

# Κυκλική Οικονομία

Ιωάννης Ε. Νικολάου

Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος  
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

## ΟΡΙΣΜΟΣ

- Η κυκλική οικονομία προωθεί μια συστημική αλλαγή που δημιουργεί συνεχείς κύκλους υλικών: οι πόροι είναι μόνο προσωρινά μέρος ενός προϊόντος και στο τέλος της ζωής ή το τέλος της χρήσης (του προϊόντος), οι πόροι θα είναι διαθέσιμοι και πάλι για την εκ νέου χρήση σε νέα προϊόντα .

## ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ

- Η κυκλική οικονομία προάγει το κλείσιμο των κύκλων, χρησιμοποιώντας την ενέργεια και τη δημιουργία έξυπνων και αξιόπιστων προϊόντων. Οδηγεί στη διατήρηση και την ενίσχυση του φυσικού κεφαλαίου, στη βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων και στη θωράκιση έναντι αρνητικών εξωτερικών οικονομικών.

## ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

- Μια τέτοια κυκλική οικονομία βασίζεται σε ορισμένες αρχές:
  1. Σχεδιασμός για επαναχρησιμοποίηση
  2. Ενίσχυση της ανθεκτικότητας μέσω της πολυμορφίας
  3. Αξιοποίηση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
  4. Υιοθέτηση συστημικής προσέγγισης
  5. Ανάπτυξη κοινών αξιών

Οι πέντε αρχές της κυκλικής οικονομίας, όπως προτάθηκαν από την Ellen Macarthur (Macarthur, 2013) είναι οι παρακάτω:

*«Κυκλική οικονομία είναι εκείνη που έχει σχεδιαστεί ώστε να επιτυγχάνει την αποκατάσταση και να διατηρεί τα προϊόντα, τα συστατικά στοιχεία και τα υλικά στην ύψιστη δυνατή χρησιμότητα και αξία καθόλη τη διάρκεια της ζωής τους*

- 1. Η κυκλική οικονομία είναι ένα παγκόσμιο οικονομικό μοντέλο που αποσυνδέει την οικονομική μεγέθυνση και ανάπτυξη από την κατανάλωση πεπερασμένων πόρων.*
- 2. Διακρίνει και ξεχωρίζει τα υλικά τεχνικής και βιολογικής προέλευσης επιδιώκοντας να διατηρούνται στην υψηλότερη δυνατή αξία καθόλη τη διάρκεια ζωής τους .*
- 3. Δίνει έμφαση στον αποδοτικό σχεδιασμό των διεργασιών και στην αποδοτική χρήση πόρων για να βελτιστοποιούνται οι ροές και να επιτυγχάνεται η διατήρηση των τεχνικών και φυσικών αποθεμάτων πόρων.*

4. Παρέχει νέες δυνατότητες για καινοτόμο σχεδιασμό σε πεδία όπως ο σχεδιασμός προϊόντων, υπηρεσιών και επιχειρηματικών μοντέλων, η παραγωγή τροφίμων, οι καλλιέργειες, βιολογικές πρώτες ύλες και προϊόντα.
5. Δημιουργεί ένα πλαίσιο και δομεί τις βάσεις για ένα ανθεκτικό σύστημα ικανό να λειτουργεί στο διηνεκές».

Η ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας βασίζεται σε πέντε άξονες:

- **Σχεδιασμός της οικονομίας με σκοπό να μην υπάρχουν απόβλητα (Design out waste)**

Τα βιολογικά και τεχνικά μέρη κάθε προϊόντος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα για αποσυναρμολόγηση και επαναπροσδιορισμό της χρήσης τους. Τα βιολογικά μέρη είναι μη τοξικά και μπορούν απλά να κομποστοποιηθούν. Τα τεχνικά, πολυμερή, κράματα και άλλα τεχνητά υλικά, πρέπει να είναι σχεδιασμένα για να χρησιμοποιηθούν ξανά με τη μικρότερη δυνατή ενέργεια, (Macarthur, 2013).

- **Ενίσχυση της ελαστικότητας μέσω της ποικιλομορφίας (Build resilience through diversity)**

Σε έναν κόσμο που αλλάζει τάχιστα, με εντεινόμενη την αβεβαιότητα, ο σπονδυλωτός σχεδιασμός, η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα των συστημάτων αποκτούν ειδική βαρύτητα. Τα πολυποίκιλα συστήματα με πολλές συνδέσεις και κλίμακες είναι πιο ανθεκτικά απέναντι σε εξωτερικά πλήγματα από τα συστήματα που είναι χτισμένα με βάση την αποδοτικότητα, η μεγιστοποίηση της όποιας τείνει να τα καταστήσει εύθραυστα, (Macarthur, 2013).

- **Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (Work towards using energy from renewable sources)**

Η χρήση αποκλειστικά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ακόμα και ο αγροτικός τομέας, που χρησιμοποιεί ως επί το πλείστον ηλιακή ενέργεια, κάνει έμμεση χρήση ορυκτών καυσίμων στην παραγωγή

λιπασμάτων και τη λειτουργία των μηχανών. Η περαιτέρω προώθηση ολοκληρωμένων συστημάτων στον αγροδιατροφικό τομέα θα μειώσει τη χρήση ορυκτών καυσίμων καθώς θα δεσμεύεται η ενέργεια από παραπροϊόντα όπως η κοπριά. Η φορολόγηση με βάση τη χρήση ενέργειας και πόρων θα λειτουργούσε προωθητικά για την εμπέδωση της κυκλικής οικονομίας καθώς η πίεση θα μεταφερόταν στις ενεργοβόρες και υπερκαταναλωτικές κοινωνίες/οικονομίες, (Macarthur, 2013).

- **Αντίληψη με όρους συστήματος (Think in systems)**

Η κατανόηση των αλληλεξαρτήσεων διαφορετικών τμημάτων αλλά και η σχέση των τμημάτων με το σύνολο είναι σημείο κλειδί για την ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας. Η πολυπλοκότητα και η μη γραμμικότητα του αίτιου και του αποτελέσματος στη σύγχρονη οικονομία οδηγεί αναγκαστικά στην υιοθέτηση συστημικών αντιλήψεων. Η συστημική θεώρηση δίνει έμφαση στα αποθέματα και τις ροές των πόρων. Η διατήρηση και η αναπλήρωση των αποθεμάτων είναι εγγενής σε συστήματα με ισχυρή ανατροφοδότηση, τα οποία θεωρείται πως έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Επίσης η συστημική θεώρηση έχει τη δυνατότητα να συμπεριλάβει την αναγέννηση και την εξέλιξη των υφιστάμενων συστημάτων, (Macarthur, 2013).



# ΑΠΟ ΤΗΝ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Γραμμική

ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

ΕΞΟΥΣΗ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Ο στόχος είναι να δημιουργηθούν μεγαλύτερη αξία και οικονομικές ευκαιρίες με λιγότερα υλικά και χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας.

