



## Περιεχόμενα

A. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ .....	3
1. Γενικά.....	3
2. Φυσικοί πόροι.....	3
3. Τύποι φυσικών πόρων .....	5
4. Απειλές .....	6
B. ΦΕΡΟΥΣΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ.....	8
1. Εισαγωγή .....	8
2. Σημασία και ορισμοί της φέρουσας ικανότητας .....	8
3. Οικολογικό αποτύπωμα .....	11
4. Ανθρακικό αποτύπωμα .....	13
5. Βιωσιμότητα – Αρχές βιώσιμης ανάπτυξης .....	14
Γ. ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ.....	21
1. Εισαγωγή .....	21
2. Οι 17 Στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) του ΟΗΕ .....	21
3. Η θεωρία της τραγωδίας των κοινών.....	26
4. Παραδείγματα της τραγωδίας των κοινών .....	26
5. Τι γίνεται με το περιβάλλον; .....	28
6. Επαναχρησιμοποίηση νερού στην κυκλική οικονομία .....	29
Δ. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ – ΜΕΤΑΒΑΣΗ .....	34
1. Εισαγωγή .....	34
2. Βιομηχανική συμβίωση.....	37
3. Κυκλική οικονομία και Οδηγία για τις Βιομηχανικές Εκπομπές (IED) .....	39
4. Κλιματική αλλαγή και κυκλική οικονομία.....	40
5. Διαχείριση Φυσικών Πόρων και Κυκλική Οικονομία στην Ελλάδα .....	44
Ε. ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ.....	48
1. Εισαγωγή .....	48
2. Κυκλική οικονομία στη βιομηχανία ενέργειας; .....	48
3. Πώς υλοποιείται η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας; .....	49
4. Τι σημαίνει η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας;.....	50
5. Πώς λειτουργεί η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας; Κυκλικές τακτικές στην ενεργειακή βιομηχανία .....	50
6. Το μέλλον της κυκλικής οικονομίας στην ενεργειακή βιομηχανία .....	53
7. Κατευθυντήριες γραμμές για την προώθηση επιχειρηματικών πρακτικών κυκλικής οικονομίας στον κλάδο της ενέργειας .....	55

8. Διαχείριση της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας στο τέλος του κύκλου ζωής της .....	57
ΣΤ. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ (TAXONOMY) .....	60
1. Εισαγωγή .....	60
2. Η ανάγκη για μια πράσινη ταξινόμηση εντός της Ε.Ε. ....	60
3. Τα πλεονεκτήματα ενός εργαλείου που εξυπηρετεί την περιβαλλοντική μετάβαση	62
4. Τα όρια της πράσινης ταξινόμησης: διαφωνίες και συζητήσεις .....	62
5. Η περιβαλλοντική ταξινόμηση ως αφετηρία για μια κοινωνική ταξινόμηση.....	64
6. Διακυβέρνηση .....	65
7. Επιβλαβείς δραστηριότητες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για μια κοινωνική ταξινόμηση .....	67
Z. ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	69
1. Εισαγωγή .....	69
2. Ο αναδυόμενος ρόλος της αξίας και της διαχείρισής των αποβλήτων και της κυκλικής οικονομίας.....	71
3. Αντιδράσεις στην αντιμετώπιση του αυξανόμενου προβλήματος της παραγωγής στερεών αποβλήτων .....	72
4. Αντιδράσεις από εταιρείες.....	73
5. Αντιδράσεις καταναλωτών.....	74
6. Προτεινόμενο Πλαίσιο .....	75
7. Εμπόδια στη Μετάβαση προς την Κυκλική Οικονομία.....	79
8. Αποχαρκτηρισμός αποβλήτων (EoW).....	81
H. ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΙΑ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	89
1. Κυκλικές Δημόσιες Συμβάσεις .....	89
2. Το πλαίσιο πολιτικής για μια κυκλική οικονομία .....	89
3. Ωφέλη των κυκλικών συμβάσεων.....	90
4. Υποδείγματα Κυκλικών Προμηθειών .....	90
5. Οργανωτική πολιτική για τις Κυκλικές Προμήθειες.....	91
6. Κυκλική ιεράρχηση δημόσιων συμβάσεων .....	93
7. Δέσμευση της αγοράς .....	96
8. Απαιτήσεις για τις κυκλικές δημόσιες συμβάσεις .....	97
9. Πόροι και Πρωτοβουλίες .....	101

## A. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

### 1. Γενικά

Οι φυσικοί πόροι του πλανήτη είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση και την ανάπτυξη του ανθρώπινου πληθυσμού. Ορισμένοι από αυτούς, όπως τα ορυκτά, τα έμβια είδη και οι οικοτόποι είναι πεπερασμένοι – άπαξ και εξαντληθούν ή καταστραφούν, έχουν χαθεί για πάντα. Άλλοι, όπως ο αέρας, το νερό και το ξύλο είναι ανανεώσιμοι – παρόλο που σε γενικές γραμμές η εκ νέου ανάπτυξη, την ανανέωση και ο καθαρισμός τους βασίζεται στα φυσικά συστήματα της Γης. Παρόλο που πολλές από τις επιπτώσεις της υπερεκμετάλλευσης γίνονται αισθητές σε τοπικό επίπεδο, η αυξανόμενη αλληλεξάρτηση των εθνών και του διεθνούς εμπορίου από τους φυσικούς πόρους καθιστούν τη διαχείρισή τους ένα ζήτημα παγκόσμιου ενδιαφέροντος.

Οι φυσικοί πόροι παρέχουν θεμελιώδη υποστήριξη στη ζωή και τις οικονομικές δραστηριότητες. Τα εδάφη είναι το θεμέλιο της γεωργίας, η οποία με τη σειρά της είναι το βασικό δομικό στοιχείο διαβίωσης όλων των ανθρώπων. Τα δάση συμβάλλουν στην προστασία των υδάτινων πηγών, μειώνουν τους κινδύνους φυσικών καταστροφών όπως κατολισθήσεις και πλημμύρες, φιλοξενούν τουλάχιστον το 80 τοις εκατό της εναπομείνουσας χερσαίας βιοποικιλότητας και αποτελούν σημαντική καταβόθρα άνθρακα μετριάζοντας την κλιματική αλλαγή. Περισσότεροι από 1,6 δισεκατομμύρια άνθρωποι εξαρτώνται από τα δάση για την επιβίωσή τους με κάποιο τρόπο. Το νερό είναι απαραίτητο για τη διατροφή και την υγεία της ανθρωπότητας και όλων των ειδών. Αποτελεί σημαντική εισροή για τη γεωργία και πολλές βιομηχανίες και σημαντικό αποδέκτη για τις απορρίψεις αποβλήτων. Τα παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα περιλαμβάνουν μερικά από τα πιο ποικιλόμορφα και παραγωγικά ενδιαιτήματα στη γη. Η θαλάσσια αλιεία αποτελεί σημαντικό μέρος του παγκόσμιου επισιτιστικού εφοδιασμού. Οι οικολογικές διεργασίες διατηρούν την παραγωγικότητα του εδάφους, ανακυκλώνουν θρεπτικά συστατικά, καθαρίζουν τον αέρα και το νερό και ρυθμίζουν τους κλιματικούς κύκλους. Σε γενετικό επίπεδο, η ποικιλομορφία που βρίσκεται στις φυσικές μορφές ζωής υποστηρίζει τα προγράμματα αναπαραγωγής που είναι απαραίτητα για την προστασία και τη βελτίωση των καλλιεργούμενων φυτών και των εξημερωμένων ζώων βοηθώντας στη διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας. Η σωστή διαχείριση των φυσικών πόρων αποτελεί τη βάση για τη διατήρηση και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του παγκόσμιου πληθυσμού και μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη βιώσιμη ανάπτυξη.

### 2. Φυσικοί πόροι

Οι φυσικοί πόροι περιλαμβάνουν τόσο τις πρώτες ύλες που είναι απαραίτητες για τις περισσότερες δραστηριότητες του ανθρώπου, όσο και τα διάφορα στοιχεία του περιβάλλοντος, όπως ο ατμοσφαιρικός αέρας, το νερό και το έδαφος, τα οποία συντηρούν τη ζωή στον πλανήτη μας.

Στους φυσικούς πόρους περιλαμβάνονται [1]:

- α) οι **πρώτες ύλες** όπως τα ορυκτά (όπου συμπεριλαμβάνονται οι ορυκτές πηγές ενέργειας και τα μεταλλεύματα) και η βιομάζα. Οι ορυκτές πηγές ενέργειας, τα μεταλλεύματα και τα λοιπά ορυκτά (π.χ. γύψος, καολίνης) δεν είναι ανανεώσιμα, υπό την έννοια ότι δεν

αναπληρώνονται εντός των ανθρώπινων χρονικών πλαισίων. Τα αποθέματά τους είναι πεπερασμένα και εξαντλούνται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Αντιθέτως, η βιομάζα είναι, κατ' αρχήν, ανανεώσιμη εντός των ανθρώπινων χρονικών πλαισίων. Περιλαμβάνει ταχέως και βραδέως ανανεώσιμους πόρους, όπως τα γεωργικά προϊόντα και η ξυλεία, αντίστοιχα. Ωστόσο, οι βιολογικοί αυτοί πόροι που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες είναι δυνατόν να εξαντληθούν εάν γίνεται υπερεκμετάλλευσή τους. Αυτό αποτελεί σοβαρή απειλή π.χ. για ορισμένα θαλάσσια είδη που αλιεύονται για εμπορικούς σκοπούς

β) τα **στοιχεία του περιβάλλοντος**, όπως ο ατμοσφαιρικός αέρας, το νερό και το έδαφος. Οι πόροι αυτοί συντηρούν τη ζωή και παράγουν βιολογικούς πόρους. Σε αντίθεση με τις πρώτες ύλες, αυτό που προκαλεί ανησυχία είναι η υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Το πρόβλημα δεν είναι η ποσότητα, αλλά η κατάσταση αυτών των πόρων. Λόγου χάριν, οι συνολικές ποσότητες αέρα και νερού πάνω στη γη δεν μεταβάλλονται εντός των ανθρώπινων χρονικών πλαισίων, αλλά, εξαιτίας της ρύπανσης, η ποιότητά τους είναι πολλές φορές κακή. Επιπλέον, η βιοποικιλότητα των περιβαλλοντικών πόρων είναι ζωτικής σημασίας

γ) οι **ρέοντες πόροι** όπως η αιολική, η γεωθερμική, η παλιρροϊκή και η ηλιακή ενέργεια. Οι πόροι αυτοί είναι ανεξάντλητοι, αλλά για την εκμετάλλευσή τους απαιτούνται άλλοι πόροι. Για την κατασκευή ανεμογεννητριών ή ηλιακών συστοιχιών, π.χ., χρειάζονται ενέργεια, πρώτες ύλες και χώρος

δ) ο **χώρος**, καθώς είναι προφανές ότι χρειάζεται φυσικός χώρος για την παραγωγή ή τη διατήρηση όλων των ανωτέρω πόρων. Ενδεικτικά αναφέρεται η χρήση των γαιών για οικισμούς, υποδομές για τη βιομηχανία, την εξόρυξη, τη γεωργία και τη δασοκομία.

Ολόκληρος ο κύκλος ζωής των πόρων, από την απόληψή τους έως και την τελική διάθεση των αποβλήτων, έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η χρήση των πόρων μπορεί να αποδεσμεύσει τοξικές ουσίες και να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα των γαιών. Μετά τη χρήση τους, οι ύλες επιστρέφουν στο έδαφος συχνά πολύ πιο δραστικές, σε χημικό ή φυσικό επίπεδο, σε σχέση με την προηγούμενη κατάστασή τους. Η χρήση πολλών ανανεώσιμων πόρων, από το στάδιο της παραγωγής έως την τελική τους διάθεση, ασκεί επίσης πολλές πιέσεις και μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια βιοποικιλότητας και υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Επίσης, κατά την καύση υλών με ενεργειακό περιεχόμενο εκλύεται διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο συντελεί στην αλλαγή του κλίματος. Από την άλλη πλευρά, ορισμένοι ανανεώσιμοι πόροι έχουν την ικανότητα να αποφέρουν περιβαλλοντικά οφέλη, π.χ. η χρήση του ξύλου μπορεί να συμβάλει στο μετριασμό της αλλαγής του κλίματος μέσω της δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα από τα δάση. Στις περιπτώσεις όπου η οικονομική μεγέθυνση αυξάνει τον όγκο των μεταφερόμενων υλών και τη χρήση των γαιών, θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις δεν αυξάνονται σε βαθμό ώστε να κλονίζουν την ικανότητα του περιβάλλοντος να παράγει πόρους. Εάν δεν αντιμετωπισθούν αυτά τα ζητήματα, ενδέχεται να "υπερβούμε τη φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος".

Οι ποσότητες στις οποίες χρησιμοποιείται κάθε πόρος, τα προϊόντα και οι υπηρεσίες στα οποία μετατρέπεται, καθώς και οι χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες μεταβάλλονται διαρκώς. Ορισμένοι πόροι είναι δυνατόν να καταστούν παρωχημένοι ως αποτέλεσμα των

τεχνολογικών καινοτομιών, όπως για παράδειγμα το φυσικό καουτσούκ και το φυσικό λουλάκι, ενώ μπορεί να αυξηθεί η ζήτηση άλλων, όπως π.χ. στην περίπτωση του νικελίου λόγω της χρήσης του ανοξείδωτου χάλυβα, του οποίου το νικέλιο αποτελεί βασικό συστατικό. Ενδέχεται επίσης να απαγορευθεί ή να καταργηθεί σταδιακά η χρήση πόρων για λόγους υγείας, όπως συνέβη με τον αμίαντο και τον υδράργυρο.

Η ενέργεια αποτελεί καθοριστικό πόρο για την οικονομία μας. Η συνολική ζήτηση προβλέπεται να αυξηθεί σημαντικά τις επόμενες δεκαετίες, κατά 30% στις χώρες του ΟΟΣΑ και 53% σε παγκόσμιο επίπεδο εντός των προσεχών 30 ετών.

### 3. Τύποι φυσικών πόρων

Οι φυσικοί πόροι μπορούν να ταξινομηθούν σε διάφορες κατηγορίες, με διαφορετικά κριτήρια, ανάλογα με την [2]:

- **Πηγή προέλευσης:** Προέλευση από οργανικές ή ανόργανες ύλες
  - **Βιοτικοί:** Οι προερχόμενοι από οργανική ύλη, όπως φυτά, ζώα και τα προϊόντα τους. Οι προερχόμενοι από την αποσύνθεση ή την τροποποίηση της οργανικής ύλης θεωρούνται επίσης βιοτικοί, όπως, για παράδειγμα, άνθρακας από την αποσύνθεση φυτού.
  - **Αβιοτικοί:** Οι μη προερχόμενοι από οργανικές ύλες όπως χώμα, νερό, αέρας, άνεμοι κ.λπ.
- **Κατάσταση ανάπτυξης:** Διαθέσιμοι τώρα ή στο μέλλον
  - **Δυνατότητες:** Διατίθενται σε μια περιοχή, αλλά προς το παρόν δεν γίνεται τίποτα για την εκμετάλλευσή τους. Αυτό συμβαίνει, ίσως, επειδή η τεχνολογία δεν είναι διαθέσιμη ή επειδή δεν υπάρχει ενδιαφέρον.
  - **Ρεύμα:** Πόροι που διατίθενται σε μια περιοχή και επί του παρόντος αξιοποιούνται. Γενικά, έχετε μια ξεκάθαρη ιδέα για το πόσα είναι διαθέσιμα και πώς θα διαχειρίζονται στο μέλλον.
  - **Κρατήσεις:** Μέρος τρέχοντος φυσικού πόρου του οποίου η εκμετάλλευση αφήνεται για το μέλλον.
- **Δυνατότητα ανανέωσης:** Ανάλογα με τη δυνατότητα έγκαιρης ανανέωσης ή οριστικής εξάντλησης
  - **Ανανεώσιμοι:** Οι πόροι των οποίων το ποσοστό ανανέωσης είναι σχετικά υψηλότερο από το ποσοστό χρήσης τους. Με αυτόν τον τρόπο, ενώ οι πόροι καταναλώνονται, μπορούν να ανανεωθούν έτσι ώστε να μην εξαφανιστούν με την πάροδο του χρόνου. Ένα παράδειγμα ανανεώσιμων πόρων είναι τα γρήγορα αναπτυσσόμενα δάση. Έτσι, είναι δυνατόν να κοπεί ένα μέρος τους ενώ λαμβάνονται μέτρα έτσι ώστε να αναπτυχθούν άλλα νέα δέντρα.
  - **Μη ανανεώσιμοι:** Οι πόροι των οποίων το ποσοστό εξαγωγής ή κατανάλωσης είναι υψηλότερο από αυτό της ανανέωσής τους, ώστε να

εξαντλούνται με την πάροδο του χρόνου. Έτσι, για παράδειγμα, το πετρέλαιο, εξαντλείται καθώς καταναλώνεται.

#### 4. Απειλές

Το σύστημα δέχεται αυξανόμενη πίεση από την κακοδιαχείριση, τον αυξανόμενο πληθυσμό, τα υψηλότερα επίπεδα κατά κεφαλήν οικονομικής δραστηριότητας και τις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις αυτών των φαινομένων. Οι αποδείξεις της επακόλουθης υποβάθμισης των φυσικών πόρων είναι παντού γύρω μας. 11% της καλλιεργήσιμης επιφάνειας της γης (1,2 δις. εκτάρια) έχει υποβαθμιστεί σημαντικά από την ανθρώπινη δραστηριότητα τα τελευταία 45 χρόνια, επηρεάζοντας περισσότερους από 900 εκατομμύρια ανθρώπους σε 100 χώρες. Η διάβρωση, η αλάτωση, η συμπύκνωση και άλλες μορφές υποβάθμισης, επηρεάζουν το 30% των αρδευόμενων εκτάσεων του κόσμου, το 40% των γεωργικών εκτάσεων που έχουν δέχονται βροχή και το 70% των βοσκοτόπων. Περισσότερο από το ένα πέμπτο των τροπικών δασών του κόσμου έχει αποψιλωθεί από το 1960. Σε παγκόσμιο επίπεδο, 12 εκατομμύρια έως 15 εκατομμύρια εκτάρια δάσους χάνονται κάθε χρόνο, επιπλέον των σημαντικών εκτάσεων λειμώνων και υγροτόπων. Το 1990, 28 χώρες, με συνολικό πληθυσμό περίπου 335 εκατομμύρια, βίωσαν "υδατικό στρες" - διαθεσιμότητα μικρότερη από 1.700 m<sup>3</sup>/άτομο ετησίως. Έως το 2025, ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί σε περίπου 50 χώρες, επηρεάζοντας περίπου 3 δις. ανθρώπους. Τα στοιχεία των χωρών, επιπλέον, συγκαλύπτουν τις εκτεταμένες τοπικές ελλείψεις νερού. Οι ωκεανοί του κόσμου απειλούνται από τη ρύπανση από θρεπτικά συστατικά και βαρέα μέταλλα, τη σοβαρή υπεραλίευση και τις ασθένειες. Οι κοραλλιογενείς ύφαλοι υποβαθμίζονται με πρωτοφανή ρυθμό - έως και το 40% των υφάλων του κόσμου θα χαθούν τα επόμενα 10-20 χρόνια με τους τρέχοντες ρυθμούς [3].

Η υποβάθμιση των φυσικών πόρων έχει σημαντικό αντίκτυπο στις οικονομίες των αναπτυσσόμενων χωρών. Απειλεί άμεσα την ποιότητα ζωής. Η αποψίλωση των δασών αυξάνει την ευπάθεια σε φυσικές καταστροφές, όπως φαίνεται από τις καταστροφικές επιπτώσεις του τυφώνα Mitch στην Κεντρική Αμερική. Ακόμη και ελλείψει τυφώνων, οι πλημμύρες και οι κατολισθήσεις αποτελούν τακτικά γεγονότα, προκαλώντας εκτεταμένες απώλειες ζωών και ζημιές σε καλλιέργειες και υποδομές. Η αυξανόμενη έλλειψη νερού και καυσόξυλων αναγκάζει πολλούς - κυρίως γυναίκες και παιδιά - να περπατήσουν μεγάλες αποστάσεις για να συλλέξουν τις καθημερινές τους προμήθειες. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) εκτιμά ότι περισσότεροι από 5 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες που προκαλούνται από μη ασφαλές πόσιμο νερό και έλλειψη νερού για αποχέτευση και υγιεινή. Ο καπνός από τις πυρκαγιές για τον καθαρισμό δασικών περιοχών προκαλεί εκτεταμένα αναπνευστικά προβλήματα. Πρόκειται για πραγματικό οικονομικό, κοινωνικό και ανθρώπινο κόστος, παρόλο που σπάνια αποτυπώνονται στα εθνικά ισοζύγια.

Η χρήση των φυσικών πόρων αποτελεί τη βάση της ανθρώπινης ευημερίας, αλλά οι ίδιοι πόροι μπορούν να έχουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία κατά τις φάσεις της παραγωγής, της χρήσης και της διάθεσής τους. Η εξόρυξη, λόγω χάριν, ενέχει κινδύνους τραυματισμών και πυριτιάσης, εάν δεν λαμβάνονται προληπτικά μέτρα. Ο αμιάντος έχει προκαλέσει καρκίνο σε πολλούς εργαζόμενους σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις και συνιστά αναγνωρισμένη απειλή κατά της υγείας όταν χρησιμοποιείται σε κτίρια. Στη φάση των αποβλήτων, η "[νόσος της Μιναμάτα](#)", μια νευρολογική διαταραχή που προκαλείται από

δηλητηρίαση της τροφικής αλυσίδας με μεθυλδράγγυρο, είναι μια πλήρως τεκμηριωμένη περίπτωση.

---

[1] ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΣΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, Προς μια θεματική στρατηγική για την αειφόρο χρήση των φυσικών πόρων, COM(2003) 572 τελικό.

[2] <https://el.economy-pedia.com/11031171-natural-resources>

[3] World Bank. 2001. Making Sustainable Commitments: An Environment Strategy for the World Bank. Washington, DC. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/13985> License: CC BY 3.0 IGO.

---



## B. ΦΕΡΟΥΣΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ

### 1. Εισαγωγή

Η έλευση της παγκοσμιοποίησης και η αναζήτηση της ανάπτυξης πυροδότησαν την εντυπωσιακή οικονομική πρόοδο, δημιουργώντας υλικά και πολυτέλεια ζωής. Ταυτόχρονα, η πρόοδος αυτή και τα συναφή οφέλη της έχουν επιβάλει τεράστιο κόστος στο παγκόσμιο περιβάλλον. Οι πόλεις θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται, ενώ οι προκλήσεις θα συνεχίσουν να γίνονται πιο περίπλοκες καθώς η ανάπτυξη συνεχίζει να λαμβάνει χώρα στους δύσκολους τομείς του κόσμου [1]. Κατά συνέπεια, οι δράσεις που θα αναληφθούν τώρα θα καθορίσουν κατά πόσον η τρέχουσα πορεία ανάπτυξης θα είναι βιώσιμη ή όχι για το μέλλον ή απλώς θα έχει επιβλαβείς επιπτώσεις που είναι ικανές να μας καταστρέψουν.

Κατά συνέπεια, πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι πολλά από τα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα που βιώνουμε σήμερα, όπως ο υπερπληθυσμός, η ταχεία αστικοποίηση, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η υπερθέρμανση του πλανήτη, η απώλεια βιοποικιλότητας, η ερημοποίηση, η εξάντληση της στιβάδας του όζοντος, η όξινη βροχή, οι πετρελαιοκηλίδες, η απόρριψη επικίνδυνων αποβλήτων και πολλά άλλα είναι απλώς, μια έκφραση της “υπέρβασης” της γης ή της ανατροφοδότησης που προκύπτει από την υπερφόρτωση της υποστήριξης που παρέχει η γη [2]. Η συνειδητοποίηση αυτών των προκλήσεων έχει κορυφωθεί με αυξανόμενες ανησυχίες μεταξύ των παγκόσμιων ηγετών, των υπευθύνων χάραξης πολιτικής και των επαγγελματιών στο δομημένο περιβάλλον, σχετικά με την τάση ή τον τύπο των βέλτιστων πρακτικών που πρέπει να υιοθετηθούν για να γίνει η γη ένα βιώσιμο μέρος για να ζει κανείς. Η επίτευξη αυτού του στόχου απαιτεί κριτική κατανόηση του βιώσιμου ορίου ή του σημείου αποκοπής που μπορεί να υποστηρίξει με ασφάλεια η γη χωρίς κανένα κίνδυνο για τους σημερινούς και μελλοντικούς κατοίκους της.

Συνεισφέροντας στη συζήτηση για τη βιώσιμη ανάπτυξη, ο ισχυρισμός ότι δεν μπορούν να ληφθούν ουσιαστικές αποφάσεις σχετικά με το πού πρέπει να πάμε πριν μάθουμε πού βρισκόμαστε [3], είναι σωστός. Αυτό υποδηλώνει ότι, η γνώση του ορίου στο οποίο είναι εφικτή η ανάπτυξη στο πλαίσιο της φέρουσας ικανότητας των φυσικών μας οικοσυστημάτων καθίσταται επιτακτική, ώστε να είμαστε σε θέση να αντέξουμε τις αλλαγές που προκύπτουν από τις ανθρώπινες ενέργειες.

### 2. Σημασία και ορισμοί της φέρουσας ικανότητας

Ο όρος “φέρουσα ικανότητα” μπορεί απλά να ορισθεί ως ο μέγιστος πληθυσμός που μπορεί να υποστηριχθεί ή να διατηρηθεί από ένα οικοσύστημα με την πάροδο του χρόνου [4,5]. Η φέρουσα ικανότητα μπορεί επίσης να σημαίνει “τη μέγιστη πίεση ή φορτίο που ένα σύστημα μπορεί εύκολα να αντέξει πριν καταρρεύσει”. Ένα σύστημα καταρρέει όταν δεν μπορεί πλέον να ανταπεξέλθει στην πίεση από τα φορτία που μεταφέρει. Με τον ίδιο τρόπο, όταν η “φέρουσα ικανότητα” της γης ως συστήματος δεν μπορεί να αντέξει την πίεση της πληθυσμιακής έκρηξης, οι επιπτώσεις έχουν τη μορφή επιδεινούμενων ή αρνητικών αποτελεσμάτων. Με άλλα λόγια, η “φέρουσα ικανότητα” μιας περιοχής αναφέρεται σε ένα ακραίο όριο. Το όριο αυτό ορίζει τη φέρουσα ικανότητα του πληθυσμού της περιοχής. Αν ξεπεραστεί αυτό το όριο τότε η φύση θα αντιδράσει επιβάλλοντας πίεση, αντιστεκόμενη στην απότομη ανάπτυξη και ανθρώπινη εξέλιξη με αποτέλεσμα την εξισορρόπηση. Οι πιέσεις αυτές μπορούν να έχουν τη μορφή πλημμυρών, ξηρασιών, λιμών, κατολισθήσεων κ.λπ.

Η “φέρουσα ικανότητα” γίνεται αντιληπτή διαφορετικά μεταξύ των διαφόρων επαγγελματιών. Για παράδειγμα, στον κατασκευαστικό κλάδο, ο όρος χρησιμοποιείται για να αναφερθεί στην ικανότητα των θεμελίων, των υλικών ή των κατασκευών να φιλοξενούν ένα δεδομένο φορτίο, είτε από την άποψη του βάρους είτε του όγκου και του αριθμού των αυτοκινήτων που μπορεί να μεταφέρει ομαλά ένας αυτοκινητόδρομος ή μια γέφυρα [6]. Στις διεθνείς ναυτιλιακές δραστηριότητες, μπορεί να ορισθεί από την ποσότητα φορτίου που μπορεί να μεταφέρει ένα ποντοπόρο φορτηγό πλοίο [7] και από την άποψη της διαχείρισης του τουρισμού, η “φέρουσα ικανότητα” υποδηλώνει τον αριθμό των ατόμων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια δεδομένη περιοχή χωρίς αποδεκτή αλλαγή στο φυσικό περιβάλλον. Στον πολεοδομικό και περιφερειακό σχεδιασμό, η “φέρουσα ικανότητα” μπορεί να θεωρηθεί ως εργαλείο για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι καθορίζει το επίπεδο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, την αύξηση του πληθυσμού, τα πρότυπα και τις επεκτάσεις της χρήσης της γης, τη φυσική ανάπτυξη που μπορεί να διατηρηθεί από το αστικό περιβάλλον χωρίς να προκαλέσει σοβαρή υποβάθμιση και μη αναστρέψιμη αλλαγή.

Η “φέρουσα ικανότητα” μιας περιοχής δεν είναι στατική. Παρουσιάζει ένα είδος υστέρησης μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, είναι δυνατόν μια περιφέρεια να λάβει μέτρα για την προσωρινή υπέρβαση της φέρουσας ικανότητάς της [7] ενώ μια βάση ανανεώσιμων πόρων δεν μπορεί να συντηρεί επ' αόριστον έναν πληθυσμό πέραν της “φέρουσας ικανότητάς” του. Η “φέρουσα ικανότητα” μιας περιοχής μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τα διάφορα είδη και να μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου λόγω ποικίλων παραγόντων όπως:

- **Πληθυσμός:** σχετίζεται με τον αριθμό των φυτικών ή των ζωικών ειδών που καταλαμβάνουν μια θέση. Εάν ο αριθμός υπερβαίνει ο χώρος θα επηρεαστεί.
- **Φυσικοί πόροι:** η διαθεσιμότητα τροφίμων και η παροχή νερού είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση κάθε πληθυσμού. Οι πόροι από το περιβάλλον είναι απαραίτητοι για τη διατήρηση της βιομηχανίας και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Σε περίπτωση υπέρβασης των πόρων, η “φέρουσα ικανότητα” μπορεί να επηρεασθεί.
- Τα **απόβλητα** που παράγονται και στη συνέχεια απορρίπτονται μέσω φυσικών συστημάτων αποχέτευσης (έδαφος, θάλασσα, ατμόσφαιρα). Εάν η παραγωγή αποβλήτων υπερβαίνει κατά πολύ το όριο που μπορεί να αντιμετωπίσει ή να αφομοιώσει το περιβάλλον, η φέρουσα ικανότητα μπορεί να μεταβληθεί.
- Οι **τεχνολογίες** (εργαλεία και συστήματα) που εφαρμόζονται για την εκμετάλλευση του οικοτόπου.
- Η **ενσωματωμένη ανθεκτικότητα** των ειδών για συστηματικές ή σποραδικές διαταραχές ή απειλές για το περιβάλλον.

Ωστόσο, σε περίπτωση υπέρβασης της φέρουσας ικανότητας ενός είδους ενός πληθυσμού, ενδέχεται να προκύψουν οι ακόλουθες επιπτώσεις:

- Αυτό το είδος ή οι οργανισμοί μπορεί να εξαφανιστούν τοπικά.
- Το περιβάλλον μπορεί να αλλοιωθεί ή να καταστραφεί μόνιμα.
- Σε περίπτωση υπερβολικού αριθμού ζώων, μπορεί να συμβεί υπερβόσκηση, απώλεια φυτοκάλυψης, μη αναστρέψιμες αλλαγές στην ποιότητα και την

παραγωγικότητα του εδάφους, γεγονός που με τη σειρά του οδηγεί σε μειωμένη φέρουσα ικανότητα για το ζωικό κεφάλαιο της συγκεκριμένης περιοχής.

Οι άνθρωποι σήμερα εξάγουν και χρησιμοποιούν περίπου 50% περισσότερους φυσικούς πόρους από ό, τι μόλις πριν από 30 χρόνια [8]. Για παράδειγμα, παρατηρήθηκε ότι η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας κλιμακώθηκε από 4.672 εκατομμύρια τόνους ορυκτών πόρων το 1973 σε 8.677 εκατομμύρια τόνους το 2010. Αυτή η αυξανόμενη εξόρυξη πόρων δεν οδηγεί μόνο σε περιβαλλοντικά προβλήματα, αλλά συνδέεται συχνά με κοινωνικά προβλήματα όπως η παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και οι κακές συνθήκες εργασίας. Οι αρνητικές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις είναι ως επί το πλείστον αισθητές στην Αφρική, τη Λατινική Αμερική και τις ασιατικές χώρες με χαμηλά περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρότυπα [9]. Δεδομένης της τρέχουσας ανάπτυξης, η παγκόσμια εξόρυξη φυσικών πόρων θα μπορούσε να αυξηθεί σε 100 δισεκατομμύρια τόνους έως το 2030 [8]. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι άνθρωποι στις πλούσιες χώρες καταναλώνουν έως και 10 φορές περισσότερους φυσικούς πόρους από εκείνους στις φτωχότερες χώρες. Κατά μέσο όρο, ένας κάτοικος της Βόρειας Αμερικής καταναλώνει περίπου 90 κιλά (kg) πόρων κάθε μέρα. Στην Ευρώπη, η κατανάλωση είναι περίπου 45 κιλά την ημέρα, ενώ στην Αφρική, οι άνθρωποι καταναλώνουν μόνο περίπου 10 κιλά την ημέρα [8].

Ο Odum [10] έκανε το πρώτο βήμα να δώσει στη “φέρουσα ικανότητα” μια τυπική μαθηματική έννοια. Την όρισε ως τη σταθερά  $K$  στη λογιστική [εξίσωση Pearl-Verhulst](#) για το πληθυσμό:

$$\frac{dN}{dt} = r\left(1 - \frac{N}{K}\right)N$$

όπου  $N$  είναι το μέγεθος του πληθυσμού και  $r$  είναι ο εγγενής ρυθμός αύξησης του πληθυσμού. Η εξίσωση ορίζει τη “φέρουσα ικανότητα” ως το σημείο ισορροπίας που ένας πληθυσμός προσεγγίζει από μικρότερες ή μεγαλύτερες τιμές, και ως εκ τούτου ρυθμίζεται γύρω από τον  $K$ . Ο Odum [10] υπέθεσε ότι η τιμή του  $K$  εξαρτάται από τον πληθυσμό. Εμφανίζεται στην λογιστική εξίσωση ως σταθερή τιμή, αν και ο Odum αναγνώρισε ότι θα μπορούσε να ποικίλει καθώς το περιβάλλον αλλάζει.

Αν και η χρήση της λογιστικής εξίσωσης με τη φέρουσα ικανότητα  $K$ , για περιγραφή των οικολογικών πληθυσμών μπορεί να φαίνεται ότι τερμάτισε τη σύγχυση σχετικά με τη σημασία της, τόσο η έννοια της λογιστικής όσο και της “φέρουσας ικανότητας” που επισημοποιεί, συνέχισαν να επικρίνονται από την εμπειρική πλευρά. Ενώ η λογιστική αύξηση του πληθυσμού παρατηρείται συχνά σε εργαστηριακές μελέτες μικροβιακών πληθυσμών, ο Botkin [11] σημείωσε ότι δεν έχει παρατηρηθεί ποτέ στη φύση και πολλοί οικολόγοι έχουν αγκαλιάσει πιο ποιοτικές έννοιες της ρύθμισης του πληθυσμού, όπως η ρύθμιση της ασαφούς πυκνότητας [12]. Ωστόσο, η εξίσωση Pearl-Verhulst, με τη “φέρουσα ικανότητα”  $K$  να εκφράζει μια ισορροπία που καθορίζεται από τους πόρους, αναφέρεται στα εγχειρίδια οικολογίας από τη δεκαετία του 1970 [13], και έχει κεντρική θέση στη θεωρητική οικολογία.

Μια άλλη σημαντική έννοια που είναι ουσιώδους σημασίας για τη “φέρουσα ικανότητα” είναι το “οικολογικό αποτύπωμα” που υποδηλώνει το μέτρο της ανθρωπίνης ζήτησης στα γήινα οικοσυστήματα. Το “οικολογικό αποτύπωμα” δίνει μια ιδέα της ποσότητας της

βιολογικά παραγωγικής γης και της υδάτινης έκτασης που απαιτείται για την παραγωγή όλων των πόρων που χρειάζεται ο πληθυσμός για την κατανάλωση και τις αναπτυξιακές του δραστηριότητες, καθώς και για την απορρόφηση των παραγόμενων αποβλήτων. Αυτό σημαίνει ότι, ο καθένας από εμάς καταλαμβάνει ένα μέρος της επιφάνειας της πεπερασμένης γης με πόρους για να υποστηρίξει την ύπαρξή του [14,15]. Το “οικολογικό αποτύπωμα” της ανθρωπότητας ανά άτομο υπερβαίνει τη βιολογική ικανότητα της γης να αναπληρώνει τους ανανεώσιμους πόρους και να απορροφά τα απόβλητα κατά 15% [3]. Υπολογίστηκε ότι ο μέσος παγκόσμιος πολίτης έχει ένα “οικολογικό αποτύπωμα” περίπου 2,7 παγκόσμιων μέσων εκταρίων, ενώ διατίθενται μόνο 2,1 παγκόσμια εκτάρια βιοπαραγωγικής γης και νερού κατά κεφαλήν στη γη [16]. Παρατηρήθηκε ότι η ανθρωπότητα έχει ήδη υπερβεί την παγκόσμια βιο-ικανότητα κατά 30% και τώρα ζει μη βιώσιμα, εξαντλώντας το απόθεμα φυσικού κεφαλαίου» [16].

Η πυκνότητα του πληθυσμού είναι μια άλλη έννοια που χρησιμοποιείται συνήθως σε ζωντανούς οργανισμούς και ιδιαίτερα στους ανθρώπους. Σχετίζεται με τη μέτρηση ενός πληθυσμού ανά μονάδα επιφάνειας ή μονάδα όγκου. Αποτελεί βασικό παράγοντα της πολεοδομίας και της χωροταξίας, διότι αντικατοπτρίζει τη διάκριση, για παράδειγμα, μεταξύ μιας κοινότητας μονοκατοικιών και μιας κοινότητας διαμερισμάτων σε πολυώροφα κτίρια. Οι πόλεις με υψηλή πυκνότητα πληθυσμού θεωρούνται, από ορισμένους, υπερπληθυσμός, ωστόσο, εξαρτάται από παράγοντες όπως η ποιότητα της στέγασης και των υποδομών και η πρόσβαση σε πόρους. Μερικές από τις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές στον κόσμο εντοπίζονται στη νότια και ανατολική Ασία, το Λάγος, το Κάιρο και το Γιοχάνεσμπουργκ.

### 3. Οικολογικό αποτύπωμα

Το “οικολογικό αποτύπωμα” είναι μια μέθοδος μέτρησης της εξάρτησης του ανθρώπου από τους φυσικούς πόρους με τον υπολογισμό του μέρους του περιβάλλοντος που απαιτείται για τη διατήρηση ενός συγκεκριμένου τρόπου ζωής.

Το “οικολογικό αποτύπωμα” είναι ένας δείκτης κοινωνικών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο, μετρά τον αντίκτυπο της ζήτησης στους υπάρχοντες φυσικούς πόρους του πλανήτη, που σχετίζονται με την ικανότητά του να αναγεννά αυτούς τους πόρους. Η ιδέα επινοήθηκε το 1996, μετά από πρόταση του οικονομολόγου William Rees και του οικολόγου Mathis Wackernagel, οι οποίοι προσπάθησαν να βρουν έναν τρόπο που θα επιτρέψει τη κατανόηση της βιωσιμότητας του τρέχοντος τρόπου ζωής.

Το “οικολογικό αποτύπωμα” εκτιμά τους φυσικούς πόρους που απαιτούνται για να υποστηριχθούν οι υλικές ανάγκες ενός ατόμου ή ενός πληθυσμού σύμφωνα με τον τρόπο ζωής, τις συνήθειες και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Ορίζεται επίσης ως η περιοχή της οικολογικής παραγωγικότητας που είναι απαραίτητη για την παραγωγή των πόρων που χρησιμοποιούνται και την αφομοίωση των αποβλήτων που δημιουργούνται από έναν συγκεκριμένο πληθυσμό. Χάρης στο “οικολογικό αποτύπωμα”, μπορεί να εκτιμηθεί ο αντίκτυπος μιας συγκεκριμένης μορφής ζωής στη γη. Ως εκ τούτου, είναι ένας ευρέως χρησιμοποιούμενος δείκτης για τη μέτρηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Παρά τους συνεχείς υπολογισμούς, είναι σαφές ότι υπάρχουν δυσκολίες στην απόκτηση μιας πλήρως αποδεκτής μεθόδου. Με αυτή την έννοια, μιλάμε για έναν δείκτη σε εξέλιξη, οπότε δεν υπάρχει σαφής μέθοδος υπολογισμού.

Για να είναι εύκολα μετρήσιμο και κατανοητό, το "οικολογικό αποτύπωμα" βασίζεται σε ένα μοντέλο που μετατρέπει μέσω δεικτών τις διάφορες καταναλωτικές ανάγκες σε έκταση παραγωγικής γης, όπως γεωργική γη, δάσος (για ξύλο αλλά και για τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα), βοσκοτόπια, διαβρωμένη ή δομημένη γη, που απαιτούνται για να μπορούν να καλυφθούν αυτές οι ανάγκες (Εικόνα 1). Αυτοί οι δείκτες, αφού ενσωματωθούν σε μια σειρά αλγορίθμων, παρέχουν τον βαθμό επιρροής ενός δεδομένου πληθυσμού στη γη. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε ένα μοντέλο - δείκτης, ο οποίος χρησιμοποιείται συχνά από κυβερνήσεις ή κυβερνητικούς οργανισμούς. Ωστόσο, πολλοί πιστεύουν ότι το μοντέλο δεν θεσπίζει επαρκώς αποτελεσματικά πρότυπα για να το θεωρηθεί πλήρως ανεπτυγμένο. Μερικοί ερευνητές έχουν ακόμη εντοπίσει περιορισμούς αυτού του δείκτη και ότι υπό ορισμένες συνθήκες δεν μπορεί να υπολογιστεί.



**Εικόνα 1:** Το Οικολογικό Αποτύπωμα αθροίζει όλες τις οικολογικές υπηρεσίες που χρειάζονται οι άνθρωποι και καταλαμβάνουν χώρο

Το μέγεθος του "οικολογικού αποτυπώματος" διαφέρει από χώρα σε χώρα και εξαρτάται από τον τρόπο ζωής και κατανάλωσης. Το "οικολογικό αποτύπωμα" του μέσου Ευρωπαίου καλύπτει 4.97 εκτάρια. Αν όλοι οι κάτοικοι του πλανήτη ζούσαν και κατανάλωναν όπως οι Ευρωπαίοι θα χρειαζόμασταν περίπου τρεις πλανήτες. Σύμφωνα με τον [Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος](#), το οικολογικό αποτύπωμα της Ευρώπης, ξεπέρασε τη βιολογική της ικανότητα από το 1960. Σήμερα είναι διπλάσιο από την ικανότητα αυτή. Και αυτό σημαίνει ότι οι Ευρωπαίοι ζουν εις βάρος των άλλων πληθυσμών και ιδίως της Αφρικής, πράγμα ασυμβίβαστο με τη δίκαιη κατανομή των πόρων. Για το 2008 η Ελλάδα είχε το 11<sup>ο</sup> μεγαλύτερο κατά κεφαλήν αποτύπωμα στον κόσμο, 4<sup>ο</sup> μεγαλύτερο στην ΕΕ, με 59 ισοδύναμα στρέμματα ανά άτομο. Οι Έλληνες χρειάζονται σχεδόν τρεις πλανήτες για να διατηρήσουν το πριν το 2008 τρόπο ζωής τους, έχοντας ξεπεράσει κατά πολύ το οικολογικό τους όριο. Αυτό οφείλεται κυρίως στη στρεβλή νοοτροπία που αντιμετωπίζει το φυσικό περιβάλλον ως ανεξάντλητη πηγή πόρων.

#### 4. Ανθρακικό αποτύπωμα

Το αποτύπωμα άνθρακα αντιστοιχεί στο σύνολο της ποσότητας αερίων του θερμοκηπίου ([GHG](#)) που παράγονται για την άμεση και έμμεση υποστήριξη του τρόπου ζωής και των δραστηριοτήτων ενός ατόμου. Τα αποτυπώματα άνθρακα μετρώνται συνήθως σε ισοδύναμους τόνους CO<sub>2</sub>, κατά τη διάρκεια ενός έτους, και μπορούν να συσχετιστούν με ένα άτομο, έναν οργανισμό, ένα προϊόν ή ένα γεγονός, μεταξύ άλλων.

Τα αέρια του θερμοκηπίου των οποίων το άθροισμα έχει ως αποτέλεσμα το αποτύπωμα άνθρακα μπορούν να προέλθουν από την παραγωγή και κατανάλωση ορυκτών καυσίμων, τροφίμων, μεταποιημένων αγαθών, υλικών, δρόμων ή μεταφορών. Και παρά τη σημασία του, το αποτύπωμα άνθρακα είναι δύσκολο να υπολογιστεί ακριβώς λόγω της κακής γνώσης και των ελλιπών δεδομένων σχετικά με τις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συνεισφερουσών διαδικασιών - συμπεριλαμβανομένης της επίδρασης των φυσικών διεργασιών που αποθηκεύουν ή απελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα.

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ([ΠΟΥ](#)), το αποτύπωμα άνθρακα είναι ένα μέτρο του αντίκτυπου που έχουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες στην ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που παράγεται μέσω της καύσης ορυκτών καυσίμων και εκφράζεται ως βάρος των εκπομπών CO<sub>2</sub> που παράγονται σε τόνους.

Το αποτύπωμα άνθρακα είναι ένα πολύ σημαντικό μέσο για την κατανόηση του αντίκτυπου της συμπεριφοράς ενός ατόμου στην [υπερθέρμανση του πλανήτη](#). Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο κάποιος που θέλει αποτελεσματικά να συμβάλει στην ανάσχεση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, τουλάχιστον σε ατομική κλίμακα, πρέπει να μετρήσει και να παρακολουθήσει το προσωπικό του αποτύπωμα άνθρακα.

Και εδώ εισάγονται οι ηλεκτρονικές αριθμομηχανές. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας τους υπολογιστές αποτυπώματος άνθρακα από το [WWF](#) ή τον [OHE](#), θα σας ζητηθεί να παράσχετε κομμάτια πληροφοριών όπως: πώς μετακινείστε προς τη δουλειά, ποια είναι η συνήθης διατροφή σας, πόσο οδηγείτε ή πετάτε, το μέγεθος του νοικοκυριού σας ή τι είδους ηλεκτρική ενέργεια σας παρέχει το δίκτυο.

