιών με μειωμένο πλαστικό.

Οικολογικός Σχεδιασμός και επεμβάσεις βελτίωσης



- 🌍 Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά την διάρκεια της κατασκευής ή στις φάσεις χρήσης ενός προϊόντος.
- 🌍 Να κάνουμε το προϊόν να διαρκεί περισσότερο ή να το κάνουμε επισκευάσιμο.
- 🌍 Να κάνουμε τα προϊόντα ανακυκλώσιμα ή συναρμολογούμενα και επαναχρησιμοποιούμενα.
- 🌍 Υιοθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για να μειωθούν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον.



Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R



Η πλέον σημαντική αντίληψη στο σχεδιασμό των προϊόντων βασίζεται στη λογική των 3R κατά κύριο λόγο :

- 1. Το προϊόν σχεδιάζεται ώστε να είναι επισκευάσιμο (υποχρεωτικά υπάρχουν διαθέσιμα ανταλλακτικά για 10 έτη από την παραγωγή του προϊόντος)*
- 2. Το προϊόν σχεδιάζεται να είναι επαναχρησιμοποιήσιμο είτε ολόκληρο είτε τμήματα αυτού*
- 3. Το προϊόν σχεδιάζεται ώστε να είναι εύκολη η ανακύκλωσή του*



Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Το πρόγραμμα επιστροφής και ανακύκλωσης της Xerox

Η Xerox καινοτόμησε στην πρακτική της ανακατασκευής καθώς επαναχρησιμοποιεί και ανακυκλώνει τον εξοπλισμό γραφείου.

Τα μηχανήματα σχεδιάζονται για εύκολη αποσυναρμολόγηση και αντοχή, περιέχουν λιγότερα κομμάτια και ελέγχονται για χημικό περιεχόμενο.

Επί του παρόντος, τα περισσότερα προϊόντα της Xerox ταξινομούνται ως Νέας Κατασκευής, ενώ λίγα προϊόντα ταξινομούνται ως Νέα Μοντέλα Εργοστασιακής Παραγωγής.

Παραδείγματα εφαρμογής με την προσέγγιση 3R

βάσει



Το πρόγραμμα επιστροφής και ανακύκλωσης της Xerox

Εδώ εξηγούμε τι σημαίνουν αυτοί οι κατασκευαστικοί ορισμοί:

- **Εξοπλισμός Νέας Κατασκευής:** Αυτά τα μηχανήματα συναρμολογούνται στην κατασκευαστική γραμμή και περιλαμβάνουν προϊόντα που περιέχουν δύο μέρη όπως επίσης και αυτά που μπορεί να περιέχουν περιορισμένο αριθμό επαναχρησιμοποιούμενων μερών, όπως εσωτερικό πλαίσιο, γυάλινο κάλυμμα που χρησιμοποιείται εσωτερικά στην μονάδα απεικόνισης της συσκευής. Η διαδικασία της κατασκευαστικής ποιότητας διασφαλίζει ότι κάθε μηχάνημα Xerox© συμμορφώνεται με όλες τις προδιαγραφές επίδοσης των προϊόντων και αξιοπιστίας, όπως επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα των τελικών ελέγχων



Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Το πρόγραμμα επιστροφής και ανακύκλωσης της Xerox

Εδώ εξηγούμε τι σημαίνουν αυτοί οι κατασκευαστικοί ορισμοί:

- **Νέος εξοπλισμός εργοστασιακής παραγωγής:** Αυτή είναι μία κατάταξη της Xerox για τον εξοπλισμό που περιέχει μέρη από συσκευές που έχουν χρησιμοποιηθεί στην τοποθεσία του πελάτη και που έχει ανασκευαστεί για να πληροί τις προδιαγραφές των προϊόντων της Xerox.