Κυκλική

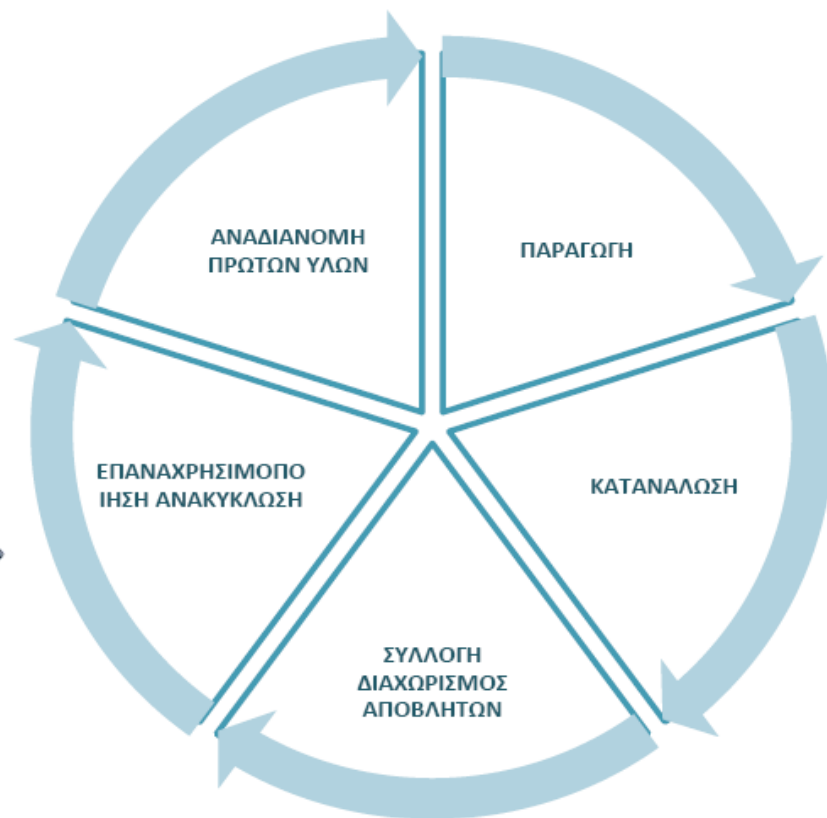
ΑΝΑΔΙΑΝΟΜΗ  
ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟ  
ΙΗΣΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

ΣΥΛΛΟΓΗ  
ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ  
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ



# ΠΙΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

## ΣΠΑΝΙΟΤΗΤΑ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΣΦΑΛΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

- Καταναλώνουμε πρώτες ύλες 50% ταχύτερα από το ρυθμό αντικατάστασης τους.
- Το 2030 το 50% του πληθυσμού θα ζει σε περιοχές με ισχυρές πιέσεις στην ύδρευση.

## ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

- Το 50% του πληθυσμού ζει σε πόλεις ενώ το 2030 το 50% θα ζει σε πόλεις στις αναδυόμενες χώρες.
- Η συγκέντρωση των πληθυσμών δημιουργεί οικονομίες κλίμακας στη συλλογή επεξεργασία αποβλήτων και στην ανακύκλωση.

## ΣΥΝΕΙΔΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ

- Περισσότερο συνειδητοποιημένοι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα επιλογής αγαθών και υπηρεσιών και συμμετοχής στην κυκλική οικονομία.

## ΑΝΟΔΟΣ ΤΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

- Αυξανόμενη τάση κοινής χρήσης προϊόντων αντί για αγορά και κτήση παρέχει τη δυνατότητα επιμήκυνσης του κύκλου ζωής των προϊόντων.

## ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΑΥΤΑΡΚΕΙΑ

- Η τάση αναζήτησης λύσεων σε τοπική κλίμακα ενθαρρύνει τη συμμετοχή στην κυκλική οικονομία.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ  
ΠΙΕΣΕΙΣ

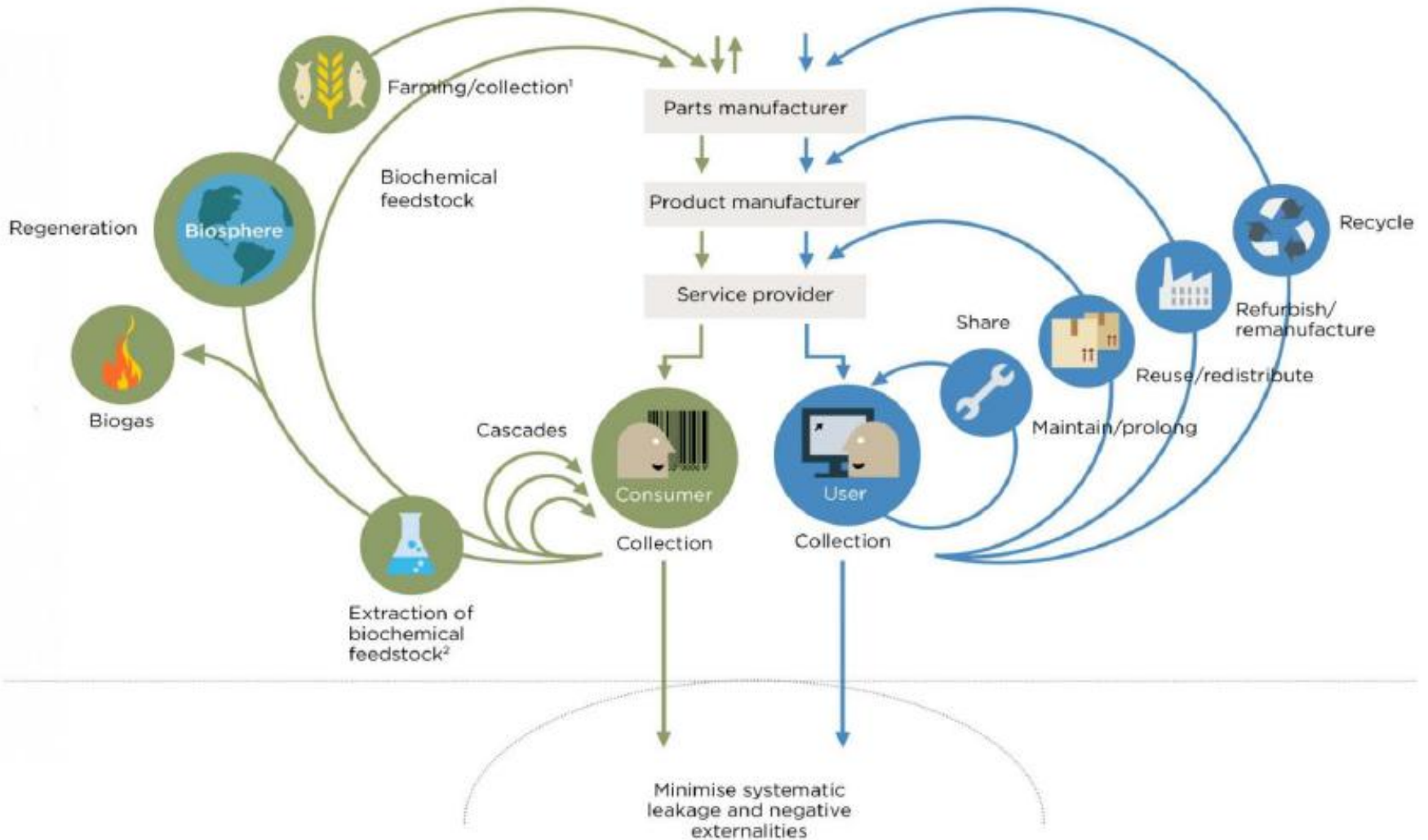
ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ  
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Renewables    Finite materials