Το αποτέλεσμα που θα έχετε δεν θα είναι τέλειο ή πολύ ακριβές - και υπάρχουν διάφοροι λόγοι. Οι αριθμομηχανές αποτυπώματος άνθρακα χρησιμοποιούν τυπικές τιμές που δεν είναι πάντα σωστές για πολλαπλές πιθανές καταστάσεις. Για παράδειγμα, όταν πληκτρολογείτε πόσα μίλια οδηγείτε κατά μέσο όρο, μια συγκεκριμένη τιμή αναφοράς για το CO<sub>2</sub>/εκπομπές/μίλι θα πολλαπλασιαστεί με τα μίλια σας και στη συνέχεια με 12 μήνες. Ωστόσο, και οι δύο αριθμοί είναι εκτιμήσεις: μερικές φορές οδηγείτε περισσότερο από ό, τι είπατε πραγματικά στην αριθμομηχανή και ίσως οδηγείτε ένα φορτηγό 4x4 και όχι ένα SUV όπως περιμένει η αριθμομηχανή.

Το ίδιο μπορεί να συμβεί και με τον αντίκτυπο που έχει η διατροφή σας: η κατανάλωση κρέατος είναι κατά μέσο όρο πολύ ρυπογόνος σε σχέση με τον άνθρακα, αλλά εξαρτάται επίσης από το πού το αγοράζετε (αν είναι τοπικό έχει λιγότερες εκπομπές λόγω των μεταφορικών) ή πώς τρέφονται τα ζώα. Ένας άλλος λόγος είναι επίσης ότι αυτές οι εκτιμήσεις συνήθως δεν λαμβάνουν υπόψη (επειδή είναι πολύ δύσκολο να βρεθούν αριθμοί) τα αγαθά και τις υπηρεσίες που αγοράστηκαν.



Συμπερασματικά, είναι δύσκολο να υπολογισθεί το ακριβές αποτύπωμα άνθρακα. Εκτός από αυτό, προκειμένου να μειωθούν με ακρίβεια οι εκπομπές CO<sub>2</sub>, είναι επίσης σημαντικό να χρησιμοποιηθούν αριθμοί που αντικατοπτρίζουν περίπου την τοπική πραγματικότητα.

Σύμφωνα με τις προτάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, υπάρχουν 5 κύριοι τομείς στους οποίους μπορεί να βελτιωθεί το αποτύπωμα άνθρακα:

- [Μεταφορές](#)
- [Τροφή](#)
- [Χρήση νερού](#)
- [Χρήση ενέργειας](#)
- [Διαχείριση αποβλήτων](#)

Οι μετρήσεις του αποτυπώματος άνθρακα αποτελούν μια αποτελεσματική μέθοδο για τις επιχειρήσεις, ως προς τη διαφοροποίηση των προϊόντων τους στην αγορά και την ενίσχυση της στρατηγικής τους σε σχέση με την Εταιρική Κοινωνική Υπευθυνότητα ([EKE](#)). Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο καθίστανται όλο και πιο σημαντικές οι αξιολογήσεις των εκπομπών και η μείωσή τους, χρησιμοποιώντας μεθοδολογίες όπως η Ανάλυση Κύκλου Ζωής ([AKZ](#)) ή οι κατευθυντήριες γραμμές που προκύπτουν από το [ISO 14067:2018](#).

The truth is that the current consumption model of our society is exhausting the world's resources and ecosystems. Especially the "most privileged" percentage of people that have more wealth to spend in consumption – without necessarily doing it in a responsible way.

Η αλήθεια είναι ότι το σημερινό μοντέλο κατανάλωσης της κοινωνίας μας εξαντλεί τους πόρους και τα οικοσυστήματα. Ειδικά το «πιο προνομιούχο» ποσοστό των ανθρώπων που κατέχουν περισσότερο πλούτο καταναλώνουν – χωρίς απαραίτητα να το κάνουν με [υπεύθυνο τρόπο](#).

## 5. Βιωσιμότητα – Αρχές βιώσιμης ανάπτυξης

Ο όρος «βιωσιμότητα» έχει σημαντική βιβλιογραφική ιστορία. Το 1983, τα Ηνωμένα Έθνη συγκάλεσαν την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη ([WCED](#)), γνωστή ανεπίσημα με το όνομα του προέδρου της, [Gro Harlem Brundtland](#). Η έκθεση της Επιτροπής Brundtland, [Το κοινό μας μέλλον](#) (1987), περιέχει έναν από τους πιο συχνά αναφερόμενους ορισμούς της βιωσιμότητας:

“Βιώσιμη ανάπτυξη είναι ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Εμπεριέχει δύο βασικές έννοιες:

- την έννοια των «αναγκών», ιδίως των βασικών αναγκών των φτωχών του κόσμου, στις οποίες θα πρέπει να δοθεί πρωταρχική προτεραιότητα, και
- την ιδέα των περιορισμών που επιβάλλονται από την κατάσταση της τεχνολογίας και της κοινωνικής οργάνωσης στην ικανότητα του περιβάλλοντος να ανταποκρίνεται στις παρούσες και μελλοντικές ανάγκες”.

Το πεδίο εφαρμογής της βιωσιμότητας περιγράφεται συχνά ότι περιλαμβάνει τρεις σφαίρες – κοινωνική, περιβαλλοντική και οικονομική. Κατά μια λογιστική μεταφορική έννοια, τα έργα

βιωσιμότητας πρέπει να αξιολογούνται σύμφωνα με μια “τρπλή κατώτατη γραμμή” κοινωνικής, περιβαλλοντικής και οικονομικής ευθύνης. Ένα [διάγραμμα Venn](#) απεικονίζει τη διεπιστημονικότητα της βιωσιμότητας ως πεδίου Έρευνας (Σχήμα 1):



**Σχήμα 1: Triple Bottom Line**

Πηγή: <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-triple-bottom-line-caring-social-responsibility-environmental-protection-economic-prosperity-image83373831>

Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μία συνεχής πορεία αλλαγής και προσαρμογής, και όχι μία στατική κατάσταση που επιτυγχάνεται μέσα από την ισορροπία και ισότιμη επιδίωξη και των τριών πυλώνων της βιώσιμης ανάπτυξης: οικονομία–περιβάλλον–κοινωνία.

Η αειφόρος ανάπτυξη στηρίζεται στους ακόλουθους άξονες ([Κείμενο αναθεωρημένης Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Αειφόρο Ανάπτυξη, 2006](#)):

#### **Την προστασία του περιβάλλοντος**

Με έμφαση στη διατήρηση της ικανότητας της γης να ευνοεί τη ζωή σε όλη της την ποικιλία, την τήρηση των ορίων των φυσικών πόρων του πλανήτη και την εξασφάλιση υψηλού επιπέδου όσον αφορά στην προστασία και τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Αναπόσπαστο στόχο αποτελούν η πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και η προώθηση αειφόρων προτύπων κατανάλωσης και παραγωγής, ώστε να αποσυνδεθεί η οικονομική μεγέθυνση από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

#### **Την κοινωνική δικαιοσύνη και συνοχή**

Με έμφαση στην “προώθηση μιας δημοκρατικής, υγιούς, ασφαλούς και δίκαιης κοινωνίας, που βασίζεται στην κοινωνική ένταξη και τη συνοχή, σέβεται τα θεμελιώδη δικαιώματα και την πολιτιστική ποικιλομορφία, διασφαλίζει την ισότητα ανδρών και γυναικών και καταπολεμά κάθε μορφή διάκρισης”.

#### **Την οικονομική ευημερία**

Με έμφαση στην “προώθηση μιας ακμάζουσας, καινοτόμου, πλούσιας σε γνώσεις, ανταγωνιστικής και οικολογικά αποτελεσματικής οικονομίας, που εξασφαλίζει υψηλό



επίπεδο ζωής, πλήρη απασχόληση και ποιότητα της εργασίας σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση”.

Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί πλέον διεθνή όρο. Η έννοια έχει ενσωματωθεί σε πολλές διακηρύξεις των ΗΕ και την εφαρμογή τους, ενώ συνιστά κυρίαρχο παράγοντα ιδρυμάτων και οργανισμών που εργάζονται στον οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό τομέα (<http://www.un.org>).

### **5.1. Ενδογενεακή και Διαγενεακή Δικαιοσύνη**

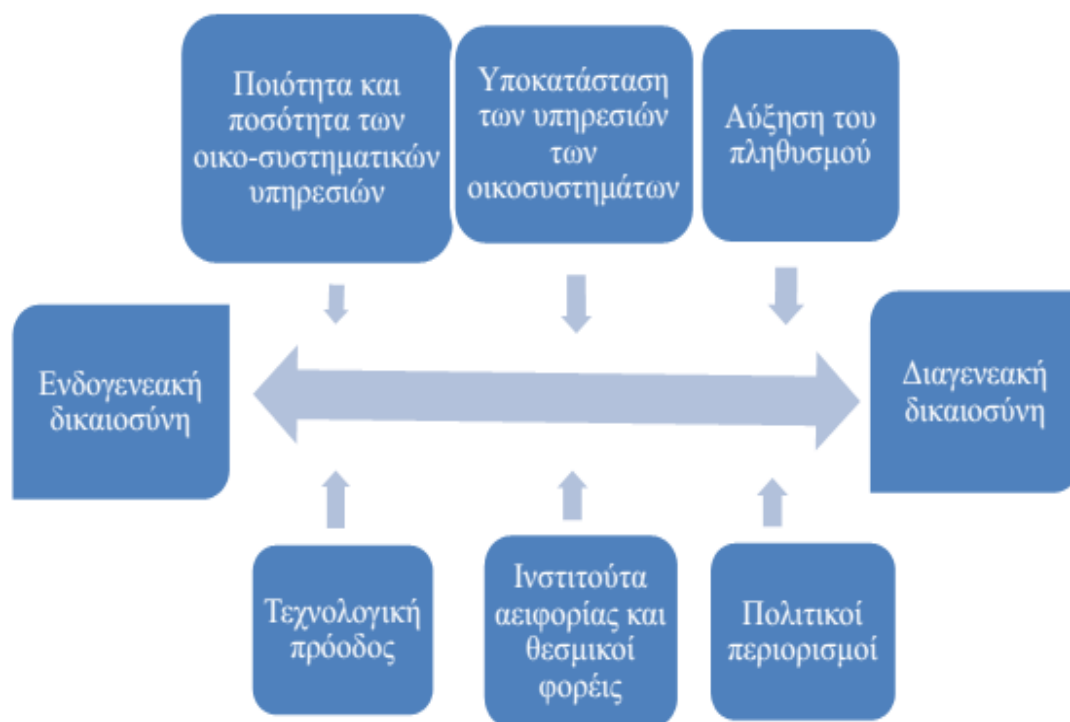
Η βιώσιμη ανάπτυξη με την ευρύτερη έννοια σημαίνει τη διατήρηση και τη χρήση των οικοσυστημάτων και των φυσικών πόρων ως κοινής κληρονομιάς της ανθρωπότητας και εμπεριέχει την ισότιμη πρόσβαση στις πηγές και στα αγαθά που πηγάζουν από αυτά για όλα τα μέλη της κοινωνίας χωρίς καμία διάκριση (ενδογενεακή ισότητα), και αφετέρου τη διασφάλιση των ωφελημάτων σε εξίσου ισότιμη βάση και για τις επόμενες γενιές (διαγενεακή ισότητα). Κατά συνέπεια και η πολιτική της αειφόρου ανάπτυξης διέπεται από τα ζητήματα της ενδογενεακής και διαγενεακής δικαιοσύνης σε παγκόσμιο επίπεδο [17].

Αυτές οι οπτικές της δικαιοσύνης αποτελούν τις βασικές κανονιστικές κατευθύνσεις που αφορούν στην αειφόρο ανάπτυξη, τη χρήση και τη διατήρηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών, όπως είναι για παράδειγμα τα τρόφιμα, το πόσιμο νερό, η προστασία από τις πλημμύρες και ο έλεγχος των διαβρώσεων. Η πολιτική συζήτηση για τη σχέση μεταξύ του στόχου μιας δικαιότερης κατανομής του φυσικού πλούτου σε παγκόσμιο επίπεδο και του στόχου της διατήρησης και προστασίας του περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές είναι αρκετά ασαφής και αμφίροπη. Για το λόγο αυτό είναι σημαντική η συστηματική διερεύνηση της σχέσης μεταξύ ενδογενεακής και διαγενεακής δικαιοσύνης για τη χάραξη μιας ηθικά νόμιμης, πολιτικά συνεπούς και πραγματικά αποτελεσματικής πολιτικής για την αειφορία.

Τρεις υποθέσεις που αφορούν στη σχέση μεταξύ των στόχων ενδογενεακής και διαγενεακής οικολογικής δικαιοσύνης είναι λογικά δυνατές:

- **Υπόθεση ανεξαρτησίας:** Οι στόχοι της ενδογενεακής και διαγενεακής οικολογικής δικαιοσύνης μπορούν να επιτευχθούν ανεξάρτητα.
- **Υπόθεση διευκόλυνσης:** Η επίτευξη ενός στόχου μπορεί να καταστήσει ευκολότερη την επίτευξη ενός άλλου.
- **Υπόθεση αντιπαλότητας:** Υπάρχει μια θεμελιώδης αντιπαλότητα (trade-off) μεταξύ των στόχων ενδογενεακής και διαγενεακής οικολογικής δικαιοσύνης, δηλαδή η καθιέρωση ενός στόχου καθιστά δύσκολη την επίτευξη ενός άλλου.

Καθοριστικοί παράγοντες, ώστε να ικανοποιηθούν οι στοιχειώδεις ανάγκες του συνολικού πληθυσμού και ταυτόχρονα να διατηρηθούν ανέπαφα τα οικοσυστήματα για τις μελλοντικές γενιές, είναι: η ποσότητα και η ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχονται από τα οικοσυστήματα, η ανάπτυξη του πληθυσμού, η δυνατότητα υποκατάστασης των φυσικών πόρων, η τεχνολογική πρόοδος, η εξέλιξη θεσμών και πολιτικών περιορισμών (Εικόνα 1).



**Εικόνα 1:** Σχέσεις μεταξύ ενδογενεακής και διαγενεακής οικολογικής δικαιοσύνης.

Η επίδραση αυτών των καθοριστικών παραγόντων μπορεί να συνοψιστεί ως εξής: Όσο ταχύτερη είναι η εξάπλωση χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ηπιότερος ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού, υψηλότερος ο ρυθμός αντικατάστασης των υπηρεσιών του οικοσυστήματος και ο ρυθμός ανάπτυξης της τεχνολογικής προόδου, εντονότερη η έμφαση στην πολιτική σημασία της ανακατανομής των περιβαλλοντικών δικαιωμάτων, τόσο ελαχιστοποιείται η ενδεχόμενη σύγκρουση μεταξύ των στόχων της ενδογενεακής και διαγενεακής οικολογικής δικαιοσύνης.

### **5.2. Εισόδημα και βιωσιμότητα**

Η σχέση μεταξύ της ανισότητας των εισοδημάτων και της οικονομικής ανάπτυξης είναι σύνθετη. Είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι η ποιότητα των οικονομικών και πολιτικών θεσμών, η εξωστρέφεια, η μακροοικονομική σταθερότητα και η συσσώρευση ανθρώπινου δυναμικού αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες της οικονομικής ανάπτυξης [18]. Η κατανόηση των μηχανισμών και των επιπτώσεων των εφαρμοσμένων πολιτικών στους συγκεκριμένους τομείς απασχόλησε εκτενώς την παγκόσμια κοινότητα, η οποία υποστηρίζει ότι η κατανομή του εισοδήματος ανήκει στο σύνολο των κρίσιμων παραγόντων που ενισχύουν την ανάπτυξη.

Παρά τον ανθρωποκεντρικό ορισμό της αειφορίας, η κοινωνική διάσταση της αειφορίας ελάχιστα διερευνάται [19]. Η επίμονη φτώχεια, οι αυξανόμενες ανισότητες, οι επαναλαμβανόμενες οικονομικές και επισιτιστικές κρίσεις, η κλιματική αλλαγή υπενθυμίζουν πως οι στόχοι της αειφόρου ανάπτυξης παραμένουν ουτοπικοί [20]. Η διεθνής κοινότητα επισημαίνει πως η ανάπτυξη απαιτεί σημαντικές μετατροπές στη μορφή των επενδύσεων, την τεχνολογία, την παραγωγή, την κατανάλωση και τη διακυβέρνηση και

αναγνωρίζει την ανάγκη για μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση στην ανάπτυξη που αναγνωρίζει τη συμπληρωματικότητα και τη συνέργεια μεταξύ των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών διαστάσεων, σύμφωνα με τις διατυπώσεις της Διάσκεψης για την Αειφόρο Ανάπτυξη του Ρίο+20 ([United Nations Conference on Sustainable Development- Ρίο, Βραζιλία, 20-22/06/2012](#)).

Η κοινωνική διάσταση της αειφορίας μπορεί να προσδιοριστεί βάσει δεικτών [21] όπως:

Θεματική ενότητα	Δείκτης
Φτώχεια	Το ποσοστό του πληθυσμού που ζει κάτω από τα εθνικά όρια της φτώχειας Η αναλογία μεταξύ του υψηλότερου και χαμηλότερου εισοδήματος στο εθνικό εισόδημα Η πρόσβαση σε πόσιμο νερό Η πρόσβαση στον ηλεκτρισμό και τις σύγχρονες μορφές ενέργειας
Υγεία	Η θνησιμότητα Η πρόσβαση στο σύστημα υγείας Ο εμβολιασμός κατά των παιδικών ασθενειών Η διατροφική κατάσταση των παιδιών
Εκπαίδευση	Πρωτοβάθμια εκπαίδευση Επίπεδο εκπαίδευσης ενηλίκων Αλφαριθμητισμός
Οικονομική ανάπτυξη	ΑΕΠ Η απασχόληση Χρήση του διαδικτύου Ο τουρισμός Ο εξωτερικός δανεισμός
Κατανάλωση & παραγωγή	Η εσωτερική κατανάλωση αγαθών Η χρήση της ενέργειας Οι μεταφορές

Οι [Αναπτυξιακοί Στόχοι της Χιλιετίας](#) (Millennium Development Goals) των ΗΕ αποτελούνται από ένα σύνολο 48 δεικτών που συνδέονται με τους οκτώ ακόλουθους στόχους που έχουν τεθεί στη Διακήρυξη της Χιλιετίας των ΗΕ:

- εξάλειψη της ακραίας φτώχειας και πείνας,
- επίτευξη καθολικής πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης,
- προώθηση της ισότητας των φύλων και τη χειραφέτηση των γυναικών,
- μείωση των ποσοστών παιδικής θνησιμότητας,
- βελτίωση της μητρικής υγείας,
- καταπολέμηση του HIV / AIDS, της ελονοσίας και άλλων ασθενειών,
- διασφάλιση της περιβαλλοντικής αειφορίας,
- ανάπτυξη μιας παγκόσμιας σύμπραξης για την ανάπτυξη.

Οι προσπάθειες για την επίτευξη της παγκόσμιας ευημερίας, της δικαιοσύνης, της ελευθερίας, της αξιοπρέπειας και της ειρήνης συνεχίζονται με αμείωτη ένταση, με μια φιλόδοξη, μακροπρόθεσμη ατζέντα για τη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων και την προστασία του πλανήτη για τις μελλοντικές γενιές σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι κυβερνήσεις βρίσκονται σε συνεχείς συζητήσεις και διαπραγματεύσεις με την κοινωνία των πολιτών, τους νέους, τις επιχειρήσεις, προκειμένου να αξιοποιηθεί η δυναμική που δημιουργήθηκε από τους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας και να συνεχίσουν με μια

φιλόδοξη ατζέντα και την υιοθέτηση συγκεκριμένων στόχων και μεταρρυθμίσεων για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

### **5.3. Παγκόσμια διακυβέρνηση**

Ιδανικά η έννοια της “παγκόσμιας διακυβέρνησης” έγκειται σε μια διαδικασία συνεργατικής ηγεσίας που συνενώνει τις εθνικές κυβερνήσεις, τους πολυμερείς δημόσιους φορείς, καθώς και την κοινωνία των πολιτών για την επίτευξη κοινά αποδεκτών στόχων [22]. Παρέχει τις βασικές στρατηγικές κατευθύνσεις και ακολούθως διαχειρίζεται τις συλλογικές ενέργειες που απαιτούνται με στόχο την αντιμετώπιση των παγκόσμιων προκλήσεων. Οι βασικές αρχές που τη διέπουν εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητά της, οριοθετώντας αποτελεσματικά τα εθνικά όρια και περιορισμούς, λειτουργώντας περισσότερο δημοκρατικά, ανοικτά και ολοκληρωμένα, παρά γραφειοκρατικά και εξειδικευμένα.

Για την επίτευξη συνοχής στην παγκόσμια διακυβέρνηση και την ενσωμάτωση της αειφόρου ανάπτυξης στις διαδικασίες των ΗΕ για τους στόχους μετά το 2015 απαιτείται παγκόσμια δράση, ενίσχυση του συντονισμού, της συνεργασίας, της συνοχής και χάραξης πολιτικής στο σύνολο των εμπλεκόμενων φορέων [23].

Σε ένα όλο και πιο αλληλεξαρτώμενο κόσμο, ένα πιο συνεκτικό, διαφανές και αντιπροσωπευτικό παγκόσμιο καθεστώς διακυβέρνησης θα είναι κρίσιμο για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης σε όλες τις διαστάσεις της - την οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική. Η παγκόσμια εταιρική σχέση για την ανάπτυξη μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στην επίτευξη αυτού του οράματος, με την ενσωμάτωση των παγκόσμιων στόχων διακυβέρνησης στην αναπτυξιακή ατζέντα μετά το 2015.

---

[1] Onibokun AG (2005) The EPM process in sustainable development and management of Nigeria cities. In: Agbola T (Ed). Environmental planning and management concepts and application to Nigeria Ibadan, pp. 3-9.

[2] Oduwaye L (2014) Imperativeness of the greening culture in contemporary Nigeria Cities”. Building Clean Cities in Nigeria, (16thedn). Mandatory Continuing Professional Development Programme (MCPDP) NITP/TOPREC MCPDP.

[3] Ewing (2001) Global footprint network.

[4] Miller GT (2004) Sustaining the earth: An integrated approach, (7thedn). Advantage Series: Thomson Advantage Books, Brooks/Cole, pp. 116.

[5] Baldwin JH (1985) Environmental planning and management. Westview Press Inc., Boulder, Co, USA

[6] Trakolis D (2003) Carrying capacity - an old concept: significance for the management of urban forest resources. New Medit 2: 58-64.

[7] Sayre NF (2002) Ranching endangered species, and urbanization the Southwest. University of Arizona Press, pp. 278.

[8] Sustainable Europe Research Institute (2009) Friend of the earth Europe. In cooperation with Institute for Economic Structure Research (GWS), Germany.

[9] Pimentel D, Pimentel M (2004) World population and food problem. Cornell University, Ithaca, New York.

[10] Odum, E. (1953) Fundamentals of Ecology, W. B. Saunders

[11] Botkin, D.B. (1990) Discordant Harmonies: a New Ecology for the Twenty-First Century, Oxford University Press

[12] Strong, D.R. (1986) Density-vague population change. Trends Ecol. Evol. 1, 39-42.

[13] Dhondt, A.A. (1988) Carrying-capacity - a confusing concept. Acta. Oecol-Oec. Gen. 9, 337-346

[14] Wackernagel M, Rees W (1996) Our ecological footprint: reducing human impact on the earth. New Society Publishers, Philadelphia, PA, pp. 176.

[15] Rees WE (1996) Revisiting carrying capacity: Area-based indicators of sustainability. Population Environ 17: 195-215.

- [16] Mc Gingley M (2013) Ecological footprints and carrying capacity: Measuring our impact.
- [17] Baumgärtner S. and Glotzbach S. (2012). The Relationship Between Intra- and Intergenerational Ecological Justice (July 1). *Environmental Values* 21, 3, 331-355.
- [18] IMF -International Monetary Fund (2011). Inequality and Unsustainable Growth: Two Sides of the Same Coin? Andrew G. Berg and Jonathan D. Ostry. April 8, SDN/11/08.
- [19] Dempsey N., Bramley G., Power S. and Brown C. (2011). The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability. *Sustainable Development* 19, 5, 289–300. DOI: 10.1002/sd.417. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sd.417/pdf>.
- [20] UNRISD- United Nations Research Institute for Social Development (2014). *Progress Report by the Director for the reporting period of January through December 2013*. Board/14/3, Fifty-second Session of the Board 11 April 2014, Geneva, March.
- [21] UN - United Nations (2007). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. Third Edition, New York. ISBN 978-92-1-104577-2.
- [22] Boughton J.M. and Bradford C.I.Jr. (2007). Global Governance: New Players, New Rules. *Finance and Development* 44, 4, 10-14.
- [23] UN - United Nations (2013). UN system Task team on the post-2015 UN development agenda. Thematic Think Piece, OHCHR, OHRLLS, UNDESA, UNEP, UNFPA. January.
-

## Γ. ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

### 1. Εισαγωγή

Στο κομμάτι της διαχείρισης των υδάτων η ίδια η φύση προσφέρει λύσεις για τη καλή λειτουργία των λιμνών, των υδροβιότοπων και των φυσικών πλημμυρικών ζωνών. Ωστόσο, τα δύο τρίτα των υδροβιότοπων παγκοσμίως, σύμφωνα με επίσημες μετρήσεις του ΟΗΕ, έχουν ήδη καταστραφεί. Χιλιάδες είδη χλωρίδας και πανίδας έχουν απολέσει την φυσική τους κατοικία. Η απώλεια των λιμνών και υδροβιότοπων και των πλημμυρικών ζωνών έχει οδηγήσει στη διασάλευση του μικροκλίματος των επί μέρους περιοχών, στην διατάραξη της βιολογικής αλυσίδας, στην έλλειψη αποθεμάτων νερού, στην έλλειψη επαρκούς τροφής και ανάπτυξης ακόμα και για τον ίδιο τον άνθρωπο, στην ανεπαρκή διαχείριση των πλημμυρικών φαινομένων.

Όλα τα διεθνή περιβαλλοντικά κείμενα, και τα διεθνή κείμενα σε σχέση με τις φυσικές καταστροφές, όπως η [Συμφωνία των Παρισίων για το Κλίμα](#) και η [Συμφωνία Σεντάι](#) για τις φυσικές καταστροφές θέτουν το ζήτημα διαχείρισης του νερού στο κέντρο των πολιτικών. Εν έτει 2022 μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πλέον τεχνολογίες απορρύπανσης του νερού, να εξασφαλίσουμε πόσιμο νερό για όλους, να διαχειριστούμε σωστά και με φειδώ τα αρδευτικά ύδατα και να διαχειριστούμε με τη δέουσα προσοχή τις πιθανότητες πλημμύρας και ξηρασίας

Η αύξηση των πιέσεων στο υδατικό περιβάλλον καθιστά αναγκαία την εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών ανάπτυξης και διαχείρισης των υδατικών πόρων, μέσω σχεδιασμού, υλοποίησης και βέλτιστης λειτουργίας έργων υποδομής και παρεμβάσεων διαχείρισης τόσο της προσφοράς όσο και της ζήτησης, πχ. μέσω μέτρων εξοικονόμησης και επαναχρησιμοποίησης του νερού.

Μια ορθολογική πολιτική ανάπτυξης οφείλει να λαμβάνει υπ όψη της και τη διαχείριση ακραίων φαινομένων και κρίσεων όπως τα προβλήματα λειψυδρίας και πλημμυρών αλλά και πιο μακροπρόθεσμους περιβαλλοντικούς στόχους, όπως η σε βάθος χρόνου προστασία των νερών και των σχετιζόμενων με αυτά οικοσυστημάτων, η βελτίωση της ποιότητας και της οικολογικής τους κατάστασης και βέβαια η σταδιακή μείωση απορριπτόμενων ρυπαντικών ουσιών και η προοδευτική εξάλειψη τοξικών αποβλήτων.

Ευρύτερα αποδεκτή είναι επίσης η διαπίστωση ότι, λόγω ευκολίας, η εκμετάλλευση των υπογείων νερών γίνεται με εντονότερο ρυθμό σε σύγκριση με την εκμετάλλευση των επιφανειακών νερών καθώς στη δεύτερη περίπτωση είναι αναγκαίες σοβαρές και συχνά μακροχρόνιες επενδύσεις.

Η [Ελλάδα](#) είναι 2η χώρα παγκοσμίως στην κατανάλωση πόσιμου νερού. Η κατάσταση των ποταμών είναι κατά 64% από μέτρια ως κακή. Ο κίνδυνος λειψυδρίας κυμαίνεται από 40-80%. Πολλές περιοχές ακόμα και στην Αττική δεν έχουν δίκτυο αποχέτευσης.

### 2. Οι 17 Στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) του ΟΗΕ

Η υιοθέτηση της [Agenda 2030](#) των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη και των 17 Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) με τους 169 υπο-στόχους (targets) τους, τον Σεπτέμβριο του 2015, από όλα τα κράτη-μέλη του ΟΗΕ, αποτελεί ορόσημο για τη διεθνή κοινότητα καθώς

για πρώτη φορά τέθηκαν διεθνώς «οικουμενικοί» στόχοι, τους οποίους καλούνται να υλοποιήσουν όλες οι χώρες από κοινού, τόσο ανεπτυγμένες όσο και αναπτυσσόμενες. Στόχοι και υπο-στόχοι είναι καθολικοί και αδιαίρετοι και πρέπει να υλοποιηθούν από κοινού, λαμβάνοντας πλήρως υπόψη όλες τις πιθανές συνέργειες και διασυνδέσεις μεταξύ τους.

Επικεντρώνονται σε πέντε σημεία, τα λεγόμενα 5 Π (5 P's: **People, Planet, Prosperity, Peace and Partnership**): άνθρωποι, πλανήτης, ευημερία, ειρήνη και συνεργασία, τα οποία τονίζουν την αλληλεξάρτηση των διαφόρων στόχων, υπο-στόχων και προσεγγίσεων, σε συνδυασμό με την ανάγκη να εφαρμοστούν με ολοκληρωμένο και συντονισμένο τρόπο. Περισσότερο αναλυτικά:

- **Άνθρωποι:** “Είμαστε αποφασισμένοι να τερματίσουμε τη φτώχεια και την πείνα σε όλες τις μορφές και τις διαστάσεις τους και να διασφαλίσουμε ότι όλοι οι άνθρωποι μπορούν να εκπληρώσουν το δυναμικό τους με αξιοπρέπεια και ισότητα και σε ένα υγιές περιβάλλον”.
- **Πλανήτης:** “Είμαστε αποφασισμένοι να προστατεύσουμε τον πλανήτη από την υποβάθμιση, συμπεριλαμβανομένης της βιώσιμης κατανάλωσης και παραγωγής, τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων και την επείγουσα δράση για την αλλαγή του κλίματος, έτσι ώστε να μπορεί να υποστηρίξει τις ανάγκες των σημερινών και των μελλοντικών γενεών”.
- **Ευημερία:** “Είμαστε αποφασισμένοι να διασφαλίσουμε ότι όλοι οι άνθρωποι μπορούν να απολαμβάνουν επιτυχημένες ζωές και ότι η οικονομική, κοινωνική και τεχνολογική πρόοδος συμβαίνει σε αρμονία με τη φύση.
- **Ειρήνη:** Είμαστε αποφασισμένοι να προωθήσουμε ειρηνικές, δίκαιες και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνίες που είναι απαλλαγμένες από φόβο και βία. Δεν μπορεί να υπάρξει βιώσιμη ανάπτυξη χωρίς ειρήνη ούτε ειρήνη χωρίς βιώσιμη ανάπτυξη.
- **Συνεργασία:** Είμαστε αποφασισμένοι να κινητοποιήσουμε τα μέσα που απαιτούνται για την υλοποίηση αυτής της Ατζέντας μέσω μιας ανανεωμένης παγκόσμιας σύμπραξης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, με βάση ένα πνεύμα ενισχυμένης παγκόσμιας αλληλεγγύης, εστιασμένο κυρίως στις ανάγκες των φτωχότερων και πιο ευάλωτων και με τη συμμετοχή όλων των χωρών, όλων των ενδιαφερόμενων και όλων των ανθρώπων”.

Ουσιαστικά, η Ατζέντα επιχειρεί ξεφύγει από το κλασικό τρίπτυχο “περιβάλλον, κοινωνία, οικονομία”, επιζητώντας από κάθε μεγέθους επιχειρήσεις, οργανισμούς και βιομηχανίες σε τοπικό ή παγκόσμιο επίπεδο τον ενστερνισμό οραμάτων και αξιών που σχετίζονται με τους ίδιους τους στόχους και τους υπο-στόχους της Ατζέντας [1].

Στο πλαίσιο αυτό, η Agenda 2030 αποτελεί το Θεματολόγιο της διεθνούς κοινότητας για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης για όλους - δηλαδή μίας οικονομικής ανάπτυξης, που θα εγγυάται την κοινωνική ευημερία χωρίς αποκλεισμούς και την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων, προς όφελος όχι μόνο των σημερινών αλλά και των μελλοντικών γενεών - έως το 2030.

Υπό αυτό το πρίσμα, όλοι οι SDG's είναι μεταξύ τους αλληλένδετοι και, ως εκ τούτου, απαιτούν μία πολύ πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση όλων των τομέων πολιτικής, από την αντιμετώπιση της φτώχειας και του κοινωνικού αποκλεισμού (SDG1), τη διασφάλιση

καθολικής πρόσβασης σε ποιοτικές υπηρεσίες υγείας (SDG3) και εκπαίδευσης (SDG4), την εξασφάλιση της πλήρους απασχόλησης και αξιοπρεπούς εργασίας για όλους (SDG8), τη μείωση των κοινωνικών και περιφερειακών ανισοτήτων (SDG10), έως την εξασφάλιση της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων (SDG6), την προώθηση των ΑΠΕ και της ενεργειακής αποδοτικότητας (SDG7) και την προστασία και βιώσιμη διαχείριση των θαλασσών (SDG14). Περιλαμβάνουν, τέλος, και Στόχους οριζόντιου χαρακτήρα, όπως η οικοδόμηση αποδοτικών, αξιόπιστων και διάφανων θεσμών (SDG16) και η ενίσχυση και προώθηση ανοιχτών, συμμετοχικών και δημοκρατικών διαδικασιών ως μέσα για την εφαρμογή τους (SDG17).

Σε επίπεδο ΕΕ, οι SDG's αποτελούν κεντρική συνιστώσα της νέας Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας ([EU Green Deal](#)), η οποία θα παρέχει επιπλέον και το πλαίσιο των προγραμμάτων ανάκαμψης από την πανδημία προς την κατεύθυνση μίας «πράσινης» και βιώσιμης ανάκαμψης για όλα τα κράτη-μέλη ("[build back better and greener](#)").

Ο στόχος που εξασφαλίζει την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων (SDG6) και οι υπο-στόχοι με τους οποίους συνδέεται δίδονται συνοπτικά στα παρακάτω σχήματα:





# 6 ΚΑΘΑΡΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ



6.1.1	Ασφαλής διαχείριση υπηρεσιών πόσιμου νερού
6.2.1	Ασφαλής διαχείριση υπηρεσιών υγιεινής
6.3.1	Ασφαλής διαχείριση αποβλήτων
6.3.2	Καλή ποιότητα υδάτων
6.4.1	Αποδοτική χρήση νερού
6.4.2	Επίπεδο υδατικής σπανιότητας Level of water stress
6.5.1	<b>Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων</b>
6.5.2	Διασυνοριακές υδρολογικές λεκάνες-Συνεργασία
6.6.1	Προστασία Υδατικών οικοσυστημάτων
6.A	Βελτίωση διεθνούς συνεργασίας για τα υδατικά συστήματα
6.B	Συμμετοχή των τοπικών φορέων

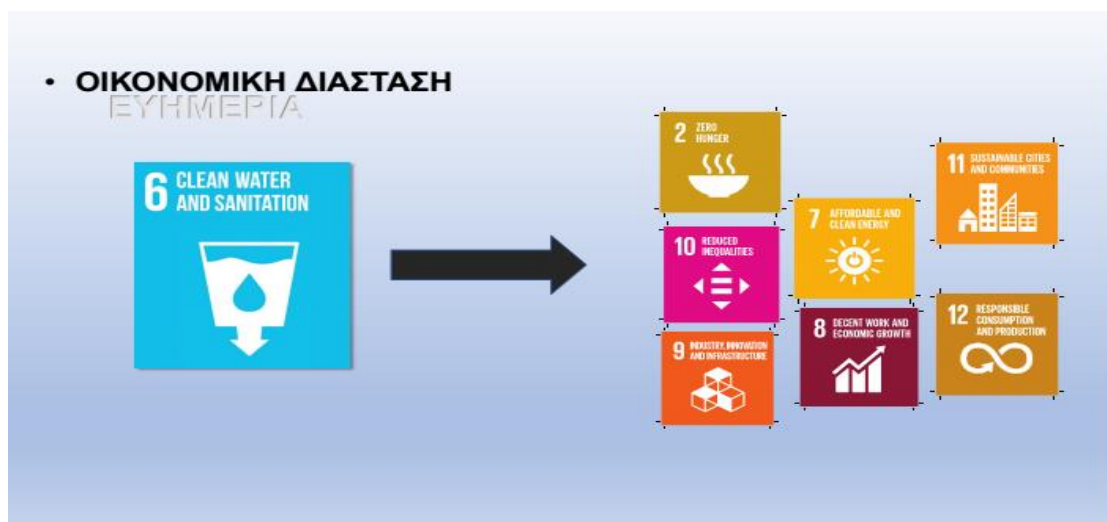
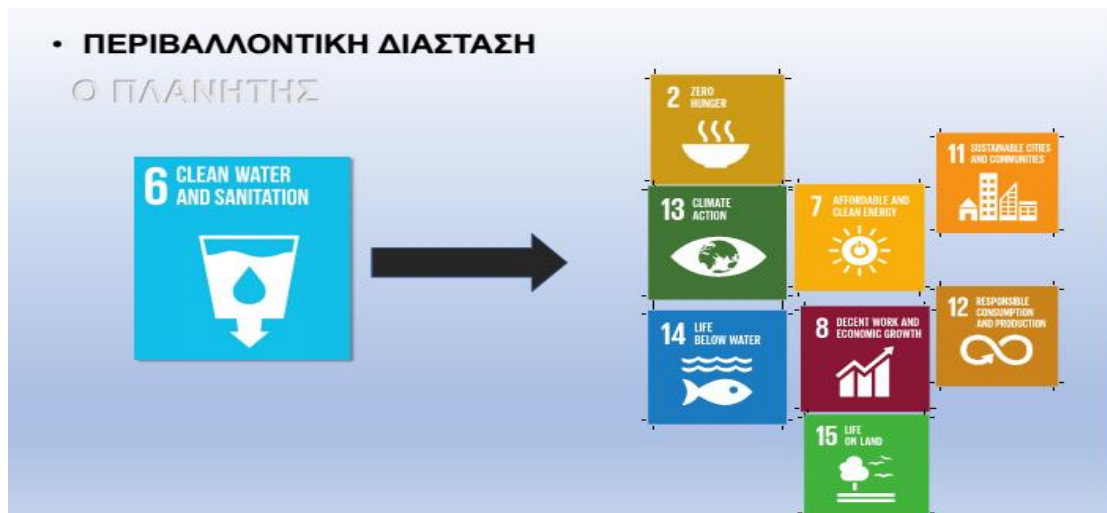
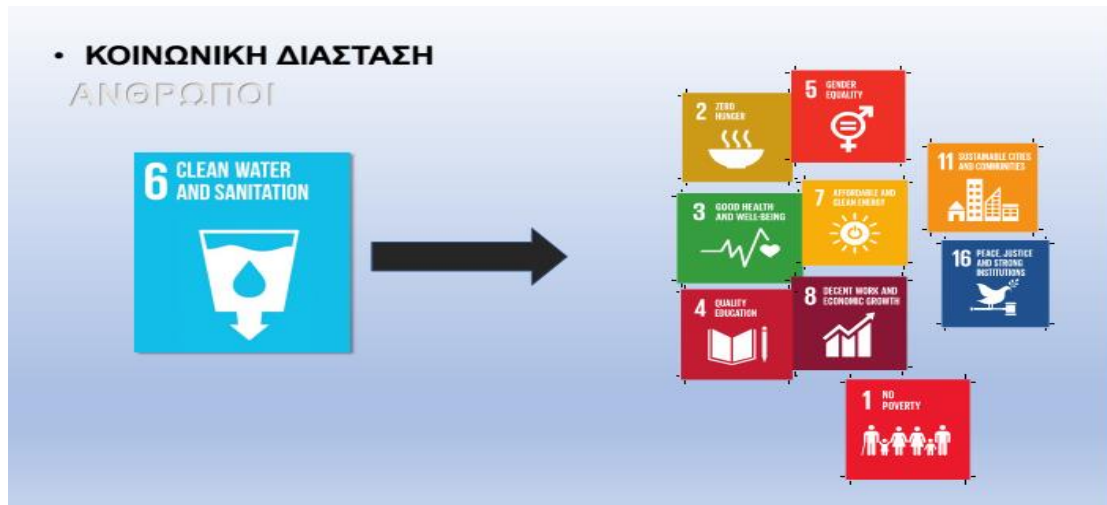
Η σύνδεση του SDG6 με όλους τους άλλους στόχους και με διάφορους τομείς, απεικονίζεται συνοπτικά στο παρακάτω σχήμα:

# 6 ΚΑΘΑΡΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ



Ο SDG6 συνδέεται έντονα με όλους τους άλλους στόχους και με διάφορους τομείς, τη μείωση της φτώχειας, την ισότητα και τη διακυβέρνηση [1, 10, 16], Τη γεωργία [2], Την υγεία [3], Την εκπαίδευση [4], φύλο [5], Την ενέργεια [7], την οικονομία και τις υποδομές [8-12], την κλιματική αλλαγή και την ανθεκτικότητα [13] και το περιβάλλον [14, 15].

Η σύνδεση του SDG6 με όλους τους άλλους στόχους σε σχέση με το κλασικό τρίπτυχο “περιβάλλον, κοινωνία, οικονομία”, απεικονίζεται στα παρακάτω σχήματα:



### 3. Η θεωρία της τραγωδίας των κοινών

Ο ορισμός της τραγωδίας των Κοινών είναι ένα πρόβλημα οικονομικής και περιβαλλοντικής επιστήμης, σύμφωνα με το οποίο τα άτομα που έχουν πρόσβαση σε έναν κοινό πόρο, ενεργούν προς το δικό τους συμφέρον, εις βάρος άλλων ατόμων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υπερκατανάλωση, υποεπένδυση και εξάντληση των πόρων.

Ο εξελικτικός βιολόγος Garrett Hardin, στην [εργασία](#) του με τίτλο “**Η τραγωδία των Κοινών**” στο περιοδικό Science το 1968, αντιμετώπισε την αυξανόμενη ανησυχία του υπερπληθυσμού και χρησιμοποίησε ένα παράδειγμα βοσκοτόπων για πρόβατα, όπου περιέγραψε τις δυσμενείς επιπτώσεις του υπερπληθυσμού. Στην περίπτωση αυτή, οι βοσκότοποι που κατέχονται ως ιδιωτική ιδιοκτησία θα δουν τη χρήση τους να περιορίζεται από τη σύνεση του κατόχου της γης, προκειμένου να διατηρηθεί η αξία της και η υγεία του κοπαδιού. Οι βοσκότοποι που χρησιμοποιούνται από κοινού θα υπερκορεστούν με ζώα επειδή η τροφή που καταναλώνουν τα ζώα θα μοιράζεται μεταξύ όλων των βοσκών.

Ο Hardin υποστηρίζει ότι το ατομικό βραχυπρόθεσμο συμφέρον, για άντληση όσο το δυνατόν περισσότερων πόρων, είναι σε αντίθεση με το κοινωνικό καλό. Εάν ο καθένας ενεργούσε με βάση αυτό το ατομικό συμφέρον, η κατάσταση θα επιδειωνόταν για την κοινωνία στο σύνολό της - η ζήτηση για έναν κοινό πόρο θα επισκίαζε την προσφορά και ο πόρος τελικά θα καθίστατο εντελώς μη διαθέσιμος. Αντιστρόφως, η άσκηση αυτοσυγκράτησης θα απέφερε οφέλη για όλους μακροπρόθεσμα, καθώς ο κοινός πόρος θα παρέμενε διαθέσιμος.

Αναμφισβήτητα τα καλύτερα παραδείγματα τραγωδίας των Κοινών, συμβαίνουν σε καταστάσεις που οδηγούν σε υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Μεταξύ πολλών πραγμάτων, καθώς ο αριθμός των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων αυξάνεται, τα απόβλητά τους απορρίπτονται στο νερό, και το νερό σταδιακά χάνει την ικανότητά του να καθαρίζεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα νερό που είναι τοξικό για την άγρια ζωή και τους ανθρώπους που το χρησιμοποιούν και βασίζονται σε αυτό.

### 4. Παραδείγματα της τραγωδίας των κοινών

- **Κατανάλωση καφέ**

Ενώ ένα απλό φλιτζάνι καφέ μπορεί να φαίνεται ακίνδυνο, η κατανάλωση καφέ είναι ένα εξαιρετικό παράδειγμα της τραγωδίας των κοινών. Τα φυτά καφέ είναι ένας φυσικός κοινός πόρος, αλλά η υπερκατανάλωση έχει οδηγήσει σε απώλεια οικοτόπων θέτοντας σε κίνδυνο [το 60% των ειδών των φυτών καφέ](#)-συμπεριλαμβανομένου του πιο συχνά παρασκευασμένου καφέ Arabica.

- **Υπεραλίευση**

Καθώς ο παγκόσμιος πληθυσμός συνεχίζει να αυξάνεται, η προσφορά τροφίμων αυξάνεται εξίσου γρήγορα. Ωστόσο, η υπεραλίευση ωθεί πολλά είδη στην εξαφάνιση. Για παράδειγμα, η υπεραλίευση του τόννου του Ειρηνικού μείωσε σε [ιστορικό χαμηλό όλων των εποχών τον](#)

[πληθυσμό τους](#), περίπου στο 3% του αρχικού πληθυσμού του. Αυτό όχι μόνο θέτει σε κίνδυνο τον τόνο του Ειρηνικού, αλλά θέτει σε περαιτέρω κίνδυνο το θαλάσσιο οικοσύστημα ως αποτέλεσμα.

- **Γρήγορη μόδα**

Η υπερπαραγωγή από μάρκες μόδας έχει δημιουργήσει ακραίο πλεόνασμα προϊόντων σε σημείο που η μάρκα πολυτελείας Burberry έκαψε [37.8 εκατομμύρια \\$ από τα εμπορεύματά της](#) για τη σεζόν 2018, για να αποφύγει εκπτώσεις στα απούλητα προϊόντα της. Επιπλέον, καθώς νέες τάσεις εμφανίζονται γρήγορα στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, οι καταναλωτές αγοράζουν συνεχώς νέα είδη ένδυσης και απορρίπτουν παλιά, μη δημοφιλή που τελικά καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής και συμβάλλουν στη ρύπανση.