*Η διαδικασία ξεκινάει με **αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα για να επιστραφεί ο εξοπλισμός απευθείας στο κατασκευαστικό χώρο της Xerox ή σε ορισμένο τρίτο συνεργάτη.***

Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Το πρόγραμμα επιστροφής και ανακύκλωσης της Xerox

Εδώ εξηγούμε τι σημαίνουν αυτοί οι κατασκευαστικοί ορισμοί:

► *Νέος εξοπλισμός εργοστασιακής παραγωγής:*

*Από εκεί, είναι μία σχολαστική διαδικασία πολλών βημάτων που ξεκινάει με την αξιολόγηση του εξοπλισμού για να επιβεβαιωθεί ότι είναι σε αποδεκτή κατάσταση ώστε να είναι δυνατή η οικονομική του **επιστροφή στην «σαν καινούριο» κατάσταση** που θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα της υψηλότερης ποιότητας που έχουν τεθεί από την Xerox αλλά με αυτά που είναι διεθνώς αποδεκτά.*

*Εάν είναι εντάξει, ο **εξοπλισμός αποσυναρμολογείται και κατευθύνεται στην κατασκευή όπου μπορεί να αναβαθμιστεί στην επόμενη γενιά**, κάτω από προκαθορισμένα πρότυπα.*



Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Το πρόγραμμα επιστροφής και ανακύκλωσης της Xerox

Εδώ εξηγούμε τι σημαίνουν αυτοί οι κατασκευαστικοί ορισμοί:

► **Νέος εξοπλισμός εργοστασιακής παραγωγής:**

Εάν είναι απαραίτητο, εγκαθίσταται νέο λογισμικό.

*Αυτός ο εξοπλισμός μπορεί να **περιέχει καινούρια και επαναχρησιμοποιούμενα συστατικά που πληρούν τις προδιαγραφές των νέων προϊόντων Xerox**, με βάση τους απαιτούμενους ελέγχους.*

Όπως και στην περίπτωση του Εξοπλισμού Νέας Κατασκευής, κάθε ένα από αυτά τα μηχανήματα συνοδεύεται με νέο σειριακό αριθμό και ο πελάτης είναι ο πρώτος χρήστης αυτού το νέου εξοπλισμού.

Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Το πρόγραμμα επιστροφής και ανακύκλωσης της Xerox

Εδώ εξηγούμε τι σημαίνουν αυτοί οι κατασκευαστικοί ορισμοί:

► **Νέος εξοπλισμός εργοστασιακής παραγωγής:**

Εάν είναι απαραίτητο, εγκαθίσταται νέο λογισμικό.

*Αυτός ο εξοπλισμός μπορεί να **περιέχει καινούρια και επαναχρησιμοποιούμενα συστατικά που πληρούν τις προδιαγραφές των νέων προϊόντων Xerox**, με βάση τους απαιτούμενους ελέγχους.*

Όπως και στην περίπτωση του Εξοπλισμού Νέας Κατασκευής, κάθε ένα από αυτά τα μηχανήματα συνοδεύεται με νέο σειριακό αριθμό και ο πελάτης είναι ο πρώτος χρήστης αυτού το νέου εξοπλισμού.

Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Νέο Σχέδιο PCB TWINflex© από την Würth Elektronik

Η Würth Elektronik, ένας κατασκευαστής PCB στην Γερμανία ανέπτυξε την ιδέα του TWINflex:

Το TWINflex είναι μία τυπωμένη πλακέτα κυκλώματος στην τεχνολογία MicroVia που χρησιμοποιεί τεχνολογία αλουμινίου με εύκαμπτα υλικά, όπως το πολυμερίδιο. Η πλακέτα είναι εύκαμπτη σε μορφή και λειτουργία:

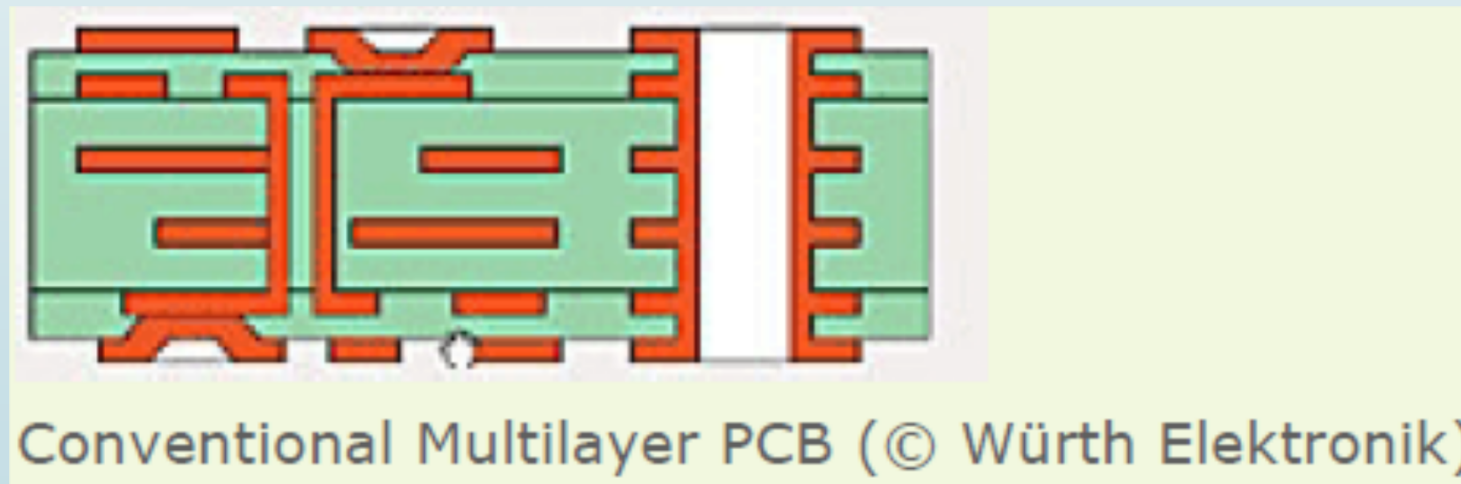
- 🚚 Κατάλληλο για κυκλώματα εύκαμπτα υψηλής πυκνότητας, εύκαμπτα – άκαμπτα και τρισδιάστατα.*
- 🚚 Το κύκλωμα πλακέτας αλουμινίου θα μπορούσε να τοποθετηθεί σε ένα ομογενοποιημένο πλαστικό ή μεταλλικό υπόστρωμα.*

Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Νέο Σχέδιο PCB TWINflex© από την Würth Elektronik

Τα PCBs (Printed Circuit Boards) γενικά έχουν δύο βασικές λειτουργίες, συγκεκριμένα τα ηλεκτρικά κυκλώματα και τις μηχανικές λειτουργίες.

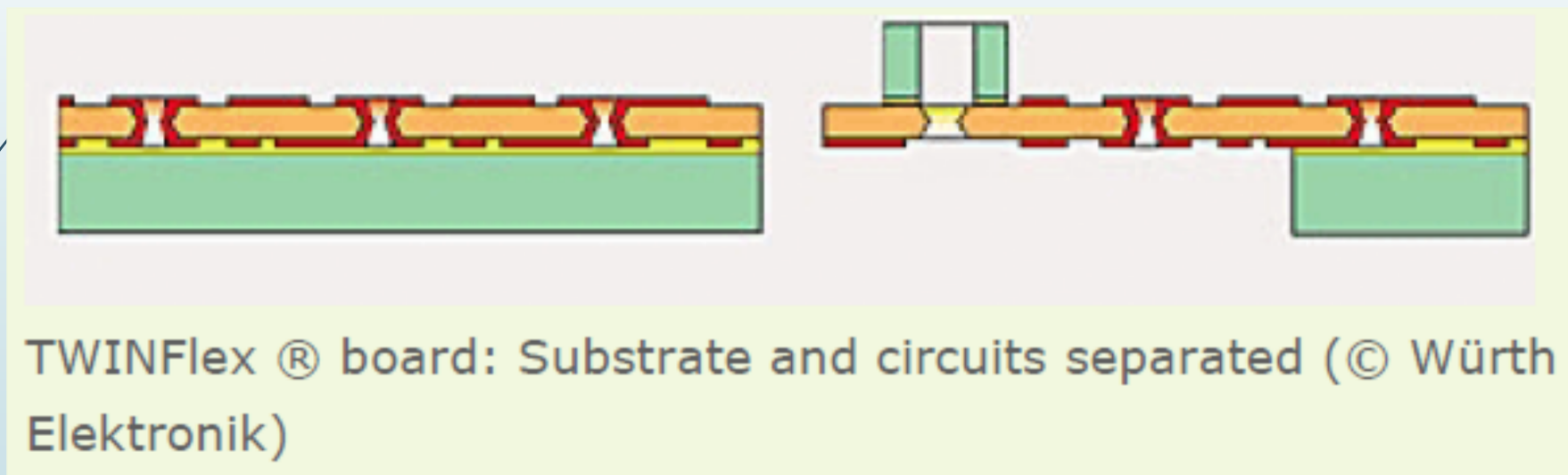
Τυπική πολυστρωματική τυπωμένη πλακέτα ηλεκτρονικών (πηγή: ©Würth Elektronik)



Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Νέο Σχέδιο PCB TWINflex© από την Würth Elektronik

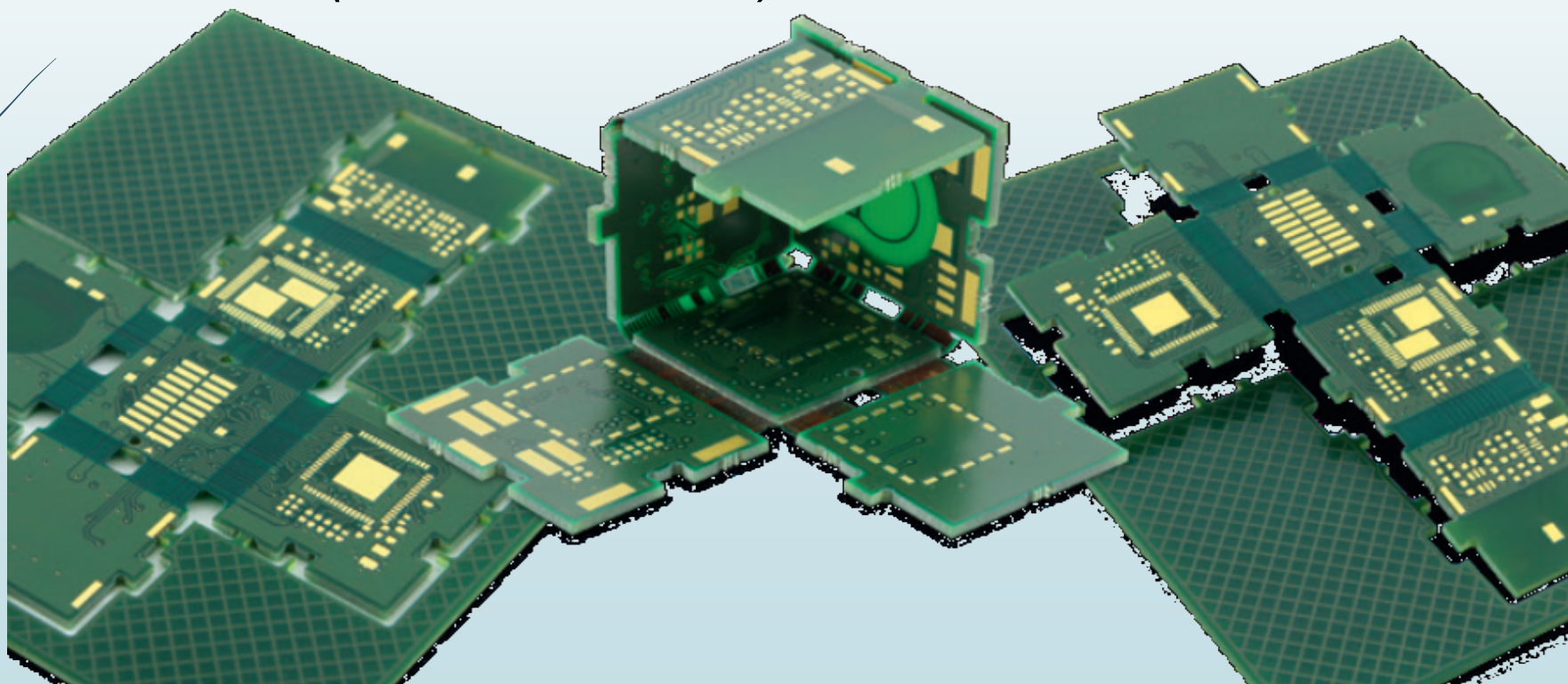
Νέου τύπου πολυστρωματική τυπωμένη πλακέτα ηλεκτρονικών κατασκευής ©Würth Elektronik (πηγή: ©Würth Elektronik)



Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Νέο Σχέδιο PCB TWINflex© από την Würth Elektronik

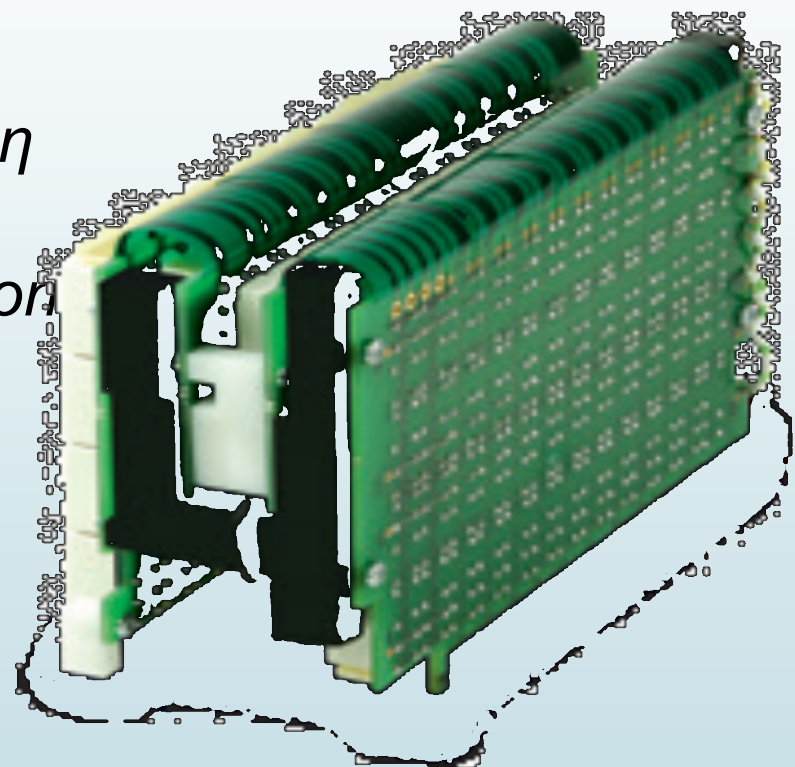
Τυπική πολυεπίπεδη τριδιάστατη τυπωμένη πλακέτα ηλεκτρονικών
©Würth Elektronik (πηγή: ©Würth Elektronik)



Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Νέο Σχέδιο PCB TWINflex© από την Würth Elektronik

Νέου τύπου πολυστρωματική πολυεπίπεδη τρισδιάστατη τυπωμένη πλακέτα ηλεκτρονικών κατασκευής ©Würth Elektronik
(πηγή: ©Würth Elektronik)



Παραδείγματα εφαρμογής με βάση την προσέγγιση 3R

Νέο Σχέδιο PCB TWINflex© από την Würth Elektronik

- 🌍 Το TWINflex© χωρίζει τις μηχανικές και τις ηλεκτρικές λειτουργίες της συνηθισμένης τυπωμένης πλακέτας κυκλώματος.
- 🌍 Τα ακριβά υλικά (όπως τα ευγενή μέταλλα) μπορούν να επανακτηθούν με αποτελεσματικό τρόπο.
- 🌍 Μείωση του κόστους στο τέλος της ζωής τους μέσω του εύκολου διαχωρισμού (διαχωρισμός για WEEE εφαρμογή).
- 🌍 Εφαρμογές των βλαβερών ουσιών κατά την διάρκεια της φάσης παραγωγής μπορεί να περιοριστούν δραστικά από την TWINflex©.



Κυκλική οικονομία και Οικολογικός Σχεδιασμός – Η κρισιμότητα του οικολογικού σχεδιασμού στην επίτευξη της κυκλικότητας

Κωνσταντίνος Ψωμόπουλος

Καθηγητής Τμήματος Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Δ/ντής του Ερευνητικού Εργαστηρίου Υψηλών Τάσεων και Ενεργειακών Συστημάτων

Μέλος του ΔΣ της ΕΕΔΣΑ, Τομεάρχης Κυκλικής Οικονομίας

EU Climate Pact Ambassador

Στοιχεία επικοινωνίας

Email: cpsomop@uniwa.gr,

Web: https://eee.uniwa.gr/el/index.php?option=com_content&view=article&id=132