Regenerate    Substitute materials    Virtualise    Restore

Renewables flow management

Stock management



# Η ΝΕΑ ΔΕΣΜΗ ΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ Ε.Ε. ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

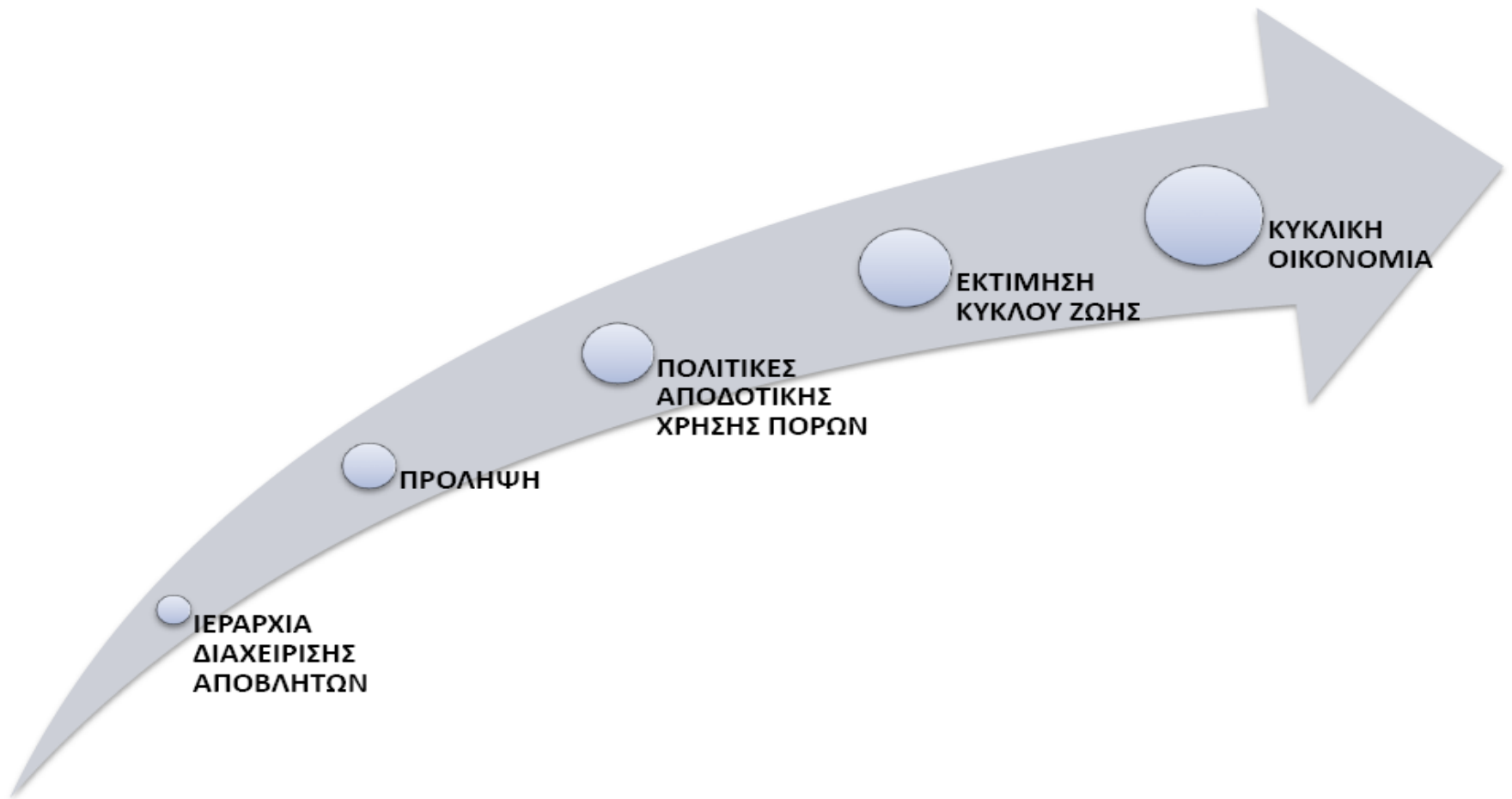
ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ

Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία

[Βρυξέλλες, 2.12.2015 -COM(2015) 614 final]

«Η μετάβαση σε μια πιο κυκλική οικονομία, όπου η αξία των προϊόντων, των υλικών και των πόρων παραμένει στην οικονομία όσο το δυνατόν περισσότερο, και η παραγωγή αποβλήτων περιορίζεται στο ελάχιστο, αποτελεί απαραίτητη συμβολή στις προσπάθειες της ΕΕ να αναπτύξει μια βιώσιμη, αποδοτική και ανταγωνιστική οικονομία με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και αποδοτική αξιοποίηση των πόρων».

# Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ



# ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

## ΝΕΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΩΣ ΤΟ 2020

- Χρηματοδότηση ύψους άνω των 650 εκατ. ευρώ στο πλαίσιο του προγράμματος «Ορίζοντας 2020» και 5,5 δισ. ευρώ από τα διαρθρωτικά ταμεία.
- Δράσεις για τη μείωση των απορριμμάτων τροφίμων οι οποίες περιλαμβάνουν μια κοινή μεθοδολογία μέτρησης, βελτιωμένη επισήμανση της ημερομηνίας, και εργαλεία για την επίτευξη του στόχου βιώσιμης ανάπτυξης για μείωση των απορριμμάτων τροφίμων κατά το ήμισυ ως το 2030.
- Ανάπτυξη προτύπων ποιότητας για δευτερογενείς πρώτες ύλες, προκειμένου να αυξηθεί η εμπιστοσύνη των επιχειρήσεων στην ενιαία αγορά.
- Μέτρα στο πρόγραμμα εργασίας για τον οικολογικό σχεδιασμό 2015-2017 για την προώθηση της επισκευασιμότητας, της ανθεκτικότητας και της ανακυκλωσιμότητας των προϊόντων, πέραν της ενεργειακής απόδοσης.
- Αναθεώρηση του κανονισμού για τα λιπάσματα, προκειμένου να διευκολυνθεί η αναγνώριση των οργανικών και παραγόμενων από απόβλητα λιπασμάτων στην ενιαία αγορά και να υποστηριχθεί ο ρόλος των βιολογικών θρεπτικών συστατικών.
- Μια στρατηγική για τις πλαστικές ύλες στην κυκλική οικονομία, για την αντιμετώπιση ζητημάτων όσον αφορά την ανακυκλωσιμότητα, τη βιοαποδομησιμότητα, την παρουσία επικίνδυνων ουσιών στα πλαστικά, καθώς και την επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης για σημαντική μείωση των θαλάσσιων απορριμμάτων.
- Μια σειρά δράσεων για την επαναχρησιμοποίηση του νερού, στις οποίες περιλαμβάνεται νομοθετική πρόταση σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση του νερού.



# ΝΕΕΣ ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Θα προτείνει αναθεώρηση του κανονισμού της ΕΕ για τα λιπάσματα, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η αναγνώριση των οργανικών λιπασμάτων και των λιπασμάτων που βασίζονται σε απόβλητα στηρίζοντας το ρόλο των βιολογικών θρεπτικών συστατικών στην κυκλική οικονομία.