- **Κυκλοφοριακή Συμφόρηση**

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι ένα από τα πιο γνωστά σύγχρονα παραδείγματα της τραγωδίας των κοινών. Σύμφωνα με μελέτη της [Σχολής Δημόσιας Υγείας του Χάρβαρντ](#), η ατμοσφαιρική ρύπανση από τη κυκλοφοριακή συμφόρηση στις αστικές περιοχές, συμβάλλει σε περισσότερους από 2.200 πρόωρους θανάτους ετησίως μόνο στις ΗΠΑ. Καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι αποφασίζουν ότι οι δρόμοι και οι αυτοκινητόδρομοι είναι ο γρηγορότερος τρόπος για μετάβαση στην εργασία, περισσότερα αυτοκίνητα καταλήγουν στους δρόμους, επιβραδύνοντας τελικά την κυκλοφορία και ρυπαίνοντας τον αέρα.

- **Χρήση υπόγειων υδάτων**

Στις ΗΠΑ, τα υπόγεια ύδατα είναι η πηγή πόσιμου νερού για περίπου το ήμισυ του πληθυσμού και περίπου 50 δισεκατομμύρια γαλόνια χρησιμοποιούνται καθημερινά για τη γεωργία. Εξαιτίας αυτού, η παροχή υπόγειων υδάτων μειώνεται ταχύτερα από ό,τι μπορεί να αναπληρωθεί. Σε περιοχές επιρρεπείς στην ξηρασία, ο κίνδυνος για έλλειψη νερού είναι υψηλός και συχνά θεσπίζονται περιορισμοί για τον μετριασμό της. Ορισμένα άτομα, ωστόσο, αγνοούν τους περιορισμούς στο νερό και η παροχή τελικά γίνεται μικρότερη για όλους.

- **COVID-19**

Η τραγωδία των Κοινών μπορεί επίσης να εφαρμοστεί στην πανδημία COVID-19. Στις πρώτες μέρες της πανδημίας, οι άνθρωποι ήταν γενικά επιφυλακτικοί να έρχονται σε επαφή με οποιονδήποτε εκτός της άμεσης οικογένειάς τους, μένοντας στα σπίτια τους περισσότερο και δουλεύοντας από εκεί. Ωστόσο, ένα άλλο αποτέλεσμα της πανδημίας ήταν ότι οι άνθρωποι άρχισαν να αποθηκεύουν τρόφιμα και υπηρεσίες κοινής ωφέλειας. Οι άνθρωποι πιθανότατα υπέθεσαν ότι όλοι οι άλλοι θα αποθήκευαν επίσης και έτσι η μόνη λύση ήταν να προλάβουν αυτό το σενάριο και να αποθηκεύσουν τρόφιμα πριν προλάβει το επόμενο άτομο. Και πάλι, οι άνθρωποι σκέφτονταν λογικά, αλλά όχι συλλογικά, και εδώ βρίσκεται η συνάφεια της Τραγωδίας των Κοινών. Τα άτομα εκμεταλλεύτηκαν ευκαιρίες που ωφελήθηκαν, αλλά διέδωσαν τις επιβλαβείς επιπτώσεις της κατανάλωσής τους σε ολόκληρη την κοινωνία.

## 5. Τι γίνεται με το περιβάλλον;

Οι κοινοί πόροι που μετριάζουν τις επιπτώσεις της κλιματικής κρίσης μειώνονται συνεχώς.

Καμία αρχή δεν μπορεί να περάσει νόμους που προστατεύουν ολόκληρο τον ωκεανό. Κάθε χώρα μπορεί μόνο να διαχειριστεί και να προστατεύσει τους ωκεάνιους πόρους κατά μήκος των ακτών της, αφήνοντας τον κοινό χώρο πέρα από οποιαδήποτε συγκεκριμένη δικαιοδοσία ευάλωτη στη ρύπανση. Αυτό έχει οδηγήσει σε ρύπανση των ωκεανών, όπως φαίνεται από τις κηλίδες σκουπιδιών που συσσωρεύονται στο κέντρο των κυκλικών ρευμάτων, για παράδειγμα. Αυτό επηρεάζει τους πάντες, καθώς αυτοί οι ρύποι διαπερνούν τη θαλάσσια τροφική αλυσίδα και στη συνέχεια τους ανθρώπους καθώς καταναλώνουμε ψάρια. Ένα άλλο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι ωκεανοί είναι οι [νεκρές ζώνες](#), περιοχές σε λίμνες και ωκεανούς που δεν υπάρχει θαλάσσια ζωή λόγω έλλειψης οξυγόνου που προκαλείται από την υπερβολική ρύπανση και την απορροή λιπασμάτων.

Η [ατμόσφαιρα](#) είναι ένας άλλος πόρος που χρησιμοποιείται καταχρηστικά, όπως και τα δάση. Η άναρχη και παράνομη υλοτομία ενέχει μεγάλους κινδύνους για την ικανότητα των δασών να αποθηκεύουν άνθρακα. Σε ορισμένα μέρη του κόσμου, τεράστιες εκτάσεις τροπικών δασών γίνονται εκμεταλλεύσιμες με τρόπο που να μην επιτρέπεται η αποτελεσματική τους διαχείριση για εξόρυξη πόρων. Οι παραγωγοί ξυλείας αναγκάζονται να λαμβάνουν όσο το δυνατόν περισσότερη ξυλεία όσο το δυνατόν φθηνότερα, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τις ευρύτερες επιπτώσεις της πράξης αυτής.

Τέλος η κακή διακυβέρνηση επιδεινώνει το πρόβλημα της τραγωδίας των Κοινών. Ιδανικά, οι κυβερνήσεις σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο θα έπρεπε να [καθορίζουν και να διαχειρίζονται κοινούς πόρους](#). Ωστόσο, υπάρχουν προβλήματα με αυτό. Η διαχείριση εντός σαφών ορίων είναι αρκετά απλή, αλλά η κατανομή των πόρων μεταξύ των δικαιούχων είναι πιο προβληματική. Για παράδειγμα, σε διεθνές επίπεδο, τα κράτη δεν δεσμεύονται από μια κοινή αρχή και μπορεί να θεωρούν τους περιορισμούς στην εξόρυξη πόρων ως απειλή για την κυριαρχία τους. Επιπλέον, προκύπτουν περισσότερες δυσκολίες όταν οι πόροι δεν μπορούν να χωριστούν, όπως συμβαίνει με τις συνθήκες για την αλιεία της φάλαινας ως πηγής τροφής που ρυθμίζεται ξεχωριστά. Ακόμη και όταν οι χώρες αποφασίσουν να συμμετάσχουν σε συλλογικές προσπάθειες, μπορούν απλά να αποσυρθούν ξανά όταν το θέλουν, όπως έκανε ο Καναδάς το 2011 όταν αποσύρθηκε από το [Πρωτόκολλο του Κιότο](#) ή όταν η Αμερική αποσύρθηκε από τη [Συμφωνία του Παρισιού](#) στα τέλη του 2019 - αν και επανήλθε σύντομα το επόμενο έτος με τη κυβέρνηση Biden.

Καθώς ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται και η ζήτηση για πόρους επίσης, τα μειονεκτήματα των Κοινών γίνονται πιο εμφανή. Κάποιοι μπορεί να υποστηρίξουν ότι αυτό θα δοκιμάσει τον ρόλο και την πρακτικότητα των εθνών-κρατών, οδηγώντας σε έναν επαναπροσδιορισμό της διεθνούς διακυβέρνησης. Επιπλέον, μπορεί να οδηγήσει ορισμένους να αμφισβητήσουν τον ρόλο των υπερεθνικών κυβερνήσεων, όπως ο ΟΗΕ ή ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου. Καθώς οι πόροι περιορίζονται, ορισμένοι μπορεί να υποστηρίξουν ότι η διαχείριση των κοινών μπορεί να μην έχει καθόλου λύση. Μια πιθανή λύση σε αυτό είναι η τοποθέτηση δικαιωμάτων ιδιοκτησίας σε δημόσιους χώρους. Για παράδειγμα, η επιβολή διοδίων για τη χρήση ενός αυτοκινητόδρομου ή η επιβολή φόρου για

την απόρριψη λυμάτων, θα μείωνε τον αριθμό των χρηστών έναντι εκείνων που ενεργούν προς το συμφέρον άλλων και όχι μόνο των ίδιων. Άλλες λύσεις θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν κυβερνητική παρέμβαση ή ανάπτυξη στρατηγικών για την ενεργοποίηση συλλογικής συμπεριφοράς, όπως η ανάθεση σε μικρές ομάδες σε μια κοινότητα μιας έκτασης για φροντίδα.

Συνολικά, η ρύθμιση της κατανάλωσης και της χρήσης μπορούν να μειώσουν την υπερκατανάλωση, ενώ οι κρατικές επενδύσεις για τη διατήρηση και την ανανέωση των πόρων μπορούν να συμβάλουν στην πρόληψη της εξάντλησής των.

## 6. Επαναχρησιμοποίηση νερού στην κυκλική οικονομία

Το νερό είναι ένας ζωτικός, ανανεώσιμος φυσικός πόρος. Πρόκειται για μοναδικό αγαθό, απαραίτητο για τη ζωή, που δεν έχει υποκατάστατα και είναι πεπερασμένο. Κατά συνέπεια, το νερό ανανεώνεται μέσω του υδρολογικού κύκλου [2], χωρίς, ωστόσο, να δημιουργούνται νέα αποθέματα, πέραν των ήδη υπάρχοντων [3]. Για τα περισσότερα έθνη, η οικονομική ανάπτυξη συνδέεται άρρηκτα με τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των υδάτινων αποθεμάτων. Εντούτοις, το νερό δεν είναι κατανομημένο ισομερώς σε όλα τα μέρη της γης, ενώ υπάρχουν και περιοχές όπου το νερό δεν ανανεώνεται πλέον. Επιπλέον, η υπερεκμετάλλευση του πολύτιμου αυτού πόρου από τον ανθρώπινο παράγοντα, επιδεινώνει την ήδη βεβαρημένη κατάσταση των υδατικών αποθεμάτων [4].

Αν και το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας ήδη αναλύεται και συγκεκριμενοποιείται από πολλές κυβερνήσεις και διεθνείς οργανισμούς, εν τούτοις η διαχείριση των υδατικών πόρων και κυρίως υγρών αποβλήτων (π.χ. νερό βροχής, αστική απορροή, ανθρωπολύματα, βιομηχανικά υγρά απόβλητα) δεν έχει τύχει της αντίστοιχης προσοχής στο πλαίσιο των αρχών της κυκλικότητας όπως συμβαίνει π.χ. για τα στερεά απόβλητα. Η σχετική συζήτηση για την κυκλική οικονομία στο νερό έχει ξεκινήσει τα τελευταία μόνο χρόνια με προτάσεις προσανατολισμένες προς τη μείωση της κατανάλωσης, την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση νερών και υγρών αποβλήτων, καθώς και την ανάκτηση υλικών και θρεπτικών [5].

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για το νερό εξασφαλίστηκε η δημιουργία προγράμματος από το νέο ΕΣΠΑ 2021-2027 ή το Ταμείο Ανάκαμψης για τη χρηματοδότηση μελετών, έργων, προμηθειών και υπηρεσιών με σκοπό τη μείωση της σπάταλης και την αποδοτικότητα της χρήσης του νερού, τη διαχείριση των αστικών λυμάτων στους οικισμούς Γ' (οικισμοί από 2.000 έως 15.000 κατοίκων) και Δ' (οικισμοί μικρότεροι των 2.000 κατοίκων) προτεραιότητας και επαναχρησιμοποίησης νερού και λύσης εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, καθώς και της συλλογής και χρήσης των όμβριων υδάτων [6].

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής του μοντέλου κυκλικής οικονομίας είναι το πρόγραμμα AccelWater, το οποίο ξεκίνησε και υλοποιείται από τις αρχές του 2021. Στο πρόγραμμα συμμετέχουν επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στη βιομηχανική περιοχή της Πάτρας, μεταξύ των οποίων είναι και η Αθηναϊκή Ζυθοποιΐα, ο ερευνητικός φορέας AGENSO και το ΕΜΠ. Μέσω του προγράμματος, τοποθετούνται ειδικά φίλτρα στο σύστημα



διαχείρισης υγρών αποβλήτων της εταιρείας που συγκρατούν ακόμα και μικροστερεές ουσίες που δεν ήταν εφικτό να συγκρατηθούν με τις μέχρι τώρα τεχνολογίες. Έτσι, το νερό που εξάγεται από αυτή τη διαδικασία είναι πλέον εντελώς καθαρό και αξιοποιείται στην άρδευση λαχανικών και δέντρων της περιοχής. Παράλληλα, τα μικροστερεά που θα διαχωρίζονται από τα φίλτρα θα μεταφέρονται στην εταιρεία Rezos, όπου θα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας [7].

Στα πλαίσια διδακτορικής διατριβής [8], μελετήθηκε η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση αστικών υγρών αποβλήτων. Οι βασικές χρήσεις ανακτημένου νερού είναι οι ακόλουθες [9,10,11]:

- **Άρδευση:**

Διακρίνονται οι παρακάτω δύο τύποι άρδευσης με βάση:

- το είδος της καλλιέργειας που αρδεύεται,
- το σύστημα άρδευσης και
- την δυνατότητα πρόσβασης της αρδευόμενης περιοχής από το κοινό

i. Η περιορισμένη άρδευση, που αφορά σε καρπούς που είτε δεν προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, είτε καταναλώνονται μετά από θερμική ή άλλη επεξεργασία, και δεν βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος ούτε κατά την καλλιέργεια ούτε κατά τη συλλογή τους, όπως ζωοτροφές, βιομηχανικές καλλιέργειες, λιβάδια, δέντρα (μη συμπεριλαμβανομένων των οπωροφόρων). Δεν επιτρέπεται η άρδευση με καταιονισμό, ενώ απαγορεύεται η πρόσβαση του κοινού στην αρδευόμενη περιοχή.

ii. Η απεριόριστη άρδευση, η οποία αφορά σε όλα τα υπόλοιπα είδη καλλιεργειών των οποίων τα προϊόντα προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση και μπορούν να καταναλωθούν ακόμη και ωμά, όπως λαχανικά, οπωροφόρα δέντρα και αμπέλια. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς τη μέθοδο άρδευσης που χρησιμοποιείται, ούτε ως προς την πρόσβαση του κοινού.

- **Αστική και περιαστική χρήση (δεν συμπεριλαμβάνεται η πόση του ανακτημένου νερού):**

Οι αστικές και περιαστικές χρήσεις του ανακτημένου νερού αφορούν κυρίως την άρδευση χώρων αστικού και περιαστικού πρασίνου, δασικών εκτάσεων και χώρων αναψυχής (π.χ. δάση, άλση, νεκροταφεία, πρανή και νησίδες αυτοκινητοδρόμων, γήπεδα γκολφ, δημόσια πάρκα, αυλές σπιτιών, κήποι ξενοδοχείων), την πυρόσβεση, τον καθαρισμό οδών και πεζοδρομίων, την κολύμβηση, την παροχή τεχνητών λιμνών και διακοσμητικών σιντριβανιών, και τις οικιακές δραστηριότητες. Σε αντιστοιχία με τις αρδευτικές, και οι αστικές χρήσεις ανακτημένου νερού διακρίνονται σε περιορισμένες και απεριόριστες. Οι περιορισμένες χρήσεις αφορούν χώρους στους οποίους η πρόσβαση του κοινού απαγορεύεται ή περιορίζεται (π.χ. φράχτες, χρονικοί περιορισμοί πρόσβασης), ενώ αντίθετα οι απεριόριστες αφορούν τις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένας περιορισμός σχετικά με την πρόσβαση του κοινού ή την επαφή του με το ανακτημένο νερό. Στις περιπτώσεις της περιορισμένης αστικής και περιαστικής χρήσης ισχύουν οι ίδιοι κανόνες με την περιορισμένη

άρδευση και απαγορεύεται το πότισμα με καταιονισμό. Η χρήση ανακτημένου νερού στο αστικό περιβάλλον συνήθως απαιτεί την κατασκευή ξεχωριστού δικτύου για τη διανομή του.

- **Βιομηχανική χρήση:**

Η επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων για νερό ψύξης, αναπλήρωση νερού σε λέβητες και χρήση σε διάφορες βιομηχανικές διεργασίες και παραγωγή ενέργειας. Οι ποιοτικές απαιτήσεις του ανακτημένου νερού που προορίζεται για τη βιομηχανία, ποικίλλουν ανάλογα με το είδος της βιομηχανικής δραστηριότητας και σε πολλές περιπτώσεις απαιτείται προχωρημένη ή ειδική επεξεργασία των λυμάτων ώστε να καταστούν κατάλληλα για συγκεκριμένες χρήσεις. Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία, δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση Νερού (E&AN) στις βιομηχανίες προϊόντων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

- **Τεχνητός εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων:**

Η τροφοδότηση υπόγειων υδροφορέων, των οποίων το νερό δεν χρησιμοποιείται για πόση, με επεξεργασμένα υγρά απόβλητα στοχεύει κυρίως: α) στην αποθήκευση υδατικών πόρων για μελλοντική χρήση ή για εξισορρόπηση των διακυμάνσεων της ζήτησης, β) στην ανύψωση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, που μπορεί να φθίνει λόγω υπερεκμετάλλευσης, γ) στην παρεμπόδιση της διείσδυσης και ανάμιξης του θαλασσινού νερού με το γλυκό νερό στην περίπτωση των παραθαλάσσιων υδροφορέων, και δ) στον έλεγχο πιθανών καθιζήσεων του εδάφους. Ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων γίνεται είτε άμεσα μέσω γεωτρήσεων (υπό πίεση ή με βαρύτητα), είτε έμμεσα με διήθηση του ανακτημένου νερού δια μέσου εδαφικού στρώματος.

- **Περιβαλλοντική προστασία και ενίσχυση των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων:**

Περιλαμβάνει κυρίως τη χρήση ανακυκλωμένου νερού για τη δημιουργία νέων ή την ενίσχυση υφιστάμενων υγροτόπων, καθώς και την τροφοδότηση επιφανειακών και υπόγειων υδατικών συστημάτων. Ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων θα μπορούσε να θεωρηθεί μέρος της χρήσης αυτής. Πόσιμο νερό: Η επαναχρησιμοποίηση για πόση διακρίνεται σε δύο κατηγορίες:

- ✚ Άμεση επαναχρησιμοποίηση για πόση, η απευθείας εισαγωγή ανακτημένου νερού (χωρίς να προηγηθεί αποθήκευση ή ανάμειξή τους με άλλους υδατικούς πόρους) στο δίκτυο παροχής πόσιμου νερού, αφού έχει προηγηθεί προχωρημένη επεξεργασία των υγρών αποβλήτων.
- ✚ Έμμεση επαναχρησιμοποίηση για πόση, η προγραμματισμένη αξιοποίηση του ανακτημένου νερού για πόση, μετά από προχωρημένη επεξεργασία και ανάμειξή του με σημαντικές ποσότητες γλυκού νερού σε επιφανειακούς ή υπόγειους ταμιευτήρες. Συνήθως σχετίζεται με τον τεχνητό εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για απολήψεις πόσιμου νερού.

Η επαναχρησιμοποίηση νερού επίσης, ανεξαρτήτως χρήσης, διακρίνεται σε άμεση και έμμεση ανάλογα με το αν έχει προηγηθεί αποθήκευση ή ανάμειξη του ανακτημένου νερού με άλλα νερά [10]:

- Άμεση επαναχρησιμοποίηση: Η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, χωρίς να προηγηθεί αποθήκευση ή ανάμειξη με άλλα νερά.



- Έμμεση επαναχρησιμοποίηση: Η αποθήκευση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων σε επιφανειακούς ή υπόγειους ταμιευτήρες πριν από την επαναχρησιμοποίησή τους και κατά κανόνα η ανάμιξή τους με άλλα νερά.

Μία ακόμη ερευνητική προσπάθεια επαναχρησιμοποίησης των υδατικών πόρων αποτελεί το ευρωπαϊκό ερευνητικό προγράμματος INTCATCH στο οποίο συμμετείχε η ΕΥΔΑΠ με άλλους 20 Ευρωπαίους εταίρους. Με το πρόγραμμα αυτό αναπτύχθηκαν δύο αυτόνομα ρομποτικά σκάφη εξοπλισμένα με αισθητήρες για τη μέτρηση και καταγραφή περιβαλλοντικών παραμέτρων όπως pH, διαλυμένο οξυγόνο, θερμοκρασία, αγωγιμότητα, χλωροφύλλη, ολικό άζωτο και φώσφορο. Τα δεδομένα αξιολογούνται σε πραγματικό χρόνο στο πεδίο (μέσω tablet και κινητού τηλεφώνου), ενώ κάθε ενδιαφερόμενος, μέσω κατάλληλων εφαρμογών, μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά.

Το Ευρωπαϊκό Ερευνητικό έργο HYDROUSA [12] στοχεύει στην ανάπτυξη, τη βελτιστοποίηση και την επίδειξη καινοτόμων συστημάτων χαμηλού κόστους πραγματικής κλίμακας για τη διαχείριση μη συμβατικών πηγών νερού όπως είναι τα λύματα, τα όμβρια ύδατα, τα υπόγεια ύδατα, το θαλασσινό νερό ακόμη και η ατμοσφαιρική υγρασία. Η επεξεργασία τους έχει ως στόχο την παραγωγή πολύτιμων πόρων, οι οποίοι θα ενισχύσουν την προσφορά νερού για οικιακή και γεωργική χρήση και θα ενθαρρύνουν την οικονομική δραστηριότητα των περιοχών της Μεσογείου που πλήττονται από λειψυδρία. Επιπροσθέτως, η HYDROUSA αποσκοπεί στο κλείσιμο όλων των κύκλων του νερού σε τοπικό επίπεδο, αξιοποιώντας τους πόρους και προωθώντας την ιδέα της αποκεντρωμένης διαχείρισης του νερού, των υλικών, της εξοικονόμησης ενέργειας, της επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης λυμάτων και των όμβριων υδάτων. Η HYDROUSA υλοποιείται με την εφαρμογή 13 καινοτομιών, με έξι διαφορετικά επιδεικτικά συστήματα, σε τρία Ελληνικά νησιά (Λέσβο, Μύκονο και Τήνο) τα οποία λειτουργούν με επιτυχία εδώ και περίπου 15 μήνες. Το έργο αναπτύσσει φυσικά συστήματα (Nature-based solutions) διαχείρισης του νερού τα οποία συνδυάζονται με συμβατικά συστήματα με στόχο την ανάκτηση νερού, ενέργειας και υλικών [13]. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά τα έξι συστήματα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ: ΕΠΙΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥHYDROUSA**

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
<b>HYDRO1&amp;HYDRO2:</b> Κυκλικό σύστημα διαχείρισης λυμάτων σε ένα κωριό, Επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση λυμάτων Περιοχή: Λέσβος	Συνδυασμένο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων αποτελούμενο από αναερόβια επεξεργασία και τεχνητούς υγροβιότοπους υπο επιφανειακής ροής, κομποστοποίηση ιλύος, σύστημα επαναχρησιμοποίησης του νερού στη γεωργία Σύστημα άρδευσης καλλιεργειών με νερό πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων και αποφυγή απόρριψής τους στη θάλασσα τη θερινή περίοδο</li> <li>■ Οικονομικότερη παραγωγή ανακτημένου νερού</li> <li>■ Αύξηση της προσφοράς νερού</li> <li>■ Ανακύκλωση θρεπτικών ουσιών</li> <li>■ Παραγωγή βιοαερίου από λύματα και χρήση του ως καύσιμο σε αυτοκίνητα</li> <li>■ Χρήση ανακτημένου νερού ως λίπασμα</li> </ul>
<b>HYDRO3:</b> Διαχείριση βρόχινου νερού σε αγροτική περιοχή Περιοχή: Μύκονος	Αποκεντρωμένο σύστημα συλλογής βρόχινου νερού και άρδευσης αρωματικών φυτών	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Οικονομική ανάκτηση βρόχινου νερού σε απομονωμένες περιοχές</li> <li>■ Παραγωγή προϊόντων προστιθέμενης αξίας</li> </ul>
<b>HYDRO4:</b> Διαχείριση Όμβριων υδάτων σε οικιακή περιοχή Περιοχή: Μύκονος	Σύστημα συλλογής όμβριων υδάτων από οικίες, εμπλουτισμός υπόγειου υδροφόρου, σύστημα άρδευσης τοπικών καλλιεργειών	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Εμπλουτισμός του υδροφόρου ορίζοντα</li> <li>■ Οικιακή και αγροτική χρήση όμβριων υδάτων</li> </ul>
<b>HYDRO5:</b> Αφαλάτωση με ηλιακή ακτινοβολία Περιοχή: Τήνος	Καινοτόμο σύστημα επεξεργασίας του θαλασσινού νερού και της παραγόμενης άλμης βασισμένο στην ηλιακή ακτινοβολία, ανάπτυξη τροπικών καλλιεργειών	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Παραγωγή πόσιμου νερού και αλατιού από θαλασσινό νερό και άλμη.</li> <li>■ Μείωση των εισαγωγών τροπικών φρούτων</li> </ul>
<b>HYDRO6:</b> Διαχείριση νερού, ενέργειας και αγροτικής παραγωγής σε οικοτουριστική μονάδα Περιοχή: Τήνος	Εξέταση των κύκλων του νερού εντός μιας οικοτουριστικής μονάδας: σύστημα συλλογής βρόχινου νερού, σύστημα συμπύκνωσης υδρατμών, σύστημα επεξεργασίας λυμάτων με υγροβιότοπο, άρδευση τοπικών καλλιεργειών με επεξεργασμένα λύματα	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Οικοτουριστικές εγκαταστάσεις που είναι αυτόρκες σε νερό, ενέργεια και τρόφιμα</li> <li>■ Παραγωγή και διάθεση βιολογικών λαχανικών με την εφαρμογή μη συμβατικών πηγών νερού</li> </ul>

Προσαρμοσμένο από (Καραγιάννης, 2022) [13].

Ένα ακόμη ενδεικτικό ερευνητικό πρόγραμμα [14], στοχεύει κυρίως στη βελτίωση των γνώσεων γύρω από το θέμα της ανακύκλωσης των μη συμβατικών υδάτινων πόρων, μέσω της κεφαλαιοποίησης των βέλτιστων πρακτικών. Στόχος του προγράμματος είναι η ενδυνάμωση του αντίκτυπου της καινοτομίας που προτείνεται, για τη διαχείριση των αστικών λυμάτων και την επιρροή των πολιτικά υπευθύνων για τη λήψη των αποφάσεων σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, με σκοπό την προώθηση της πράσινης οικονομίας και της αιεφόρου ανάπτυξης στη Μεσόγειο. Μέσα από την επεξεργασία μη συμβατικών υδατικών πόρων, όπως είναι τα αστικά λύματα, το βρόχινο νερό, τα 'γκρίζα' νερά σε οικιακό επίπεδο, επιδιώκεται η εξασφάλιση βαθμού καθαρότητας ικανού για την επαναχρησιμοποίηση του νερού. Η καθαρότητα επιδιώκεται με τεχνολογίες που μπορεί να στηρίζονται σε φυσικά συστήματα, είτε μέσα από υδρότοπους, ή εκμεταλλευόμενοι την ηλιακή ακτινοβολία UVC, καθώς ο ήλιος έχει σημαντική απολυμαντική δράση. Η επαναχρησιμοποίησή του δε θα το μετατρέψει σε πόσιμο, αλλά θα παραμείνει για χρήση στη γεωργία και τη βιομηχανία. Η πρακτική της κυκλικής χρήσης των υδάτινων πόρων που προτείνει το πρόγραμμα, σύμφωνα με τον εκπρόσωπο του ΕΤΕΚΑ, μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί σε μικρές κοινότητες και οικισμούς του ελλαδικού χώρου, όπως σε κάποια χωριά ή στα νησιά του Αιγαίου, όπου ήδη αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα από την έλλειψη βιολογικού καθαρισμού και ειδικά καταρτισμένου προσωπικού για τη λειτουργία του.

---

[1] Jacob D Rendtorff, 2019. "Sustainable Development Goals and progressive business models for economic transformation," Local Economy, London South Bank University, vol. 34(6), pages 510-524, September.

[2] European Communities, 2003. "Water for Life " publ. European Commission, Luxembourg, p. 4.

[3] UNEP, 2008. " Vital Water Graphics-An Overview of the World's Fresh and Marine Waters", 2<sup>nd</sup> edition, found at <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/index.html>.

[4] Αντωνία Φωτοπούλου, 2009. "Το νερό ως οικονομικό και κοινωνικό αγαθό. Η ανάγκη επίτευξης ισορροπιών μεταξύ των δύο διαστάσεων" Μεταπτυχιακή Διατριβή, ΠΜΣ Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών, Οκτώβριος 2009.

[5] Αλέξανδρος Στεφανάκης, 2021. "Επαναχρησιμοποίηση νερού στην κυκλική οικονομία" Κρητικό Πρακτορείο Ειδήσεων can.gr, 07 Μαΐου 2021.

[6] Αργύρης Δεμερτζής, 2022. "Κυκλική Οικονομία: «φρένο» σπατάλης νερού & τροφίμων-νέες επενδύσεις 3 δις €" ecopress, 13 Μαΐου 2022.

[7] <https://nerogiatoavrio.gr/privacy-policy-2/>

[8] Πατρίτσια Μαρία Σταθάτου, 2017. " Επαναχρησιμοποίηση Νερού: Περιβαλλοντική Προστασία & Δείκτες Μέτρησης Επίδοσης" Διδακτορική Διατριβή, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΤΟΜΕΑΣ II: Ανάλυσης, Σχεδιασμού & Ανάπτυξης Διεργασιών & Συστημάτων, Αθήνα.

[9] Asano, T., Burton, F. L., Leverenz, H. L., Tsuchihashi, R., & Tchobanoglous, G. ,2007, "Water Reuse: Issues, Technologies, and Applications", New York: McGraw-Hill.

[10] Ελληνική Δημοκρατία, 2011. Κοινή Υπουργική Απόφαση 145116/2011: Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ 354/Β/8.3.2011). <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=WhFRuaqvKXs%3D&tabid=251&language=elGR>

[11] EPA Victoria, 2003, "Guidelines for Environmental Management: Use of Reclaimed Water". Melbourne, Victoria: EPA Victoria.

[12] ([www.hydrusa.org](http://www.hydrusa.org))

[13] Γιώργος Καραγιάννης, 2022. "Καινοτόμες λύσεις για τη διαχείριση νερού: Το παράδειγμα του ερευνητικού έργου HYDROUSA", Εργοληπτικών Βήμα, ΤΕΥΧΟΣ 129 ΜΑΡΤΙΟΣ - ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2022.

[14] <https://www.enicbmed.eu/projects/medwaycap>

---

## Δ. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ – ΜΕΤΑΒΑΣΗ

### 1. Εισαγωγή

Η παραγωγή πραγματοποιείται παραδοσιακά σύμφωνα με ένα γραμμικό μοντέλο "πάρε-φτιάξε-κατανάλωσε-απόρριψε", όπου οι πόροι εξορύσσονται, υποβάλλονται σε επεξεργασία με τη χρήση ενέργειας και εργασίας, πωλούνται ως αγαθά και απορρίπτονται στο τέλος της ζωής τους. Πιο πρόσφατα, ωστόσο, οι χώρες και οι καταναλωτές συνειδητοποίησαν τη μη βιωσιμότητα αυτού του μοντέλου και τα οφέλη που απορρέουν από την παράταση της ωφέλιμης ζωής των παγίων και των πόρων.

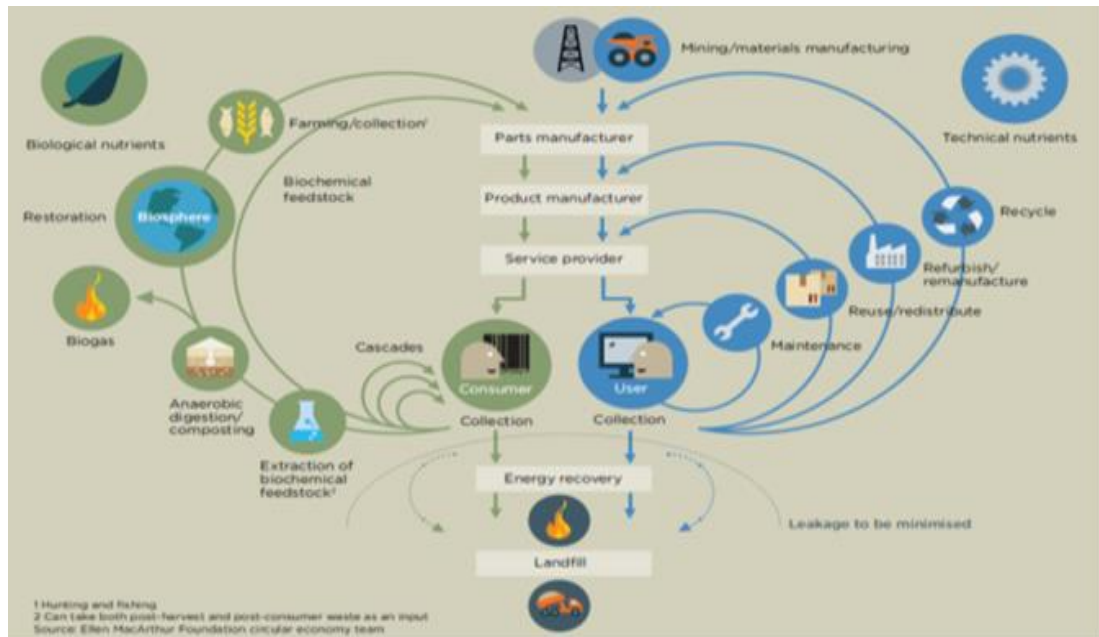
Η γραμμική οικονομία προκαλεί αστάθεια στον σύγχρονο κόσμο [1]. Αυτό συμβαίνει επειδή ευνοεί την υπερ-παραγωγή, επιταχύνοντας τον κύκλο ζωής του προϊόντος. Αυτό αυξάνει αφενός τον όγκο της παραγωγής αλλά και τη παραγωγή αποβλήτων, καθώς και τα απόβλητα που σπαταλώνται. Η υπερβολική αύξηση της παραγωγής στο γραμμικό οικονομικό μοντέλο προκαλεί επίσης την υπερβολική χρήση βιολογικών φυσικών πόρων (νερό, βιομάζα, φυσικό αέριο και άλλοι φυσικοί πόροι) και τεχνικών (πλαστικό, γυαλί και άλλα υλικά που δεν βρίσκονται στη φύση), τα οποία με τη σειρά τους αυξάνουν τα κόστη. Μελέτες έχουν αποδείξει ότι με αυτό το μοντέλο γραμμικής οικονομίας, η παραγωγή αγαθών θα καταλήξει ως απόβλητο στο στάδιο της τελικής χρήσης ή κατανάλωσης. Αυτό προκαλεί σοβαρότερη περιβαλλοντική ζημία. Η κλιματική αλλαγή και η υπερθέρμανση του πλανήτη, προκαλούνται και επιδεινώνονται από το μοντέλο γραμμικής οικονομίας.

Η αλλαγή της στρατηγικής από γραμμική σε κυκλική οικονομία είναι ουσιαστικής σημασίας. Σύμφωνα με το Ίδρυμα Ellen MacArthur στο [Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ του 2012](#), η ανακύκλωση θα μπορούσε να φέρει την παγκόσμια οικονομία στο επίπεδο του 1 τρις δολάρια ετησίως έως το 2025 και να δημιουργήσει 100.000 θέσεις εργασίας, να εξοικονομήσει 500 εκατομμύρια δολάρια σε πρώτες ύλες και να αποτρέψει την εμφάνιση 100 εκατομμυρίων τόνων αποβλήτων. Αυτοί είναι οι λόγοι μετάβασης από μια γραμμική σε ένα μοντέλο κυκλικής οικονομίας [1].

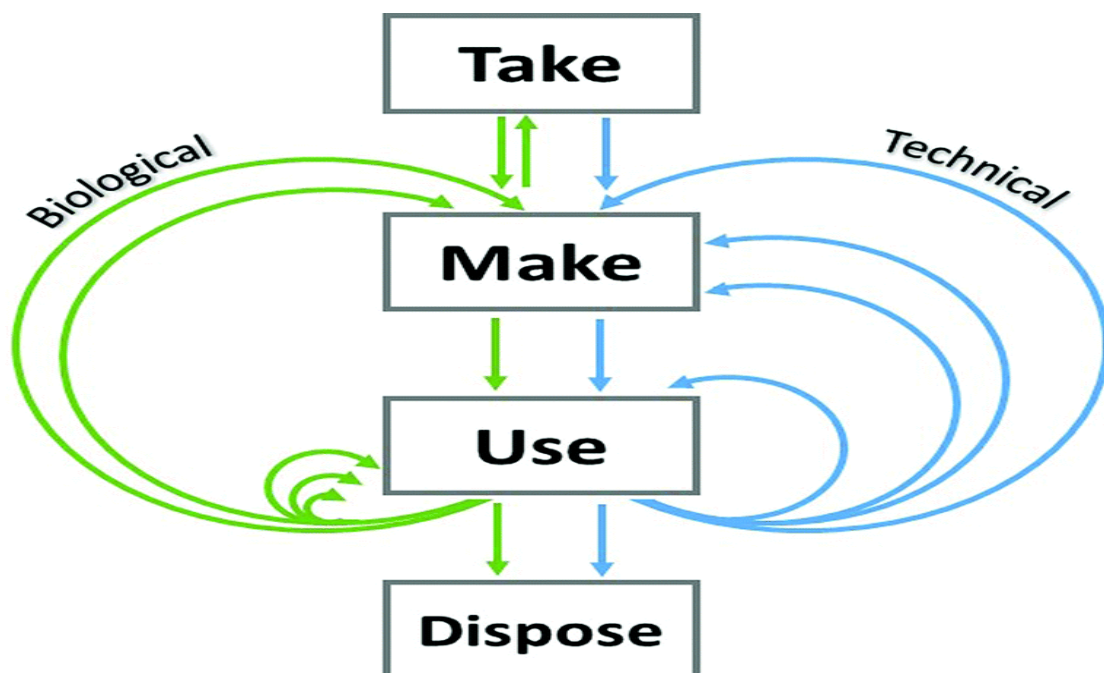
Η κυκλική οικονομία περιγράφει μια βιομηχανική οικονομία που έχει σχεδιαστεί για να μην παράγει απόβλητα ή ρύπανση. Σε μια τέτοια οικονομία, χρησιμοποιούνται βιολογικά θρεπτικά συστατικά και στη συνέχεια επανεισάγονται στη βιόσφαιρα με ασφάλεια, και τα ανόργανα υλικά κυκλοφορούν με υψηλά επίπεδα παραγωγικότητας και χρήσης μέσω της βιόσφαιρας και είναι τόσο αποκαταστατικά όσο και αναγεννητικά από σχεδιασμό. Η κυκλική οικονομία είναι οικονομία οργανικής και ανόργανης ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης και μειωμένων (μηδενικών) εκπομπών (Σχήμα 2 και 2.1).

Η κυκλική οικονομία ως έννοια που βασίζεται σε αλλαγές στη συμπεριφορά των καταναλωτών, τις τεχνολογίες και τα επιχειρηματικά μοντέλα που δίνουν προτεραιότητα στη μακροζωία, την επαναχρησιμοποίηση, την επισκευή, την ανακαίνιση, την κοινή χρήση, τη μίσθωση και την ανακύκλωση προϊόντων και υλικών για την επίτευξη αποτελεσματικότερης χρήσης των πόρων με το κλείσιμο, τον επανασχεδιασμό, την επέκταση και τον περιορισμό των βρόχων των ροών υλικών. Ομοίως, η έννοια της βιώσιμης διαχείρισης υλικών είναι μια

συστημική προσέγγιση για τη χρήση και την επαναχρησιμοποίηση των υλικών πιο παραγωγικά καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους.



Σχήμα 2: Το [Ellen MacArthur](#) διάγραμμα κυκλικής οικονομίας



Σχήμα 2.1: Απλοποιημένο διάγραμμα πεταλούδας. Δεξιά: τεχνικά υλικά. Αριστερά: βιολογικά υλικά ([πηγή](#))

Ο τρόπος με τον οποίο η κοινωνία μας χρησιμοποιεί τα υλικά είναι θεμελιώδης για το οικονομικό και περιβαλλοντικό μας μέλλον. Ο παγκόσμιος ανταγωνισμός για πεπερασμένους πόρους θα ενταθεί καθώς αυξάνεται ο παγκόσμιος πληθυσμός και οι οικονομίες. Η πιο παραγωγική και λιγότερο επιδραστική χρήση των υλικών, βοηθά τις οικονομίες να παραμείνουν ανταγωνιστικές, συμβάλλει στην ευημερία μας και προστατεύει το περιβάλλον σε ένα μέλλον με περιορισμένους πόρους.

Οι προσεγγίσεις με όρους κυκλικής οικονομίας και αποδοτικής χρήσης των πόρων υπονοεί ότι η οικονομική ανάπτυξη μπορεί να επιτευχθεί χωρίς ισοδύναμες αυξήσεις στην εξόρυξη πόρων με αντίστοιχη υποβάθμιση του περιβάλλοντος, αλλά μέσω της αποδοτικότερης χρήσης των πόρων.

Κεντρικό στοιχείο των εννοιών της αποδοτικής χρήσης των πόρων, της κυκλικής οικονομίας και της βιώσιμης διαχείρισης των υλικών [2] είναι το κίνητρο για την ελαχιστοποίηση της εξόρυξης πρωτογενών πόρων και των ροών υλικών που καταλήγουν στα απόβλητα, «αποσυνδέοντας έτσι» τελικά την κατανάλωση πρωτογενών πρώτων υλών από την οικονομική ανάπτυξη. Η έννοια της αποσύνδεσης της χρήσης των πόρων από την οικονομική ανάπτυξη, είναι καίριας σημασίας για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης [3]. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η χρήση υλικών θα διπλασιαστεί έως το 2060 και η χρήση μετάλλων θα τριπλασιαστεί κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου σε ένα σενάριο διατήρησης της υφιστάμενης κατάστασης [4].

Πολλή δουλειά έχει γίνει για την αποδοτική χρήση των πόρων, τις επιπτώσεις της και τις πολιτικές που στηρίζουν τον στόχο της αποσύνδεσης της ανάπτυξης από τη χρήση των πόρων. Πρόσφατα, ο ΟΟΣΑ δραστηριοποιήθηκε στην ομάδα της [G20 για την αποδοτική χρήση των πόρων](#) και στην ομάδα της [G7 για τα πλαστικά](#). Πολλές χώρες του ΟΟΣΑ και ορισμένες εκτός ΟΟΣΑ, έχουν εφαρμόσει πολιτικές για τη στήριξη της μεγαλύτερης αποδοτικότητας των πόρων που αποσκοπούν στην καλύτερη τιμολόγηση της αξίας της διάθεσης υλικών στο τέλος του κύκλου ζωής τους, μέσω πολιτικών όπως οι φόροι υγειονομικής ταφής, τα προγράμματα διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, με μείωση ή κατάργηση των επιζήμιων επιδοτήσεων, με προώθηση του εμπορίου και της παραγωγής προϊόντων που παράγονται με τη χρήση πόρων πιο αποτελεσματικά, πιο εύκολα επισκευάσιμων και ανακυκλώσιμων και την καλλιέργεια μεγαλύτερης ευαισθητοποίησης των καταναλωτών. Πρόσφατες πολιτικές όπως της Ιαπωνίας, της Φινλανδίας, μεταξύ άλλων χωρών, επικεντρώθηκαν στη μείωση της χρήσης πλαστικών και στην αύξηση των δυνατοτήτων τους για ανακύκλωση.

Λιγότερος προβληματισμός έχει εκφραστεί στην αλληλεπίδραση του εμπορίου και της κυκλικής οικονομίας, καθώς και στον τρόπο καλύτερης ευθυγράμμισης των εμπορικών πολιτικών με τα αποτελέσματα που είναι αποδοτικά ως προς τη χρήση των πόρων. Η πλήρης εξέταση της σχέσης μεταξύ της κυκλικής οικονομίας και της εμπορικής πολιτικής θα μπορούσε να απαιτήσει την αξιολόγηση ευρέος φάσματος θεμάτων, όπως οι υπηρεσίες (π.χ. υπηρεσίες ανακύκλωσης και επεξεργασίας αποβλήτων), η καινοτομία (π.χ. τεχνολογίες επεξεργασίας αποβλήτων, εξόρυξη δευτερογενών υλικών από παλαιοσίδερα) και οι επενδύσεις (όπως οι περιορισμοί στις διασυννοριακές επενδύσεις στην ανακύκλωση και σε συναφείς τομείς). Το ιδιαίτερο πρόβλημα της εξαγωγής ηλεκτρονικών αποβλήτων σε χώρες που δεν διαθέτουν επαρκείς εγκαταστάσεις ανακύκλωσης είναι ένα ζήτημα που απαιτεί λύση, τόσο όσον αφορά τις πολιτικές για το εμπόριο όσο και από την άποψη των πολιτικών για την αποδοτική χρήση των πόρων.

Η ισχυρή αύξηση του εμπορίου αποβλήτων και παλαιοσιδήρου κατά την τελευταία δεκαετία, από επίπεδα σχεδόν μηδενικά, έχει δημιουργήσει νέες προκλήσεις για τα υφιστάμενα



εμπορικά πλαίσια. Η απαγόρευση των κινεζικών εισαγωγών ορισμένων τύπων απορριμμάτων και παλαιοσιδήρου από τον Ιανουάριο του 2018 έχει φέρει το ζήτημα του εμπορίου αποβλήτων και παλαιοσιδήρου στην πρώτη γραμμή. Μέχρι την εφαρμογή της απαγόρευσης, μεγάλο μέρος των απορριμμάτων και των θραυσμάτων που εξάγονταν κατέληγε στη Κίνα. Για τις χώρες που εξάγουν τα πλαστικά απορρίμματα και θραύσματά τους, η κινεζική απαγόρευση εισαγωγών έχει οδηγήσει σε αυξανόμενα αποθέματα εγχώριων αποβλήτων και εκτροπή υλικού σε άλλες εξαγωγικές αγορές. Οι εταιρείες διαχείρισης αποβλήτων στις περισσότερες από αυτές τις χώρες φαίνεται να ανταποκρίνονται μέσω ενός συνδυασμού αυξημένης διάθεσης και αναζήτησης εναλλακτικών εξαγωγικών αγορών, κυρίως στην Ασία [5]. Η κινεζική απαγόρευση έχει επηρεάσει την ικανότητα ορισμένων χωρών του ΟΟΣΑ να επιτύχουν τους στόχους ανακύκλωσης και να κλείσουν τους βρόχους υλικών: ο χρόνος που απαιτείται για την ανάπτυξη νέων εγκαταστάσεων ανακύκλωσης σημαίνει ότι η πολιτική δεν έχει ακόμη οδηγήσει σε νέα εγχώρια ικανότητα ανακύκλωσης σε αυτές τις χώρες.