Θα λάβει μια σειρά μέτρων για τη διευκόλυνση της επαναχρησιμοποίησης του νερού όπως μια νομοθετική πρόταση σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις, π.χ. για την επαναχρησιμοποίηση του νερού για άρδευση και αναπλήρωση υπογείων υδάτων.

Θα δρομολογήσει εργασίες για την ανάπτυξη ποιοτικών προτύπων για δευτερογενείς πρώτες ύλες, εκεί όπου χρειάζονται (ιδιαίτερα για τα πλαστικά), και θα προτείνει βελτιώσεις στους κανόνες περί αποχαρακτηρισμού αποβλήτων.

Θα εκπονήσει ανάλυση και θα προτείνει επιλογές για την αλληλοσύνδεση της νομοθεσίας για τις χημικές ουσίες, τα προϊόντα και τα απόβλητα, καθώς και για τη μείωση των χημικών ουσιών στα προϊόντα.

Θα αναπτύξει περαιτέρω το σύστημα πληροφοριών για τις πρώτες ύλες, που δρομολογήθηκε πρόσφατα, και θα υποστηρίξει την έρευνα σε ολόκληρη την ΕΕ για τις ροές των πρώτων υλών.

Η Επιτροπή θα εγκρίνει μια στρατηγική για τις πλαστικές ύλες στην κυκλική οικονομία, καλύπτοντας ζητήματα όπως η ανακυκλωσιμότητα, η βιοαποδομησιμότητα, η παρουσία σε ορισμένες πλαστικές ύλες επικίνδυνων ουσιών και τα θαλάσσια απορρίμματα.

# ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

**Ενθάρρυνση της πρόληψης και της ανακύκλωσης**  
με την ανάδειξη δεξιοτήτων που προάγουν αποτελεσματική διαχείριση.

**Ενίσχυση της τάσης αλλαγής της συμπεριφοράς**  
με την προώθηση της αυξημένης συμμετοχής των πολιτών και την υιοθέτηση των βέλτιστων πρακτικών.

**Αποτελεσματική αξιοποίηση των πόρων**  
με την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων για την αξιοποίηση των στερεών και υγρών αποβλήτων.

**Ανάπτυξη εναλλακτικών επιχειρηματικών μοντέλων**  
με την υιοθέτηση στρατηγικών συνεργασιών για τη διεθνοποίηση.



# ΝΕΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ

## ΟΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΦΑΣΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ

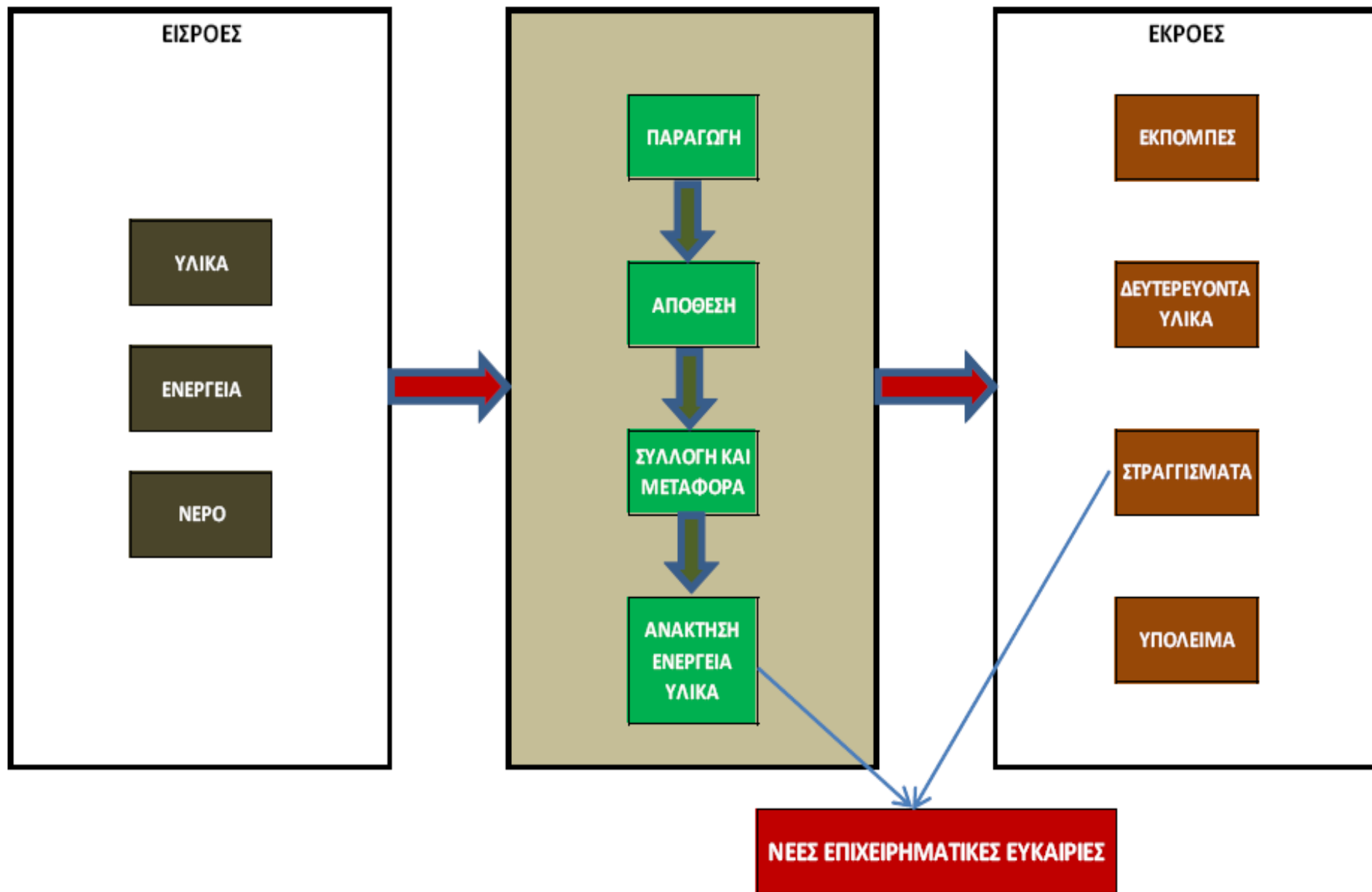
Ευκαιρίες κέρδους. Οι επιχειρήσεις θα μπορούσαν να επιτύχουν χαμηλότερο κόστος εισροών και σε ορισμένες περιπτώσεις να δημιουργήσουν εντελώς νέες ροές κέρδους.

Μειωμένη μεταβλητότητα και μεγαλύτερη ασφάλεια του εφοδιασμού. Η στροφή προς μια πιο κυκλική οικονομία συνεπάγεται τη χρησιμοποίηση μικρότερων ποσοτήτων νέων υλικών και περισσότερων ανακυκλωμένων με υψηλότερο μερίδιο του κόστους εργασίας, η μείωση της έκθεσης της εταιρείας σε ολοένα και πιο ασταθείς τιμές των πρώτων υλών, αυξάνοντας την ανθεκτικότητά τους.

Ζήτηση για νέες επιχειρηματικές υπηρεσίες. Μια κυκλική οικονομία θα δημιουργήσει ζήτηση για νέες επιχειρηματικές υπηρεσίες, όπως: (α) αντίστροφα logistics που υποστηρίζουν το τέλος του κύκλου ζωής των προϊόντων και την επανεισαγωγή τους στο σύστημα, (β) remarketers προϊόντων και (γ) ανακατασκευή ανταλλακτικών και εξαρτημάτων και ανακαίνιση προϊόντων προσφέροντας εξειδικευμένες γνώσεις.

Βελτιωμένη αλληλεπίδραση με τους πελάτες. Η κυκλική οικονομία προσφέρουν λύσεις για να συμμετάσχουν δημιουργικά οι πελάτες στις αποφάσεις σχεδιασμού. Νέα επιχειρηματικά μοντέλα, όπως η ενοικίαση ή συμβάσεις χρηματοδοτικής μίσθωσης δημιουργούν μια μακροπρόθεσμη σχέση με τους πελάτες, καθώς ο αριθμός των σημείων επαφής αυξάνεται κατά τη διάρκεια ζωής του προϊόντος.

# ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ



# ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

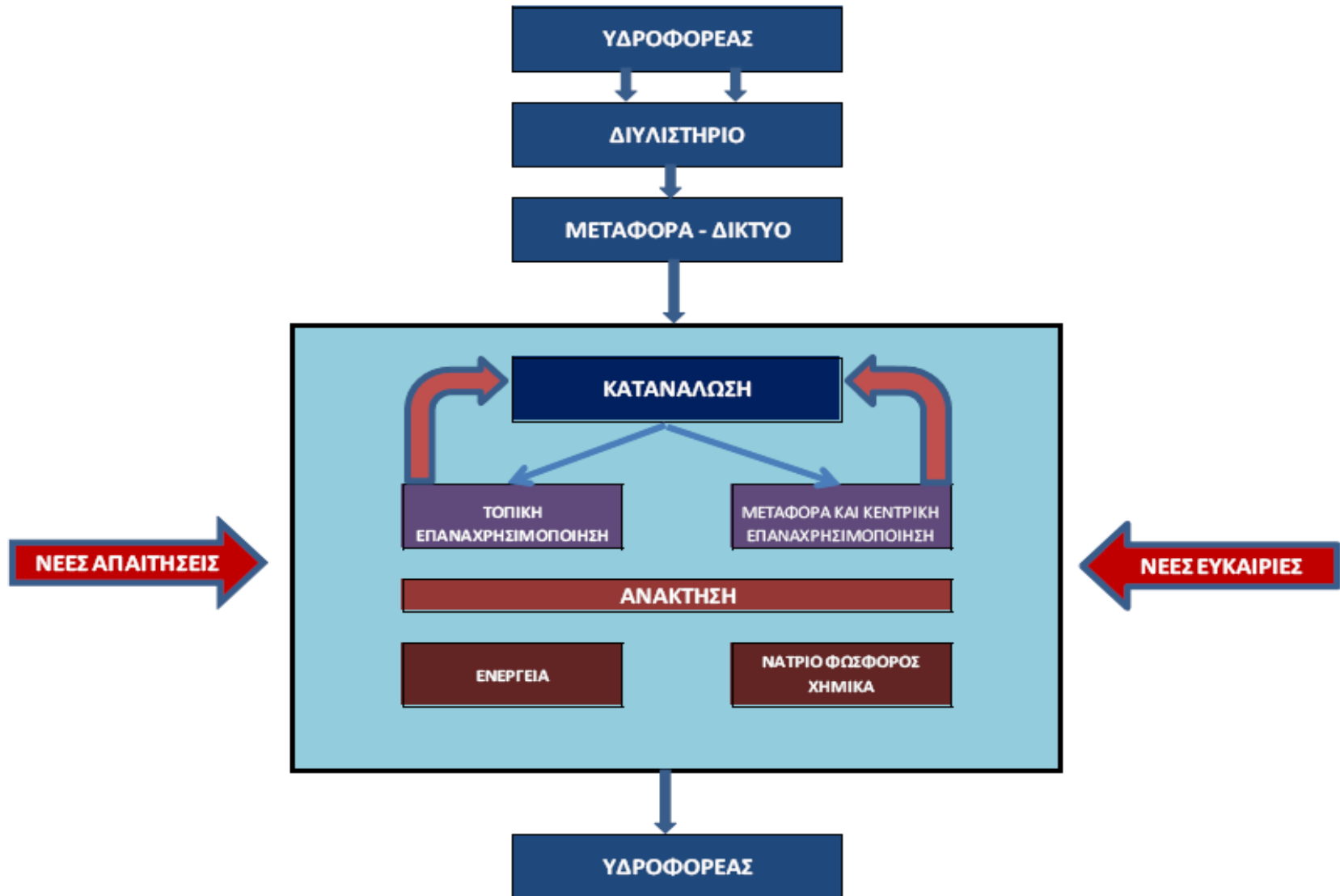
## ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ

- Διευρυμένα και βελτιωμένα συστήματα χωριστής συλλογής θα αυξήσουν την ποσότητα και την ποιότητα των συλλεχθέντων ανακυκλώσιμων υλικών και βιολογικών αποβλήτων.
- Νέες εγκαταστάσεις ανάκτησης υλικών για την τελειοποίηση των ανακυκλώσιμων υλικών θα αυξήσουν τις ποσότητες που μπορούν να ανακυκλωθούν.
- Νέες εγκαταστάσεις αναερόβιας χώνευσης και κομποστοποίησης θα αυξήσουν την ανακύκλωση των βιολογικών αποβλήτων και των εγκαταστάσεων χώνευσης καθώς και την ανάκτηση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

## ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

- Η ασφάλεια της πρώτης ύλης είναι μια πρόκληση για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων που υποδέχονται εμπορικά και βιομηχανικά απόβλητα.
- Η ασφάλεια της πρώτης ύλης μπορεί επίσης να είναι ένα ζήτημα για νέα μη δοκιμασμένα συστήματα χωριστής συλλογής για τα αστικά απόβλητα.
- Έργα κυκλικής οικονομίας είναι συχνά συγκριτικά μικρά και δεν μπορούν να έχουν ένα επαρκές μέγεθος για αυτοτελή επενδυτικά δάνεια.
- Νέα συστήματα κινήτρων πρέπει να δημιουργηθούν, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν τα εμπορικά και βιομηχανικά απόβλητα, καθώς και να αυξηθούν τα επίπεδα ανακύκλωσης και ανάκτησης.
- Νέα κανάλια εφοδιασμού πρέπει να θεσπιστούν για να αυξηθεί η ζήτηση για δευτερογενείς πρώτες ύλες. Αυτή η τάση πρέπει να υποστηρίζεται και από άλλα μέτρα ενίσχυσης της ζήτησης.

# ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΝΕΡΑ



# ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

- Ανάκτηση βιοαερίου για την συμπαραγωγή ενέργειας και θερμότητας σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων χρησιμοποιείται ήδη ευρέως στην Ευρώπη και χρηματοδοτείται από την ΕΤΕπ.
- Η μετατροπή των εγκαταστάσεων επεξεργασίας νερού σε πράσινη ενέργεια τα εργοστάσια μπορούν να γίνουν 100% ενεργειακά αυτόνομα και θα επιτρέψει επίσης για την παροχή ενέργειας στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.
- Εφαρμογή ανάκτησης θερμότητας από το σύστημα αποχέτευσης μέσω εναλλακτών θερμότητας και αντλιών θερμότητας μπορεί να αντικαταστήσει τις πηγές ορυκτών καυσίμων για τη θέρμανση δημόσιων κτιρίων, την προθέρμανση ζεστού νερού, κλπ, αυξάνοντας έτσι την αποδοτικότητα των πόρων στις αστικές περιοχές.
- Η μετατροπή των συστημάτων αστικών λυμάτων σε «έξυπνα» συστήματα απαιτεί κατάλληλες συνθήκες πλαισίου στον τομέα των κανονισμών, που κυμαίνονται από τις τοπικές άδειες για τη βιομηχανία, τις οδηγίες της πολεοδομίας, κλπ.
- Όσον αφορά την ανάκτηση του φωσφόρου από τα λύματα, πολλές τεχνολογίες έχουν δοκιμαστεί σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων και είναι έτοιμες για εφαρμογή σε μεγάλη κλίμακα.
- Η εκτροπή και επαναχρησιμοποίηση των ούρων επιτρέπει επίσης την ανάκτηση των θρεπτικών συστατικών (κυρίως αζώτου και φωσφόρου) και την χρήση τους ως λίπασμα στη γεωργία, ενώ η εξοικονόμηση ενέργειας σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.
- Για πολλές βιομηχανικές, γεωργικές και οικιακές χρήσεις, η χρήση του πόσιμου νερού δεν είναι απαραίτητη. Η χρήση εναλλακτικών υδάτινων πόρων μπορεί να μειώσει σημαντικά την πίεση στα φυσικά συστήματα επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων και να βοηθήσει τη βελτίωση της κατάστασης τους. Μεταξύ αυτών, η πιο σημαντική συμβολή στην κυκλική οικονομία μπορεί να προέλθει από την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων.
- Η αποφυγή της σπατάλης του διυλισμένου νερού μέσω της φυσικής μείωσης των απωλειών στα δίκτυα διανομής είναι κρίσιμη παράμετρος καθώς περιορίζει και την σπατάλη ενέργειας και χημικών ουσιών που εμπλέκονται στη διαδικασία επεξεργασίας και κατά συνέπεια αντιπροσωπεύει μια σημαντική συμβολή στην αποδοτικότητα των πόρων στα υδατικά συστήματα.



# ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΓΡΟΔΙΑΤΡΟΦΗ

## ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ

- Αύξηση των επενδύσεων σε μονάδες παραγωγής βιοαερίου από αγροτικά απόβλητα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και υποκατάστατα του φυσικού αερίου.
- Αντικατάσταση των παραδοσιακών λιπασμάτων (από τα ορυκτά καύσιμα ή εξόρυξη υλικών) με τα προϊόντα που προκύπτουν από την ανάκτηση του αζώτου και του φωσφόρου από τις μονάδες παραγωγής βιοαερίου.
- Μείωση των τροφίμων και των γεωργικών αποβλήτων και αύξηση της αποτελεσματικότητας της γεωργικής αλυσίδας αξιών.
- Αύξηση των εσόδων για τους γεωργούς λόγω της αυξημένης ζήτησης των προϊόντων και υποπροϊόντων από τη γεωργία για την παραγωγή πράσινων προϊόντων (Bio-οικονομία).
- Αυξημένη συλλογή από τα χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια και ζωικά λίπη για την παραγωγή βιοντίζελ.

## ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

- Τεχνικές: Οι διαδικασίες πρέπει να αναπτυχθούν / προσαρμοστούν ξεκινώντας από τα απόβλητα που είναι γενικά χαμηλότερης ποιότητας σε σχέση με τα αρχικά υλικά.
- Οικονομική βιωσιμότητα: σε γενικές γραμμές η παραγωγική διαδικασία είναι λιγότερο (πηγή / ενέργεια) αποτελεσματική όταν χρησιμοποιείται ανακυκλωμένο υλικό σε σύγκριση με τη χρήση πρώτων υλών, επειδή χρειάζονται πρόσθετα στάδια επεξεργασίας. Ως εκ τούτου, μια διαδικασία που χρησιμοποιεί ανακυκλωμένα υλικά θα πρέπει να προσφέρει εξοικονόμηση που προκύπτει από την αποφυγή χρήσης των φυσικών πόρων συνυπολογίζοντας και τις εξωτερικές οικονομίες.
- Το κόστος των προϊόντων κυκλικής οικονομίας: εάν οι καινοτόμες διαδικασίες και προϊόντα της κυκλικής οικονομίας δεν είναι ανταγωνιστικά συγκρινόμενα με την παραδοσιακή μέθοδο που χρησιμοποιεί πρώτες ύλες, θα είναι δύσκολο να αναπαραχθούν και να εξαπλωθούν σε όλο τον κόσμο.
- Ποιότητα: το ίδιο επίπεδο ποιότητας θα απαιτηθεί προκειμένου να πουληθούν τα προϊόντα της «κυκλικής οικονομίας».

# ΝΕΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

## ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΠΟΡΩΝ

Εξάλειψη των διαρροών υλικών και μεγιστοποίηση της οικονομικής αξίας των ροών ανάκτησης των προϊόντων

## ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Αξία που διαφορετικά θα χάνονταν μέσα από σπατάλη υλικών αντί διατηρηθεί ή ακόμη και βελτιωθεί με την επισκευή, την αναβάθμιση, την ανακατασκευή ή την επανατοποθέτηση στην αγορά των προϊόντων

## ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ

Πρώθηση μιας κοινής πλατφόρμα για τη συνεργασία μεταξύ των χρηστών ενός προϊόντος

## ΚΥΚΛΙΚΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ

Αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών, ανακυκλώσιμων ή βιοδιασπώμενων πρώτων υλών που στηρίζουν κυκλικά συστήματα παραγωγής και κατανάλωσης.

## ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ

## ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΣΕ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

Υιοθέτηση μιας εναλλακτικής λύσης στο παραδοσιακό μοντέλο «αγοράς και ιδιοκτησίας» μέσω μίσθωσης και χρήσης

## Product design

*- The Commission will promote the reparability, upgradability, durability, and recyclability of products by developing product requirements relevant to the circular economy in its future work under the Ecodesign Directive, as appropriate and taking into account the specificities of different product groups. The Ecodesign working plan for 2015-2017 will elaborate on how this will be implemented. The Commission will shortly also propose Ecodesign requirements for electronic displays.*

*- The revised legislative proposals on waste creates economic incentives for better product design through provisions on extended producer responsibility.*

*- The Commission will examine options and actions for a more coherent policy framework of the different strands of work of its product policy in their contribution to the circular economy.*