Τα απόβλητα και τα θραύσματα από μεταλλικά προϊόντα στο τέλος του κύκλου ζωής τους είναι ο πιο εμπορεύσιμος τύπος αποβλήτων και απορριμμάτων τόσο από άποψη αξίας όσο και από άποψη όγκου. Επιπλέον, η υψηλή τιμή αυτών των υλικών υποδηλώνει ότι η ανακύκλωση μεταλλικών αποβλήτων και scrap μπορεί να είναι πιο οικονομικά βιώσιμη από την ανακύκλωση ορισμένων άλλων τύπων αποβλήτων και scrap.

## 2. Βιομηχανική συμβίωση

Η βιομηχανική συμβίωση αποτελεί ένα βιώσιμο και οικολογικά ολοκληρωμένο βιομηχανικό μοντέλο. Η βιομηχανική συμβίωση αποτελεί μοχλό και κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας, ενόψει της Βιομηχανίας 4.0. Η κοινή χρήση πόρων μεταξύ διαφορετικών εταιρειών και η ενσωμάτωση πληροφοριών κατά μήκος της αλυσίδας αξίας από τον προμηθευτή έως τον καταναλωτή, θεωρούνται πυλώνες για την ανάπτυξη της Βιομηχανίας 4.0 [6].

Ο τελικός στόχος των μοντέλων βιομηχανικής συμβίωσης είναι να ενθαρρύνουν τις ανταλλαγές και την ιδέα του διαμοιρασμού μεταξύ των εταιρειών και, ως εκ τούτου, να εξαφανίσουν τη παραδοσιακή έννοια των αποβλήτων. Με αυτόν τον τρόπο, υποψήφια υλικά που πρόκειται να ανταλλαγούν θεωρούνται οικονομικά αγαθά. Αυτό επιτρέπει τη δημιουργία σημαντικών πλεονεκτημάτων για τις επιχειρήσεις και για την κοινότητα, τόσο από οικονομική όσο και από περιβαλλοντική άποψη. Από οικονομική άποψη, η επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων μπορεί δυνητικά να οδηγήσει στη μείωση του κόστους παραγωγής, χρησιμοποιώντας χαμηλού κόστους δευτερογενείς πόρους και/ή πουλώντας απόβλητα απο παραγωγικές διαδικασίες. Από περιβαλλοντική άποψη, αντίθετα, τα οφέλη συνδέονται με τη μείωση της κατανάλωσης πόρων (νερό, άνθρακας, πετρέλαιο, γύψος, λιπάσματα κ.λπ.), των εκπομπών στο νερό και την ατμόσφαιρα, τη παραγωγή αποβλήτων και την επακόλουθη διάθεσή τους σε χώρο υγειονομικής ταφής [7].

Η βιομηχανική συμβίωση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της εφαρμογής τριών κύριων μοντέλων [8]:

### **(i) ανάπτυξη περιοχών βιομηχανικής συμβίωσης**

Η ανάπτυξη των περιοχών βιομηχανικής συμβίωσης είναι μια προσέγγιση “από τη βάση προς την κορυφή”. Οι σχέσεις μεταξύ των εταιρειών αναπτύσσονται ανεξάρτητα ακολουθώντας μακροπρόθεσμο προγραμματισμό. Οι σχέσεις αυτές βασίζονται σε ειδικές συμφωνίες μεταξύ δύο ενδιαφερομένων που αποφασίζουν να πραγματοποιήσουν ανταλλαγές υλικών, ενέργειας ή ακόμη και υπηρεσιών. Διάφορες μελέτες δείχνουν ότι η τοπική οικονομία και η οικονομική γεωγραφία πρέπει να είναι το σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη της βιομηχανικής συμβίωσης με το τρόπο αυτό [9]. Το πιο σημαντικό παράδειγμα βιομηχανικής συμβίωσης αυτής της κατηγορίας είναι το οικο-βιομηχανικό σύστημα στο [Kalundborg](http://www.kalundborg.com).

### **(ii) σχεδιασμός οικολογικών βιομηχανικών πάρκων**

Τα οικολογικά βιομηχανικά πάρκα σχεδιάζονται και λειτουργούν με βάση τις αρχές της οικολογίας και της βιομηχανικής συμβίωσης. Ένα τέτοιο πάρκο είναι πάντα αρχικά προγραμματισμένο και αποτελείται από μια σειρά περιπτώσεων βιομηχανικής συμβίωσης που επιτρέπουν τις ανταλλαγές ενέργειας/υλικών μεταξύ διαφορετικών βιομηχανιών. Η ανάπτυξη οικο-βιομηχανικών πάρκων, σε αντίθεση με τις περιοχές βιομηχανικής συμβίωσης, προγραμματίζεται μέσω μιας προσέγγισης από “πάνω προς τα κάτω”. Γενικά, διοικείται από ιδρύματα τοπικών φορέων, ερευνητικά κέντρα ή πανεπιστήμια. Ένας κοινά αποδεκτός ορισμός των οικολογικών βιομηχανικών πάρκων είναι: «βιομηχανικό σύστημα προγραμματισμένων ανταλλαγών υλικών και ενέργειας που επιδιώκει να ελαχιστοποιήσει τη χρήση ενέργειας και πρώτων υλών, την παραγωγή αποβλήτων και να δημιουργήσει βιώσιμες οικονομικές, οικολογικές και κοινωνικές σχέσεις [10].

### **(iii) σχεδιασμός δικτύων για βιομηχανική συμβίωση**

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η βιομηχανική συμβίωση περιλαμβάνει ξεχωριστές εταιρείες και οργανισμούς για την προώθηση καινοτόμων στρατηγικών για μια πιο βιώσιμη χρήση των πόρων. Σε περιπτώσεις ανάπτυξης βιομηχανικών δικτύων συμβίωσης, δεν είναι απαραίτητη η γεωγραφική εγγύτητα. Τα δίκτυα για τη βιομηχανική συμβίωση είναι γνωστικά/σχετιζόμενα εργαλεία που στοχεύουν στην προώθηση της ικανοποίησης ευκαιριών μεταξύ ενδιαφερομένων διαφορετικών εταιρειών και της σχετικής προσφοράς και ζήτησης πόρων [11].

Με τη τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, τη Βιομηχανία 4.0, είναι απαραίτητη η εμβάθυνση στις έννοιες της συμβίωσης. Το όραμα της βιομηχανικής συμβίωσης, που θεωρείται μόνο ως κατανομή των πόρων, είναι πλέον παρωχημένο. Είναι απαραίτητο οι εταιρείες να εμπλακούν σε ένα πλαίσιο που σχετίζεται με την εξέλιξη της έρευνας για τους ανθρώπινους παράγοντες. Οι πόροι από μόνοι τους δεν επαρκούν. Ο άνθρωπος είναι στο επίκεντρο της ανάπτυξης της κάθε εταιρείας/οργανισμού. Με την έννοια αυτή, αναπτύσσεται ταχέως η έννοια της συμβίωσης ανθρώπου-μηχανής. Η “συνομιλία” μεταξύ ανθρώπων και μηχανών οδηγεί σε ευεργετικά αποτελέσματα τόσο για τις επιχειρήσεις όσο και για τους εργαζόμενους [12]. Η συνεργασία μεταξύ ανθρώπων και συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης θα μειώσει γενικά το κόστος (λιγότερα απόβλητα), θα ευνοήσει την εργασία των ανθρώπων που εργάζονται με

ένα σύστημα (λιγότερο άγχος) και ταυτόχρονα θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα της συνεργασίας ανθρώπου-μηχανής.

### 3. Κυκλική οικονομία και Οδηγία για τις Βιομηχανικές Εκπομπές (IED)

Η [οδηγία 2010/75/ΕΕ](#) περί βιομηχανικών εκπομπών (Industrial Emissions Directive, IED) ρυθμίζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις περίπου 52,000 βιομηχανικών εγκαταστάσεων και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων μεγάλης κλίμακας και υψηλού κινδύνου ρύπανσης στην Ευρώπη με ολοκληρωμένο τρόπο, ανά τομέα. Καλύπτει όλους τους σχετικούς ρύπους που ενδέχεται να εκπέμπονται από αγροτοβιομηχανικές εγκαταστάσεις και που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Οι εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στις διατάξεις της IED αντιπροσωπεύουν περίπου το 20 % των συνολικών εκπομπών ρύπων της ΕΕ κατά μάζα στην ατμόσφαιρα, περίπου το 20 % των εκπομπών ρύπων στα ύδατα και περίπου το 40 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι δραστηριότητες που ρυθμίζονται από την IED περιλαμβάνουν μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, διύλιστήρια, την επεξεργασία και αποτέφρωση αποβλήτων, την παραγωγή μετάλλων, σκυροδέματος, γυαλιού, χημικών προϊόντων, χαρτοπολτού και χαρτιού, τροφίμων και ποτών, καθώς και την εντατική εκτροφή χοίρων και πουλερικών. Μια εγκατάσταση που ρυθμίζεται από την IED μπορεί να εκτελεί διάφορες δραστηριότητες που εμπίπτουν στις διατάξεις της IED, π.χ. παραγωγή σκυροδέματος και συναποτέφρωση αποβλήτων.

Η αναθεωρημένη οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές ([Industrial Emissions Directive, IED](#)) που δημοσιεύθηκε στις 5 Απριλίου 2022 ορθώς στοχεύει, όπως και η προηγούμενη οδηγία, στη ρύθμιση των εκπομπών ρύπων από βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Για όλες τις εγκαταστάσεις που καλύπτονται από την οδηγία υπάρχει απαίτηση να συμμορφώνονται με μια άδεια που συμβάλλει στην επίτευξη του υψηλότερου επιπέδου προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος. Η αναθεώρηση της IED αποσκοπεί στην προώθηση ενός ριζικού αγροτοβιομηχανικού μετασχηματισμού προς την κατεύθυνση της μηδενικής ρύπανσης, μέσω της χρήσης πρωτοποριακών τεχνολογιών, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην επίτευξη των στόχων Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας για επίτευξη ουδέτερου ισοζυγίου άνθρακα, αυξημένης ενεργειακής απόδοσης, μη τοξικού περιβάλλοντος και κυκλικής οικονομίας. Έχει επίσης στόχο να συνεχίσει να στηρίζει τη δημιουργία ισότιμων όρων ανταγωνισμού που θα παρέχουν υψηλό επίπεδο προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, με την αναθεώρηση της οδηγίας θα επιδιωχθεί μεταξύ άλλων:

- να υποστηριχθεί η μετάβαση στη χρήση ασφαλέστερων και λιγότερο τοξικών χημικών ουσιών, στη βελτίωση της αποδοτικής χρήσης των πόρων (ενέργεια, νερό και πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων) και στην αύξηση της κυκλικότητας.

Οι προκλήσεις παραμένουν, καθώς η διαδικασία χορήγησης περιβαλλοντικών αδειών IED μπορεί να διαρκέσει για μεγάλο χρονικό διάστημα και, στη χειρότερη περίπτωση, επιβραδύνει τις επενδυτικές αποφάσεις. Στα πρόθυρα της ταχείας πράσινης μετάβασης, σύμφωνα με την [Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία](#), η διαδικασία αδειοδότησης με IED πρέπει να είναι αποτελεσματική και προβλέψιμη. Αυτό θα διευκόλυνε σημαντικά τις φιλικές προς το περιβάλλον και το κλίμα επενδύσεις.



Η οδηγία επικεντρώνεται στη βιομηχανική διαδικασία στο στάδιο της παραγωγής και όχι στα προϊόντα. Όπως έχουν δηλώσει εμπειρογνώμονες της Επιτροπής, η IED δεν είναι το ιδανικό μέσο για την επίτευξη των στόχων της κυκλικής οικονομίας. Η IED έχει αποφέρει σημαντική μείωση των εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα και, σε μικρότερο βαθμό, στα ύδατα. Μείωσε τις εκπομπές στο έδαφος από εγκαταστάσεις που εμπύπτουν στις διατάξεις της IED. Είναι δυσκολότερο να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις της στην αποδοτική χρήση των πόρων, την κυκλική οικονομία και την καινοτομία, όπου φαίνεται ότι έχει συμβάλει θετικά σε περιορισμένο βαθμό. Θα πρέπει να εξακολουθήσουν να παρέχονται κίνητρα για την προσέγγιση της κυκλικής οικονομίας, όπως η μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων που αποστέλλονται για απόθεση από την παραγωγικές διαδικασίες και η διευκόλυνση της χρήσης υπολειμμάτων διεργασιών ή της ανακύκλωσης καταλοίπων διεργασίας. Ωστόσο, δεν θα πρέπει να καταστεί υποχρεωτική απαίτηση στο πλαίσιο της διαδικασίας αδειοδότησης με βάση την οδηγία IED.

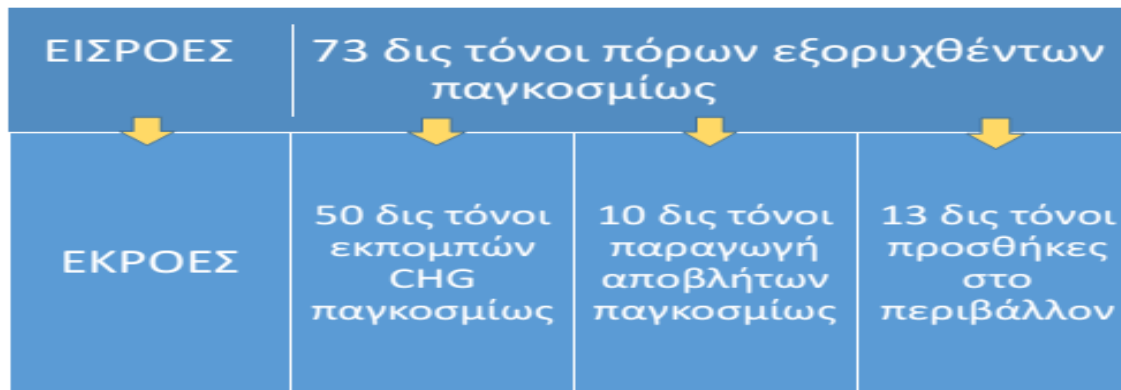
Όσον αφορά τα όρια εκπομπών που σχετίζονται με την προστασία του αέρα και των υδάτων, είναι σίγουρα σημαντική παράμετρος, αλλά πρέπει να διασφαλισθεί ότι αυτό δεν θα οδηγήσει σε αναποτελεσματικές επενδύσεις – επενδύοντας σε ακριβές τεχνολογίες με μικρό ωστόσο αντίκτυπο στην κατάσταση του περιβάλλοντος.

Τέλος, η πρόληψη και ο έλεγχος της ρύπανσης θα εξακολουθήσουν να βασίζονται στη διαδικασία αδειοδότησης με βάση τις “Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές” (ΒΔΤ) και IED, αλλά το πλαίσιο θα ενισχυθεί με μέτρα για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας

Σε γενικές γραμμές, οι αλληλεπικαλύψεις και οι διπλές ρυθμίσεις θα πρέπει να αποφεύγονται σύμφωνα με την αρχή της καλύτερης ρύθμισης της ίδιας της Επιτροπής.

#### 4. Κλιματική αλλαγή και κυκλική οικονομία

Η δημοσίευση του πακέτου για την κυκλική οικονομία στις 2 Δεκεμβρίου του 2015 [13], συνέπεσε με τη συμφωνία στο Παρίσι για την Παγκόσμια κλιματική αλλαγή. Αν και η χρονική στιγμή μπορεί να θεωρηθεί εντελώς τυχαία, καταδεικνύει εν τούτοις τη στενή σχέση μεταξύ της χρήσης των φυσικών πόρων και της αλλαγής του κλίματος. Η σχέση αυτή καθίσταται προφανής από την μελέτη των αριθμών (Σχήμα 3). Υπολογίζεται ότι 73 δις τόνοι πόρων (συμπεριλαμβάνονται μόνο υλικά που χρησιμοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες: μεταλλεύματα, βιομηχανικά και δομικά υλικά, ορυκτά καύσιμα και βιομάζα από τη γεωργία, τη δασοκομία και την αλιεία) εξήχθησαν παγκοσμίως το 2010. Αντίστοιχα οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (GHG) ανήλθαν σε περίπου 50 δις τόνους (IPCC-2014) με δημιουργία περίπου 10 δις τόνων βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων παγκοσμίως. Αυτό σημαίνει ότι πάνω από το 80% των ετήσιων εισροών πρώτων υλών επιστράφηκαν στο περιβάλλον με τη μορφή εκπομπών και αποβλήτων, με το υπόλοιπο 20% να αντιπροσωπεύει σε μεγάλο βαθμό προσθήκες στο περιβάλλον με τη μορφή π.χ. κτιρίων και υποδομών. Τα στοιχεία αυτά υπογραμμίζουν τη σημασία των εκπομπών ως φυσικών εκροών της παγκόσμιας οικονομίας: οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 80% κατά βάρος τις εξορυχθείσες ποσότητες υλικών το 2010, καθιστώντας έτσι την ατμόσφαιρα μακράν τη μεγαλύτερη δεξαμενή για τη διάθεση των αποβλήτων παγκοσμίως.



**Σχήμα 3:** Υπολογισμοί εισροών εκροών υλικών κατά το 2010 παγκοσμίως

Πηγές: [IPCC \(2014\)](#), [World Bank \(2012\)](#), [Arno Behrens \(Centre for European Policy Studies\)](#)

Υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ αφενός, της ποσότητας των πρώτων υλών και της απαιτούμενης ενέργειας που χρησιμοποιούνται στις βιομηχανικές διεργασίες, και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι εκπομπές λαμβάνουν χώρα σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος: *εκσκαφή, παραγωγή, κατανάλωση και διαχείριση αποβλήτων*. Η παραγωγή πρώτων υλών, για παράδειγμα, ευθύνεται για το 19% περίπου των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και ο τομέας των αποβλήτων για ένα άλλο 3%. Μείωση των παγκόσμιων εκπομπών GHG κατά τουλάχιστον 60% σε σχέση με τα επίπεδα του 2010, μέχρι το 2050 προκειμένου να περιοριστεί η υπερθέρμανση του πλανήτη "αρκετά κάτω από τους 2°C πάνω από τα προ-βιομηχανικά επίπεδα" (όπως ορίζεται στο άρθρο 2 [της Συμφωνίας των Παρισίων](#)) θα απαιτήσει κάτι περισσότερο από μια στροφή προς πηγές ενέργειας λιγότερο εξαρτώμενες από ορυκτά καύσιμα και βελτίωση των ενεργειακών αποδόσεων. Βελτιωμένη αποτελεσματικότητα χρήσης των πόρων, μεγαλύτερη ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση, καθώς και απόλυτη μείωση της χρήσης των πρώτων υλών πρέπει να αποτελέσουν βασικά στοιχεία της πολιτικής για το κλίμα στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας. Οι πιθανές επιπτώσεις από την επιβράδυνση των αλλαγών της κλιματικής αλλαγής είναι σημαντικοί. Για παράδειγμα, η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία για τρεις από τις μεγαλύτερες σε κατανάλωση πόρων αλυσίδες αξίας στην Ευρώπη (*κίνηση, τρόφιμα και δομημένο περιβάλλον*), θα μπορούσε να επιφέρει μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στην Ε.Ε., σε σχέση με τα επίπεδα του 2012, κατά 48% το 2030 και 83% το 2050 [14].

#### **4.1 Η συνεισφορά διαφόρων κατηγοριών υλικών στην κλιματική αλλαγή**

Το σύνολο των φυσικών πόρων που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία αξίας στις οικονομικές διαδικασίες ανήλθε στους 84 Gt το 2013 [15], που ισοδυναμεί με περίπου 160 τόνους ανά λεπτό. Η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ως επίπτωση από τη χρήση υλικών απαιτεί μια αξιολόγηση που να βασίζεται στις διαφορετικές κατηγορίες υλικών. Οι Behrens et al. [16] δημιούργησαν τέσσερις κατηγορίες υλικών: τα ορυκτά καύσιμα (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, τύρφη), τη βιομάζα (γεωργία, δασοπονία και αλιεία), τα βιομηχανικά και δομικά υλικά και τα μεταλλεύματα. Κάθε μια από αυτές τις κατηγορίες συμβάλλουν άμεσα ή / και έμμεσα στην κατανάλωση ενέργειας και τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Η καύση άνθρακα, πετρελαίου, φυσικού αερίου και τύρφης αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Για το 2013 μόνο, 15 Gt ή το 17% των συνολικά χρησιμοποιηθέντων πόρων απετέλεσαν τα ορυκτά καύσιμα. Παρά τις προσπάθειες μείωσης της χρήσης υδρογονανθράκων, τα ορυκτά καύσιμα συνεισέφεραν πάνω από 80% στο ενεργειακό μίγμα κατά το 2013 και ευθύνονται για το 65% των εκπομπών GHG κατά το 2010. Είναι προφανής η σύνδεση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων και της κλιματικής αλλαγής.

Για το 2013 μόνο, 23 Gt ή το 27% των συνολικά χρησιμοποιηθέντων πόρων απετέλεσαν η γεωργία, η δασοπονία και η αλιεία και ευθύνονται για 24% των εκπομπών GHG κατά το 2010. Η βιομάζα θεωρείται ουδέτερη ως προς το ανθρακικό αποτύπωμα, με την έννοια ότι κατά τη χρήση της απελευθερώνονται ίδιες περίπου ποσότητες με αυτές που απαιτούνται για τη δημιουργία της. Ωστόσο οι αγροτικές δραστηριότητες συνεισφέρουν στις εκπομπές GHG, κυρίως μέσω των αλλαγών χρήσεων γης και της χρήσης ορυκτών καυσίμων. Η εντατικοποίηση και βιομηχανοποίηση της γεωργίας οδηγεί σε αύξηση των εκπομπών GHG ενώ η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με βιομάζα συνεισφέρει ελάχιστα στη συνολική μείωση των εκπομπών GHG. Ωστόσο η εικόνα αυτή αναμένεται να αλλάξει από την ανάπτυξη βιοκαυσίμων δεύτερης και τρίτης γενιάς.

Με σχεδόν 39 Gt, τα βιομηχανικά και δομικά υλικά, κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο (46%) των συνολικά χρησιμοποιηθέντων πόρων κατά το 2013. Τα δομικά υλικά συνδέονται έμμεσα με τις εκπομπές GHG, κυρίως μέσω της στέγασης και της ενέργειας και των μεταφορών στις κατασκευές. Για το 2009 μόνο η βιομηχανία τσιμέντου ήταν υπεύθυνη για το 5% των ανθρωπογενών εκπομπών CO<sub>2</sub> παγκοσμίως [17]. Στην Ε.Ε. ο κατασκευαστικός τομέας είναι υπεύθυνος για το 41% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά το 2013, με αντίστοιχες συνεισφορές στην παραγωγή CO<sub>2</sub> [18]. Σχεδόν 9 Gt ορυκτών μεταλλευμάτων εξορύχθηκαν το 2013 για να παράξουν αξία μέσω οικονομικών διεργασιών. Αυτό συνιστά το 10% περίπου των συνολικά χρησιμοποιηθέντων πόρων κατά το προαναφερθέν έτος. Ομοίως με τις προαναφερθείσες κατηγορίες υλικών, οι επιπτώσεις από τη χρήση μετάλλων στην κλιματική αλλαγή μπορεί να χαρακτηρισθούν εξίσου θετικές και αρνητικές. Οι διαδικασίες εξόρυξης διαχωρισμού και ραφινάρισματος των μετάλλων υπολογίζεται ότι ευθύνονται για το 7 – 8% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας. Στο μέλλον το ποσοστό της κατανάλωσης ενέργειας και κατά συνέπεια οι εκπομπές GHG, αναμένεται να αυξηθούν λόγω της αυξημένης ανάγκης για εκμετάλλευση φτωχότερων κοιτασμάτων μεταλλευμάτων.

Υπάρχουν ωστόσο 2 τρόποι για να μειωθούν οι ενεργειακές ανάγκες για παραγωγή μετάλλων: η ανάπτυξη της τεχνολογίας και η παραγωγή μετάλλων μέσω της ανάκτησής τους από μεταλλικά απορρίμματα – απόβλητα. Είναι δύσκολο να προσδιορισθεί επακριβώς το ποσοστό με το οποίο οι 2 προαναφερόμενοι τρόποι θα συμβάλλουν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στο μέλλον. Ανάλογα όμως με το μέταλλο και σε σχέση με την δυνατότητα ανακύκλωσης και την κατανάλωση ενέργειας, η μείωση μπορεί να κυμανθεί από 55 – 98%. Τα ποσοστά ανακύκλωσης ωστόσο παραμένουν πολύ χαμηλά. Στην Ευρώπη π.χ. μόνο το μισό από το αλουμίνιο που παράγεται προέρχεται από ανακύκλωση. Στο άμεσο

μέλλον η μεγάλη πρόκληση θα είναι η ανακύκλωση μικρών ποσοτήτων μετάλλων από σύνθετες μικροσυσκευές (π.χ. κινητά τηλέφωνα).

Πέρα από τη συνεισφορά τους στην κλιματική αλλαγή, πολλά μέταλλα είναι κρίσιμα στον αγώνα για το αντίθετο, παρέχοντας τις απαραίτητες εισροές για πολλές τεχνολογίες χαμηλού αποτυπώματος άνθρακα. Για παράδειγμα ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά πάνελς, μπαταρίες για υβριδικά αυτοκίνητα κλπ απαιτούν σπάνια μέταλλα και μεταλλικές γαίες.

#### **4.2 Άρση εμποδίων για πολιτικές κυκλικής οικονομίας στην ΕΕ**

Οι στόχοι της δέσμης μέτρων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την κυκλική οικονομία δεν είναι τόσο φιλόδοξοι ενώ η πλήρης εφαρμογή τους θα επέφερε μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά περίπου 500 εκ. τόνους μεταξύ 2015 και 2035, που ισοδυναμεί με το 10% των αέριων εκπομπών στην ΕΕ [19].

Συγκεκριμένα, η δέσμη μέτρων περιέχει νομοθετικές πράξεις για τα απόβλητα, οι οποίες καθιέρωσαν κοινούς στόχους στην ΕΕ για τα ποσοστά ανακύκλωσης στις αστικές περιοχές και των αποβλήτων συσκευασίας (65% και 75% έως το 2030, αντίστοιχα), καθώς και τη δέσμευση για μείωση της υγειονομικής ταφής κατ' ανώτατο όριο 10% έως το 2030. Μεταξύ άλλων η δέσμη μέτρων περιλαμβάνει προτάσεις για τον οικολογικό σχεδιασμό, τη διεύρυνση των στόχων, ώστε εκτός της ενεργειακής απόδοσης να περιληφθούν και άλλες ιδιότητες των προϊόντων που περιλαμβάνουν την επισκευή, την επιμήκυνση της διάρκειας ζωής, την αναβάθμιση και την ανακυκλωσιμότητα ορισμένων υλικών.

Οι στόχοι και τα προτεινόμενα μέτρα του πακέτου της κυκλικής οικονομίας είναι πιθανό να μειώσουν τόσο τις εισροές (φυσικοί πόροι) όσο και τις εκροές (εκπομπές και απόβλητα) στην οικονομία της ΕΕ. Αυτό που λείπει, ωστόσο, είναι μια ρητή πολιτική δέσμευση σε υψηλό επίπεδο για μια συνολική μείωση της χρήσης των φυσικών πόρων στην ΕΕ στο πλαίσιο μιας κυκλικής οικονομίας.

Η σύνδεση της πολιτικής ατζέντας για την κυκλική οικονομία με τον πρωταρχικό στόχο της μείωσης της χρήσης των φυσικών πόρων στην ΕΕ θα υπογραμμίσει την πολιτική στήριξη για την μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία. Ενδεχομένως, ακόμη και ένας μη δεσμευτικός, ενδεικτικός στόχος θα μπορούσε να προσελκύσει πολιτικό ενδιαφέρον και να προβάλει το θέμα, να τονώσει μακροπρόθεσμους φιλόδοξους στόχους και να εξορθολογήσει τις ενέργειες όλων των φορέων - δημόσιων και ιδιωτικών - στην κατεύθυνση της μείωσης της κατανάλωσης των φυσικών πόρων.

Ορισμένα κράτη μέλη έχουν ήδη ορίσει δικούς τους στόχους. Για παράδειγμα, το 2002, η γερμανική κυβέρνηση ενέκρινε μια Εθνική Στρατηγική βιώσιμης ανάπτυξης, που περιελάμβανε ως στόχο τον διπλασιασμό της παραγωγικότητας των πόρων (ΑΕΠ που παράγεται/τόνο χρησιμοποιούμενου υλικού) μέχρι το 2020 σε σύγκριση με το 1994. Μέχρι το 2010 επιτεύχθηκε αύξηση περίπου 47,5%.

Ωστόσο, η πολιτική υποστήριξη ενός τέτοιου στόχου, εξαρτάται από τη θεμελίωση 2 βασικών προϋποθέσεων:

- **Πρώτον**, το παράδειγμα της στροφής προς μία κυκλική οικονομία θα κερδίσει υποστήριξη μόνο εάν συνδεθεί με ένα ελκυστικό όραμα για αλλαγή, που συμμαρτίζεται η πλειοψηφία των ενδιαφερομένων μερών. Πράγματι, η κυκλική οικονομία έχει τη δυνατότητα όχι μόνο να μειώσει τις εκπομπές GHG και άλλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά και να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων της ΕΕ και να συμβάλλει στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.
- **Δεύτερον**, πρέπει οποιοσδήποτε δυνητικός στόχος να είναι μετρήσιμος με τη βοήθεια ισχυρών και εναρμονισμένων περιβαλλοντικών δεικτών. Οι δείκτες αυτοί παίζουν ουσιαστικό ρόλο στη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία [20]. Δεν είναι απλώς απαραίτητοι για τον εντοπισμό των πραγματικών τάσεων, αλλά και για τη αποτελεσματική διατύπωση, αξιολόγηση, και παρακολούθηση των πολιτικών. Η έλλειψη δεδομένων και δεικτών χρησιμοποιούνται συχνά ως πρόσχημα για μη ανάληψη δράσης ή την καθυστερημένη δράση σε επίπεδο πολιτικής. Παρά την πολυπλοκότητα του θέματος, υπάρχει ήδη πληθώρα δεικτών, με ανομοιομορφία στην εφαρμοσιμότητα, για τη μέτρηση της μετάβασης προς την κατεύθυνση κυκλικής οικονομίας. Ωστόσο, οι δείκτες χρειάζονται εναρμόνιση και συνέπεια σε ολόκληρη την ΕΕ, τόσο στο δημόσιο τομέα, όσο και σε επίπεδο εταιρειών.

##### 5. Διαχείριση Φυσικών Πόρων και Κυκλική Οικονομία στην Ελλάδα

Στην περιοχή της Μεσογείου, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως οι μειωμένες βροχοπτώσεις και η παρατεταμένη ξηρασία, σε συνδυασμό με τις αλλαγές χρήσης της γης, έχουν προκαλέσει αύξηση της συχνότητας, της σφοδρότητας και της έκτασης των δασικών πυρκαγιών. Το καλοκαίρι του 2021, το θερμότερο των τελευταίων 30 ετών στην Ελλάδα, ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών αυξήθηκε κατά 43% σε σύγκριση με τον μέσο όρο της περιόδου 2008-2020, ενώ η ξηρασία του εδάφους έπαιξε σημαντικό ρόλο στην καταστροφική τους έκταση.

Στο πλαίσιο του περιορισμού των επιπτώσεων της υπερθέρμανσης του πλανήτη και της κλιματικής αλλαγής, ο στόχος της Συμφωνίας του Παρισιού για τη διατήρηση της ανόδου της μέσης θερμοκρασίας στον 1,5°C μέχρι το 2050 σε σύγκριση με το προβιομηχανικό επίπεδο, είναι αδύνατο να επιτευχθεί αν δεν επιταχυνθούν άμεσα οι προσπάθειες για ουσιαστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Για να επιτευχθούν οι κλιματικοί στόχοι και να περιοριστούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ρύπανσης και των απορριμμάτων, χρειαζόμαστε αλλαγές που σταδιακά να ενσωματώνουν βασικά χαρακτηριστικά του κυκλικού οικονομικού υποδείγματος στο υπάρχον γραμμικό από τις επιχειρήσεις, τους καταναλωτές και τους θεσμικούς και κρατικούς φορείς. Μια γραμμική οικονομία άλλωστε ακολουθεί παραδοσιακά την αρχή «φτιάχνω-καταναλώνω-απορρίπτω», ενώ η κυκλική στοχεύει στη δημιουργία αξίας από τα υλικά που υπάρχουν ήδη στις αλυσίδες παραγωγής, διαφοροποιώντας τα πρότυπα παραγωγής, κατανάλωσης και διαχείρισης απορριμμάτων. Ως εκ τούτου, σκοπός της κυκλικής οικονομίας είναι η επιβράδυνση της μείωσης των φυσικών πόρων, η ελάττωση του ανθρακικού αποτυπώματος και ο περιορισμός της περιβαλλοντικής ρύπανσης από την εξόρυξη και την επεξεργασία υλικών και πρώτων υλών, αλλά και από τη χρήση, τη μικρή διάρκεια ζωής των προϊόντων και την απόρριψή τους. Όμως, η κυκλική οικονομία βασίζεται και σε ουσιώδεις αλλαγές στα πρότυπα κατανάλωσης και

επιχειρηματικής κουλτούρας, καθώς και στη θεμελίωση «οικονομιών διαμοιρασμού» ([sharing economy](#)) που διευκολύνονται από τις νέες ψηφιακές τεχνολογίες, με τρόπους που συμμορφώνονται με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης.

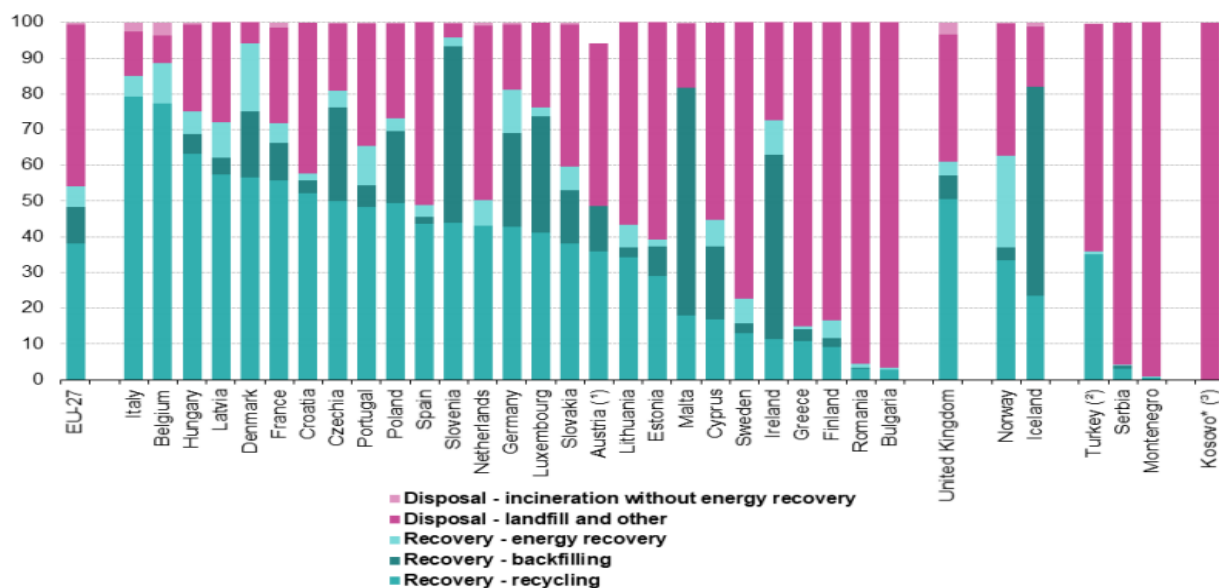
Η υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας, αλλάζοντας τους κανόνες στον τρόπο παραγωγής, κατανάλωσης και διαχείρισης απορριμμάτων, καθιστά περισσότερο εφικτές τις προοπτικές για μια βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και την αποφυγή της περαιτέρω επιδείνωσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Ο δραστικός περιορισμός των αποβλήτων και ο φιλικότερος ως προς το περιβάλλον και την εξοικονόμηση πόρων τρόπος επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησής τους, ως βασική αρχή της κυκλικής οικονομίας, καθίσταται αναγκαίος σε διάφορους κλάδους και προϊόντα, όπως στις κατασκευές και τα κτίρια, στον αγρο-διατροφικό τομέα, στα ορυχεία και τα μέταλλα, στα ηλεκτρονικά είδη, στην κλωστοϋφαντουργία, στις συσκευασίες και τα πλαστικά, στην ενέργεια και τις μεταφορές.

Η ευρεία χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η σταδιακή κατάργηση των ορυκτών καυσίμων στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι θεμελιώδους σημασίας για την διασφάλιση της αποτελεσματικής εφαρμογής του κυκλικού οικονομικού υποδείγματος. Ως προς τη χρήση πλαστικών, τα τελευταία χρόνια πάνω από 8 εκατομμύρια τόνοι πλαστικού ετησίως καταλήγουν ως απορρίμματα στο θαλάσσιο περιβάλλον, αριθμός που αναμένεται να διπλασιαστεί έως το 2030 και να τετραπλασιαστεί έως το 2050. Στο πλαίσιο μιας κυκλικότερης οικονομίας, η βελτιστοποίηση των πόρων, η αποδοτικότητα των υλικών, η επαναχρησιμοποίησή τους, η αύξηση της ανακύκλωσης, αλλά και ο οικολογικός σχεδιασμός αποτελούν στρατηγικές μείωσης της κατανάλωσης όχι μόνο των πλαστικών, αλλά και μιας σειράς από άλλα προϊόντα που χρησιμοποιούν σημαντικές πρώτες ύλες και υλικά δυνητικά επικίνδυνα για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία.

Τα μικρά ποσοστά ανακύκλωσης και ανάκτησης απορριμμάτων στην **Ελλάδα** υποδηλώνουν την περιορισμένη χρήση των αρχών της κυκλικής οικονομίας στην επεξεργασία των απορριμμάτων. Ενδεικτικό της κρισιμότητας της κατάστασης είναι ότι στην Ελλάδα, με στοιχεία του 2018, η διάθεση απορριμμάτων αντιπροσωπεύει το 85% της συνολικής διαχείρισής τους και η ανάκτηση, μέρος της οποίας είναι η ανακύκλωση, η επίχωση και η ανάκτηση ενέργειας, μόνο το 15%. Η ανακύκλωση, αν και έχει αυξηθεί μετά το 2016, αντιπροσωπεύει μόνο το 11% της επεξεργασίας απορριμμάτων, βρισκόμενη πολύ πίσω από τον μέσο όρο της ΕΕ-27 (38%). Υπάρχουν άλλωστε ακόμη πάνω από 50 παράνομοι χώροι διάθεσης απορριμμάτων (χωματερές) που λειτουργούν στη χώρα, για τους οποίους και επιβάλλεται ετήσιο πρόστιμο από την ΕΕ. Τα απόβλητα που δημιουργούνται από τις οικονομικές δραστηριότητες κινούνται αναλογικά της οικονομικής δραστηριότητας, ενώ ανά τομέα, το μεγαλύτερο μέρος τους παράγεται από τα ορυχεία και τα λατομεία (56%), τη μεταποίηση (12%) και τα νοικοκυριά (10%). Η παραγωγή απορριμμάτων αναμένεται να αυξηθεί στην Ελλάδα μέχρι το 2030 σε διάφορους τομείς. Επιπρόσθετα, η Ελλάδα καταγράφει και τον μεγαλύτερο δείκτη σπατάλης τροφίμων (142 κιλά/κάτοικο) ανάμεσα σε 21 ευρωπαϊκές χώρες, με τα απορρίμματα τροφίμων να συνδέονται με το 5,3% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Επεξεργασία αποβλήτων ανά είδος ανάκτησης και διάθεσης (2018))

(% του συνόλου της επεξεργασίας)



Πηγή: [Eurostat](#)

Οι πρακτικές της κυκλικής οικονομίας που εφαρμόζονται από το κράτος, τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές μπορούν να συμβάλλουν καθοριστικά στον περιορισμό των δυσμενών περιβαλλοντικών αλλαγών, ενισχύοντας ταυτόχρονα την ταυτότητα της εταιρικής ευθύνης και τα κριτήρια ESG (περιβάλλον, κοινωνία και εταιρική διακυβέρνηση) των επιχειρήσεων. Από την πλευρά των επιχειρήσεων, τα περιβαλλοντικά ESG κριτήρια ευθυγραμμίζονται με διάφορους στόχους της κυκλικής οικονομίας, ενώ οι επιχειρήσεις που τα ενσωματώνουν στην επιχειρηματική τους στρατηγική αποδεικνύονται συχνά πιο ελκυστικές για τους επενδυτές, με καλύτερες οικονομικές επιδόσεις. Ως προς τις ρυθμιστικές αρχές, η ΕΕ καθοδηγεί τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία μέσα από το Νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία και άλλους κανονισμούς, όπως εκείνους για τη διαχείριση των απορριμμάτων. Η **Ελλάδα** εισήγαγε πρόσφατα το Νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία 2021-2025, υιοθετώντας και άλλους σχετικούς κανονισμούς, όπως το Πρόγραμμα [Life – Circular Economy](#), αλλά και πολιτικές για τον περιορισμό των αποβλήτων μέσα από το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων. Σύμφωνα με το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, η χρηματοδότηση της μετάβασης στην κυκλική οικονομία στην Ελλάδα θα προέλθει από συγχρηματοδοτούμενα ευρωπαϊκά προγράμματα όπως το ΕΣΠΑ 2021-2027 και το [Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης Ελλάδα 2.0](#), μέσα από τον άξονα για την πράσινη μετάβαση και την επίτευξη των κλιματικών στόχων.

Η κυκλική οικονομία συνδέεται με ποικίλα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη που προκύπτουν από την ευρύτερη εφαρμογή της, όπως η αύξηση της παραγωγής και της απασχόλησης, οι νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες που ενισχύουν τον ανταγωνισμό και την καινοτομία, η σημαντική εξοικονόμηση υλικών και πόρων, η βελτιωμένη παραγωγικότητα και η μακροπρόθεσμη ανθεκτικότητα της οικονομίας. Η κυκλική οικονομία έπαιξε επίσης σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανάκαμψη μετά την πανδημία COVID-19, η οποία τόνισε τους κινδύνους που συνδέονται με τη γραμμική οικονομία, όπως η εξάρτηση από τις διευρυμένες διεθνείς, αντί για τις τοπικές αλυσίδες εφοδιασμού και η έντονη σύνδεση μεταξύ παραγωγής και εξόρυξης φυσικών πόρων.



Ωστόσο, η κυκλικότητα έχει οικονομικούς και πρακτικούς περιορισμούς. Αν και οι πρακτικές και οι εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας κερδίζουν έδαφος έναντι του γραμμικού οικονομικού μοντέλου, υπάρχουν ακόμη εμπόδια και προκλήσεις. Για παράδειγμα, η ανακύκλωση μπορεί να έχει φυσικούς περιορισμούς και σε ορισμένες περιπτώσεις να καθίσταται δύσκολη, δαπανηρή και ενεργειακά πιο απαιτητική λόγω της φύσης ορισμένων υλικών.

- 
- [1] S. V. Lobova and V. V. Tyryshkin, "Is It Possible to Change to a Circular Economy Based on Waste Recycling? An Overview of the Situation, Opportunities, and Barriers for the Altai Krai," IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., vol. 670, no. 1, 2021, doi:10.1088/1755-1315/670/1/012060.
- [2] Circle Economy (2018), The Circularity Gap Report: An Analysis of the Circular State of the Global Economy, [www.circularity-gap.world/](http://www.circularity-gap.world/).
- [3] UN Environment (2019), Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want, joint with International Resource Panel, [www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook](http://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook).
- [4] OECD (2018d), Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>.
- [5] OECD (2018b), "Improving Plastics Management: Trends, policy responses, and the role of international co-operation and trade", *OECD Environment Policy Papers*, No. 12, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c5f7c448-en>.
- [6] Stock, T., Obenaus, M., Kunz, S., & Kohl, H. (2018). Industry 4.0 as enabler for a sustainable development: A qualitative assessment of its ecological and social potential. *Process Safety and Environmental Protection*, 118, 254–267, <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.06.026>.
- [7] Chertow, M. R. (2007). Uncovering: Industrial symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 11, 11–30. <https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1110>.
- [8] Yazan, D. M., Romano, V. A., & Albino, V. (2016). The design of industrial symbiosis: An input–output approach. *Journal of Cleaner Production*, 129, 537–547. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.160>.
- [9] Gibbs, D. (2003). Trust and networking in inter-firm relations: the case of eco-industrial development. *Local Economy*, 18, 222–236. <https://doi.org/10.1080/0269094032000114595>.
- [10] Alexander, B., Barton, G., Petrie, J., & Romagnoli, J. (2000). Process synthesis and optimization tools for environmental design: Methodology and structure. *Computers & Chemical Engineering*, 24, 1195–1200. [https://doi.org/10.1016/S0098-1354\(00\)00356-2](https://doi.org/10.1016/S0098-1354(00)00356-2).
- [11] Laybourn, P., & Lombardi, D. (2012). Industrial symbiosis in European policy. *Journal of Industrial Ecosystems and Eco-industrial Parks*, 16, 11–12.
- [12] Hadorn, B., Courant, M., & Hirsbrunner, B. (2016). Towards Human Centered Cyber-Physical Systems: A Modeling Approach, (Internal working paper no. 16-01).
- [13] European Commission (2015b), Circular Economy – Closing the Loop, An Ambitious EU Circular Economy Package, Circular Economy Fact Sheet.
- [14] Ellen MacArthur Foundation, Stiftungsfonds für Umweltökonomie und Nachhaltigkeit, McKinsey Center for Business and Environment: Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe, 2015.
- [15] WU Global Material Flow Database, 2016.
- [16] A. Behrens, S. Giljum, J. Kovanda, S. Niza: The Material Basis of the Global Economy – World-wide Patterns in Natural Resource Extraction and their Implications for Sustainable Resource Use Policies, in: *Ecological Economics*, Vol. 64, No. 2, 2007, pp. 444-453.
- [17] World Business Council for Sustainable Development and International Energy Agency: Cement Technology Roadmap 2009, Carbon emissions reductions up to 2050, 2009.
- [18] European Commission: EU Energy in Figures, Statistical Pocketbook 2015, 2015.
- [19] Eurostat (2016), Greenhouse gas emission statistics [http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Greenhouse\\_gas\\_emission\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Greenhouse_gas_emission_statistics)).
- [20] Behrens, A., I. Taranic and V. Rizos (2015), "Resource Efficiency Indicators for Policy Making", CEPS Working Document No. 415, CEPS, Brussels, November.
-



## E. ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ

### 1. Εισαγωγή

Η βιομηχανία της ενέργειας είναι σημαντικός παράγοντας στη δημιουργία ενός βιώσιμου οικονομικού συστήματος: πλέον της κατεύθυνσης προς ένα ενεργειακό σύστημα χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, αντικαθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η ενεργειακή βιομηχανία διαδραματίζει επίσης βασικό ρόλο στη διευκόλυνση της κυκλικής οικονομίας σε άλλους βιομηχανικούς κλάδους. Η παραγωγή ενός νέου προϊόντος από οποιοδήποτε ανακυκλωμένο υλικό απαιτεί ενέργεια, όπως και η μεταφορά του.