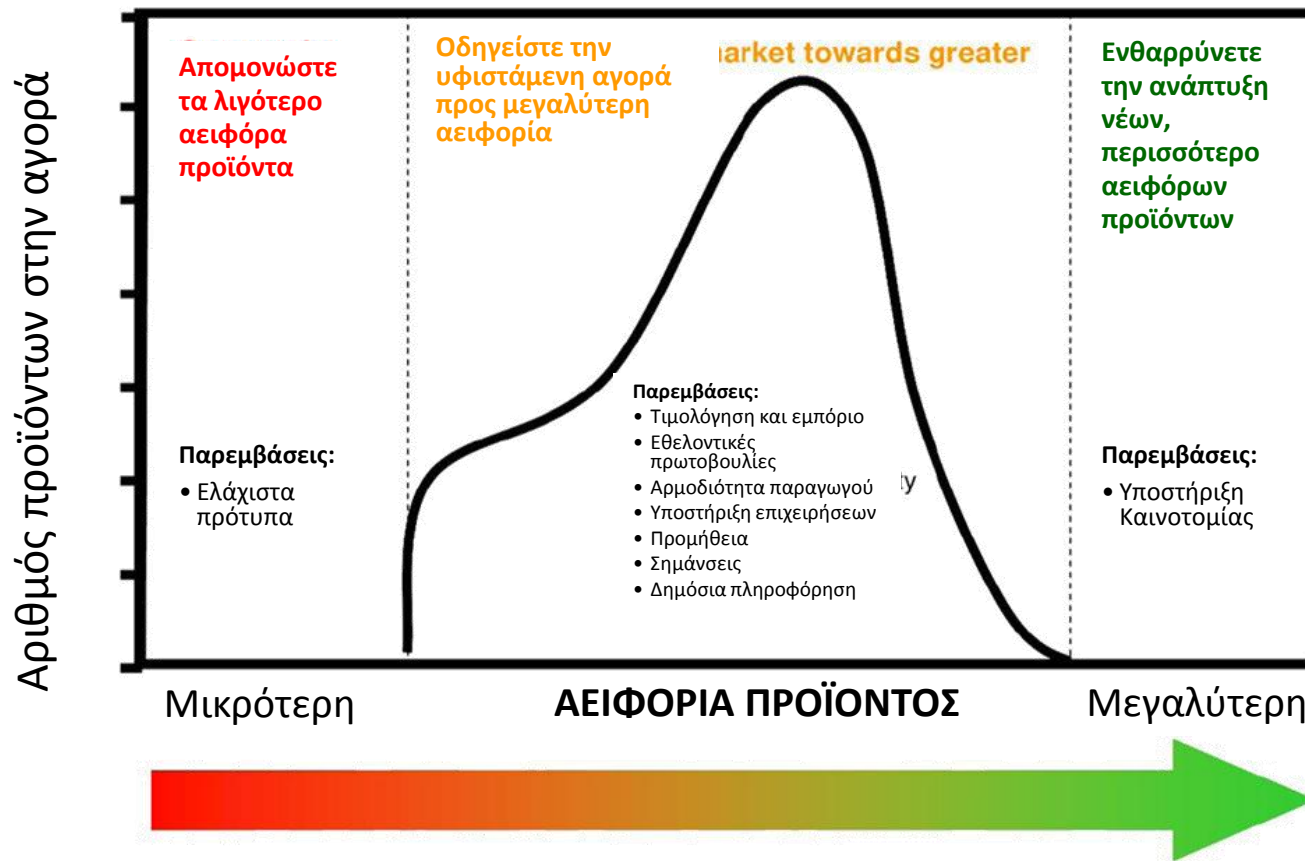


# ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΝΟΥΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

## Βασικοί ορισμοί

- ❑ **‘Σχετιζόμενο με την ενέργεια προϊόν’ ή ‘σΕΠ’** θεωρείται κάθε προϊόν που διατίθεται στην αγορά ή/και τίθεται σε λειτουργία και το οποίο, κατά τη χρήση του, έχει επίδραση στην κατανάλωση ενέργειας.
- ❑ **‘Κύκλος ζωής’:** τα διαδοχικά και αλληλοσυνδεόμενα στάδια ενός προϊόντος, από τη χρήση της πρώτης ύλης έως την τελική διάθεσή του.
- ❑ **‘Περιβαλλοντικές επιδόσεις’** ενός προϊόντος: τα αποτελέσματα της εκ μέρους του κατασκευαστή διαχείρισης των περιβαλλοντικών πτυχών του προϊόντος, όπως αντικατοπτρίζονται στο φάκελο των τεχνικών προδιαγραφών του.
- ❑ **‘Οικολογικός σχεδιασμός’** είναι η ένταξη των περιβαλλοντικών πτυχών στο σχεδιασμό ενός προϊόντος, με στόχο τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεών του σε όλο τον κύκλο ζωής του.

# Αειφόρο προϊόν – Βασικά εργαλεία

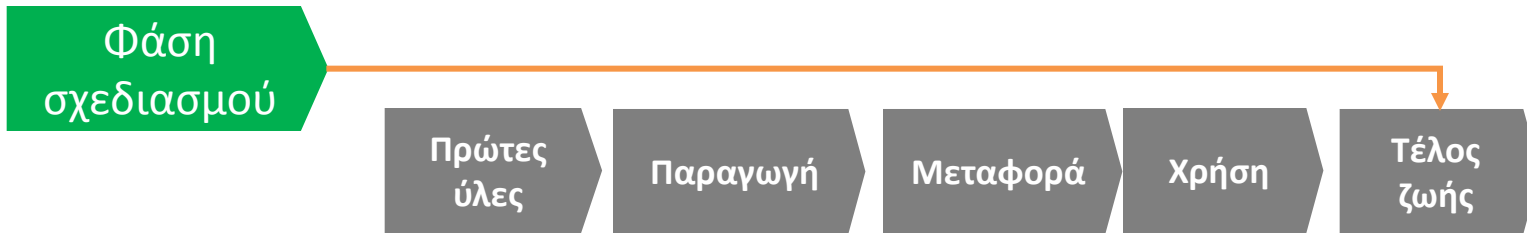


# Οικολογικός σχεδιασμός

- *‘Οικολογικός σχεδιασμός’ σημαίνει την ένταξη των περιβαλλοντικών πτυχών στο σχεδιασμό του προϊόντος με στόχο τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του προϊόντος καθ’ όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του*

[Οδηγία για τον οικολογικό σχεδιασμό]

- Η πλειονότητα των περιβαλλοντικών και οικονομικών επιπτώσεων ενός προϊόντος καθορίζονται κατά τη φάση του σχεδιασμού.



Ο σχεδιασμός καθορίζει τις επιπτώσεις του προϊόντος καθ’ όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του

# Τι είναι ο οικολογικός σχεδιασμός

- Σχεδιασμός προϊόντων λαμβάνοντας υπόψη τα περιβαλλοντικά ζητήματα
- Η ελαχιστοποίηση των άμεσων και έμμεσων περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Λογικό μείγμα δημιουργικής αριστείας, καινοτομίας και τεχνικής προσήλωσης

## Ο οικολογικός σχεδιασμός στην αγορά εστιάζεται:

- Στο ότι τα περιβαλλοντικά διαπιστευτήρια των “πράσινων” προϊόντων πραγματοποιούνται μόνο όταν είναι επιτυχημένα στην αγορά.
- Στο ότι ο Οικολογικός σχεδιασμός έχει ως στόχο την κατανόηση όλων των πτυχών των προϊόντων και των χρήσεών τους – τα αναγκαία υλικά, το πώς αυτά χρησιμοποιούνται - τι συμβαίνει στο τέλος του ωφέλιμου χρόνου της ζωής τους.