Η σημασία της κυκλικής οικονομίας αξίζει επίσης να εξεταστεί από την ίδια τη σκοπιά της ενεργειακής βιομηχανίας: Εκτός από το κλίμα και τα ζητήματα που σχετίζονται με τις επιχειρήσεις, η κυκλική οικονομία και η βελτιστοποίηση των πόρων που χρησιμοποιούνται στο ενεργειακό σύστημα μπορούν να θεωρηθούν ως ένας τρόπος βελτίωσης της ενεργειακής αυτάρκειας.

Τι σημαίνει, λοιπόν, η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας; Αυτό το ερώτημα μπορεί να προσεγγιστεί όπως και για οποιαδήποτε άλλη βιομηχανία: για ποιες ροές υλικών πρέπει να δημιουργηθούν κλειστοί βρόχοι στη βιομηχανία ενέργειας; Όταν εξετάζουμε πού επηρεάζει η ενεργειακή βιομηχανία τη χρήση ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πόρων, μπορούν να προσδιοριστούν τρεις τομείς:

1. η χρήση φυσικών πόρων που σχετίζονται με την παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας
2. η χρήση των πλεοναζόντων πόρων από τη βιομηχανία ενέργειας καθώς και από άλλες βιομηχανίες και
3. η χρήση ενέργειας από τον τελικό χρήστη.

Πώς θα μπορούσε να βελτιστοποιηθεί η χρήση αυτών των πόρων στη βιομηχανία ενέργειας μέσω της κυκλικής οικονομίας; Στα επόμενα αναφέρονται διεθνή παραδείγματα πρακτικών κυκλικής οικονομίας στον κλάδο της ενέργειας και τακτικές κυκλικής οικονομίας άλλων βιομηχανιών. Τα παραδείγματα της κυκλικής οικονομίας εξετάζονται με τη βοήθεια δύο μεταβλητών:

- ορίζεται εάν η εν λόγω καινοτομία είναι προϊόν ή υπηρεσία.
- ορίζεται εάν η καινοτομία έχει δημιουργηθεί από μία μόνο εταιρεία, σε μια εταιρική σχέση ή από ένα σύμπλεγμα που σχηματίζεται από εκπροσώπους διαφόρων βιομηχανιών (cluster).

### 2. Κυκλική οικονομία στη βιομηχανία ενέργειας;

Η κυκλική οικονομία στον ενεργειακό τομέα ενσωματώνει σχέδια, διαδικασίες και λύσεις που μεγιστοποιούν την αποδοτική χρήση των φυσικών πόρων για την παραγωγή ενέργειας, την τελική χρήση ενέργειας, την πλεονάζουσα ενέργεια και τις παράπλευρες ροές.

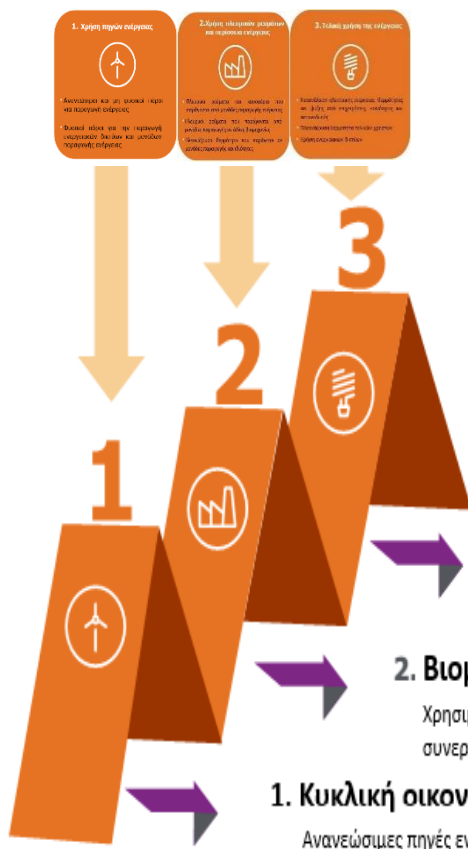
Η ενέργεια αποτελεί ουσιαστικό μέρος ενός βιώσιμου οικονομικού συστήματος, καθώς επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση υλικών. Η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας προωθείται από τη συνεργασία μεταξύ βιομηχανιών και επιχειρήσεων, καθώς και από υπηρεσίες που μειώνουν τη συνολική κατανάλωση ενέργειας.

### Τι βελτιστοποιείται στο ενεργειακό σύστημα από άποψη κυκλικής οικονομίας;



### 3. Πώς υλοποιείται η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας;

Από την άποψη της κυκλικής οικονομίας, το ενεργειακό σύστημα μπορεί να βελτιστοποιηθεί μέσω 3 βασικών τακτικών:



### Πώς βελτιστοποιείται το ενεργειακό σύστημα από την άποψη της κυκλικής οικονομίας;

## Τακτικές κυκλικής οικονομίας της ενεργειακής βιομηχανίας

*Η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας μπορεί να κατηγοριοποιηθεί στην κυκλική οικονομία της παραγωγής ενέργειας, στην κυκλική οικονομία που διαμορφώνεται μέσω της συνεργασίας με άλλους φορείς και στην κυκλική οικονομία της διεπαφής με το πελάτη.*

### 3. Κυκλική οικονομία στη διεπαφή με το πελάτη

Απόκριση ζήτησης, αμφίδρομη τηλεθέρμανση, ενέργεια ως υπηρεσία, ενεργειακή απόδοση του τελικού χρήστη

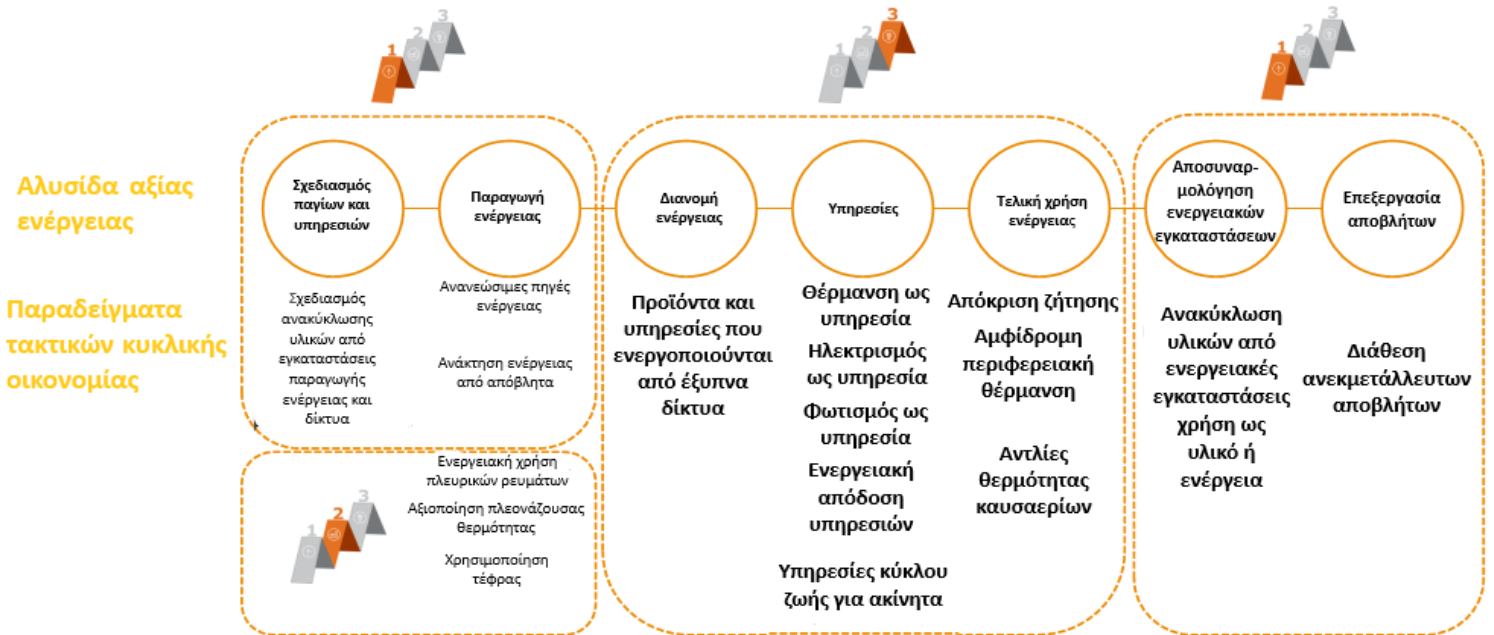
### 2. Βιομηχανική συμβίωση και συνεργασία κυκλικής οικονομίας σε επίπεδο δήμου

Χρησιμοποίηση της πλεονάζουσας ενέργειας και των παράπλευρων ρευμάτων της βιομηχανίας ενέργειας και άλλων βιομηχανιών - συνεργασία δήμων και βιομηχανίας

### 1. Κυκλική οικονομία παραγωγής ενέργειας

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, παραγωγή ενέργειας από απόβλητα, ανακύκλωση υλικών από μονάδες παραγωγής ενέργειας

4. Τι σημαίνει η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας;  
 Τακτικές κυκλικής οικονομίας της ενεργειακής βιομηχανίας τοποθετημένες κατά μήκος της ενεργειακής αλυσίδας αξίας.



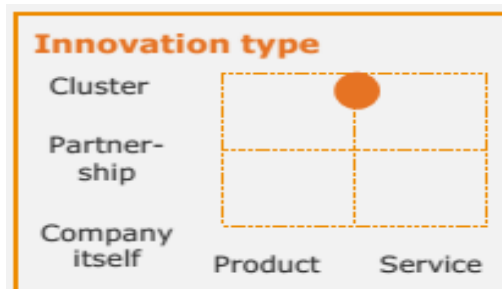
5. Πώς λειτουργεί η κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας; Κυκλικές τακτικές στην ενεργειακή βιομηχανία

**α. Παραδείγματα κυκλικής οικονομίας στην ενεργειακή βιομηχανία**

**i. Πάρκο Κυκλικής Οικονομίας Fortum**

Δράση κυκλικής οικονομίας: Ανακύκλωση αποβλήτων και χρήση ενέργειας

Το Πάρκο Κυκλικής Οικονομίας “[Fortum Waste Solutions](#)” ανακυκλώνει διαχωρισμένα υλικά από σύμμεικτα οικιακά απορρίμματα μέσω, του πρώτου διυλιστηρίου πλαστικών της Φινλανδίας και μονάδας βιοαερίου της [Gasum](#). Το Χωριό Κυκλικής Οικονομίας συνδυάζει τεχνογνωσία από διάφορες Βιομηχανίες.



Από τα εισερχόμενα αστικά απόβλητα, περίπου το 30% των βιολογικών αποβλήτων, το 4% των πλαστικών, το 3% των μετάλλων και επίσης το 50% των καυσίμων με βάση απόβλητα που είναι κατάλληλα για βιομηχανική χρήση, διαχωρίζονται στο βιοδιυλιστήριο. Τα υπόλοιπα απόβλητα αποτεφρώνονται στη μονάδα παραγωγής ενέργειας από απόβλητα.

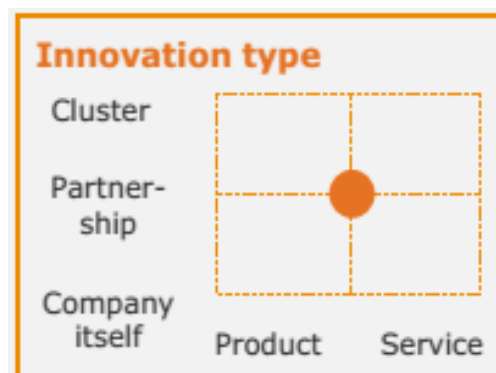
Η μονάδα βιοαερίου του Πάρκου παράγει βιοαέριο ως μεταφορικό καύσιμο από βιολογικά απόβλητα. Εκτός από τα πλαστικά από τα αστικά απόβλητα, στο διυλιστήριο μεταφέρονται και οι πλαστικές συσκευασίες οικιακής χρήσης που συλλέγονται ξεχωριστά. Η παραγωγή

ανακυκλωμένου πλαστικού χρησιμοποιεί περίπου το 15% της ενέργειας που θα απαιτούνταν για την παραγωγή νέου πλαστικού.

## ii. Αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση αιολικού πάρκου

Δράση κυκλικής οικονομίας: Ανακύκλωση μονάδας παραγωγής ενέργειας

Η "Delete Finland" ολοκλήρωσε την αποξήλωση του παλαιότερου αιολικού πάρκου της Φινλανδίας, το οποίο ανήκε στην "VS Tuulivoima". Το 26 ετών, πρωτοκατασκευασθέν φινλανδικό αιολικό πάρκο έφτασε στο τέλος του κύκλου ζωής του. Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής των αιολικών πάρκων είναι συνήθως περίπου 20-25 χρόνια και αρκετές επισκευές και αντικαταστάσεις εξαρτημάτων είχαν ήδη γίνει σε αυτό το αιολικό πάρκο, όλα αυτά τα χρόνια.



Σύμφωνα με τη "Delete", περίπου το 85% των αποβλήτων κατεδάφισης ανακυκλώνεται. Το ανακυκλώσιμο υλικό αποτελείται κυρίως από μέταλλο, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για νέα προϊόντα. Άλλα ανακυκλώσιμα μέρη είναι ηλεκτροκινητήρες, καλώδια, γρανάζια και λάδια. Τα κιβώτια ταχυτήτων παρέμειναν άθικτα κατά τη φάση αποσυναρμολόγησης, προκειμένου να διευκολυνθεί η ανακύκλωση των λαδιών.

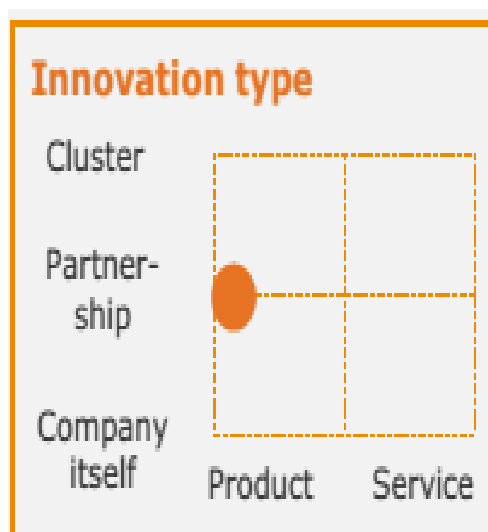
Οι ίνες γυαλιού είναι το πιο δύσκολο υλικό για ανακύκλωση σε αιολικούς σταθμούς. Μέρη του μπορούν ωστόσο να χρησιμοποιηθούν ως ενεργειακός πόρος.

## β. Παραδείγματα βιομηχανικής συμβίωσης και συνέργειας κυκλικής οικονομίας σε επίπεδο δήμου

### i. "Naturlan" λίπασμα τέφρας από τη "Narapiirin Energia ja Vesi"

Δράση κυκλικής οικονομίας: Αξιοποίηση της τέφρας

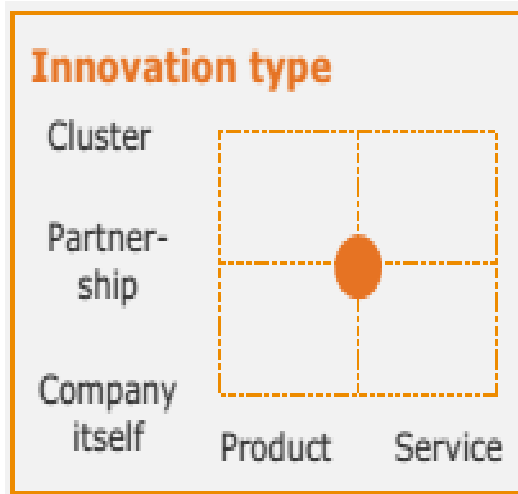
Η "Narapiirin Energia ja Vesi (Neve)" παράγει δασικά λιπάσματα από την τέφρα που δημιουργείται κατά τη διαδικασία αποτέφρωσης στο εργοστασίου συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (CHP). Η "Neve" με τη πώληση του προϊόντος λιπάσματος τέφρας "Naturlan" δημιούργησε μια διαδικασία για το χειρισμό της τέφρας, σε συνεργασία με τοπικές εταιρείες μεταφορών και πωλήσεων. Η τέφρα προέρχεται από το Rovaniemi, όπου το ξύλο και η τύρφη καίγονται στο εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας "Suosiola". Το λίπασμα "Naturlan" επιστρέφει τα θρεπτικά συστατικά της τέφρας που προέρχεται από την καύση ξύλου και τύρφης πίσω στο δάσος.



Σύμφωνα με τη "Neve", ο φόρος επί των αποβλήτων, που θεσπίστηκε το 2011, επιτάχυνε την αναζήτηση νέων χρήσεων της τέφρας που παράγεται κατά την παραγωγή ενέργειας σε ΑΗΣ. Το 2012 η καταχώριση τέφρας στο μητρώο ελέγχου της Φινλανδικής Αρχής Για την Ασφάλεια των Τροφίμων επέτρεψε τη χρήση της ως δασικού λιπάσματος.

**ii. Ανάκτηση πλεονάζουσας θερμότητας από κέντρο δεδομένων σε δίκτυο τηλεθέρμανσης**  
 Δράση κυκλικής οικονομίας: Ανάκτηση της πλεονάζουσας θερμότητας

Η θερμότητα που παράγεται από τον εξοπλισμό του ρωσικού κέντρου δεδομένων "Yandex", συλλέγεται στο δίκτυο τηλεθέρμανσης της "Mäntsälä" από τη "[Nivos Energia](#)". Η ανάκτηση της θερμότητας μειώνει τόσο το κόστος συντήρησης όσο και την ανάγκη για καύσιμα που χρησιμοποιούνται στην τηλεθέρμανση. Έτσι, η λύση μειώνει σημαντικά και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη παραγωγή θερμότητας της περιοχής. Η "Calefa", εταιρεία που επικεντρώνεται στην αξιοποίηση της πλεονασματικής θερμότητας, παρέδωσε τον εξοπλισμό.



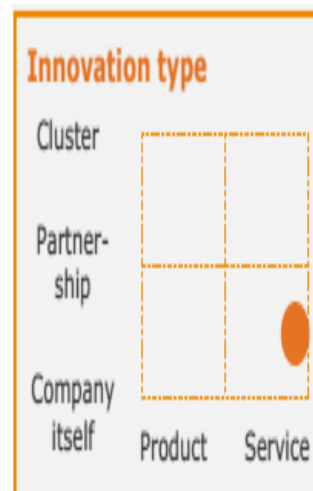
Κάθε δευτερόλεπτο, το κέντρο δεδομένων παράγει την ισοδύναμη θερμότητας για περίπου 1000 θερμάστρες σάουνας. Η "Nivos" αγοράζει τη θερμική ενέργεια του κέντρου δεδομένων καλύπτοντας τις ανάγκες θέρμανσης 1000 σπιτιών. Η λύση δεν θα μπορούσε να υλοποιηθεί, χωρίς τη στενή συνεργασία μεταξύ Yandex, Nivos και Calefa.

**γ. Καινοτομίες κυκλικής οικονομίας σε διεπαφή με πελάτες**

**i. "Oulun Energia"**

Δράση για την κυκλική οικονομία: Η ενέργεια ως υπηρεσία

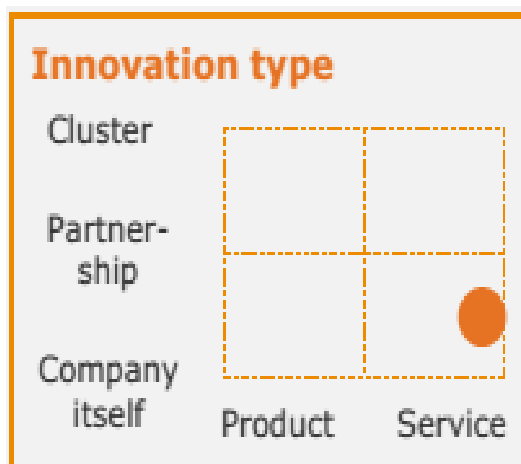
Η "[Oulun Energia](#)" προσφέρει υπηρεσίες φωτισμού σε στεγαστικούς συνεταιρισμούς, εταιρείες και δημόσιους φορείς. Το πακέτο "Valoa-service" αποτελείται από απογραφή του τρέχοντος φωτισμού, χαρτογράφηση και τεκμηρίωση, σχεδιασμό, κατασκευή και συντήρηση ενός νέου συστήματος. Οι πελάτες μπορούν, για παράδειγμα, να έχουν το σχεδιασμό και την υλοποίηση μεγάλων έργων φωτισμού από την "Oulun Energia". Η υπηρεσία φωτισμού καταβάλλεται σύμφωνα με ένα μηνιαίο τέλος για την περίοδο της σύμβασης, κατά τη διάρκεια της οποίας η "Oulun Energia" είναι επίσης υπεύθυνη για τη συντήρηση και τις επισκευές. Σε ένα νέο έργο φωτισμού, τα φώτα LED μπορούν να εξοικονομήσουν έως και 50% στο κόστος ενέργειας σε σύγκριση με τα παραδοσιακά φώτα. Επιπλέον, τα συστήματα νυχτερινού χρονισμού και ελέγχου μπορούν να συμβάλουν στην επίτευξη πρόσθετης εξοικονόμησης.



## ii. Η υπόσχεση θερμότητας της "Helen"

Δράση κυκλικής οικονομίας: Απόκριση ζήτησης

Συμμετέχοντας στην καμπάνια "[Helen's Heat Pledge](#)", οι καταναλωτές υπόσχονται να μειώσουν την κατανάλωση θερμότητας στο σπίτι, κατά τη διάρκεια των χρονικών περιόδων που ανακοίνωσε η "Helen's Heat Pledge". Η εκστρατεία επιδιώκει τη μείωση των καυσίμων που χρησιμοποιούνται για τη παραγωγή θερμότητας και, ως εκ τούτου, τη μείωση των εκπομπών κατά τις χειμερινές ώρες αιχμής κατανάλωσης. Κατά τις ώρες αιχμής του χειμώνα 2016-2017, εστάλησαν λεπτομερείς οδηγίες στους καταναλωτές που συμμετείχαν στη καμπάνια.






Σύμφωνα με τη "Helen's Heat Pledge", αν 10.000 άνθρωποι μειώσουν στιγμιαία τη θέρμανση του σπιτιού τους, οι εκπομπές θα μειωθούν ισοδύναμα κατά περίπου 10.000 λίτρα πετρελαίου. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα του 2016-2017, περισσότεροι από 2800 συμμετέχοντες στη καμπάνια, εξοικονόμησαν μαζί 2200 λίτρα πετρελαίου.



Η "Helen's Heat Pledge" ήθελε να δοκιμάσει την ευελιξία του ενεργειακού συστήματος με την καμπάνια, καθώς και την προθυμία των καταναλωτών να συμμετάσχουν.

### 6. Το μέλλον της κυκλικής οικονομίας στην ενεργειακή βιομηχανία

Ο μετασχηματισμός της αγοράς ενέργειας φέρνει λύσεις και νέους παίκτες που προωθούν την κυκλική οικονομία:

	<p><b><u>Ο ρόλος των καταναλωτών</u></b> στο ενεργειακό σύστημα αυξάνεται. Η αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας αυξάνεται καθώς οι διαφορετικές λύσεις παραγωγής μικρής κλίμακας γίνονται πιο οικονομικές. Επίσης, η βιομηχανία ενέργειας προσφέρει έτοιμα πακέτα, όπως σταθμούς ηλιακής ενέργειας, ως έργα με το κλειδί στο χέρι για τους πελάτες.</p>
	<p><b><u>Η αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας</u></b>, δεν μπορεί να θεωρηθεί άμεσα ως μέρος πολιτικών της κυκλικής οικονομίας, καθώς η αποδοτικότητα των υλικών διαφέρει μεταξύ των μεμονωμένων περιπτώσεων:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ένας ηλιακός συλλέκτης που αγοράζεται για ένα καλοκαιρινό εξοχικό σπίτι, αντικαθιστά π.χ. την ανάγκη σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο; Η ηλεκτρική ενέργεια που εξοικονομεί ο ηλιακός συλλέκτης από ποια πηγή ενέργειας παράγεται; Οι αξιολογήσεις του κύκλου ζωής πρέπει να λαμβάνουν υπόψη εναλλακτικές μεθόδους παραγωγής.</li><li>• Ωστόσο, τα δίκτυα τηλεθέρμανσης επιτρέπουν την παραγωγή θερμότητας μικρής κλίμακας, όπως η αποδοτική χρήση ηλιακών θερμικών συλλεκτών, που στη συνέχεια απαιτεί λιγότερα καύσιμα για τη θέρμανση νερού σε άλλα μέρη του δικτύου.</li></ul>
	<p><b><u>Η παραγωγή ενέργειας από τους καταναλωτές</u></b> θεωρείται ότι αντικαθιστά αλλά και συντηρεί την ανάγκη για ορυκτά καύσιμα:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Όσο πιο αποκεντρωμένη είναι η παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας σε ολόκληρο το ενεργειακό σύστημα, τόσο μικρότερη είναι η ανάγκη για λύσεις με βάση τα ορυκτά καύσιμα.</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ωστόσο, η ανάγκη για ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα είναι η μεγαλύτερη όταν ο “ήλιος δεν λάμπει” ή όταν υπάρχει άπνοια. Η ενέργεια από ορυκτά καύσιμα εξακολουθεί να χρησιμοποιείται κατά τις ώρες αιχμής της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας.</li> </ul>
	<p><b><u>Ο ρόλος της αποθήκευσης ενέργειας</u></b> θα είναι σημαντικός στο μελλοντικό ενεργειακό σύστημα με μεγάλες ποσότητες μεταβλητής παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.</p>
	<p>Με την αύξηση της αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας, επίσης οι σημερινοί <b><u>ρόλοι των συμμετεχόντων μερών στο ενεργειακό σύστημα</u></b> θα αλλάξουν και οι υπηρεσίες θα ικανοποιήσουν νέα είδη ζήτησης:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Για παράδειγμα, εμφανίζεται ήδη ένας νέος τύπος φορέα εκμετάλλευσης μεταξύ των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας και των τελικών χρηστών, που διαχειρίζεται τη <b><u>ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας ως υπηρεσία</u></b>. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Αυτοί οι διαχειριστές, είναι οι φορείς εκμετάλλευσης της απόκρισης ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια - ερμηνεύουν τα διάσπαρτα κυμαινόμενα φορτία ηλεκτρικής ενέργειας των τελικών χρηστών, ώστε το συγκεντρωμένο φορτίο να μπορεί να πωληθεί στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. Η συγκεντρωτική απόκριση ζήτησης χρησιμοποιείται για την <b><u>εξισορρόπηση των αιχμών κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας</u></b>.</li> <li>✓ Στο μέλλον, οι χρήστες ηλεκτρικής ενέργειας θα έχουν την ευκαιρία να προσφέρουν τις δυνατότητες απόκρισης ηλεκτρικής ενέργειας απευθείας σε έναν λιανοπωλητή ηλεκτρικής ενέργειας ή σε τρίτο μέρος – έτσι λειτουργεί ένας εικονικός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής.</li> </ul> </li> <li>• Με τον ίδιο τρόπο, η μέγιστη κατανάλωση τηλεθέρμανσης μπορεί να εξισορροπηθεί με τις υπηρεσίες απόκρισης ζήτησης.</li> </ul>

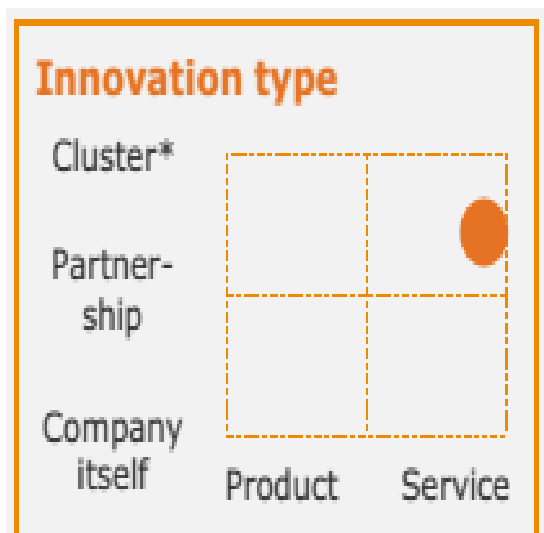
### **6.1 Παραδείγματα για το μέλλον της κυκλικής οικονομίας στον κλάδο της ενέργειας**

#### **i. Ο εικονικός σταθμός παραγωγής ενέργειας του “Savon Voima” και “Energy2market”**

Δράση κυκλικής οικονομίας: Εικονική μονάδα παραγωγής ενέργειας

Η “Savon Voima” κατασκευάζει έναν εικονικό σταθμό παραγωγής ενέργειας για τις φινλανδικές αγορές εξισορρόπησης και αποθεματικών μαζί με μια γερμανική εταιρεία “Energy2market (e2m)”. Η λύση παρέχει έναν αξιόπιστο και εύκολο τρόπο συμμετοχής των εταιρειών στην αγορά εξισορρόπησης. Σύμφωνα με το “Savon Voima”, οι εταιρείες και οι κοινότητες που καταναλώνουν πολλή ηλεκτρική ενέργεια μπορούν να ενσωματωθούν στον εικονικό σταθμό παραγωγής ενέργειας.

Η λύση επιτρέπει σε όλο και περισσότερους παίκτες να συμμετέχουν στην αγορά εξισορρόπησης και αποθεματικών που διατηρεί η “Fingrid”. Η “Energy2market (e2m)” έχει εμπειρία από διάφορες παρόμοιες λύσεις στη Γερμανία, την Πολωνία, την Αυστρία και την Ιταλία.



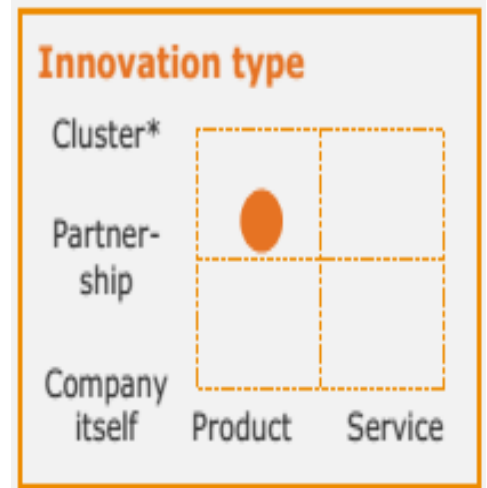
#### **ii. Υβριδικό σύστημα θέρμανσης “Etelä-Savon Energia” s”**

Δράση κυκλικής οικονομίας: Ηλιακοί συλλέκτες στην περιφερειακή παραγωγή θερμότητας



Η "[Etelä-Savon Energia \(ESE\)](#)" υλοποίησε ένα πιλοτικό πρόγραμμα για το σύστημα τηλεθέρμανσης της Ristiina, όπου το φορτίο της μονάδας βιοενέργειας μειώνεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού με τη βοήθεια της ηλιακής θερμότητας. Το ηλιακό σύστημα θέρμανσης παρασχέθηκε πιλοτικά από το "[Savosolar](#)".

Η συλλεγόμενη ηλιακή ενέργεια μεταφέρεται σε μια μονάδα βιοενέργειας με τη βοήθεια υγρού μεταφοράς θερμότητας. Μια δεξαμενή νερού 300 λίτρων, μια μονάδα άντλησης και ένα κέντρο ελέγχου βρίσκονται στο εργοστάσιο βιοενέργειας. Χάρη στον συσσωρευτή, η ηλιακή θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί στο δίκτυο τηλεθέρμανσης όταν χρειάζεται. Η υπερβολική θερμότητα μπορεί να αποφορτιστεί στο δίκτυο με παρόμοιο τρόπο όπως μια μπαταρία.



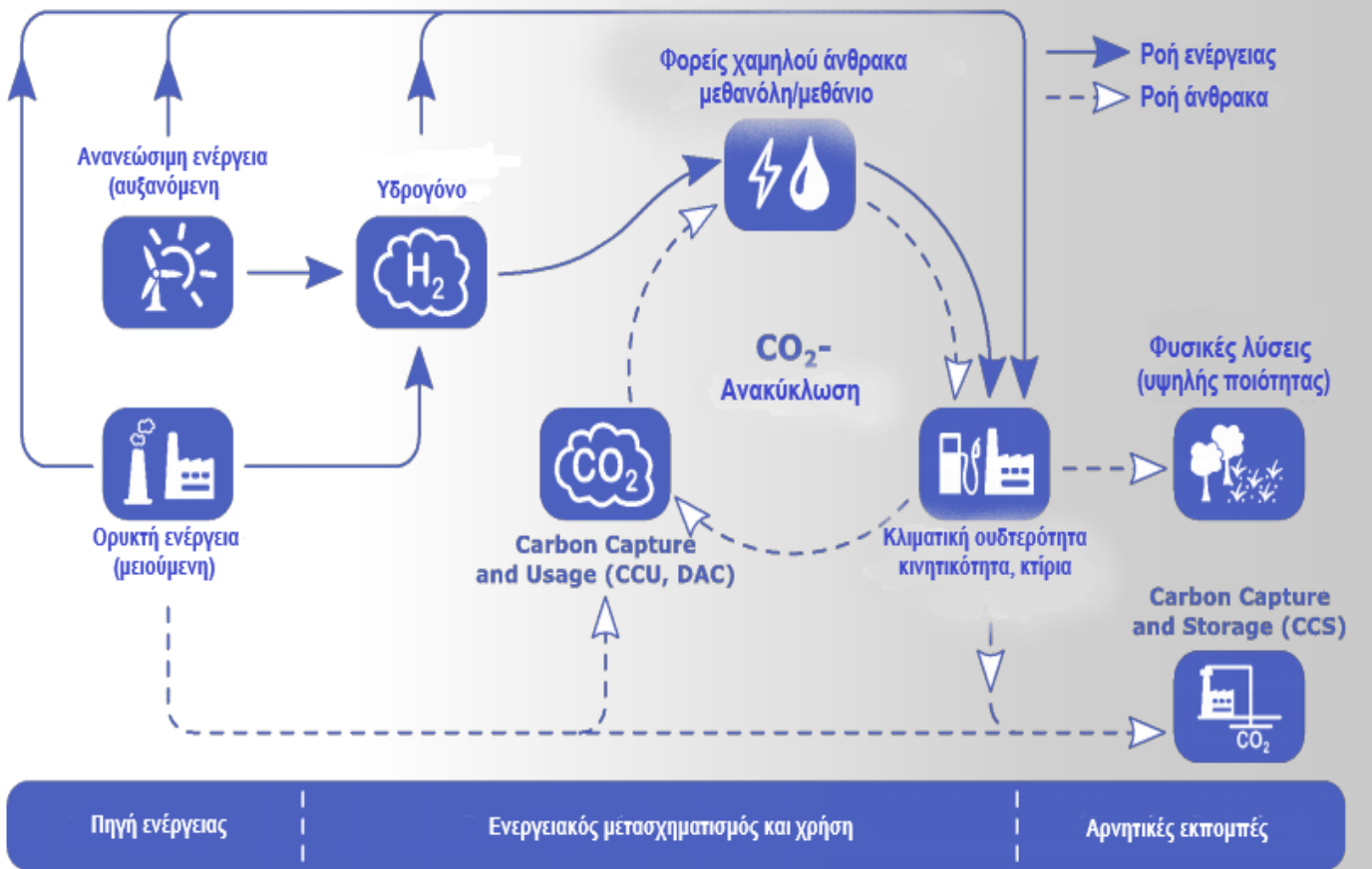
## 7. Κατευθυντήριες γραμμές για την προώθηση επιχειρηματικών πρακτικών κυκλικής οικονομίας στον κλάδο της ενέργειας

- α. Η αποσύνδεση από τα ορυκτά καύσιμα, αποτελεί στόχο τόσο για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής όσο και για την κυκλική οικονομία στον κλάδο της ενέργειας. Η πολιτική για το κλίμα καθοδηγεί τις επιλογές όσον αφορά τις πηγές ενέργειας, αλλά η ενεργειακή βιομηχανία θα πρέπει να χρησιμοποιεί την κυκλική οικονομία ως πηγή έμπνευσης για την ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών ευκαιριών, προκειμένου να είναι προετοιμασμένη για τη μείωση της διαθεσιμότητας πρώτων υλών και την αύξηση των τιμών τους.
- β. Η κυκλική οικονομία απαιτεί συστημική αλλαγή, όπου οι άχρηστες εγκαταστάσεις της βιομηχανίας πρέπει να γκρεμιστούν. Ο κλάδος της ενέργειας δεν αναζητά ακόμη ενεργά νέες ευκαιρίες για συμπράξεις κυκλικής οικονομίας και συνεργατικούς σχηματισμούς μεταξύ βιομηχανιών – οι εταιρείες εξακολουθούν να βασίζονται στα δικά τους, οικεία προϊόντα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι επιχειρηματικές δεξιότητες μπορεί επίσης να μην επαρκούν για τη δημιουργία καινοτόμων λύσεων. Οι εταιρείες του ενεργειακού κλάδου θα πρέπει να είναι πιο δραστήριες στη δημιουργία νέων λύσεων κυκλικής οικονομίας από κοινού με εταίρους. Οι συμπράξεις μεταξύ εταιρειών ή μεταξύ εταιρειών και πελατών μπορούν να δημιουργήσουν π.χ. νέες υπηρεσίες και χρηματοδοτικές λύσεις.
- γ. Η αγορά ενέργειας μεταβάλλεται με ταχείς ρυθμούς: η ποσότητα π.χ. αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αυξάνεται, γεγονός που αυξάνει την ανάγκη για διαχείριση από την πλευρά της ζήτησης. Οι ρόλοι των φορέων εκμετάλλευσης του ενεργειακού κλάδου ενδέχεται να αλλάξουν στο μέλλον και ο κλάδος μπορεί σύντομα να έχει και νέα είδη παικτών. Θα πρέπει οι εταιρείες ενέργειας να δραστηριοποιηθούν και να εξετάσουν τις επιχειρηματικές ευκαιρίες από μελλοντικές συστημικές προκλήσεις σε στρατηγικό επίπεδο – η αποδοτικότητα των πόρων μπορεί να ενισχυθεί ταυτόχρονα.
- δ. Επί του παρόντος, η ανάκτηση της πλεονάζουσας θερμότητας συχνά δεν είναι οικονομικά εφικτή. Τα εμπόδια στην αξιοποίηση της πλεονάζουσας θερμότητας περιλαμβάνουν το γεγονός ότι οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις συνήθως βρίσκονται εκτός κατοικημένων περιοχών και δικτύων π.χ. τηλεθέρμανσης, καθώς και τα επίπεδα θερμοκρασίας της πλεονάζουσας θερμότητας και τις απαιτούμενες περιόδους απόσβεσης για εταιρικές επενδύσεις. Το δυναμικό αξιοποίησης της πλεονάζουσας θερμότητας θα μπορούσε να αυξηθεί με την εξεύρεση εύλογων λύσεων στον πολεοδομικό σχεδιασμό σε δημοτικό

επίπεδο ή με το σχεδιασμό νέων μεθόδων χρηματοδότησης των έργων. Επίσης, οι εξελίξεις στην τεχνολογία, όπως οι αντλίες θερμότητας, επιτρέπουν μια πιο κερδοφόρα αξιοποίηση της πλεονάζουσας θερμότητας.

- ε. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί η παραγωγή πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας, για παράδειγμα στις ερήμους της γης γεμάτες ήλιο, με χαμηλό κόστος και σε όλο και μεγαλύτερες ποσότητες. Για πολλές εφαρμογές, η πράσινη ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας. Κατ' άλλους, παράγεται πράσινο υδρογόνο (H<sub>2</sub>), με ευρύ φάσμα πιθανών χρήσεων. Το υδρογόνο και το CO<sub>2</sub> που δεσμεύονται από βιομηχανικές διεργασίες (CCU), χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κλιματικά ουδέτερων φορέων ενέργειας, ιδίως μεθανόλης ("υγρή ηλεκτρική ενέργεια") και μεθανίου ("αέρια ηλεκτρική ενέργεια"). Μια κατευθυντήρια αρχή είναι η μετατροπή των ενεργειακών διεργασιών που βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα, προς κλιματικά ουδέτερους φορείς ενέργειας, έχοντας κατά νου πάντα την οικονομική και τεχνική σκοπιμότητα. Το φυσικό αέριο, σε συνδυασμό με τη δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα, θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο για τις επόμενες δεκαετίες. Με το φυσικό αέριο, μιλάμε για ηλεκτρική ενέργεια χαμηλών εκπομπών άνθρακα χωρίς προβλήματα αστάθειας, την παραγωγή κλιματικά ουδέτερου χάλυβα, τσιμέντου και πολλών χημικών προϊόντων, καθώς και την παραγωγή υδρογόνου χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Ζωτικής σημασίας για τη χρήση του φυσικού αερίου είναι η δέσμευση CO<sub>2</sub> για μετέπειτα επαναχρησιμοποίηση ή αποθήκευση.

### Στοιχεία κλιματικά ουδέτερου συστήματος



- στ. Στην παραγωγή κλιματικά ουδέτερων φορέων ενέργειας, η ηλιακή ενέργεια μετατρέπεται σε χημικά δεσμευμένη ενέργεια. Στη φύση, αυτή η διαδικασία ονομάζεται **φωτοσύνθεση**. Η **“τεχνηκή φωτοσύνθεση”** μετατρέπει το CO<sub>2</sub> σε πολύτιμο οικονομικό αγαθό σε μια κυκλική οικονομία άνθρακα. Περαιτέρω στάδια επεξεργασίας οδηγούν σε κλιματικά ουδέτερα συνθετικά καύσιμα και χημικά προϊόντα. Τα σημερινά οχήματα, αεροσκάφη και υποδομές μπορούν να συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται περαιτέρω, ενώ γίνονται κλιματικά ουδέτερα.
- ζ. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> πρέπει να επανεισαχθούν στον τεχνικό κύκλο άνθρακα μέσω CCU ή πρέπει να αποθηκευτούν μόνιμα με τη χρήση CCS. Εάν αυτό δεν είναι δυνατό, μπαίνει στο παιχνίδι ένας βιολογικός κύκλος άνθρακα. Μέσω της αναδάσωσης, της προστασίας των τροπικών δασών ή του σχηματισμού χούμου στη γεωργία, οι αντίστοιχες εκπομπές CO<sub>2</sub> απομακρύνονται από την ατμόσφαιρα (λύσεις που βασίζονται στη φύση), χρηματοδοτούμενες από την αγορά πιστοποιητικών κλίματος υψηλής ποιότητας από τους παραγωγούς εκπομπών.

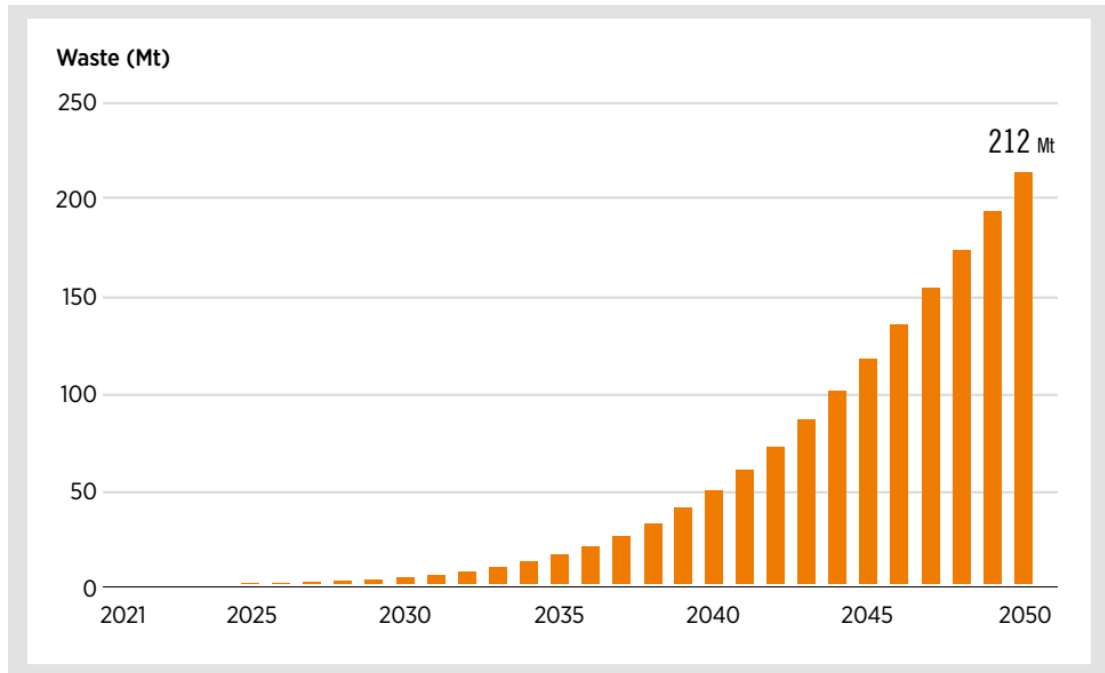
#### 8. Διαχείριση της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας στο τέλος του κύκλου ζωής της

Ο [IRENA](#) προβλέπει ότι τα απόβλητα από παγκόσμια σωρευτικά φωτοβολταϊκά έργα θα αυξηθούν από 0,2 Mt το 2021 σε 4 Mt το 2030, σχεδόν 50 Mt το 2040 και πάνω από 200 Mt έως το 2050 (βλέπε σχήμα 4). Οι χώρες μέλη της G20 θα συνεισφέρουν σχεδόν το 90% αυτών των αποβλήτων.

Τα απόβλητα ηλιακών φωτοβολταϊκών πλαισίων μπορούν να αποκατασταθούν, να επαναχρησιμοποιηθούν και να ανακυκλωθούν, παρέχοντας πρόσθετες πρώτες ύλες και δημιουργώντας αξία. Σύμφωνα με το [σενάριο 1,5°C του IRENA](#), περισσότερο από 17,7 Mt πρώτων υλών θα μπορούσε να ανακυκλωθεί από απόβλητα ηλιακών φωτοβολταϊκών πλαισίων έως το 2050, δημιουργώντας αξία περίπου 8,8 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ.

Η αντιμετώπιση των προκλήσεων των ηλιακών φωτοβολταϊκών αποβλήτων και η απελευθέρωση του πλήρους δυναμικού μιας κυκλικής οικονομίας, απαιτεί ένα ολοκληρωμένο και υγιές πλαίσιο πολιτικής που πρέπει να τεθεί σε εφαρμογή τώρα, προτού τα απόβλητα καταστούν πρόβλημα, μέσω κυβερνητικών κανονισμών, πρωτοβουλιών υπό την καθοδήγηση της βιομηχανίας και συμπράξεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Το πλαίσιο πολιτικής θα πρέπει να περιλαμβάνει κανονισμούς που θα βασίζονται σε σαφώς καθορισμένη ευθύνη ανακύκλωσης, τυποποίηση και πιστοποίηση, συστήματα συλλογής δεδομένων και υποβολής εκθέσεων, χρηματοοικονομικές και δημοσιονομικές πολιτικές, έρευνα, ανάπτυξη και επίδειξη τεχνολογιών ανακύκλωσης και ευαισθητοποίηση του κοινού.

Η παραπάνω θεώρηση μπορεί να μειώσει τη ζήτηση για πρωτογενή ορυκτά και να αποτρέψει την είσοδο τοξικών υλικών στο περιβάλλον. Η ανακύκλωση ηλιακών φωτοβολταϊκών πλαισίων, ανεμογεννητριών και μπαταριών είναι όλα εφικτά από τεχνική άποψη. Ωστόσο, οι μέθοδοι ανακύκλωσης πρέπει να βελτιωθούν και να αναπτυχθούν περαιτέρω. Στην ανακύκλωση μπαταριών, για παράδειγμα, απαιτούνται οικονομικά αποδοτικές μέθοδοι για την ανάκτηση πρόσθετων ορυκτών στην μπαταρία (όπως πλαστικά και γραφίτης) ([IRENA, 2020k](#)).



**Σχήμα 4:** Προβλεπόμενα σωρευτικά απόβλητα από ηλιακά φωτοβολταϊκά έργα

Πηγή: [IRENA \(forthcoming-e\)](#)

Βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα, τα πρωτογενή υλικά προβλέπεται να συνεχίσουν να κυριαρχούν ως προσφορά, ενώ θα δημιουργείται ένα απόθεμα κεφαλαίου τεχνολογιών. Έγκαιρος σχεδιασμός και πολιτικές, μπορούν να αποδώσουν το κρίσιμο απόθεμα υλικών που απαιτείται για να επιτραπεί η μελλοντική ανακύκλωση. Αν και η συμβολή της ανακύκλωσης βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα θα είναι περιορισμένη, μακροπρόθεσμα, καθώς αυξάνεται η ζήτηση, η ανακύκλωση αναμένεται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην προμήθεια πρώτων υλών κρίσιμης σημασίας, ιδίως για το λίθιο, το νεοδύμιο και το δυσπρόσιο. Στην περίπτωση αυτών των υλικών, καθίσταται απαραίτητη η ανάπτυξη των τεχνολογιών και των υποδομών που απαιτούνται για την επεξεργασία των συσσωρευμένων αποθεμάτων.

Για άλλα υλικά, όπως το νικέλιο και ο χαλκός, οι πολιτικές για την αύξηση της ανακύκλωσης θα μπορούσαν να συμβάλουν στη μείωση της ζήτησης. Το 2018, σχεδόν 8,5 Mt χαλκού ανακυκλώθηκαν από απορρίμματα και το ένα τρίτο της προσφοράς νικελίου προήλθε από ανακυκλωμένα υλικά ([Copper Alliance, 2020](#)). Τα μισά από τα χρησιμοποιημένα υλικά χαλκού σπαταλώνται επί του παρόντος. Οι υψηλότερες τιμές των υλικών είναι πιθανό να αυξήσουν την οικονομική βιωσιμότητα της ανακύκλωσης χαλκού. Η χάραξη παρεμβάσεων πολιτικής για την αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης αυτών των υλικών θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση των κινδύνων εφοδιασμού. Η αύξηση και η εναρμόνιση των δεδομένων ανακύκλωσης μπορεί επίσης να έχει ευεργετικά αποτελέσματα, προβάλλοντας πόσο αποτελεσματικά ανακυκλώνονται τα υλικά, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες για την έρευνα και ανάπτυξη ανακύκλωσης και παρέχοντας πληροφορίες σχετικές με παρεμβάσεις πολιτικής (IRENA, 2020k).

Η υιοθέτηση κυκλικών επιχειρηματικών μοντέλων και οι επενδύσεις στην E&A σε κυκλικές τεχνολογίες, έχουν τη δυνατότητα να λειτουργήσουν ως καταλύτης για την οικονομική

ανάπτυξη μέσω της καινοτομίας. Απαιτούνται επίσης επενδύσεις για τη δημιουργία και την αύξηση της ικανότητας ανάλυσης των σημαντικών εμπορικών ροών σε τομεακό επίπεδο. Η παρακολούθηση και η ανάλυση υλικών στην τεχνόσφαιρα μπορεί να ρίξει φως στη σημασία των υλικών και να οδηγήσει σε επενδύσεις σε υποδομές ανακύκλωσης. Τα μοντέλα κυκλικής οικονομίας μπορούν επίσης να δημιουργήσουν θέσεις εργασίας, καθώς η επισκευή, η συντήρηση, η ανακατασκευή, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση είναι εντάσεως εργασίας σε σχέση με την εξόρυξη και τις παραδοσιακές διαδικασίες παραγωγής (ΟΟΣΑ, 2021β).

Η ανακύκλωση νέων υλικών όπως το λίθιο, το νεοδύμιο και το δυσπρόσιο είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη μιας κυκλικής οικονομίας μέσα σε δεκαετίες ή έναν αιώνα, αλλά δεν είναι πιθανό να έχει μεγάλο αντίκτυπο τα επόμενα χρόνια. Το βραχυπρόθεσμο ζήτημα, επομένως, δεν είναι η πρωτογενής παραγωγή ή η ανακύκλωση, αλλά και τα δύο μαζί. Η προετοιμασία για την εποχή μετά το 2050 θα είναι επωφελής, αλλά δεν θα επηρεάσει τις διαθέσιμες προμήθειες στην παγκόσμια οικονομία στο άμεσο μέλλον. Για τον λόγο αυτόν, πρέπει να εξεταστούν άλλες βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες στρατηγικές.

Η καινοτομία μπορεί να βοηθήσει στον σχεδιασμό προϊόντων που μειώνουν ή εξαλείφουν την ανάγκη για κρίσιμα υλικά ενώ επιτρέπουν την ανακύκλωσή τους όταν φτάσουν στο τέλος της ζωής τους. Υπάρχουν ορισμένες τεχνικές λύσεις, αλλά συχνά οδηγούν σε χαμηλότερη τεχνική απόδοση ή υψηλότερο κόστος. Είναι σημαντικό να κατανοηθούν οι συμβιβασμοί πριν ληφθούν αποφάσεις. Καθώς η τεχνολογική ανάπτυξη συνεχίζει να εξελίσσεται, η κυβερνητική έρευνα, τα βελτιωμένα σχέδια και η στενή συνεργασία μπορούν να βοηθήσουν στην επιτάχυνση αυτών των λύσεων.

Ένα σημαντικό συστατικό της προϊόντικής καινοτομίας είναι η υποκατάσταση κρίσιμων υλικών από υλικά που είναι σε αφθονία. Για παράδειγμα, οι μόνιμοι μαγνήτες χρησιμοποιούνται ευρέως σε σχέδια ανεμογεννητριών, αλλά υπάρχουν βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις. Περιλαμβάνουν ρότορες με περιέλιξη και επαγωγικούς ρότορες, τους οποίους ορισμένοι μεγάλοι κατασκευαστές έχουν χρησιμοποιήσει για να εξαλείψουν την ανάγκη για σπάνιες γαίες. Άλλα παραδείγματα περιλαμβάνουν τη ρύθμιση υλικών καθόδου μπαταρίας για τη μείωση ή την εξάλειψη της ανάγκης χρήσης κοβαλτίου και την αντικατάσταση του χαλκού που χρησιμοποιείται στην καλωδίωση, με αλουμίνιο. Στους εμπορικούς πυροσυσσωματωμένους μαγνήτες με βάση το νεοδύμιο, το νεοδύμιο συνήθως υποκαθίσταται εν μέρει από άλλες σπάνιες γαίες, συμπεριλαμβανομένου του πρασεοδυμίου, του δυσπρωσίου και του τέρβιου. Επειδή το νεοδύμιο και το πρασεοδύμιο συνυπάρχουν στο μέταλλευμα και έχουν παρόμοιες φυσικές και χημικές ιδιότητες, είναι πιο οικονομικό να κατασκευάζονται κράματα που αποτελούνται και από τα δύο στοιχεία (Advanced Magnets, 2018).

## ΣΤ. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ (TAXONOMY)

### 1. Εισαγωγή

Αν και υπάρχει επιστημονική συναίνεση σχετικά με την ανθρώπινη προέλευση της κλιματικής αλλαγής εδώ και δεκαετίες, οι παράγοντες της κοινωνίας και της οικονομίας μόλις πιο πρόσφατα αναγνώρισαν την ανάγκη μείωσης των παγκόσμιων εκπομπών προκειμένου να επιτευχθεί “[ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα](#)”. Σύμφωνα με την [τελευταία έκθεση της IPCC](#), εάν δεν υπάρξει άμεση, ταχεία και μεγάλης κλίμακας μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, θα είναι αδύνατο να περιοριστεί η υπερθέρμανση του πλανήτη στον 1,5°C.

Πολλαπλές πρωτοβουλίες αποσκοπούν πλέον στην επίτευξη ουδέτερου ισοζυγίου άνθρακα, ιδίως στον χρηματοπιστωτικό κλάδο. Αντιμέτωποι με αυτή την πρόκληση, όλοι οι οικονομικοί παράγοντες – ιδίως οι επιχειρήσεις και οι κυβερνήσεις – έχουν να διαδραματίσουν κάποιο ρόλο. Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, απαιτούνται ετήσιες επενδύσεις ύψους 6,35 τρισεκατομμυρίων ευρώ σε πρωτοβουλίες μείωσης του άνθρακα για τη συμμόρφωση με τους κλιματικούς στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού έως το 2030. Ωστόσο, οι δεσμεύσεις του δημόσιου τομέα δεν επαρκούν για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης και η συμβολή των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και των ιδιωτικών κεφαλαίων είναι απαραίτητη.

Αν και μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα αναδύεται με αργούς ρυθμούς, είναι ζωτικής σημασίας να καθοριστεί ένα σύνολο κανόνων, εργαλείων και κινήτρων σε ευρωπαϊκό επίπεδο, προκειμένου να επιταχυνθεί η περιβαλλοντική μετάβαση. Εξ ου και η ανάγκη δημιουργίας μιας κοινής γλώσσας μέσω μιας ευρωπαϊκής πράσινης ταξινόμησης που θα ενθαρρύνει τους επενδυτές να υποστηρίξουν την περιβαλλοντική προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Όπως έχουν τα πράγματα, οι πλήρεις λεπτομέρειες αυτής της “πράσινης ταξινόμησης”, ιδίως όσον αφορά την ανάπτυξη και την ιδιοποίησή της, δεν έχουν ακόμη οριστικοποιηθεί πλήρως και οι θεμελιώδεις εργασίες σε πολλές πτυχές βρίσκονται ακόμη σε εξέλιξη. Μένει επίσης να διαπιστωθεί κατά πόσον τα κίνητρα και οι μηχανισμοί που απορρέουν από την “πράσινη ταξινόμηση” είναι επαρκώς απαιτητικά για την αντιμετώπιση κλιματικών και περιβαλλοντικών ζητημάτων.

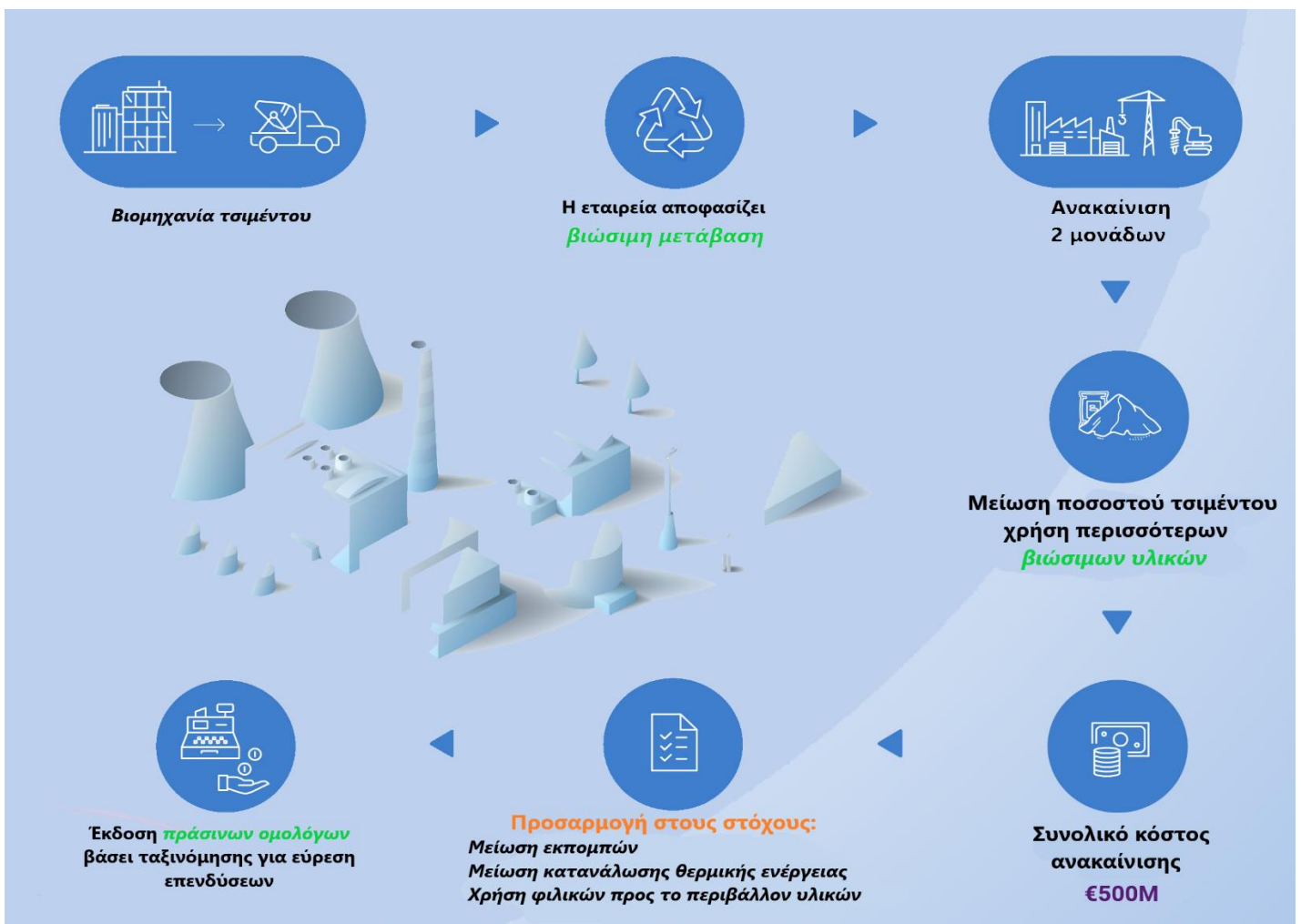
### 2. Η ανάγκη για μια πράσινη ταξινόμηση εντός της Ε.Ε.

Ο όρος “ταξινομία”, που χρησιμοποιήθηκε αρχικά στον τομέα των βιοεπισημών, προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις νόμος και όνομα και σημαίνει “μέθοδοι ταξινόμησης”. Το έργο “πράσινης ταξινόμησης” που ξεκίνησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2018 αποσκοπεί στη θέσπιση κοινής μεθοδολογίας ταξινόμησης. Περιλαμβάνει κυρίως τον καθορισμό των ορίων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και όλων των άλλων ειδικών κριτηρίων που πρέπει να τηρούνται προκειμένου οι δραστηριότητες μιας εταιρείας ή ένα χρηματοπιστωτικό προϊόν (επενδυτικό χαρτοφυλάκιο ή ταμείο) να θεωρείται “βιώσιμο”. Αυτή η ταξινόμηση καλύπτει περισσότερους από 90 τομείς οικονομικής δραστηριότητας που ευθύνονται από κοινού για το 93 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2021 και, ως εκ τούτου, περιλαμβάνει σχεδόν όλους τους τομείς εκπομπών που πρέπει να συμμετάσχουν στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.



Στον ιδιωτικό τομέα, η πράσινη ταξινόμηση έχει την αξία ενός σήματος: οι χρηματοπιστωτικοί παράγοντες που επενδύουν σε δραστηριότητες με υψηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα δεν τιμωρούνται άμεσα για αυτό, ενώ οι ενδιαφερόμενες εταιρείες αναφέρουν “μόνο” το ποσοστό των δραστηριοτήτων τους που ευθυγραμμίζεται με τα κριτήρια ταξινόμησης. Ωστόσο, η διαφάνεια αυτή αναμένεται να καθοδηγήσει τους παράγοντες της αγοράς στις αποφάσεις τους και να διευκολύνει την πλήρως ενημερωμένη διαιτησία από τους επενδυτές.

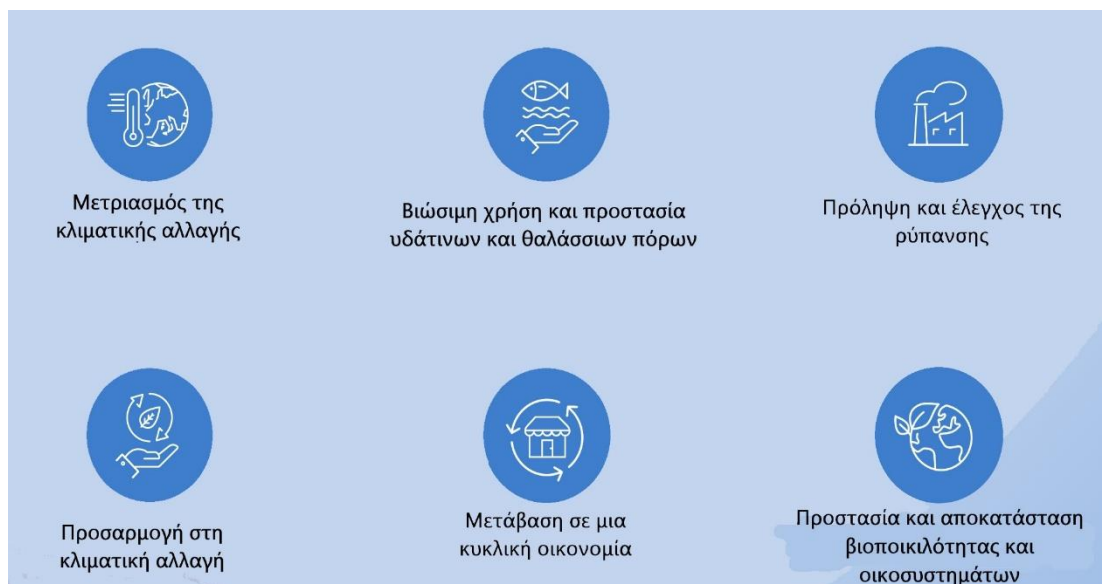
Ο στόχος πέρα από την ιεράρχηση και τις πληροφορίες που δημοσιοποιούνται είναι η ανίχνευση ή η καταγραφή των χρηματοοικονομικών ροών που επενδύονται σε οικονομικές δραστηριότητες που συμβάλλουν θετικά στις περιβαλλοντικές προκλήσεις, όπως η καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής ή η προστασία της βιοποικιλότητας. Τελικά, η ταξινόμηση επιτρέπει στους παράγοντες της αγοράς να εντοπίζουν και να ευνοούν επενδύσεις που είναι επωφελείς για τον πλανήτη εις βάρος εκείνων που είναι επιβλαβείς για αυτόν, σύμφωνα με τη δική τους βούληση και τους περιορισμούς που επιβάλλονται από τα ενδιαφερόμενα μέρη. Στο παρακάτω σχήμα παρατίθεται σχηματικά ένα παράδειγμα χρηματοδότησης ευθυγραμμισμένο με την ταξινόμηση για μια τσιμεντοβιομηχανία.





### 3. Τα πλεονεκτήματα ενός εργαλείου που εξυπηρετεί την περιβαλλοντική μετάβαση

Κάνοντας διάκριση μεταξύ του τι είναι πράσινο και τι όχι, η ταξινόμηση λειτουργεί ως εργαλείο που προάγει τη διαφάνεια, τις συγκρίσεις και την τυποποίηση για τους οικονομικούς παράγοντες. Με την πάροδο του χρόνου, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση ορισμένων καταχρήσεων, όπως η προβολή ψευδοοικολογικής ταυτότητας, απλοποιώντας τις συγκρίσεις των προϊόντων και του πράσινου χαρακτήρα τους. Το σύστημα ταξινόμησης της ευρωπαϊκής ταξινομίας καλύπτει έξι περιβαλλοντικούς στόχους:



### 4. Τα όρια της πράσινης ταξινόμησης: διαφωνίες και συζητήσεις

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε κανόνα για τον καθορισμό της πράσινης ταξινόμησης, ο οποίος θα τεθεί σταδιακά σε ισχύ έως το τέλος του 2023. Αυτή η ευρωπαϊκή “περιβαλλοντική γραμματική” πρέπει να επιτρέπει στους επενδυτές να διαπιστώνουν κατά πόσον οι επενδύσεις τους συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων που ορίζονται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία – δηλαδή της ουδετερότητας ως προς τον άνθρακα έως το 2050 - που αποτελεί προϋπόθεση για την τήρηση της συμφωνίας του Παρισιού του 2015. Εάν οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί πρόκειται να έχουν πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες, οι εταιρείες θα πρέπει να δημοσιεύσουν επίσημα τον βαθμό στον οποίο οι δραστηριότητές τους είναι επιλέξιμες για την ταξινόμηση έως το τέλος του 2022. Όπως έχουν τα πράγματα, οι πληροφορίες που αποκαλύπτουν οι εταιρείες ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό, τονίζοντας έτσι την ανάγκη δημιουργίας τυποποιημένων δομών.

Για τα κράτη μέλη της ΕΕ, ο ορισμός της πράσινης ταξινόμησης έχει χρηματοοικονομικό ζήτημα και ιδίως σημαντικό οικονομικό και ρυθμιστικό αντίκτυπο. Αυτό ισχύει ιδίως εάν τα ευρωπαϊκά μέτρα ενίσχυσης (σύστημα κρατικών ενισχύσεων, αναγνώριση των δημόσιων ελλειμμάτων) προορίζονται αποκλειστικά ή ωφελούν περισσότερο τις οικονομικές και ενεργειακές δραστηριότητες που συνάδουν με το πλαίσιο της ταξινόμησης. Στις 2 Φεβρουαρίου 2022, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε ένα σχέδιο νομικού κειμένου σχετικά με τη συμπερίληψη των δραστηριοτήτων πυρηνικής ενέργειας και φυσικού αερίου

στην ταξινόμηση, υπό όρους που είναι περισσότερο ή λιγότερο αυστηροί και εφαρμόσιμοι. Προτείνοντας την ευθυγράμμιση ορισμένων πυρηνικών σταθμών και μονάδων φυσικού αερίου με την ταξινόμηση, το έργο αυτό έχει προκαλέσει αντιδράσεις σε ορισμένους κύκλους, με ορισμένα ευρωπαϊκά κράτη όπως το Λουξεμβούργο και η Αυστρία να αντιτίθενται αποφασιστικά σε αυτό. Αυτά τα κράτη ελπίζουν να αποτρέψουν την υιοθέτηση του κειμένου καταθέτοντας αγωγή στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο. Άλλες χώρες που τάσσονται υπέρ της συμπερίληψης αυτών των δραστηριοτήτων στην ταξινόμηση εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την πυρηνική ενέργεια (όπως η Γαλλία) ή το φυσικό αέριο (όπως η Γερμανία), για να επιτύχουν τους βραχυπρόθεσμους και μεσοπρόθεσμους στόχους τους για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Το έργο της πράσινης ταξινόμησης δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί και, ως εκ της φύσεώς του, θα υπόκειται σε τακτικές επικαιροποιήσεις και προσαρμογές: ορισμένοι τομείς δεν καλύπτονται ακόμη (π.χ. η εξορυκτική βιομηχανία) και τα τεχνικά κριτήρια που συνδέονται με τέσσερις από τους έξι περιβαλλοντικούς στόχους δεν έχουν ακόμη καθοριστεί. Μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, σχεδιάζονται και άλλες ταξινομήσεις, ιδίως μια “καφέ ταξινόμηση”. Σε αντίθεση με την “πράσινη ταξινόμηση”, αυτή η “καφέ ταξινόμηση” είναι πιθανό να αναδείξει τις δραστηριότητες που είναι οι πλέον επιβλαβείς για τους περιβαλλοντικούς στόχους, ιδίως την κλιματική αλλαγή, και έτσι να αποτρέψει τον κίνδυνο που συνεπάγεται η υπερβολική έκθεση σε αυτούς τους τομείς. Ενδέχεται να συμβάλει στον αναπροσανατολισμό των ροών κεφαλαίων από τους τομείς που θεωρούνται επιβλαβείς ή ασύμβατοι με τους κλιματικούς στόχους προς εκείνους που θεωρούνται ουδέτεροι ή βιώσιμοι.

Οι δημιουργοί της [πλατφόρμας για τη βιώσιμη χρηματοδότηση](#), μια συμβουλευτική ομάδα εμπειρογνομόνων επιφορτισμένη να βοηθήσει την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην εφαρμογή του ευρωπαϊκού σχεδίου δράσης για τη βιώσιμη χρηματοδότηση, προτείνει να καταστεί η ταξινόμηση πιο αναλυτική. Εξετάζει τη δυνατότητα μιας ταξινόμησης οργανωμένης σε διάφορα επίπεδα (πράσινο, καφέ και ουδέτερο) επιτρέποντας έτσι μεγαλύτερη απόκλιση και φινέτσα στην ανάλυση των περιβαλλοντικών επιδόσεων (βιώσιμων, ενδιάμεσων ή επιβλαβών).

Παράλληλα, εξετάζεται επίσης η δυνατότητα [κοινωνικής ταξινόμησης](#). Οι αρχικές εργασίες πραγματοποιήθηκαν το 2021 και προγραμματίζεται να αποφασιστεί το 2022 εάν υπάρχει ανάγκη βραχυπρόθεσμα να προωθηθεί αυτή η ιδέα και να υλοποιηθεί. Στόχος θα είναι ο αναπροσανατολισμός των ροών κεφαλαίων προς εταιρείες και δραστηριότητες που σέβονται τα ανθρώπινα δικαιώματα και επιδεικνύουν χρηστή εταιρική διακυβέρνηση. Θα ήταν επίσης ένα μέσο στήριξης επενδύσεων που βελτιώνουν τις συνθήκες διαβίωσης διασφαλίζοντας την ικανοποίηση βασικών αναγκών (στέγαση, μεταφορές, υγεία κ.λπ.), ιδίως για τους μειονεκτούντες πληθυσμούς.

Το έργο ταξινομιών παραμένει ελλιπές και είναι παγκόσμιο, με πολυάριθμες πρωτοβουλίες σε διάφορες επικράτειες (Κίνα, Ηνωμένο Βασίλειο, Καναδάς, Ρωσία, Νότια Αφρική, Χιλή, Μεξικό κ.λπ.) και πολλές πτυχές που δεν έχουν ακόμη διευκρινιστεί. Από τη φύση του, προορίζεται να εξελίσσεται και να αναπροσαρμόζεται σε τακτική βάση.

## 5. Η περιβαλλοντική ταξινόμηση ως αφετηρία για μια κοινωνική ταξινόμηση

Τα τελευταία χρόνια, τα θεσμικά όργανα και οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο έχουν αρχίσει να κατανοούν τη σημασία και τον επείγοντα χαρακτήρα των μέτρων για τη διασφάλιση δίκαιης μετάβασης προς μια περιβαλλοντικά και κοινωνικά βιώσιμη κοινωνία και οικονομία. Το 2020, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, με φιλόδοξους στόχους για τη διασφάλιση βιώσιμης ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία απαιτεί από την ΕΕ:

- επίτευξη μηδενικών καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050,
- αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση των πόρων,
- μη μείνει κανένας άνθρωπος και κανένα μέρος πίσω [1].

Για να επιτευχθεί αυτό, είναι απαραίτητη η ταχεία αύξηση της ροής κεφαλαίων προς βιώσιμες επενδύσεις. Το μέγεθος των επενδυτικών αναγκών για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν είναι γνωστό. Ο ΟΟΣΑ εκτιμά ότι θα χρειαστούν περαιτέρω επενδύσεις ύψους 630 δισεκατομμυρίων δολαρίων ετησίως παγκοσμίως για την επόμενη δεκαετία, ώστε να υπάρχει 66% πιθανότητα να περιοριστεί η αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης κάτω από τους 2°C [2].

Υπάρχει επίσης τεράστια ανάγκη επένδυσης στην κοινωνική βιωσιμότητα για την επίτευξη των ΣΒΑ των Ηνωμένων Εθνών. Το χρηματοδοτικό κενό για την επίτευξη των (ΣΒΑ) στις αναπτυσσόμενες χώρες εκτιμάται σε 2,5-3 τρις δολάρια ετησίως έτος [3]. Η [έκθεση για την απασχόληση και την κοινωνική ανάπτυξη στο πλαίσιο της στρατηγικής "Ευρώπη 2020"](#) παρουσιάζει την πιο πιεστική ανάγκη της Ευρώπης για κοινωνικές επενδύσεις: τη μείωση της φτώχειας. Σχεδόν το ένα τέταρτο (24%) του πληθυσμού σε ηλικία εργασίας στην ΕΕ βρέθηκε κάτω από το όριο κινδύνου φτώχειας κάποια στιγμή, κατά τη διάρκεια των τελευταίων 4 ετών. Η έκθεση τονίζει επίσης: i) τη σημασία της ανάπτυξης των δεξιοτήτων των εργαζομένων για τη βελτίωση της παραγωγικότητας στις εταιρείες και ii) την ανάγκη επενδύσεων στην τεχνολογία των επικοινωνιών, ιδίως για τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) [4].

Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΕ εξετάζει τρόπο με τον οποίο θα κατευθύνει τα ιδιωτικά κεφάλαια προς περιβαλλοντικά βιώσιμες δραστηριότητες. Οι συστάσεις της ομάδας εμπειρογνομώνων που συστάθηκε για τον σκοπό αυτό, οδήγησαν στο σχέδιο δράσης του 2018 για τη χρηματοδότηση της βιώσιμης ανάπτυξης [5]. Μία από τις βασικές συστάσεις του σχεδίου είναι ότι η ΕΕ πρέπει να αναπτύξει ένα σύστημα ταξινόμησης για περιβαλλοντικά βιώσιμες δραστηριότητες. Το εν λόγω σύστημα ταξινόμησης δημιουργήθηκε με την έκδοση του κανονισμού για την ταξινόμηση τον Ιούλιο του 2020 [6]. Η ταξινόμηση αρχικά καλύπτει μόνο περιβαλλοντικές δραστηριότητες και στόχους. Δημιουργήθηκε για να παρέχει σαφήνεια και βεβαιότητα για τους επενδυτές και τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων. Με στόχο την παροχή καθοδήγησης στους συμμετέχοντες στις κεφαλαιαγορές, ώστε να μπορούν να αναγνωρίζουν τις βιώσιμες επενδύσεις και να κατανέμουν αποτελεσματικά τους πόρους, η ταξινόμηση προσδιορίζει βιώσιμους τομείς και δραστηριότητες χρησιμοποιώντας τέσσερις απλές συνιστώσες:

- η επένδυση πρέπει να συμβάλλει σημαντικά στην επίτευξη ενός ή περισσότερων από τους δηλωμένους περιβαλλοντικούς στόχους της ΕΕ (άρθρο 9 του κανονισμού για την ταξινόμηση),
- η επένδυση δεν πρέπει να βλάπτει σημαντικά οποιονδήποτε άλλο στόχο του άρθρου 9 (άρθρο 17),
- η επένδυση πρέπει να συμμορφώνεται με τις ελάχιστες διασφαλίσεις (άρθρο 18),
- η επένδυση πρέπει να συμμορφώνεται με τα τεχνικά κριτήρια ελέγχου (άρθρα 10-15 και 19).

Επιπλέον, και σχετικά με την κοινωνική διάσταση, το άρθρο 18 ορίζει τις ελάχιστες εγγυήσεις ως “διαδικασίες” που πρέπει να ακολουθεί ο φορέας που ασκεί βιώσιμη οικονομική δραστηριότητα και οι οποίες πρέπει να ευθυγραμμίζονται με τις ακόλουθες διεθνείς πράξεις:

- Τη Διεθνή Διακήρυξη των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου ([Οικουμενική Διακήρυξη των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου](#)) και σύμφωνα των Ηνωμένων Εθνών για τα ατομικά και πολιτικά δικαιώματα και τα οικονομικά, κοινωνικά και πολιτιστικά δικαιώματα),
- Τη [Διακήρυξη της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας για τα θεμελιώδη δικαιώματα και τις αρχές στην εργασία](#),
- Τις [UNGPs](#),
- Τις κατευθυντήριες γραμμές του ΟΟΣΑ για τις πολυεθνικές επιχειρήσεις.

Ως εκ τούτου, οι κοινωνικές πτυχές και οι πτυχές διακυβέρνησης αποτελούν απλώς εμβόλιμα χαρακτηριστικά μάλλον, παρά τα κύρια σημεία εστίασης, του κανονισμού ταξινόμησης, ο οποίος επί του παρόντος είναι αφιερωμένος μόνο σε περιβαλλοντικές παραμέτρους.

Η ταξινόμηση περιέχει περιορισμένη μόνο αναφορά στην κοινωνική βιωσιμότητα. Για το λόγο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έδωσε εντολή στη πλατφόρμα για τη βιώσιμη χρηματοδότηση, να εργαστεί επίσης για την επέκταση της ταξινόμησης σε κοινωνικούς στόχους συγκροτώντας μια υποομάδα αφιερωμένη στο έργο αυτό.

## 6. Διακυβέρνηση

Το [άρθρο 20 \(j\) του κανονισμού για την ταξινόμηση](#) απαιτεί από την πλατφόρμα για τη βιώσιμη χρηματοδότηση να συμβουλεύει την Επιτροπή σχετικά με την επίτευξη και άλλων στόχων βιωσιμότητας, συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικών στόχων.

Κατά την κατάρτιση των εισηγήσεων, σύμφωνα με την εντολή της πλατφόρμας, η Επιτροπή ζήτησε να συμπεριληφθεί ειδικά “προβληματισμός σχετικά με άλλους στόχους βιωσιμότητας που θα μπορούσαν ενδεχομένως να καλυφθούν, όπως στόχοι που συνδέονται με την επιχειρηματική δεοντολογία, τη διακυβέρνηση, τη καταπολέμηση της διαφθοράς ή τη φορολογική συμμόρφωση, καθώς και συζήτηση σχετικά με τα πλεονεκτήματα της κάλυψης αυτών των στόχων”.

Αυτό διευκρινίστηκε περαιτέρω από την Επιτροπή κατά την πρώτη συνεδρίαση της ολομέλειας τον Οκτώβριο του 2020, όπου ζητήθηκε από την ομάδα να εξετάσει “καλές πρακτικές διακυβέρνησης, όπως δομές χρηστής διαχείρισης, εργασιακές σχέσεις, αποδοχές του προσωπικού και φορολογική συμμόρφωση” [7].

Η κατανόηση της διακυβέρνησης είναι η εξής: “Η εταιρική διακυβέρνηση μπορεί να οριστεί ως οι ουσιαστικές υποχρεώσεις μιας εταιρείας προς τους μετόχους, τους εργαζόμενους, τους πελάτες, τους προμηθευτές, τους πιστωτές, τις φορολογικές και άλλες εποπτικές αρχές. Από αυτόν τον ορισμό, συμπεραίνεται ότι η εταιρική διακυβέρνηση είναι ένα σύνολο σχέσεων που πλαισιώνονται από εταιρικούς κανονισμούς, καταστατικά, χάρτες και ισχύοντες νομικούς ή άλλους κανόνες και αρχές, μεταξύ των μελών του διοικητικού συμβουλίου, των μετόχων και άλλων ενδιαφερόμενων μερών ενός οργανισμού, που περιγράφουν τη σχέση μεταξύ αυτών των ομάδων, θέτοντας κανόνες ως προς τον τρόπο διαχείρισης του οργανισμού, καθώς και το πλαίσιο λειτουργίας του” [8]. Με αυτόν τον τρόπο, το θέμα της διακυβέρνησης έχει ιδιαίτερο ρόλο για δύο λόγους:

**Πρώτον**, οι πτυχές της διακυβέρνησης έχουν αντίκτυπο τόσο σε κοινωνικά όσο και σε περιβαλλοντικά θέματα, διότι οι δομές διακυβέρνησης παρέχουν σε μια εταιρεία το πλαίσιο για τον καθορισμό κατευθυντήριων γραμμών και αρχών που μπορούν να ωφελήσουν τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανησυχίες και να αποτρέψουν τους κινδύνους και στις 2 περιοχές.

**Δεύτερον**, σε σύγκριση με τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές πτυχές, υπάρχει ένας ακόμη κανόνας σε θέματα διακυβέρνησης, πολύ περισσότερο σε θέματα βιώσιμης διακυβέρνησης. Ως εκ τούτου, μέρος του έργου είναι να καθοριστούν ποιες πτυχές είναι σημαντικές στο πλαίσιο μιας κοινωνικής ταξινόμησης.

Ο κανονισμός για την ταξινόμια της ΕΕ στην παρούσα μορφή του παρέχει ήδη καθοδήγηση σχετικά με το ποιες πτυχές διακυβέρνησης θα πρέπει να εξεταστούν στο πλαίσιο της ταξινόμησης μέσω των ελάχιστων διασφαλίσεων, οι οποίες παραπέμπουν στις κατευθυντήριες γραμμές του ΟΟΣΑ για τις πολυεθνικές επιχειρήσεις. Από τη σκοπιά της διακυβέρνησης, οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές αφορούν ιδίως τη διαφθορά, τη φοροδιαφυγή και τον αθέμιτο ανταγωνισμό.

Οι παράγοντες διακυβέρνησης συνήθως αφορούν αμιγώς οικονομικά ζητήματα όπως: i) την ιδιοκτησία και τα δικαιώματα των μετόχων· ii) τη σύνθεση, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση των διοικητικών συμβουλίων· iii) χρηματοοικονομική υποβολή εκθέσεων και γνωστοποίηση· iv) τα προσόντα και τις συγκρούσεις συμφερόντων των μελών του διοικητικού συμβουλίου· v) ελέγχους· vi) διαχείριση κινδύνων· vii) αμοιβή· και viii) συστήματα συμμόρφωσης προς τις νομοθετικές διατάξεις. Η εξέταση όλων αυτών των πτυχών στο πλαίσιο μιας περιβαλλοντικής και κοινωνικής ταξινόμησης θα υπερέβαινε σαφώς το πεδίο εφαρμογής μιας κοινωνικής ταξινόμησης. Επομένως, μόνο οι πτυχές αυτών των θεμάτων οι οποίες συνδέονται άμεσα με θέματα βιωσιμότητας θα συμπεριληφθούν σε μια κοινωνική ταξινόμηση. Αυτές θα περιλαμβάνουν τη δημοσιοποίηση και τη διαφάνεια σχετικά με: i) τους σκοπούς και τους στόχους βιωσιμότητας· ii) σύγκρουση συμφερόντων των μελών του διοικητικού συμβουλίου σε θέματα βιωσιμότητας· iii) αρμοδιότητες διοικητικού συμβουλίου και διευθυντών· iv) αξιολόγηση θεμάτων βιωσιμότητας· και, προαιρετικά v) αποδοχές/κίνητρα που συνδέονται με στόχους βιωσιμότητας κ.λπ.

Τα θέματα που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο αντιπροσωπεύουν την επέκταση των παραδοσιακών πτυχών διακυβέρνησης σε θέματα βιωσιμότητας. Υπάρχουν όμως και θέματα διακυβέρνησης που έχουν ανεξάρτητη σημασία για τη βιωσιμότητα. Αυτά περιλαμβάνουν:

- (i) μετρήσεις για την καταπολέμηση της δωροδοκίας και της διαφθοράς
- (ii) υπεύθυνη εκπροσώπηση ομάδων συμφερόντων και πολιτική συμμετοχή
- (iii) μη επιθετικός και διαφανής φορολογικός σχεδιασμός
- (iv) ποικιλομορφία των μελών του διοικητικού συμβουλίου
- (v) τη δυνατότητα εκπροσώπησης των εργαζομένων στα εποπτικά συμβούλια.

Ως μέρος μιας περιβαλλοντικής και κοινωνικής ταξινόμησης, συνιστώνται 2 στόχοι για τη διακυβέρνηση με 7 επιμέρους υπο-στόχους συνολικά. Αυτοί οι 2 στόχοι παρατίθενται παρακάτω:

1. Ο πρώτος στόχος είναι η ενίσχυση των πτυχών βιωσιμότητας της παραδοσιακής εταιρικής διακυβέρνησης με επιμέρους στόχους όπως:

- δεξιότητες αξιολόγησης της βιωσιμότητας στο ανώτατο όργανο διακυβέρνησης,
- διαφάνεια όσον αφορά τους σκοπούς και τους στόχους βιωσιμότητας.

2. Ο δεύτερος στόχος είναι η ενίσχυση των πτυχών εταιρικής διακυβέρνησης που είναι σημαντικές για τη βιωσιμότητα με επιμέρους στόχους όπως:

- μετρήσεις κατά της δωροδοκίας και της διαφθοράς,
- υπεύθυνη εκπροσώπηση ομάδων συμφερόντων και πολιτική συμμετοχή,
- διαφανής και μη επιθετικός φορολογικός σχεδιασμός,
- ποικιλομορφία των μελών του διοικητικού συμβουλίου,
- τη δυνατότητα εκπροσώπησης των εργαζομένων στα εποπτικά συμβούλια.

7. **Επιβλαβείς δραστηριότητες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για μια κοινωνική ταξινόμηση**

Επιβλαβείς για το περιβάλλον δραστηριότητες είναι εκείνες που είναι πάντα σημαντικά επιβλαβείς για το περιβάλλον και στις οποίες δεν χωρά ουσιαστική βελτίωση. Επί του παρόντος, η περιβαλλοντική ταξινόμηση αποκλείει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση στερεών ορυκτών καυσίμων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ενέργεια από στερεά ορυκτά καύσιμα, δεν μπορεί να παραχθεί κατά τρόπο συμβατό με τη συμφωνία του Παρισιού [9].

Εάν η κοινωνική ταξινόμηση ακολουθεί αυτή τη συλλογιστική, σημαντικά επιβλαβείς δραστηριότητες θα μπορούσαν να είναι εκείνες που είναι θεμελιωδώς και υπό οποιεσδήποτε συνθήκες αντίθετες προς τους κοινωνικούς στόχους. Αυτές είναι δραστηριότητες για τις οποίες δεν υπάρχουν τρόποι να καταστούν λιγότερο επιβλαβείς.



Το σκεπτικό για την κήρυξη δραστηριοτήτων ως κοινωνικά επιβλαβών, θα μπορούσε να βασίζεται σε δύο πηγές. Η πρώτη πηγή θα είναι διεθνείς συμφωνίες, π.χ. για ορισμένα είδη όπλων. Η δεύτερη πηγή μπορεί να είναι έρευνα σχετικά με τις επιζήμιες κοινωνικές επιπτώσεις ορισμένων σημαντικά επιβλαβών δραστηριοτήτων. Για παράδειγμα, οι γενικά αναγνωρισμένες επιβλαβείς επιπτώσεις του καπνίσματος στην υγεία θα μπορούσαν να αποτελέσουν λόγο για να χαρακτηριστεί η παραγωγή και η εμπορία τσιγάρων ως σημαντικά επιβλαβείς.

Πηγές για τον εντοπισμό επιβλαβών δραστηριοτήτων θα μπορούσε να είναι: **i)** οι συνθήκες διεθνούς ανθρωπιστικού δικαίου, συμπεριλαμβανομένων ιδίως των συμβάσεων της Γενεύης και των πρόσθετων πρωτοκόλλων τους και **ii)** μια σειρά άλλων συμβάσεων και πρωτοκόλλων για συγκεκριμένα θέματα. Οι συνθήκες αυτές περιέχουν βασικές αρχές και κανόνες για τη χρήση όπλων που απαγορεύουν ή περιορίζουν τη χρήση ορισμένων όπλων.

Θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι οι δραστηριότητες που περιγράφονται ως επιβλαβείς σε μια ταξινόμηση (όπως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από καύση άνθρακα στην περιβαλλοντική ταξινόμηση) θα εξαιρεθούν επίσης από την άλλη ταξινόμηση (κοινωνική).

---

[1] Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, The European Green Deal, COM/2019/640 final, 11.12.2019.

[2] OECD, 2017, Investing in Climate, Investing in Growth, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264273528-en>.

[3] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sg-finance-strategy/>

[4] Employment and Social Developments in Europe 2020, p. 15:

<https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=8342>.

[5] Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Action Plan: Financing Sustainable Growth, COM/2018/097 final, 8.3.2018.

[6] Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088, OJ L 198, 22.6.2020.

[7] [Article 2 \(17\) of SFDR](#): ‘provided the investee companies follow good governance practices, in particular with respect to sound management structures, employee relations, remuneration of staff and tax compliance’.