# Γιατί δίνεται έμφαση στο σχεδιασμό

## Κύκλος Ανάπτυξης Προϊόντος

Αθροιστικό “κλείδωμα” των περιβαλλοντικών επιπτώσεων λόγω των αποφάσεων καθ’ όλο τον κύκλο ανάπτυξης προϊόντος

### Στρατηγικές Περιβαλλοντικής Βελτίωσης

Στρατηγική έρευνα προϊόντος και αγοράς

Σχεδιασμός για την Αξιολόγηση του Κύκλου Ζωής από Περιβαλλοντικής σκοπιάς

Πιο Καθαρή Παραγωγή

Εκπαίδευση του Καταναλωτή

Διαχείριση Αποβλήτων και Ανακύκλωση

Σχεδιασμός βασικής ιδέας    Λεπτομερής Σχεδιασμός    Κατασκευή

Διάθεση/ Ανάκτηση

# Οδηγία Οικολογικού Σχεδιασμού (2009/125/ΕΚ)

- Κοινή πρωτοβουλία από τις Γεν. Δ/σεις για την Επιχειρηματικότητα, την Ενέργεια και το Περιβάλλον
- Οδηγία-Πλαίσιο που θέτει απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού (ή μέτρα εφαρμογής /νομοθεσία) για τα σΕΠ.
- Στόχοι:
  - Η βελτίωση της συνολικής περιβαλλοντικής απόδοσης αυτών των προϊόντων με τη χρήση μίας προσέγγισης οικολογικού σχεδιασμού
  - Η διασφάλιση του ότι οι ανισότητες μεταξύ των εθνικών κανονισμών δεν θα αποτελέσουν εμπόδιο για το εντός της Ε.Ε. εμπόριο
  - Η συμβολή στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας της Ε.Ε.
  - Η διατήρηση των ενδιαφερόντων της βιομηχανίας, των καταναλωτών και των λοιπών ενδιαφερόμενων μερών.
- Συμμόρφωση μέσω του σήματος CE (τα προϊόντα που δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις δεν θα μπορούν να φέρουν το σήμα 'CE').

## **Production processes**

- The Commission will include guidance on best waste management and resource efficiency practices in industrial sectors in Best Available Techniques reference documents (BREFs) and will issue guidance and promote best practices on mining waste.*
- The Commission is proposing (in the revised legislative proposals on waste) to clarify rules on by-products to facilitate industrial symbiosis and help create a level-playing field across the EU.*



Best available techniques Reference document (BREFs) developed under the IPPC Directive and the IED



**Ceramic Manufacturing Industry**



**Common Waste Water and Waste Gas Treatment/ Management Systems in the Chemical Sector**



**Common Waste Gas Treatment in the Chemical Sector**



**Emissions from Storage**



**Energy Efficiency**



**Ferrous Metals Processing Industry**



**Food, Drink and Milk Industries**



**Industrial Cooling Systems**



**Intensive Rearing of Poultry and Pigs**



**Iron and Steel Production**

Code	Adopted/Published Document	Formal draft (*)	Meeting report	Estimated review start (**)
CER	BREF (08.2007)			
CWW	<a href="#">BATC</a> (06.2016) BREF			
WGC				Drawing up started
EFS	BREF (07.2006)			
ENE	BREF (02.2009)			
FMP	BREF (12.2001)			Review started
FDM	BREF (08.2006)	D1 (01.2017)	MR (10.2014)	
ICS	BREF (12.2001)			
IRPP	<a href="#">BATC</a> (02.2017) BREF	FD (08.2015)	MR (06.2009)	
IS	<a href="#">BATC</a> (03.2012) BREF			

# ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2016/902 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 30ής Μαΐου 2016

για τον καθορισμό των συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ), βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για κοινά συστήματα επεξεργασίας/διαχείρισης λυμάτων και απαερίων στον τομέα των χημικών προϊόντων

## Περιγραφή τεχνικών

*Επεξεργασία υγρών αποβλήτων*

Τεχνική	Περιγραφή
Διεργασία ενεργοποιημένης ιλύος	Η βιολογική οξείδωση των διαλυμένων οργανικών ουσιών με οξυγόνο, με χρήση του μεταβολισμού μικροοργανισμών. Παρουσία του διαλυμένου οξυγόνου (που εγχέεται ως αέρας ή καθαρό οξυγόνο), οι οργανικές ενώσεις ανοργανοποιούνται σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό ή μετατρέπονται σε άλλους μεταβολίτες και βιομάζα (δηλαδή ενεργοποιημένη ιλύς). Οι μικροοργανισμοί διατηρούνται σε μορφή αιωρήματος στα υγρά απόβλητα και το σύνολο του μείγματος αερίζεται μηχανικά. Το μείγμα της ενεργοποιημένης ιλύος αποστέλλεται σε εγκατάσταση διαχωρισμού από την οποία η ιλύς ανακυκλώνεται στη δεξαμενή αερισμού.
Νιτροποίηση/απονίτρωση	Μια διαδικασία δύο σταδίων, η οποία συνήθως ενσωματώνεται σε μονάδες βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Το πρώτο βήμα είναι η αερόβια νιτροποίηση όπου οι μικροοργανισμοί οξειδώνουν το αμμώνιο ( $\text{NH}_4^+$ ) στο ενδιάμεσο νιτρώδες άλας ( $\text{NO}_2^-$ ), το οποίο στη συνέχεια οξειδώνεται περαιτέρω σε νιτρικό άλας ( $\text{NO}_3^-$ ). Στο επόμενο βήμα ανοξικής απονίτρωσης οι μικροοργανισμοί μειώνουν χημικά το νιτρικό άλας σε αέριο αζώτου.

## **Consumption**

- The Commission will specifically consider proportionate requirements on durability and the availability of repair information and spare parts in its work on Ecodesign, as well as durability information in future Energy Labelling measures.*
- In the revised waste proposals, the Commission proposes new rules which will encourage reuse activities.*
- The Commission will work towards better enforcement of the guarantees on tangible products, examine possible options for improvement, and tackle false green claims*
- The Commission will prepare an independent testing programme under Horizon 2020 to help the identification of issues related to possible planned obsolescence. This work would involve relevant stakeholders as appropriate.*
- The Commission will take action on Green Public Procurement (GPP), by emphasising circular economy aspects in new or revised criteria, supporting higher uptake of GPP, and leading by example in its own procurement and in EU funding.*

## Waste management

Waste management plays a central role in the circular economy: it determines how the EU waste hierarchy is put into practice. The waste hierarchy establishes a priority order from prevention, preparation for reuse, recycling and energy recovery through to disposal, such as landfilling.

*The Commission is adopting, together with this action plan, revised legislative proposals on waste comprising in particular:*

- long-term recycling targets for municipal waste and packaging waste, and to reduce landfill*
- provisions to promote greater use of economic instruments*
- general requirements for extended producer responsibility schemes*

*- simplification and harmonisation of definitions and calculation methods*

*and will step up its work with Member States to improve waste management on the ground, including to avoid overcapacities in residual waste treatment.*

*The Commission will assist Member States and regions to ensure that Cohesion Policy investments in the waste sector contribute to supporting the objectives of the EU waste legislation and are guided by the EU waste hierarchy.*