[8] <https://www.springerprofessional.de/de/corporate-governance-framework/7373532>.

[9] Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088, OJ L 198, 22.6.2020.

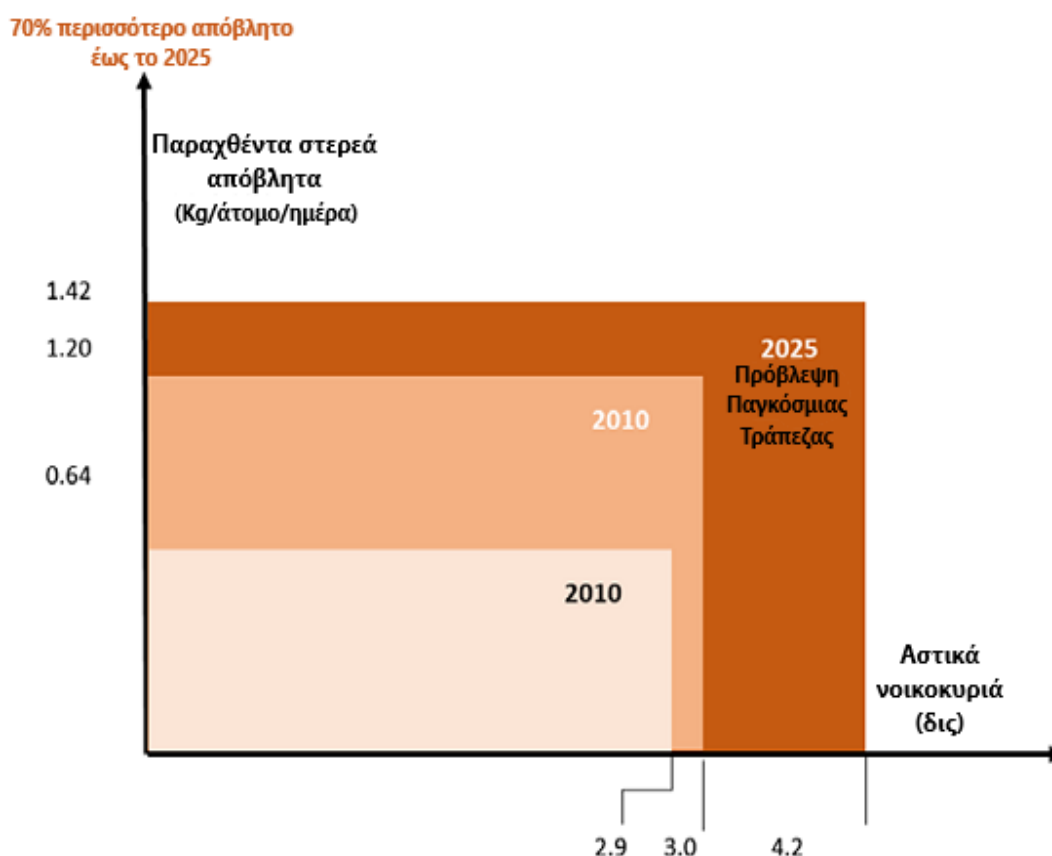
---



## Ζ. ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

### 1. Εισαγωγή

Κάθε χρόνο, η παγκόσμια οικονομία παράγει περισσότερους από ένα δις τόνους στερεών αποβλήτων, που αποτελούνται κυρίως από χαρτί, πλαστικά, μέταλλα, οργανικά και πολλά άλλα υποπροϊόντα. Σήμερα, παράγονται ετησίως, περισσότερα απόβλητα από ποτέ. Μέχρι το 2025, η παγκόσμια παραγωγή αποβλήτων αναμένεται να αυξηθεί κατά επιπλέον 70%, λόγω του μεγάλου βαθμού αύξησης του πληθυσμού, των αυξανόμενων διάμεσων εισοδημάτων και του επιταχυνόμενου ρυθμού αστικοποίησης [1]. (Βλέπε Σχήμα 4)



**Σχήμα 4:** Προβλέψεις της Παγκόσμιας Τράπεζας για την παραγωγή στερεών αποβλήτων για το Έτος 2025

Η αυξανόμενη μεσαία τάξη του κόσμου θα οδηγήσει σε σημαντική αύξηση της κατανάλωσης και, τελικά, της διάθεσης καταναλωτικών αγαθών. Η αντίστοιχη αυξημένη ζήτηση για φυσικούς πόρους είναι εξαιρετικά προβληματική: Σύμφωνα με το [Forum for the Future](#), καταναλώνουμε σήμερα πόρους 50% ταχύτερα από ό,τι μπορούν να αναπληρωθούν. Τα καταναλωτικά μας πρότυπα θα απαιτήσουν φυσικούς πόρους αξίας άνω των δύο Γαιών έως το 2030 και αξίας τριών πλανητών έως το 2050 [2].

Αν και οι προσπάθειες διαχείρισης αποβλήτων έχουν βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία 40 χρόνια, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά περιθώρια βελτίωσης. Παραδοσιακά, η διαχείριση αποβλήτων ακολουθεί μια προσέγγιση γραμμικής οικονομίας, όπου οι

καταναλωτές αγοράζουν, χρησιμοποιούν και στη συνέχεια απορρίπτουν τα προϊόντα τους. Οι πρόσφατες προσπάθειες για τη βελτίωση των πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων συχνά περιορίζονται στην καλύτερη επεξεργασία των αποβλήτων μέσω σημαντικών αρχών όπως η 3R (Μείωση, Επαναχρησιμοποίηση και Ανακύκλωση). Οι προσπάθειες αυτές δεν μεγιστοποιούν τη δυνητική αξία των στερεών αποβλήτων. Σε αντίθεση με τις βελτιωμένες πρακτικές διαχείρισης ή επεξεργασίας αποβλήτων που εξακολουθούν να στέλνουν πόρους σε χώρους υγειονομικής ταφής, οι αρχές της κυκλικής οικονομίας επιδιώκουν να μεγιστοποιήσουν την αξία χρήσης των υλικών μέσω της δημιουργίας μιας οικονομίας κλειστού βρόχου [3].

Τα τελευταία χρόνια, σημαντική πρόοδος έχει επιτευχθεί, όσον αφορά τη μείωση των επιπτώσεων της παραγωγής αποβλήτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Η πρόκληση για το μέλλον είναι τόσο η συνέχιση αυτής της προόδου – ιδίως σε σχέση με τις σχετικά υψηλές ποσοότητες ανεπεξέργαστων αποβλήτων που εξακολουθούν να καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής σε πολλά κράτη μέλη – όσο και η υπέρβαση της εδραιωμένης πρακτικής στο τομέα διαχείρισης αποβλήτων που χαρακτηρίζεται από εργασίες “συλλογής και διάθεσης”. Δύο βασικές προκλήσεις για το μέλλον είναι: **(α) η μείωση των επιπέδων παραγωγής αποβλήτων** και **(β) η ευθυγράμμιση των στόχων διαχείρισης των αποβλήτων με εκείνους της κυκλικής οικονομίας**.

Όσον αφορά την πρόκληση **(α)**, τα περιβαλλοντικά οφέλη από την αποφυγή της σπατάλης υπερβαίνουν σαφώς κατά πολύ το περιβαλλοντικές επιπτώσεις οποιωνδήποτε άλλων επιλογών διαχείρισης αποβλήτων. Ωστόσο, η κατά κεφαλήν παραγωγή αστικών αποβλήτων εξακολουθεί να αυξάνεται στο ένα τρίτο περίπου όλων των κρατών μελών και ενώ σχεδόν όλα τα κράτη μέλη έχουν αναπτύξει κάποιο είδος πολιτικής για την πρόληψη –τα δύο τρίτα των μέσων πολιτικής επικεντρώνονται στην ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση– τα περισσότερα από αυτά επικεντρώνονται στα νοικοκυριά παραμελώντας άλλους τομείς. Οι διευρυμένες και ενισχυμένες πολιτικές αποτελούν βασική προτεραιότητα για τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και την επίτευξη των πρωταρχικών στόχων μιας αποδοτικής ως προς τη χρήση των πόρων οικονομίας.

Όσον αφορά τη δεύτερη πρόκληση **(β)**, η ανάπτυξη μιας κυκλικής οικονομίας θα απαιτήσει υψηλής ποιότητας, δευτερογενείς πρώτες ύλες που μπορούν να τροφοδοτήσουν εκ νέου τις διαδικασίες παραγωγής. Υπό την έννοια αυτή, ο τομέας της διαχείρισης αποβλήτων θα πρέπει να καταστεί βασικός εταίρος στη δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων, που θα εστιάζουν τόσο στην πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων όσο και στη μετατροπή των αποβλήτων σε πόρο. Το σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία εξετάζει τον τρόπο ενσωμάτωσης κυκλικής λογικής στα διάφορα στάδια του κύκλου ζωής (ιδίως σε ό,τι αφορά τη παραγωγή) και παρέχει μια πολύ πιο συγκεκριμένη πρόταση για την αλλαγή των κανονισμών σχετικά με την επεξεργασία αποβλήτων με συγκεκριμένους στόχους και κατευθύνσεις για πέντε ροές αποβλήτων: *αστικά απόβλητα, απορρίμματα συσκευασίας, απόβλητα τροφίμων, βιολογικά απόβλητα και κρίσιμα υλικά*.

## 2. Ο αναδυόμενος ρόλος της αξίας και της διαχείρισής των αποβλήτων και της κυκλικής οικονομίας

Ο συνδυασμός των σταθερά αυξανόμενων καταναλωτικών προτύπων και της μείωσης των φυσικών πόρων ανάγκασε τις εταιρείες να συνδυάσουν την πώληση περισσότερων προϊόντων με λιγότερα αρχικά υλικά. Ως αποτέλεσμα, πολλές εταιρείες έχουν εφαρμόσει και εντατικοποιήσει συστήματα διαχείρισης αποβλήτων ως μέσο για μεγαλύτερη αποδοτικότητα των πόρων και μείωση του κόστους των πωληθέντων αγαθών. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η πίεση των καταναλωτών ή η κυβερνητικές παρεμβάσεις, ή ένας συνδυασμός και των δύο, έχει δώσει ώθηση σε νέες πρωτοβουλίες. Οι πρωτοβουλίες αυτές μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: την παραδοσιακή διαχείριση των αποβλήτων και την κυκλική οικονομία. Η μείωση των εισροών πρώτων υλών συμβάλλει στη μείωση του κόστους των πωληθέντων αγαθών. Η δημιουργία μιας κυκλικής οικονομίας, που ορίζεται ευρέως ως η μετατροπή των αποβλήτων σε πηγές εσόδων, συμβάλλει στην αύξηση των εσόδων με τη χρήση υποπροϊόντων που προηγουμένως απορρίπτονταν. Τόσο οι εταιρείες όσο και οι κυβερνήσεις έχουν δει σημαντικά οικονομικά οφέλη από αποτελεσματικές στρατηγικές διαχείρισης αποβλήτων και φαίνεται ότι μπορούν να επιτευχθούν ακόμη περισσότερα οφέλη από τη χρήση μιας ολιστικής προσέγγισης κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση αποβλήτων. Άλλες μελέτες επιβεβαιώνουν αυτή την υπόθεση, εκτιμώντας ότι η κυκλική οικονομία θα μπορούσε να δημιουργήσει εξοικονόμηση κόστους 1 τρις δολαρίων ΗΠΑ στα υλικά έως το 2025 [4]. Εκτός από αυτές τις εξοικονομήσεις, προστίθεται επίσης μια επιπλέον αξία στη φίρμα. Οι βιώσιμες επιχειρήσεις έχουν καλύτερη εταιρική φήμη από τους μη βιώσιμους ομολόγους τους και είναι σε θέση να βελτιώσουν τις σχέσεις τους με διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη, όπως επενδυτές, πελάτες, προμηθευτές και ανταγωνιστές. Ένα κυκλικό επιχειρηματικό μοντέλο μπορεί να αποτελέσει αλλαγή παραδείγματος για τη βιομηχανία διαχείρισης αποβλήτων και αυτές οι αλλαγές θα αυξήσουν τη συνολική αγοραία αξία των εταιρειών [5].

Οι διεξοδικοί και ολοκληρωμένοι υπολογισμοί της παραγωγής και της επεξεργασίας αποβλήτων είναι απαραίτητοι για την ανάπτυξη ρεαλιστικών και πρακτικών μέσων για την καθοδήγηση κάθε κίνησης προς μια κυκλική οικονομία. Η έννοια της κυκλικής οικονομίας στοχεύει στην παράταση της ωφέλιμης ζωής των υλικών και προωθεί την ανακύκλωση προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η υπηρεσία υλικών ανά εισροή πόρων, μειώνοντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τη χρήση πόρων [6]. Επιπλέον, οι αρχές της κυκλικής οικονομίας έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν σημαντικά τη χρήση των φυσικών πόρων παρά τον αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό. Έρευνα από το [Ίδρυμα Ellen MacArthur](#) και το [Κέντρο Επιχειρήσεων και Περιβάλλοντος της McKinsey](#) εκτιμά ότι εάν ο κόσμος μεταπηδούσε σε μια κυκλική οικονομία, θα μπορούσαμε να μειώσουμε την κατανάλωση νέων υλικών έως και 32% μέσα σε 15 χρόνια και περισσότερο από 50% έως το 2050 [4].

Η παραγωγή και η διαχείριση στερεών αποβλήτων συνδέονται στενά με θεμελιώδεις αλλαγές στο παγκόσμιο περιβάλλον και την οικονομία. Το αυξανόμενο ή εξαιρετικά μεταβλητό κόστος των πρώτων υλών, σε συνδυασμό με την αυξημένη ζήτηση των καταναλωτών για πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα, έχουν οδηγήσει τις εταιρείες να βελτιώσουν τις πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων τους. Οι διασυνδέσεις αυτές έχουν οδηγήσει στην αυξημένη έμφαση που δίνεται σε αποτελεσματικές στρατηγικές διαχείρισης

των αποβλήτων ως μέσο βελτίωσης των αποτελεσμάτων των εταιρειών. Οι βασικές τάσεις που οδηγούν στην αύξηση των στερεών αποβλήτων παγκοσμίως περιλαμβάνουν:

- **Αστικοποίηση.** Οι κάτοικοι των πόλεων παράγουν περίπου διπλάσια απόβλητα από τους αντίστοιχους κατοίκους της υπαίθρου, δεδομένου ότι είναι, κατά μέσο όρο, πλουσιότεροι και αγοράζουν περισσότερα.
- **Ανταγωνισμός για τους φυσικούς πόρους.** Η έλλειψη φυσικών πόρων παρέχει κίνητρα για την εφαρμογή αποτελεσματικότερων πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων. Οι επιχειρήσεις έχουν ενσωματώσει ευρύτερες αναλύσεις στη λειτουργία τους, για να κατανοήσουν τη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης πόρων και των ευκαιριών αγοράς για τα προϊόντα τους [7].
- **Τεχνολογικές αλλαγές.** Η ταχείες εφευρέσεις και η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών σε όλα τα καταναλωτικά αγαθά και τη μεταποίηση, ξεπερνά το ρυθμό δημιουργίας υποδομών επαναχρησιμοποίησης. Ως αποτέλεσμα, όλο και περισσότερα νέα προϊόντα καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής.
- **Κλιματική αλλαγή και ρύπανση.** Τα στερεά απόβλητα συμβάλλουν σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG): Πάνω από 5.000 χημικές ουσίες παράγονται σε ποσότητες άνω του 1 εκατομμυρίου τόνων ετησίως, γεγονός που οδηγεί σε μόλυνση του πόσιμου νερού και άλλα συναφή ζητήματα δημόσιας υγείας σε όλο τον κόσμο.

### 3. Αντιδράσεις στην αντιμετώπιση του αυξανόμενου προβλήματος της παραγωγής στερεών αποβλήτων

#### **3.1. Απαντήσεις από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής**

Οι μεγάλοι όγκοι αποβλήτων δημιουργούν σοβαρές και δαπανηρές καταστάσεις, που οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής αναγκάζονται να επιλύσουν. Επιδιώκοντας να αποφύγουν τις συνέπειες της κακής διαχείρισης των αποβλήτων, οι κυβερνήσεις αυστηροποιούν όλο και περισσότερο τους κανονισμούς, θεωρώντας τους παραγωγούς υπόλογους, ενθαρρύνοντας τις εταιρείες να υιοθετήσουν καλύτερες στρατηγικές διαχείρισης των αποβλήτων τους με σκοπό τη δημιουργία μεγαλύτερης αξίας και θέσεων εργασίας. Η εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας σε μακροοικονομικό επίπεδο θα μπορούσε να δημιουργήσει μια νέα αγορά εργασίας για «ανακατασκευή», η οποία μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες θα μπορούσε να αντιπροσωπεύει 500.000 νέες θέσεις εργασίας [4].

#### **3.1.1 Οι κανονισμοί για τα απόβλητα αυξάνονται**

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, όλο και περισσότερες κυβερνήσεις έχουν θεσπίσει και υιοθετήσει κανονισμούς σχετικά με τα απόβλητα, με κατεύθυνση τη προστασία των πληθυσμών τους, συμμορφούμενοι με διεθνείς συμφωνίες ή πρωτόκολλα, όπως η Συμφωνία του Παρισιού για την Κλιματική Αλλαγή. Αρκετές πόλεις στις Ηνωμένες Πολιτείες νομοθέτησαν την απαγόρευση της χρήσης πλαστικής σακούλας. Το ίδιο έχει αναφερθεί και για διάφορες αναπτυσσόμενες χώρες. Τον Αύγουστο του 2017, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση της Κένυας απαγόρευσε τη χρήση πλαστικής σακούλας σε ολόκληρη τη χώρα, ως μέρος μιας προσπάθειας μείωσης των αποβλήτων και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στη χώρα.

Για την αντιμετώπιση του ολοένα και πιο ανησυχητικού προβλήματος των ηλεκτρονικών αποβλήτων (e-waste), το 2000 η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) ψήφισε τις **οδηγίες** για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (**ΑΗΗΕ**) και τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (**RoHS**) — σαρωτικούς κανονισμούς που απαιτούν από τους κατασκευαστές να ανακτούν και να ανακυκλώνουν τα ηλεκτρονικά τους απόβλητα, ενώ απαγορεύουν τη χρήση ορισμένων ουσιών. Οι ρυθμίσεις για τα ΑΗΗΕ και RoHS έχουν επηρεάσει τις επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο λόγω της παγκοσμιοποιημένης φύσης του ηλεκτρονικού εμπορίου. Όλοι οι κατασκευαστές που πωλούν ηλεκτρονικά αγαθά στην ΕΕ πρέπει να συμμορφώνονται αλλάζοντας τις πρακτικές ηλεκτρονικών αποβλήτων σε σύντομο χρονικό διάστημα.

### **3.1.2 Οι ρυθμιστικές δράσεις μπορούν να έχουν δραματικές επιπτώσεις στη διαχείριση των εταιρικών αποβλήτων**

Οι ρυθμιστικές ενέργειες υποχρεώνουν τις εταιρείες να βελτιώσουν τις στρατηγικές τους για τη διαχείριση των αποβλήτων. Πρόσφατα παραδείγματα δείχνουν ότι, ενώ οι δράσεις αυτές αποφέρουν περιβαλλοντικά οφέλη, δημιουργούν προκλήσεις κατά την εφαρμογή τους. Για παράδειγμα, το 2007, η Hewlett-Packard (HP) αύξησε τον ετήσιο παγκόσμιο όγκο ανακύκλωσης κατά 50% περίπου σε σχέση με το 2006 σε 113.000 μετρικούς τόνους και συγκέντρωσε περίπου 3 εκατομμύρια κομμάτια υλικού για επαναχρησιμοποίηση και επαναπροώθηση, αύξηση 31% σε σχέση με το 2006 (**HP, 2014**). Το 2007, η HP αντικατέστησε επίσης τις λάμπες υδραργύρου σε ορισμένες οθόνες φορητών υπολογιστών, με διόδους εκπομπής φωτός (LED) (**HP, 2014**). Ωστόσο, η μετάβαση δεν ήταν απόλυτα ομαλή για όλους. Ορισμένες επιχειρήσεις αντιμετώπισαν αποτυχίες προϊόντων κατά την αρχική μετάβαση στη συμμόρφωση με την οδηγία για τα RoHS που οδήγησαν σε δαπανηρές ανακλήσεις. Για παράδειγμα, η Swatch εξέδωσε ανάκληση προϊόντος ύψους 1 δις δολαρίων το 2006 λόγω τριχοειδών κασιτερού από συγκόλληση χωρίς μόλυβδο, που είχε ως αποτέλεσμα την αποτυχία ορισμένων εξαρτημάτων (**Jacobsen, 2008**).

Οι ΗΠΑ δραστηριοποιήθηκαν επίσης στην ανάπτυξη πολιτικών και δημιουργικών συνεργασιών με εταιρείες. Το 2010, για παράδειγμα, η Περιφέρεια της Κολούμπια έγινε η πρώτη πόλη στις ΗΠΑ που επέβαλε τέλος για τη χρήση πλαστικής και χάρτινης σακούλας στα καταστήματα. Οι καταναλωτές πληρώνουν ένα τέλος 5 λεπτών ανά σακούλα, από το οποίο 1 έως 2 λεπτά επιστρέφουν στους λιανοπωλητές, ενώ το υπόλοιπο προορίζεται για προσπάθειες διατήρησης και αποκατάστασης ποταμών και υγροτόπων. Παρά το φαινομενικά ασήμαντο τέλος των 5 λεπτών, η αλλαγή στη συμπεριφορά των καταναλωτών που πυροδοτήθηκε από τη νέα πολιτική, είχε συντριπτικά θετικά αποτελέσματα. Μετά τους πρώτους πέντε μήνες της πρωτοβουλίας, το γραφείο φορολογίας και εσόδων της Περιφέρειας είχε εισπράξει πάνω από ένα εκατομμύριο δολάρια και οι λιανοπωλητές ανέφεραν μείωση πάνω από 50% στη ζήτηση πλαστικής και χάρτινης σακούλας.

## **4. Αντιδράσεις από εταιρείες**

Οι μεγάλες εταιρείες έχουν ήδη ξεκινήσει ανεξάρτητα την υιοθέτηση πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων και στρατηγικών κυκλικής οικονομίας, με κίνητρο τις αξίες της **Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης (ΕΚΕ)**, τη βελτιωμένη λειτουργική αποδοτικότητα και τις φιλοδοξίες για ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Σημαντικό ανεκμετάλλευτο δυναμικό υποκρύπτεται στον ρόλο

που διαδραματίζουν οι εταιρείες στη διαχείριση των αποβλήτων. Η αλλαγή της στάσης των πελατών και οι συσσωρευμένες κανονιστικές ρυθμίσεις, θα συνεχίσουν να πιέζουν τις εταιρείες να προσαρμοστούν. Αν και η συζήτηση για τη βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων και τις πρακτικές κυκλικής οικονομίας έχει εδραιωθεί τα τελευταία χρόνια, μπορεί να μην είναι απλό για όλες τις εταιρείες. Ενώ υπάρχει η επιθυμία να υπάρξει επανασχεδιασμός σύμφωνα με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, στην πραγματικότητα, πολλές εταιρείες δεν μπορούν να μεταβούν γρήγορα σε παρόμοιες πρακτικές, λόγω επαχθών προϋπαρχουσών στρατηγικών.

Οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν πρακτικές κυκλικής οικονομίας, μπορούν να ενισχύσουν την ανταγωνιστική τους θέση όσον αφορά την κοινωνικά υπεύθυνη συμπεριφορά και τη φήμη τους [8]. Στην πραγματικότητα, ανταποκρινόμενες στις αυξανόμενες προσδοκίες της κοινωνίας και των ενδιαφερόμενων μερών σε μια βιώσιμη προοπτική [9], οι εταιρείες που εφαρμόζουν πρακτικές επεξεργασίας αποβλήτων και ανακύκλωσης, υιοθετούν αλλαγές στις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες, ενσωματώνοντας τις περιβαλλοντικές ανησυχίες στις επιχειρηματικές τους πρακτικές. Μέσω αυτών των σημαντικών τρόπων υλοποίησης της βιώσιμης οικονομίας, οι επιχειρήσεις επί της ουσίας μπορούν να βελτιώσουν τις συνολικές τους επιδόσεις [10]. Στην πραγματικότητα, υιοθετώντας μια κοινωνική συμπεριφορά, οι εταιρείες ενισχύουν τη φήμη τους μεταξύ των πελατών, μειώνοντας το κόστος μάρκετινγκ για απόκτηση νέων πελατών, ενώ διατηρούν τους υπάρχοντες. Επιπλέον, η θετική φήμη που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πρακτικών κυκλικής οικονομίας, παρέχει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, καθώς δεν είναι ένας πόρος που μπορεί εύκολα να μιμηθεί ή αντιγραφεί από τους ανταγωνιστές [11]. Ως εκ τούτου, με την αξιοποίηση των πρώτων υλών και των επεξεργασμένων βιομηχανικών αποβλήτων, με την ανάπτυξη πρακτικών ανακύκλωσης για επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων και την ανάκτηση δευτερογενών υλικών (ανακύκλωση εντός της επιχείρησης), οι επιχειρήσεις μπορούν να ενισχύσουν την εταιρική τους φήμη μεταξύ διαφόρων ομάδων ενδιαφερομένων σε μια βιώσιμη προοπτική [12,13].

## 5. Αντιδράσεις καταναλωτών

Οι καταναλωτές αναμένουν όλο και περισσότερο από τις εταιρείες να λειτουργούν υπεύθυνα. Σε μια πρόσφατη έκθεση της [Nielsen](#), τα δύο τρίτα των καταναλωτών παγκοσμίως δήλωσαν ότι προτιμούν να αγοράζουν από εταιρείες που προσφέρουν πίσω στην κοινωνία και σχεδόν οι μισοί είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερα για προϊόντα από αυτές τις εταιρείες. Εξήντα έξι τοις εκατό των ερωτηθέντων στην έρευνα της Nielsen θεωρούν το περιβάλλον το πιο σημαντικό ζήτημα στο οποίο πρέπει να επικεντρωθούν οι εταιρείες ([Nielsen, 2012](#)). Ενώ ο επιχειρηματικός αντίκτυπος αυτών των τάσεων μπορεί να είναι δύσκολο να μετρηθεί, σίγουρα δεν είναι αμελητέος. Οι δραστηριότητες μείωσης και ανακύκλωσης αποβλήτων είναι από τις πλέον ορατές στους καταναλωτές και, ως εκ τούτου, μπορούν να παρουσιάσουν σημαντικές ευκαιρίες και κινδύνους για τις εταιρείες.

### **5.1 Καθιστώντας τα απόβλητα ζήτημα όλου του βιομηχανικού κλάδου**

Οι βιομηχανικοί συνασπισμοί, που συχνά σχηματίζονται ως αποτέλεσμα της πίεσης των καταναλωτών, μπορούν να μετασχηματίσουν τις συνήθειες πρακτικές του κλάδου. Η δύναμη της αρνητικής δημοσιότητας και της αντίδρασης των καταναλωτών είναι εμφανής στη βιομηχανία ενδυμάτων, όπου μια σειρά σκανδάλων σχετικά με την παιδική εργασία, την ασφάλεια των εργαζομένων και τη ρύπανση έχουν καταστήσει τη βιωσιμότητα μέρος της

άδειας λειτουργίας των εταιρειών. Σε μια προσπάθεια, υπό την ηγεσία της [Patagonia Inc.](#), οι περισσότεροι σημαντικοί παίκτες έχουν ενταχθεί στον Συνασπισμό Βιώσιμης Ένδυσης, ο οποίος ποσοτικοποιεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των υλικών και της συσκευασίας ενός προϊόντος ([Sustainable Apparel Coalition, 2016](#)), επιτρέπει στους καταναλωτές να κατανοήσουν πώς συγκρίνονται διάφορες εταιρείες και δημιουργεί κίνητρα και ανταγωνισμό για καλύτερες πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων.

### **5.2 Συμμετοχή των καταναλωτών στη μείωση των αποβλήτων**

Οι εταιρείες μπορούν επίσης να επωφεληθούν από την ενεργό συνεργασία με τους καταναλωτές τους για τη μείωση των αποβλήτων στην καθημερινότητά τους. Η Unilever, για παράδειγμα, συνειδητοποίησε ότι η χρήση και η απόθεση εκ μέρους των καταναλωτών αντιπροσώπευαν περισσότερο από το 70% των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεών τους, περισσότερο από ό, τι συνολικά η προμήθεια, η κατασκευή και η διανομή προϊόντων μαζί. Η Unilever διαπίστωσε ότι ένα εμπόδιο για τους καταναλωτές που ανακυκλώνουν τα προϊόντα τους είναι η έλλειψη υποδομών συλλογής και μεταφοράς των προϊόντων σε κέντρα ανακύκλωσης. Η Unilever εργάζεται ώστε να παρακινηθούν οι καταναλωτές να ανακυκλώνουν, συνεργαζόμενη στις ΗΠΑ με την [Recycle-bank](#), μια εταιρεία που ανταμείβει τους καταναλωτές για την ανάληψη πράσινων ενεργειών.

Οι προηγούμενες ενότητες υποδηλώνουν ότι η υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας και των πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων για τη δημιουργία αξίας, μπορεί να μην είναι πάντα απλή. Οι πρωτοβουλίες κυκλικής οικονομίας μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικές, εάν όλες ξεκινούν με ένα σχέδιο και κατανόηση των κύριων σημείων που πρέπει να εξεταστούν. Ως εκ τούτου, η ακόλουθη ενότητα περιλαμβάνει το προτεινόμενο πλαίσιο, για να κατανοηθεί

- (α) πώς οι εταιρείες μπορούν να ανακατευθυνθούν σε σχέση με τη βιωσιμότητα προς την κυκλική οικονομία και
- (β) πώς οι εταιρείες μπορούν να αναδείξουν αξία στις ροές αποβλήτων.

### **6. Προτεινόμενο Πλαίσιο**

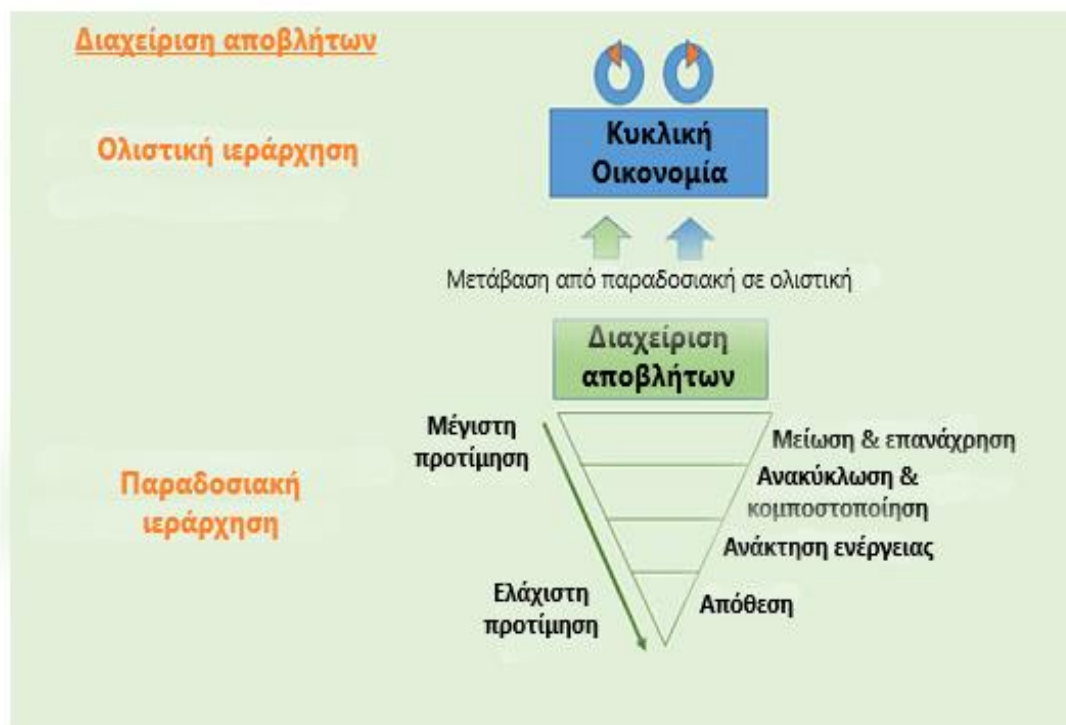
Δεδομένου ότι οι περισσότερες εταιρείες έχουν βαθιά ριζωμένες πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων, οι μεταβαλλόμενες πρακτικές λειτουργίας είναι πολύπλοκες, δαπανηρές και χρονοβόρες. Για να ξεπεραστούν αυτά τα εμπόδια και να διευκολυνθεί η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, προτείνεται ένα πλαίσιο αναφοράς, που παρουσιάζεται στο σχήμα 5, αποτελούμενο από δύο βασικές στρατηγικές: πρακτικές μείωσης των αποβλήτων και πρωτοβουλίες κυκλικής οικονομίας.

Το πλαίσιο αυτό δείχνει τον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες θα πρέπει πρώτα να εφαρμόσουν απλές πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων και στη συνέχεια να μεταβούν σε στρατηγικές κυκλικής οικονομίας. Η διαχείριση αποβλήτων ακολουθεί μια ευρέως αναγνωρισμένη ιεραρχία, που αναπτύχθηκε από την [Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ \(EPA\)](#) καθώς και από άλλους οργανισμούς όπως η [Παγκόσμια Τράπεζα](#). Σε αυτά τα πλαίσια, η προτιμώμενη λύση είναι η μείωση: λύσεις που εξαλείφουν τη δημιουργία αποβλήτων. Όταν η δημιουργία αποβλήτων δεν μπορεί να αποφευχθεί, η ανακύκλωση ή η κομποστοποίηση είναι η επόμενη καλύτερη στρατηγική, ακολουθούμενη από την ανάκτηση



ενέργειας. Η διάθεση είναι η λιγότερο προτιμώμενη επιλογή για τη διαχείριση των αποβλήτων, καθώς αποκλείει την επανενσωμάτωση υλικών σε άλλο ρεύμα.

Αν και οι στρατηγικές διαχείρισης αποβλήτων που περιγράφονται μειώνουν τον όγκο των συνολικών αποβλήτων, δεν καταφέρνουν να αποτυπώσουν την οικονομική αξία που παρουσιάζεται μέσω των υποπροϊόντων. Ως εκ τούτου, υποστηρίζεται ότι αυτές οι πρακτικές αποτελούν απλώς δομικά στοιχεία προς την κυκλική οικονομία, γεγονός που αυξάνει περαιτέρω τη μείωση των αποβλήτων, ενώ παράλληλα οδηγεί στην αύξηση των εσόδων.



**Σχήμα 5:** Πλαίσιο για τη μετάβαση από παραδοσιακές πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων σε ένα ολιστικό σύστημα κυκλικής οικονομίας

**Πηγή:** DOI: [10.1002/tie.21968](https://doi.org/10.1002/tie.21968)

### **6.1 Κέρδος από απόβλητα: Βέλτιστες πρακτικές της βιομηχανίας υιοθετώντας το πλαίσιο**

Το πλαίσιο είναι σημαντικό για την ελαχιστοποίηση της βλάβης στο περιβάλλον, αλλά διαπιστώθηκε ότι οι καλύτερες εταιρικές πρωτοβουλίες διαχείρισης αποβλήτων, όχι μόνο αγκαλιάζουν αυτό το πλαίσιο αλλά και το χρησιμοποιούν για να δημιουργήσουν αξία για τον οργανισμό. Αυτή είναι η βασική αρχή της κυκλικής οικονομίας — μετατροπή των αποβλήτων σε αξία. Υπάρχουν τρία βασικά θέματα στις καλύτερες εταιρικές πρωτοβουλίες διαχείρισης αποβλήτων: **(α)** πώληση, **(β)** εξάλειψη και **(γ)** προετοιμασία.

#### **6.1.1 Πώληση**

Καθώς οι φυσικοί πόροι γίνονται σπανιότεροι και η ζήτηση για εμπορεύματα μεγαλώνει, αυξάνονται οι αγοραστές που μετατρέπουν τα απόβλητα εταιρειών σε νέες ροές εσόδων. Για παράδειγμα, η General Motors (GM) κερδίζει επιπλέον 1 δισεκατομμύριο δολάρια ετησίως

από την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση όσων διαφορετικά θα διαλύονταν ή θα απορρίπτονταν [14]). Στο εργοστάσιό της στο Rochester της Νέας Υόρκης, για παράδειγμα, η GM πλήρωνε 3 σεντς ανά λίβρα χαρτονιού στους μεταφορείς απορριμμάτων. Σήμερα, η εταιρεία λαμβάνει 2 σεντς ανά λίβρα μέσω ανακύκλωσης, με αποτέλεσμα έσοδα 20.000 δολαρίων το μήνα (GM, 2016). Επιπλέον, όταν η λαμαρίνα πρεσάρεται για να σχηματίσει πόρτες αυτοκινήτων, ο εναπομείνας χάλυβας από την αποκοπή παραθύρου πωλήθηκε προηγουμένως ως θραύσματα. Τώρα, η GM πωλεί αυτές τις περικοπές στην [Blue Star Steel](#) σε υψηλότερη τιμή, η οποία τις χρησιμοποιεί για να εξαλείψει τα μεταλλικά στηρίγματα. Αυτό όχι μόνο συμβάλλει στη “τριπλή κατώτατη γραμμή” της GM, αλλά μειώνει επίσης το κόστος πρώτων υλών της Blue Star Steel [14].

Επιπλέον, τα απόβλητα μπορούν επίσης να μετατραπούν σε νέες πρώτες ύλες ή εισροές για άλλες παραγωγικές διαδικασίες. Για παράδειγμα, οι πλακέτες πυριτίου που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία κατασκευής ημιαγωγών, καταστρέφονται στο τέλος της ζωής τους, εξαλείφοντας οποιαδήποτε άλλη χρήση για το πολύτιμο απορριφθέν πυρίτιο. Λαμβάνοντας υπόψη, ότι το πυρίτιο είναι μια κύρια πρώτη ύλη για φωτοβολταϊκούς ηλιακούς συλλέκτες, από το 2003 η Texas Instruments πωλεί θραύσματα πυριτίου σε κατασκευαστές κυψελών ηλιακής ενέργειας. Αυτή η πρωτοβουλία αποφέρει στην Texas Instruments περίπου 3 εκατομμύρια δολάρια σε πρόσθετα έσοδα κάθε χρόνο ([Texas Instruments, 2007](#)).

### **6.1.2 Εξάλειψη**

Εφαρμόζοντας τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, οι εταιρείες μπορούν να εξορθολογήσουν τις διαδικασίες και να ελαχιστοποιήσουν τον όγκο των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται, με αποτέλεσμα ευκαιρίες μεγιστοποίησης του κέρδους. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται τα οφέλη από την εφαρμογή της πράσινης διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας για τη μεγιστοποίηση της χρήσης των πόρων και τη μείωση της κατανάλωσής τους [15]. Βασικό στοιχείο του ακαδημαϊκού έργου στο τομέα αυτό βασίζεται στην ολιστική θεώρηση των ροών αποβλήτων κατά μήκος της αλυσίδας αξίας και στην υιοθέτηση κοινής πλατφόρμας πληροφοριών για παίκτες, που συμπεριλαμβάνουν κατασκευαστές, λιανοπωλητές και εταιρείες συσκευασίας. Έχει επίσης υιοθετηθεί μια ολιστική προσέγγιση για την κατανόηση της συνεργασίας της περιβαλλοντικής αλυσίδας εφοδιασμού μεταξύ σχεδόν 400 εταιρειών στην Κίνα [16]. Τα αποτελέσματά τους απεικονίζουν οφέλη οικολογικής απόδοσης, μείωση κατανάλωσης ΗΠΑ, πολλές εταιρείες έχουν εφαρμόσει παρόμοιες προσεγγίσεις με θετικά αποτελέσματα. Ακολουθούν βασικές ευκαιρίες για τις εταιρείες, ώστε να εξαλείψουν τα απόβλητα και να ελαχιστοποιήσουν την εισροή πρώτων υλών, βελτιώνοντας έτσι τα περιθώριά τους.

#### **α. Επαναχρησιμοποίηση εμπορευματοκιβωτίων**

Τα κουτιά και οι περιέκτες προϊόντων είναι παρόντα με τα καταναλωτικά είδη και συχνά χρησιμοποιούνται μόνο μία ή δύο φορές κατά τη διάρκεια της ζωής τους πριν απορριφθούν. Τα στοιχεία αυτά συχνά εξυπηρετούν μόνο μια προσωρινή λειτουργία και παράγουν μεγάλους όγκους αποβλήτων. Για παράδειγμα, η Wal-Mart πωλεί ένα μέρος των υποδημάτων της χύμα και όχι σε μεμονωμένα κουτιά. Αυτά τα παπούτσια αποστέλλονταν από τα κέντρα διανομής στα καταστήματα σε μεγάλα "κουτιά συσκευασίας από χαρτόνι".

Μετά τη τοποθέτηση των παπουτσιών στα ράφια, έτοιμα για λιανική πώληση, τα κουτιά απορρίπτονταν και στέλνονταν σε κέντρα ανακύκλωσης. Η Wal-Mart επανασχεδίασε τα κουτιά ώστε να είναι πιο ανθεκτικά ώστε να επαναχρησιμοποιούνται για πολλαπλές αποστολές. Αυτές οι απλές αλλαγές μείωσαν την κατανάλωση χαρτιού της Wal-Mart κατά 43% και το κόστος κατά 28% ([Wal-Mart, 2016](#)).

### **β. Μείωση της χρήσης πρώτων υλών**

Παρομοίως με τη Wal-Mart, η Coca-Cola πραγματοποίησε επίσης μια εις βάθος ανάλυση της πιθανής εξοικονόμησης κόστους που προκύπτει από τη μείωση των εισροών πρώτων υλών. Με τη πρωτοβουλία αυτή, που ονομάστηκε “ελαφρύ πρόγραμμα”, επεδίωξε να μειώσει το βάρος των φιαλών και των κουτιών συσκευασίας, και κατ' επέκταση τη χρήση πρώτων υλών, διατηρώντας παράλληλα την αισθητική και τη γεύση των προϊόντων. Με τη σειρά τους, αυτές οι μειώσεις βάρους δημιουργούν μειωμένο κόστος και χαμηλότερη έκθεση της Coca-Cola στις διακυμάνσεις των συσκευασιών που χρησιμοποιεί, τόσο στις αγορές αλουμινίου, όσο και πετρελαίου. Η εταιρεία μείωσε: i) το βάρος της πλαστικής φιάλης τερεφθαλικού πολυαιθυλενίου (PET) των 20 oz περισσότερο από 25%, ii) κατά 30% το βάρος του δοχείου αλουμινίου των 12 oz και iii) το βάρος της γυάλινης φιάλης των 8 oz κατά περισσότερο από 50%. Το “ελαφρύ πρόγραμμα” εξοικονόμησε σημαντικό κόστος για την εταιρεία, άνω των 180 εκατομμυρίων δολαρίων σε μόλις δύο χρόνια ([Coca-Cola EP](#)).

### **γ. Εξάλειψη περιττών συσκευασιών**

Εκτός από την ελαχιστοποίηση των πρώτων υλών που προκύπτει από μείωση του βάρους ή του μεγέθους της συσκευασίας, οι εταιρείες μπορούν επίσης να εξαλείψουν εξ ολοκλήρου ορισμένες συσκευασίες. Στην περίπτωση της [Cisco](#), ακόμη και μέτριες μειώσεις στη χρήση πρώτων υλών μπορούν να οδηγήσουν σε μεγάλη εξοικονόμηση. Το πιλοτικό πρόγραμμα "[Packaging Diet](#)", που επικεντρώνεται στην εξάλειψη του περιττού περιεχομένου υλικών και συσκευασιών, εξοικονομεί στην εταιρεία 24 εκατομμύρια δολάρια ετησίως. Μέρος αυτού του πιλοτικού προγράμματος, για παράδειγμα, αντικαθιστά την έντυπη τεκμηρίωση με μικρές "κάρτες δείκτη", με υπόδειξη site για ηλεκτρονικές οδηγίες. Πέρα από τις μειώσεις στις συσκευασίες, οι μικρότερες και ελαφρύτερες συσκευασίες όχι μόνο μειώνουν το κόστος των υλικών αλλά βελτιώνουν δραματικά και την αποδοτικότητα των μεταφορών ([Girrbach, 2010](#)).

### **δ. Χρήση λιγότερο δαπανηρών, ανακυκλωμένων πρώτων υλών**

Η αντικατάσταση των εισροών με ανακυκλωμένα υλικά αντί της αγοράς νέων πρώτων υλών μπορεί να επηρεάσει θετικά τόσο το περιβάλλον όσο και τη συνολική εικόνα των εταιρειών. Η Ford, για παράδειγμα, συνεργάστηκε στενά με τους προμηθευτές και τις αντιπροσωπείες της για την προώθηση της ανακύκλωσης. Η Ford απαιτεί από όλους τους προμηθευτές καθισμάτων αυτοκινήτου να χρησιμοποιούν τουλάχιστον 25% ανακυκλωμένα υλικά: ενδεικτικά, τα υφασμάτινα καθίσματα στο Ford Fusion περιέχουν πάνω από 40 ανακυκλωμένα πλαστικά μπουκάλια νερού, που έχουν μετατραπεί σε υφαντό νήμα. Τυχόν υπολείμματα ή απόβλητα από την κατασκευή του καθίσματος επιστρέφονται στον κατασκευαστή υφασμάτων [Unifi](#) για επανεπεξεργασία ([Repreve, 2012](#)). Μέσω αυτής της πρωτοβουλίας, η Ford εξοικονομεί 8 εκατομμύρια δολάρια ετησίως και εκτρέπει περίπου 50 εκατομμύρια λίβρες πλαστικών από τις χωματερές. Επιπλέον, στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι

προφυλακτήρες που είχαν υποστεί ζημιά ή αντικαθίσταντο με άλλο τρόπο κατά τη διάρκεια του σέρβις αποστέλλονταν πίσω στη Ford, όπου ανακυκλώνονταν σε νέους προφυλακτήρες και άλλα πλαστικά μέρη. Το πρόγραμμα διήρκεσε για μια δεκαετία, ενδεικτικά δε ξεπέρασε τους 25 τόνους εξοικονόμησης πλαστικού το 2009 και πλέον βαίνει στη [κατάργησή](#) του ως μη συμφέρουσα λύση.

### **6.1.3 Προετοιμασία**

Είναι ζωτικής σημασίας οι εταιρείες να ενεργούν προληπτικά και όχι αντιδραστικά, όσον αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων και την κυκλική οικονομία. Οι εταιρείες θα πρέπει να προσπαθούν συνεχώς να μετασχηματίζουν τα απόβλητα και τις διαδικασίες σε βελτιώσεις της “τριπλής κατώτατης γραμμής” τους. Τα στοιχεία δείχνουν ήδη ότι οι εταιρείες έχουν μεγαλύτερη επίγνωση της κοινής γνώμης και των αρνητικών εξωτερικών παραγόντων. Μόλις πριν από 25 χρόνια, δύο μόνο εταιρείες δημοσίευσαν εκθέσεις Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης (ΕΚΕ) ([Cecil, 2008](#)) σε σύγκριση με το σύνολο σχεδόν των εταιρειών [fortune 100](#) που δημοσιεύουν τέτοιες εκθέσεις σήμερα, λόγω του αυξανόμενου ενδιαφέροντος των καταναλωτών και των μετόχων για θέματα βιωσιμότητας.

## **7. Εμπόδια στη Μετάβαση προς την Κυκλική Οικονομία**

Μέχρι σήμερα, οι περισσότερες πρωτοβουλίες κυκλικής οικονομίας έχουν αναληφθεί από μεγάλες εταιρείες, κυρίως λόγω του υψηλού ανθρώπινου και τεχνικού κεφαλαίου που απαιτείται. Υπάρχουν τουλάχιστον τρία σημαντικά εμπόδια για την ανάληψη αποτελεσματικών πρωτοβουλιών διαχείρισης των αποβλήτων: i) έλλειψη σημείου εκκίνησης, ii) έλλειψη καινοτόμων ιδεών και iii) έλλειψη ηγεσίας από την κορυφή προς τη βάση. Οι παράγοντες αυτοί δεν αλληλοαποκλείονται, αντίθετα είναι αλληλένδετοι για την επίτευξη οργανωτικής επιτυχίας. Παρακάτω, αναλύεται λεπτομερώς κάθε εμπόδιο και εντοπίζονται βασικά στοιχεία δράσης που έχουν αποδειχθεί ότι βοηθούν στην άρση αυτών των εμποδίων.

### **7.1 Εμπόδιο 1: Έλλειψη σαφούς σημείου εκκίνησης**

Το κόστος που συνεπάγεται η αλλαγή κουλτούρας και ο λειτουργικός μετασχηματισμός που σχετίζεται με την ανανέωση του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων μιας εταιρείας, είναι αναμφισβήτητα μεγάλο. Οι εταιρείες που έχουν περιορισμούς κεφαλαίων για έρευνα και ανάπτυξη, μπορεί να διστάζουν να επενδύσουν σημαντικά σε μη δοκιμασμένα μέτρα. Η άποψη που επικρατεί γενικά αφορά την έλλειψη προτεραιότητας και σαφούς σχεδιασμού ως σημαντικά εμπόδια στην υιοθέτηση πρακτικών κυκλικής οικονομίας. Ωστόσο, μερικές απλές τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να ξεπεραστεί αυτό το εμπόδιο.

#### **7.1.1 Διεξαγωγή πιλοτικών προγραμμάτων**

Τα πιλοτικά προγράμματα είναι ένας τρόπος χαμηλού κινδύνου για την αξιολόγηση της σκοπιμότητας, του κόστους και των αποτελεσμάτων μιας πρωτοβουλίας. Τα εύκολα βραχυπρόθεσμα και θετικά έργα καθαρής παρούσας αξίας, είναι το ιδανικό σημείο εκκίνησης για εταιρείες που επιθυμούν να βελτιώσουν τις πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων τους. Επιπλέον, συνιστάται η έναρξη με έργα χαμηλού κινδύνου με μικρή πιθανότητα απωλειών. Για παράδειγμα, η μείωση των εισροών πρώτων υλών για συσκευασία, αν και φαινομενικά επιφανειακή, είναι γενικά αρκετά απλή στην εφαρμογή και δεν συνεπάγεται

σημαντικό κόστος. Τα απτά βραχυπρόθεσμα οφέλη από αυτά τα προγράμματα, ακόμη και αν είναι μικρά, μπορούν να επιδείξουν πιθανές μακροπρόθεσμες επιτυχίες και να οδηγήσουν σε πρόσθετες επενδύσεις.

### **7.1.2 Δημιουργία συνεργασιών**

Οι προσπάθειες μιας εταιρείας για τη μείωση των αποβλήτων πρέπει να εξετάσουν και αλλαγές σε ένα ευρύτερο οικοσύστημα, που περιλαμβάνουν καταναλωτές, τοπικές αρχές, μη κυβερνητικές οργανώσεις και άλλους οργανισμούς. Συνεργαζόμενες με έναν εδραιωμένο παίκτη με πιο σχετική εμπειρία, οι εταιρείες μπορούν να συντομεύσουν τη διαδικασία μάθησης και να επωφεληθούν από την τεχνογνωσία οργανισμών που ειδικεύονται στη διαχείριση αποβλήτων. Ο [Συνασπισμός Βιώσιμης Συσκευασίας](#) και ο [Συνασπισμός Βιώσιμης Ένδυσης](#) είναι δύο εξέχοντα παραδείγματα δεκάδων εταιρειών και ενδιαφερόμενων μερών που συνεργάζονται για την αντιμετώπιση προβλημάτων τομέων που ενδέχεται να μην επιλυθούν από έναν μόνο παίκτη. Επιπλέον, οι εταιρικές σχέσεις έχουν το πλεονέκτημα ότι προσδίδουν αξιοπιστία σε πρωτοβουλίες διαχείρισης αποβλήτων, ιδίως όταν οι καταναλωτές έχουν ήδη θετική αντίληψη για έναν συγκεκριμένο εταίρο.

### **7.2 Εμπόδιο 2: Έλλειψη καινοτόμων ιδεών**

Πολλές εταιρείες δυσκολεύονται να κοιτάξουν πέρα από τις συνήθεις πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων και μπορεί να επικεντρωθούν στη συμμόρφωση και όχι στην καινοτομία. Αυτές οι εταιρείες βασίζονται έτσι στις υπάρχουσες ρυθμίσεις για να καθορίσουν τις πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων τους, αντί να αναζητούν προληπτικά ευκαιρίες μεγιστοποίησης του κέρδους από τα απόβλητά τους.

#### **7.2.1 Σκέψεις πέραν της περιβαλλοντικής υγείας και ασφάλειας**

Σήμερα, πολλές εταιρικές πρωτοβουλίες για τα απόβλητα εκκινούν από τους κανονισμούς για την περιβαλλοντική υγεία και ασφάλεια (EHS). Το EHS αποτελεί αναγκαία αλλά ανεπαρκή προϋπόθεση για την αύξηση της επιχειρηματικής αξίας από τα απόβλητα. Οι μετρήσεις EHS σχετίζονται με τη συμμόρφωση και όχι με την καινοτομία και τα έργα EHS εκτελούνται μόνο σε περιορισμένες περιοχές του οργανισμού. Η αντιμετώπιση των αποβλήτων μετά την κατανάλωση συνεπάγεται την ανάγκη για μια ολιστική θεώρηση σε ολόκληρο τον οργανισμό. Οι εταιρικοί οικονομικοί εκπρόσωποι πρέπει να αναλάβουν πρωτοβουλίες για τα απόβλητα μετά την κατανάλωση, ως πηγής εξοικονόμησης κόστους και αποδοτικότητας.

#### **7.2.2 Πρόσκληση για ευρεία συμμετοχή με κίνητρα**

Η πλειονότητα των ερωτηθέντων, σε παγκόσμια έρευνα της Nielsen για τους κοινωνικά ευαισθητοποιημένους καταναλωτές, προτιμούν να εργάζονται για εταιρείες με ισχυρές πρακτικές ΕΚΕ (Nielsen, 2012). Ωστόσο, δεν μπορεί να περιμένει κανείς, από τα άτομα να ξεπεράσουν τις προσδοκίες τους μέσα από την καθημερινή εργασία τους ελλείψει ουσιαστικών κινήτρων: Αυτό ισχύει τόσο για εκείνους που δίδουν εντολές όσο και για εκείνους που τις εκτελούν - ακόμη και αν αυτό σημαίνει επιπλέον πληρωμή από υπερωρίες. Εταιρείες όπως η [Nike](#) ή η [IKEA](#), όπου οι εργαζόμενοι ανταμείβονται για τη δημιουργία διαδικασιών εξοικονόμησης κόστους ή αποτελεσματικότητας, βρίσκονται συνήθως στην

πρώτη γραμμή των συνειδητοποιημένων περιβαλλοντικά και κοινωνικά καταναλωτικών τάσεων.

### **7.3 Εμπόδιο 3: Έλλειψη ηγεσίας από πάνω προς τα κάτω**

Η επιχειρηματική περίπτωση μετάβασης από τη διαχείριση αποβλήτων σε μια κυκλική οικονομία, βασίζεται στη διατήρηση των πόρων και την οικονομική αξία. Επειδή το τελευταίο αποτελεί σίγουρο επιχειρηματικό κίνητρο, η ανάγκη υποστήριξης της [C-suite](#) για ευρύτερη θεώρηση στη περίπτωση των στερεών αποβλήτων, προϋποθέτει ευαγγελισμό και αξιοπιστία. Απαιτείται να αναπτυχθεί ένα σαφές μοντέλο για τον εντοπισμό μακροπρόθεσμων στρατηγικών ευκαιριών και την οργάνωση συνόλων έργων διαχείρισης αποβλήτων. Αυτό προϋποθέτει αφοσίωση από πολλούς τομείς σε όλες τις εταιρείες και πάνω απ' όλα ένα πρωτοπόρο από τα ανώτερα κλιμάκια του οργανισμού, κατά προτίμηση τα διευθυντικά του στελέχη.

## **8. Αποχαρακτηρισμός αποβλήτων (EoW)**

### **8.1 Κυκλική οικονομία, ανακύκλωση και αποχαρακτηρισμός των αποβλήτων**

Οι αυξημένες οικονομικές δραστηριότητες και η κατανάλωση πρώτων υλών κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα οδήγησαν σε εξάρτηση από τις εισαγωγές υλικών και ενέργειας σε πολλές χώρες και περιοχές του κόσμου, μεταξύ των οποίων και η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Η ΕΕ εισάγει μεταξύ 20% και 30% όλων των πόρων – περίπου το 42% του φυσικού αερίου, το 56% του άνθρακα και το 88% του πετρελαίου, το 50% του χαλκού, το 85% του βωξίτη, το 89% του σιδηρομεταλλεύματος και το 100% ενός ευρέος φάσματος μετάλλων υψηλής τεχνολογίας ([ΕΟΠ, 2012](#)). Μια άλλη συνέπεια της αυξημένης σημαντικότητας της ανθρώπινης κατανάλωσης είναι η τεράστια αύξηση των ποσοτήτων των παραγόμενων αποβλήτων που πρέπει να τύχουν ορθής διαχείρισης. Εξετάζοντας μόνο την ΕΕ, κατά μέσο όρο πάνω από 1,8t αποβλήτων παρήχθησαν κατά κεφαλήν σε ετήσια βάση το 2016 (εξαιρουμένων των ορυκτών αποβλήτων), εκ των οποίων το 27 % ήταν αστικά στερεά απόβλητα ([Ευρωπαϊκή Επιτροπή Eurostat, 2017](#)). Αυτές οι ποσότητες αποβλήτων αποτελούν πρόκληση για τα κράτη μέλη της ΕΕ, αλλά ταυτόχρονα αποτελούν ευκαιρία για την άμβλυση των προβλημάτων έλλειψης υλικών (και, εν μέρει, ενέργειας). Υπό το πρίσμα της απαγόρευσης της Κίνας για την εισαγωγή ορισμένων τύπων αποβλήτων, η πολιτική της δημιουργίας βρόχων ανακύκλωσης για τα απόβλητα στο πλαίσιο της ίδιας της νομοθεσίας αποδείχθηκε για άλλη μια φορά ο σωστός δρόμος.

Το πρόβλημα της εξάρτησης από τις εισαγωγές υλικών μπορεί, σε κάποιο βαθμό, να αμβλυθεί με την ανάκτηση υλικών από απόβλητα. Αυτό τονίζεται μέσω των πολιτικών διαχείρισης αποβλήτων της ΕΕ, οι οποίες αποσκοπούν στη μείωση των επιπτώσεων της διαχείρισης αποβλήτων στην υγεία και το περιβάλλον και στη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων. Η οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα ([Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2008](#)) δημιούργησε οριακές συνθήκες για αυξημένη ανάκτηση υλικών με τον καθορισμό ιεράρχησης των αποβλήτων που ορίζει την ανακύκλωση ως προτιμώμενη επιλογή για την ανάκτηση αποβλήτων. Η δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία ([Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2015](#)) που εφαρμόζεται επί του παρόντος, έκανε το επόμενο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση, εισάγοντας την έννοια του “κλεισίματος του κύκλου ζωής” των υλικών/προϊόντων και μέτρα



που τον καλύπτουν ολόκληρο, από την παραγωγή και τη χρήση έως τη διαχείριση των αποβλήτων και την τελική διάθεση, την αγορά ανακτημένων πόρων και την ανάκτηση. Το “κλείσιμο του κύκλου” μεταξύ του τέλους του κύκλου ζωής του προϊόντος και της παραγωγής του επιτρέπει την κυκλοφορία των πόρων, των υλικών και των προϊόντων και διατηρεί την υλική ή/και ενεργειακή και οικονομική αξία του εντός της οικονομίας για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Η δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία δίνει σαφώς έμφαση στο “κλείσιμο του κύκλου” από την πλευρά των υλικών. Σε αυτό το πλαίσιο, οι George et al. (2015) [17], ανέπτυξαν δικό τους μοντέλο κυκλικής οικονομίας, το οποίο λαμβάνει υπόψη τη ρύπανση και την εισροή ανακυκλώσιμων υλικών, παράλληλα με οικονομικές παραμέτρους. Το μοντέλο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η οικονομική ανάπτυξη από μόνη της δεν μπορεί να διατηρήσει/βελτιώσει την υπάρχουσα περιβαλλοντική ποιότητα (σε αντίθεση με την [καμπύλη αποβλήτων Kuznets](#) (Ichinose et al., 2015) [18]) και για να γίνει αυτό πρέπει να αυξηθεί ο δείκτης ανακύκλωσης.

Ως εκ τούτου, η αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης αποτελεί κεντρικό στόχο στην εφαρμογή αποτελεσματικών και φιλικών προς το περιβάλλον συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων σε ολόκληρο τον κόσμο. Από τη σκοπιά του περιβαντολόγου, η ανακύκλωση περιλαμβάνει την υποκατάσταση των πρωτογενών πόρων από δευτερογενείς πόρους. Για να έχει νόημα από περιβαλλοντική άποψη, η ανακύκλωση θα πρέπει να μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του συνολικού συστήματος παροχής προϊόντων/υπηρεσιών που αξιολογείται με βάση την προσέγγιση αξιολόγησης του κύκλου ζωής. Εδώ υπεισέρχονται κρίσιμες λειτουργίες του τομέα διαχείρισης αποβλήτων: παροχή δευτερογενών πόρων για βιώσιμους κύκλους υλικών, διασφαλίζοντας παράλληλα την απομάκρυνση ρύπων και υλικών χωρίς αγορές, και εκτροπή τους σε κατάλληλους αποδέκτες.

Οι επιλογές και οι ποσοτικές δυνατότητες ανακύκλωσης των διαφόρων αποβλήτων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ανακυκλωσιμότητα των αγαθών και τον ορισμό του τι πρέπει να νοείται ως “ανακυκλωμένο”. Γενικότερα, ο **ορισμός της διεπαφής μεταξύ των αποβλήτων και των προϊόντων**, αποτελεί κεντρικό στοιχείο για τη λειτουργική εφαρμογή της διαχείρισης των αποβλήτων στις διάφορες νομοθεσίες ανά τον κόσμο.

Επί του παρόντος, υπάρχουν σημαντικά διαφορετικές προσεγγίσεις όσον αφορά την εφαρμογή των νομοθετικών διατάξεων σε εθνικό επίπεδο σε σχέση με την ανακύκλωση. Ενώ υπάρχουν εθνικές νομοθετικές διατάξεις που θεωρούν την ποσότητα των χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων ως “ανακυκλωμένη”, άλλες εθνικές νομοθετικές διατάξεις επιτρέπουν την καταμέτρηση της εκροής των μονάδων διαλογής μόνο, και τη συμβολή της στην αποτελεσματική διαδικασία ανακύκλωσης ως “ανακυκλωμένη”. Αυτές οι διαφορετικές προσεγγίσεις καθιστούν τις συγκρίσεις των ποσοστών ανακύκλωσης δύσκολες, ακόμη και χωρίς νόημα, καθώς οποιοδήποτε βήμα στην αλυσίδα επεξεργασίας αποβλήτων / ανακυκλώσιμων, από τη συλλογή έως την αποτελεσματική υποκατάσταση των πρωτογενών υλικών, οδηγεί σε ποσοτικές απώλειες και έτσι μειώνει το πρακτικά εφικτό ποσοστό ανακύκλωσης. Η ίδια κατάσταση ανακύκλωσης μιας συγκεκριμένης ροής αποβλήτων μπορεί, για παράδειγμα, να οδηγήσει σε ποσοστό ανακύκλωσης μεταξύ 40% και 80% με βάση τους διαφορετικούς κανόνες για την αναφορά των ποσοστών ανακύκλωσης. Ως εκ τούτου, τα



υποχρεωτικά πρότυπα όσον αφορά την ανακυκλωσιμότητα και οι σαφείς ορισμοί σχετικά με την ανακύκλωση καθίστανται ακόμη πιο σημαντικά, όταν καθορίζονται ποσοτικοί στόχοι ανακύκλωσης. Αυτό αναγνωρίστηκε κατά την ανάπτυξη της δέσμης μέτρων για την κυκλική οικονομία (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2015) και εξακολουθεί να αντιμετωπίζεται στο πλαίσιο της εν εξελίξει εφαρμογής.

Η ανακύκλωση των αποβλήτων συνεπάγεται δευτερογενείς πόρους – υλικά που μπορεί να μοιάζουν με απόβλητα – για να πάψουν να θεωρούνται απόβλητα (End of Waste - EoW) και να εισέλθουν στη σφαίρα του προϊόντος. Η κρισιμότητα του παραπάνω είναι σε ποια σφαίρα της νομοθεσίας ανήκει το συγκεκριμένο υλικό; Για τα απόβλητα, πρέπει να εφαρμόζεται η νομοθεσία που σχετίζεται με τον τομέα των αποβλήτων και για τα προϊόντα (μη απόβλητα) να εφαρμόζεται η νομοθεσία που σχετίζεται με τα προϊόντα. Η **μετάβαση από το απόβλητο στο προϊόν** μπορεί να πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο μιας διαδικασίας στην οποία το δευτερογενές υλικό εισέρχεται ως εισροή αποβλήτου. Μια διαφορετική επιλογή είναι ότι η κατάσταση EoW επιτυγχάνεται πριν από μια συγκεκριμένη διαδικασία χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο δευτερογενές υλικό. Στην περίπτωση αυτή, το δευτερογενές υλικό πρέπει όχι μόνο να πληροί ορισμένα κριτήρια EoW (δηλαδή προδιαγραφές ποιότητας), αλλά και κριτήρια που καθορίζονται για την εμπορία ουσιών και κριτήρια που ισχύουν επίσης για οποιαδήποτε άλλη πρωτογενή ουσία, όπως οι υποχρεώσεις που ορίζονται στην [οδηγία REACH](#) (αριθ. 1907/2006) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2006).

Όσον αφορά τον αποχαρακτηρισμό αποβλήτων ( EoW), η οδηγία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής του 2008 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2008) καθορίζει τους λόγους με τους οποίους ένα υλικό, το οποίο ανακτάται ή ανακυκλώνεται από απόβλητα, μπορεί να θεωρηθεί ότι δεν είναι πλέον απόβλητο. Σύμφωνα με την οδηγία, ορισμένα καθορισμένα απόβλητα παύουν να αποτελούν απόβλητα όταν έχουν υποβληθεί σε εργασία ανάκτησης (συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης) και πληρούν ειδικά κριτήρια που θα αναπτυχθούν σύμφωνα με τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

1. η ουσία ή το αντικείμενο χρησιμοποιείται συνήθως για συγκεκριμένους σκοπούς,
2. υπάρχει υφιστάμενη αγορά ή ζήτηση για την ουσία ή το αντικείμενο,
3. η ουσία ή το αντικείμενο πληροί τις τεχνικές απαιτήσεις για τους συγκεκριμένους σκοπούς και την ισχύουσα νομοθεσία και τα ισχύοντα πρότυπα που ισχύουν για τα προϊόντα και
4. η χρήση της ουσίας ή του αντικειμένου δεν θα έχει συνολικά δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία.

Σκοπός του καθορισμού των κριτηρίων EoW είναι η διευκόλυνση και η προώθηση της ανακύκλωσης, η εξασφάλιση υψηλού επιπέδου περιβαλλοντικής προστασίας, η μείωση της κατανάλωσης φυσικών πόρων και της ποσότητας των αποβλήτων που αποστέλλονται για απόθεση, καθώς και η λήψη υλικών από συγκεκριμένες ροές αποβλήτων που θα μπορούσαν να διατεθούν ελεύθερα ως (δευτερογενή) υλικά στην ανοικτή αγορά. Επί του παρόντος, η ανακύκλωση ορισμένων αποβλήτων παρεμποδίζεται μερικές φορές από διάφορους παράγοντες που θα μπορούσαν να ξεπεραστούν με τον προσδιορισμό του πότε ένα απόβλητο παύει να είναι απόβλητο και καθίσταται δευτερεύον προϊόν.

Για να επιτευχθεί το καθεστώς EoW, οι εταιρείες πρέπει να είναι σε θέση να αποδείξουν ότι πληρούνται και τα τέσσερα προαναφερθέντα κριτήρια. Πολλές φορές, δεν υπάρχει σταθερή τυπική απαίτηση από τη ρυθμιστική αρχή, επομένως οι εταιρείες δεν μπορούν να βασίζονται σε μια συγκεκριμένη διαδικασία, αλλά είναι ελεύθερες να παρέχουν τα αποδεικτικά στοιχεία ότι ένα συγκεκριμένο δευτερεύον υλικό πληροί τα κριτήρια EoW. Αυτό συνήθως θεωρείται επικίνδυνη προσέγγιση, καθώς αφήνει τις επιχειρήσεις πιο ανοιχτές σε μελλοντικές προκλήσεις από τις ρυθμιστικές αρχές ([Ένωση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 2018](#)) και/ή τους πολίτες.

Το πρώτο κριτήριο, συνεπάγεται επιπλέον ότι “το προϊόν (ουσία ή αντικείμενο) πρέπει να είναι σαφώς διαφορετικό από το αρχικό απόβλητο”, δημιουργεί έναν βαθμό υποκειμενικότητας κατά την αξιολόγηση. Ο βαθμός μετασχηματισμού (φυσικός, χημικός ή βιολογικός) που θα πρέπει να θεωρείται επαρκής, δεν είναι ακόμη απολύτως σαφής και ανοίγει χώρο για διαφορετικές ερμηνείες.

Το τρίτο σημείο, το οποίο θα μπορούσε επίσης να μεταφραστεί ως εξής: “το προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τον ίδιο τρόπο όπως το εναλλακτικό προϊόν που δεν είναι απόβλητο”, είναι κριτήριο συνήθους αξιολόγησης μέσω σύγκρισης με κατάλληλο “παρθένο” υλικό. Αυτή η απαίτηση σύγκρισης του ανακτηθέντος υλικού με ένα παρθένο ισοδύναμο, μπορεί να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα και μερικές φορές είναι σημαντικό εμπόδιο στην πιστοποίηση.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναγνωρίζει αυτά τα προβλήματα σχετικά με τις αβεβαιότητες (χαρακτηρισμό ενός υλικού ως απόβλητου ή προϊόντος) δηλώνοντάς το στις ανακοινώσεις της ([Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018](#)):

Για ορισμένες ροές αποβλήτων, τα κριτήρια αυτά έχουν καθοριστεί σε επίπεδο ΕΕ ή σε εθνικό επίπεδο. Ωστόσο, λείπει το πεδίο εφαρμογής αυτών των κανόνων και η σαφήνεια σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας τους. Η πολυπλοκότητα των ροών αποβλήτων, των διαδικασιών ανάκτησης και των ανακτηθέντων υλικών σημαίνει ότι δεν είναι εύκολο να καθοριστούν κριτήρια αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων που εφαρμόζονται σε ολόκληρες ροές αποβλήτων. Κατά συνέπεια, πολλά ανακτηθέντα υλικά αποτελούν αντικείμενο εμπορίας και χρήσης ελλείψει καθορισμένων κριτηρίων αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων και, ως εκ τούτου, υπό ασαφείς νομικές συνθήκες και χωρίς διαφάνεια.

Στη συνέχεια, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έθεσε στα σχέδιά της την υποχρέωση να διευκολύνει τη στενότερη συνεργασία μεταξύ των υφιστάμενων δικτύων εμπειρογνομόνων για τη διαχείριση χημικών προϊόντων και αποβλήτων και να προετοιμάσει ένα online αποθετήριο για όλα τα εγκεκριμένα εθνικά και ενωσιακά κριτήρια EoW και υποπροϊόντων. Δρομολογεί επίσης μελέτη για την καλύτερη κατανόηση των πρακτικών των κρατών μελών, όσον αφορά την εφαρμογή και την επαλήθευση των διατάξεων σχετικά με την EoW, ως βάση για πιθανές κατευθυντήριες γραμμές.

Μέχρι στιγμής, η ΕΕ έχει αναπτύξει κανονισμούς EoW για: απόβλητα σιδήρου, χάλυβα και αλουμινίου, υαλοθραύσματα και απορρίμματα χαλκού. Επιπρόσθετα, ορισμένες εθνικές

ρυθμιστικές αρχές αναγνώρισαν το καθεστώς EoW για διάφορα υλικά, όπως ανακυκλωμένο πλαστικό πολυαιθυλενίου χαμηλής πυκνότητας (LDPE), στερεά ανακτηθέντα εναλλακτικά καύσιμα (SRF), μπάλες ελαστικών, βιοαποδομήσιμα απόβλητα, γύψο, αδρανή υλικά (απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων) κ.λπ., ενώ για άλλα υλικά/προϊόντα οι ρυθμιστικές αρχές αποφασίζουν κατά περίπτωση εάν ορισμένα απόβλητα έχουν παύσει να αποτελούν απόβλητα σύμφωνα με τα κριτήρια αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων.

Εν κατακλείδι, είναι σαφές ότι η χρήση των αποβλήτων ως πόρων αποτελεί απαραίτητο μέρος της κυκλικής οικονομίας, υπό την προϋπόθεση ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς βλάβη, και επομένως "ο αποχαρακτηρισμός των αποβλήτων" (με τα κριτήρια και τους κανονισμούς του) θα πρέπει να θεωρείται ισχυρό εργαλείο για την επίτευξη μιας πλήρους κυκλικής οικονομίας και να μην αποτελεί εμπόδιό της. Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο των κριτηρίων EoW θα πρέπει να προσδιορίζονται, με σαφήνεια και αναμφίβολα, τότε ορισμένα απόβλητα παύουν να αποτελούν απόβλητα και αποκτούν καθεστώς προϊόντος (ή δευτερογενούς πρώτης ύλης), και τα κριτήρια αυτά θα πρέπει να εναρμονιστούν και να αναγνωριστούν παγκοσμίως και σε ολόκληρη την ΕΕ. Εκτός από τους κανονισμούς που σχετίζονται με τα απόβλητα, οι ρυθμιστικές αρχές πρέπει επίσης να εξετάσουν τους κανονισμούς που αφορούν τον τομέα των προϊόντων, όπως η οδηγία REACH (αριθ. 1907/2006) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2006), προκειμένου να εντοπίσουν, να αποφύγουν και ενδεχομένως να προσαρμόσουν διατάξεις που εμποδίζουν την εγκατάσταση κύκλων υλικών με τη χρήση δευτερογενών υλικών από τον τομέα των αποβλήτων.

### **8.2 Αποκαλύπτοντας το διάστημα μεταξύ αποβλήτων και προϊόντων**

Πολλές προτάσεις για τον αποχαρακτηρισμό των αποβλήτων έχουν σταματήσει, καθώς έχει αποδειχθεί δύσκολο για τα κράτη μέλη να καταλήξουν σε συμφωνία. Η διαφωνία προέρχεται εν μέρει από τη διαφορετική προσβασιμότητα του πρωτογενούς παρθένου υλικού από το φλοιό της Γης και την αντίληψη ενός αποδεκτού κινδύνου. Οι χώρες με υψηλή εξάρτηση από δευτερογενή υλικά ενδέχεται να αναγκαστούν να έχουν λιγότερο αυστηρά κριτήρια, τα οποία οι χώρες με υψηλή πρόσβαση σε καθαρούς παρθένους πόρους μπορεί να δυσκολευτούν να αποδεχθούν.

Κατά συνέπεια, η ευθύνη για την περαιτέρω εφαρμογή του αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων αφέθηκε στα κράτη μέλη, τα οποία σταμάτησαν τη διαδικασία. Τα περισσότερα κράτη μέλη, όπως η Σουηδία, έχουν αποκεντρώσει περαιτέρω το ζήτημα στις τοπικές αρχές, οι οποίες συνήθως δεν έχουν την ικανότητα να καθορίσουν τότε τα απόβλητα θα πάψουν να είναι απόβλητα. Λίγα κράτη μέλη έχουν αναπτύξει εθνικά κριτήρια αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων. Το Ηνωμένο Βασίλειο υπήρξε η πιο επιμελής περίπτωση αναπτύσσοντας κριτήρια αποχαρακτηρισμού αποβλήτων, τα λεγόμενα πρωτόκολλα ποιότητας, για 13 διαφορετικές κατηγορίες αποβλήτων [19]. Ωστόσο το έργο αυτό σταμάτησε το 2016.

Το πρόβλημα με τα πρωτόκολλα ποιότητας ήταν κυρίως οι χρονοβόρες διαπραγματεύσεις μεταξύ των αρχών, των παραγωγών αποβλήτων και των δυνητικών χρηστών. Υπάρχουν λίγοι τύποι αποβλήτων που μπορούν να ανταποκριθούν στα γενικά κριτήρια αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων, όπως αναφέρονται στην οδηγία, δεδομένου ότι τα οφέλη της ανακύκλωσης, όπως π.χ. η εξοικονόμηση ενέργειας, δεν περιλαμβάνονται ποτέ στην αξιολόγηση παρά μόνο

οι κίνδυνοι. Καθώς τα απόβλητα προέρχονται συνήθως από μικτές πηγές, το αποτέλεσμα της παραγωγής από πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων, όπως η ανακύκλωση, συνήθως εμπεριέχει υψηλότερα επίπεδα μόλυνσης, και συνεπώς δυνητικό κίνδυνο, από το αντίστοιχο πρωτογενές υλικό. Επιπλέον, σε ορισμένους τομείς, οι χρήστες ενδέχεται να προτιμούν τα υλικά να εξακολουθούν να ταξινομούνται ως απόβλητα, καθώς αυτό διατηρεί τις τιμές αγοράς τους σε χαμηλά επίπεδα.

Το καθεστώς του προϊόντος πιθανότατα δεν επηρεάζει την κυκλοφορία του, δεδομένου ότι ένα από τα σημεία εκκίνησης της οδηγίας είναι ότι πρέπει να υπάρχει ήδη μια λειτουργική αγορά για τα εν λόγω απόβλητα. Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι μόνο τα απόβλητα που έχουν ήδη ανακτηθεί μπορούν να παύσουν να αποτελούν απόβλητα. Έτσι, στην καλύτερη περίπτωση, η νομοθεσία για τον αποχαρακτηρισμό των αποβλήτων απλώς μείωσε τον διοικητικό φόρτο, αποφεύγοντας τη νομοθεσία για τα απόβλητα, αντί να ενεργοποιήσει την κυκλοφορία αποβλήτων που προηγουμένως δεν έχουν ανακτηθεί. Επιπλέον, η νομοθεσία για τα προϊόντα που είναι σε ισχύ, π.χ. το REACH, μπορεί συχνά να είναι δύσκολο να εφαρμοστεί για τους δευτερεύοντες πόρους, καθώς είναι δύσκολο να χαρακτηριστεί το υλικό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του REACH.

Επιπλέον, η αποκέντρωση της νομοθεσίας για τον αποχαρακτηρισμό των αποβλήτων είχε προφανώς ως αποτέλεσμα τα κράτη μέλη, στη περίπτωση που διατύπωσαν κριτήρια, να είναι διαφορετικά για τις ίδιες κατηγορίες αποβλήτων. Συνεπώς, το πρόβλημα του εμπορίου αποβλήτων και η έλλειψη εναρμόνισης, δεν έχει επιλυθεί.

Συνεπώς, η εφαρμογή του αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων έχει σταματήσει. Για τους λίγους τύπους αποβλήτων στους οποίους έχει δοθεί καθεστώς προϊόντος, οι επιπτώσεις είναι αβέβαιες, τόσο σε σχέση με την κυκλοφορία όσο και με το εμπόριο. Αυτή η αποτυχία του αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων θα πρέπει να στρέψει το ενδιαφέρον και την έρευνα προς άλλες εναλλακτικές λύσεις. Μία από αυτές τις εναλλακτικές λύσεις θα μπορούσε να είναι ο άγνωστος χώρος που παρεμβάλλεται μεταξύ αποβλήτων και προϊόντος. Ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει κατανοητός αυτός ο χώρος επιδέχεται ερμηνείες. Ωστόσο, ο χώρος αυτός μπορεί να ανοίξει με μέσα πολιτικής όπως πρότυπα, πιστοποιητικά και συμφωνίες, τα οποία καθιστούν περιττή την ταξινόμηση του απορριπτόμενου υλικού ως απόβλητου ή προϊόντος.

Ένα παράδειγμα είναι το σουηδικό πιστοποιητικό για τα προϊόντα από μονάδες αναερόβιας χώνευσης αποβλήτων [20]. Αυτό το σύστημα ποιότητας περιορίζει τις πηγές στις μονάδες αναερόβιας χώνευσης και οι τεχνικές απαιτήσεις αναθεωρούνται συνεχώς. Ως αποτέλεσμα, οι αγρότες και η βιομηχανία τροφίμων, οι οποίοι συνήθως είναι απρόθυμοι σχετικά με την εφαρμογή λάσπης στις καλλιέργειες, έχουν γίνει πιο ανοιχτοί στην αποδοχή προϊόντων ζύμωσης. Ως εκ τούτου, στο έδαφος, τα θρεπτικά συστατικά μεταφέρονται από το προϊόν ζύμωσης στη χλωρίδα, χωρίς να χρειάζεται να καθοριστεί πότε τα απόβλητα γίνονται προϊόν. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η νομοθεσία για τα αδρανή υλικά στις Κάτω Χώρες, η οποία επιβάλλει τις ίδιες απαιτήσεις στο υλικό, ανεξάρτητα από το αν έχει ταξινομηθεί ως απόβλητο ή προϊόν. Οι απαιτήσεις δεν βασίζονται στην προέλευση του υλικού, αλλά διαφοροποιούνται ανάλογα με τον τρόπο και τον τόπο χρήσης του, με βάση μια προσέγγιση

κινδύνου. Επομένως, η ταξινόμηση του υλικού είναι περιττή, αυτό που έχει σημασία είναι η συγκέντρωση των ρύπων και ο τρόπος χρήσης του υλικού.

Συνεπώς, υπάρχει μεγάλη ποικιλία μέσων που μπορούν να ανοίξουν τον χώρο μεταξύ αποβλήτων και πόρων. Για παράδειγμα, μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο διαπραγμάτευσης μεταξύ παραγωγών και χρηστών χωρίς κρατική παρέμβαση, όπως χορήγηση πιστοποιητικών, ή να αποφασιστούν από πάνω προς τα κάτω από το κράτος. Τα όργανα μπορούν να επικεντρώνονται σε διάφορα μέρη του κύκλου ζωής, από την πηγή έως την πραγματική χρήση. Όλοι έχουν κοινό τόπο την αντιμετώπιση των κεντρικών προβλημάτων της κυκλικής οικονομίας, τη συγκέντρωση του ενδιαφέροντος των παραγωγών και των χρηστών αποβλήτων και, ως εκ τούτου, τη δημιουργία νέων αγορών για πρώτες ύλες με βάση τα απόβλητα.

---

[1] World Bank (2012). What a waste: A global review of solid waste management. Urban Development Ser., Vol.15, 1–98 <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>

[2] Esposito, M., Tse, T., & Soufani, K. (2017). Is the circular economy a new fast-expanding market? Thunderbird International Business Review, 59(1), 9–14.

[3] Geisendorf, S., & Pietrulla, F. (2017). The circular economy and circular economic concepts – a literature analysis and redefinition. Thunderbird International Business Review. <https://doi.org/10.1002/tie.21924>

[4] Esposito, M., Tse, T., & Soufani, K. (2017). Is the circular economy a new fast-expanding market? Thunderbird International Business Review, 59(1), 9–14.

[5] Aboulamer, A. (2017). Adopting a circular business model improves market equity value. Thunderbird International Business Review, 1–5. <https://doi.org/10.1002/tie.21922>.

[6] Tisserant, A., Pauliuk, S., Merciai, S., Schmidt, J., Fry, J., Wood, R., & Tukker, A. (2017). Solid waste and the circular economy: A global analysis of waste treatment and waste footprints. Journal of Industrial Ecology, 21(3), 628–640.

[7] Romero-Hernández, O., Romero Hernández, S., Muñoz, D., Detta-Silveira, E., Palacios-Brun, A., & Laguna, A. (2009). Environmental implications and market analysis of soft drink packaging systems in Mexico: A waste management approach. International Journal of Life Cycle Assessment, 14(2), 107–113.

[8] Tkalc Verčič, A., & Sinčić Corić, D. (2018). The relationship between reputation, employer branding and corporate social responsibility. Public Relations Review, 44(4), 444–452. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2018.06.005>.

[9] Ardito, L., Messeni Petruzzelli, A., Dezi, L., & Castellano, S. (2020). The influence of inbound open innovation on ambidexterity performance: Does it pay to source knowledge from supply chain stakeholders? Journal of Business Research, 119, 321–329. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.12.043>.

[10] Ducassy, I. (2013). Does corporate social responsibility pay off in times of crisis? An alternate perspective on the relationship between financial and corporate social performance. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 20(3), 157–167. <https://doi.org/10.1002/sr.1282>.

[11] Yildiz Çankaya, S., & Sezen, B. (2019). Effects of green supply chain management practices on sustainability performance. Journal of Manufacturing Technology Management, 30(1), 98–121. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0099>.

- [12] Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36–61. <https://doi.org/10.1111/jiec.12763>.
- [13] Rosa, P., Sassanelli, C., & Terzi, S. (2019). Circular business models versus circular benefits: An assessment in the waste from electrical and electronic equipment's sector. *Journal of Cleaner Production*, 231, 940–952. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.310>.
- [14] Muller, J. (2013, February 21). How GM makes \$1 billion by recycling waste. *Forbes* Retrieved from. <http://www.forbes.com/sites/joannmuller/2013/02/21/how-gm-makes-1-billion-a-year-by-recycling-waste/#65837fd4b729>.
- [15] Ying, J., & Li-jun, Z. (2012). Study on green supply chain management based on circular economy. In *Proceedings of the 2012 International Conference on Solid State Devices and Materials Science*. *Physics Procedia*, 25 (pp. 1682–1688). Published by Elsevier B.V., The Netherlands.
- [16] Zhu, Q., Geng, Y., & Lai, K. H. (2011). Environmental supply chain management collaboration and its effects on the circular economy practice–performance relationship among Chinese manufacturers. *Journal of Industrial Ecology*, 15, 405–419.
- [17] George DAR, Lin BC-A and Chen Y (2015) A circular economy model of economic growth. *Environmental Modelling & Software* 73: 60–63.
- [18] Ichinose D, Yamamoto M and Yoshida Y (2015) The decoupling of affluence and waste discharge under spatial correlation: Do richer communities discharge more waste? *Environment and Development Economics* 20: 161–184.
- [19] Zorpas, A.A., 2016. Sustainable waste management through end-of-waste criteria development. *Environ. Sci. Pollut. Res. - Int.* 23 (8), 7376–7389.
- [20] Chiew, Y.L., Spångberg, J., Baky, A., Hansson, P.A., Jönsson, H., 2015. Environmental impact of recycling digested food waste as a fertilizer in agriculture —a case study. *Resour. Conserv. Recycl.* 95, 1–14.
-

## Η. ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΙΑ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

### 1. Κυκλικές Δημόσιες Συμβάσεις

Οι δημόσιες συμβάσεις αναφέρονται στη διαδικασία με την οποία οι δημόσιες αρχές, όπως οι κυβερνητικές υπηρεσίες, οι περιφερειακές και τοπικές αρχές ή οι οργανισμοί δημοσίου δικαίου, αγοράζουν έργα, αγαθά ή υπηρεσίες από εταιρείες [1].

Οι Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (ΠΔΣ) ορίζονται από την ΕΕ ως “μια διαδικασία κατά την οποία οι δημόσιες αρχές επιδιώκουν να προμηθεύονται αγαθά, υπηρεσίες και έργα με μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθ’ όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους σε σύγκριση με αγαθά, υπηρεσίες και έργα με την ίδια πρωταρχική λειτουργία που διαφορετικά θα προμηθεύονταν” ([Δημόσιες συμβάσεις για ένα καλύτερο περιβάλλον](#)). Η προμήθεια με φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο περιλαμβάνει την εξέταση πέρα από τις βραχυπρόθεσμες ανάγκες και την εξέταση των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων κάθε αγοράς. Αυτό περιλαμβάνει και την αμφισβήτηση του κατά πόσον πρέπει να γίνει μια αγορά.

Οι κυκλικές δημόσιες συμβάσεις είναι μια προσέγγιση για τον οικολογικό προσανατολισμό των δημόσιων συμβάσεων, αναγνωρίζοντας το ρόλο που μπορούν να διαδραματίσουν οι δημόσιες αρχές στη στήριξη της μετάβασης προς μια κυκλική οικονομία. Οι κυκλικές δημόσιες συμβάσεις μπορούν να οριστούν ως η διαδικασία με την οποία οι δημόσιες αρχές αγοράζουν έργα, αγαθά ή υπηρεσίες που επιδιώκουν να συμβάλουν σε κλειστούς βρόχους ενέργειας και υλικών εντός των αλυσίδων εφοδιασμού, ελαχιστοποιώντας παράλληλα και, στην καλύτερη περίπτωση, αποφεύγοντας τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τη δημιουργία αποβλήτων καθ’ όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους.

### 2. Το πλαίσιο πολιτικής για μια κυκλική οικονομία

Το [σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία](#) (2015) έχει θεσπίσει ένα συγκεκριμένο και φιλόδοξο πρόγραμμα δράσης που θα συμβάλει στο “κλείσιμο του κύκλου ζωής” των προϊόντων. Προτείνει δράσεις για τη διατήρηση των πόρων στην οικονομία και τη διατήρηση της αξίας των πόρων αυτών, οι οποίες θα συμβάλουν στην επίτευξη μιας βιώσιμης, αποδοτικής ως προς τη χρήση των πόρων και ανταγωνιστικής οικονομίας με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Το σχέδιο αυτό αναγνωρίζει τις δημόσιες συμβάσεις ως βασική κινητήρια δύναμη για τη μετάβαση προς την κυκλική οικονομία και καθορίζει διάφορες δράσεις που θα αναλάβει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για να διευκολύνει την ενσωμάτωση των αρχών της κυκλικής οικονομίας στις ΠΔΣ. Σε αυτές περιλαμβάνεται η έμφαση στις πτυχές της κυκλικής οικονομίας, σε νέες ή [επικαιροποιημένες δέσμες κριτηρίων](#) της ΕΕ για τις ΠΔΣ, η υποστήριξη της μεγαλύτερης υιοθέτησης των ΠΔΣ από τους ευρωπαϊκούς δημόσιους φορείς και η παροχή του παραδείγματος στις δικές της δημόσιες συμβάσεις και στη χρηματοδότηση της ΕΕ.

Οι κυκλικές δημόσιες συμβάσεις μπορούν επίσης να διαδραματίσουν ρόλο στην επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης, οι οποίοι ορίζονται στο θεματολόγιο των Ηνωμένων Εθνών για τη βιώσιμη ανάπτυξη με ορίζοντα το 2030. Ειδικότερα, ο στόχος 12 –Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή– περιλαμβάνει ειδικό στόχο για την προώθηση βιώσιμων



πρακτικών σύναψης δημόσιων συμβάσεων, σύμφωνα με τις εθνικές πολιτικές και προτεραιότητες.

Επιπλέον, αρκετές χώρες, περιφέρειες και πόλεις αναπτύσσουν τις δικές τους στρατηγικές κυκλικής οικονομίας και οι δημόσιες προμήθειες συχνά τονίζονται από αυτές ως βασικό εργαλείο για την ενθάρρυνση της μετάβασης σε μια κυκλική οικονομία.

### 3. Ωφέλη των κυκλικών συμβάσεων

Σε μια κυκλική οικονομία, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μειωθούν κατά το ήμισυ έως το 2030 και η κατανάλωση πόρων από αυτοκίνητα, δομικά υλικά, γη, συνθετικά λιπάσματα, φυτοφάρμακα, χρήση νερού, καύσιμα και μη ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια θα μπορούσε να μειωθεί κατά 32% έως το 2030 και κατά 53% έως το 2050, σε σύγκριση με σήμερα [2].

Μια κυκλική οικονομία θα διατηρήσει περισσότερα υλικά υψηλής αξίας στην οικονομία, θα αυξήσει την ανθεκτικότητα των εταιρειών και των οικονομιών σε εξωτερικούς κλυδωνισμούς, θα δώσει κίνητρα για καινοτομία και θα στηρίξει τις τοπικές αγορές εργασίας. Σε παγκόσμια κλίμακα, εκτιμάται ότι έχει τη δυνατότητα να προσθέσει 1 τρισεκατομμύριο δολάρια στην παγκόσμια οικονομία έως το 2025 και να δημιουργήσει 100.000 νέες θέσεις εργασίας μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια [3].

Οι δημόσιες συμβάσεις μπορούν να διαδραματίσουν καίριο ρόλο στη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία. Η συμπερίληψη “κυκλικών αρχών” στις πρακτικές σύναψης συμβάσεων, μπορεί να βοηθήσει τους προμηθευτές του δημόσιου τομέα να υιοθετήσουν μια πιο ολιστική προσέγγιση όσον αφορά τη βιωσιμότητα — από τα πρώτα στάδια μιας προμήθειας έως το τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος — επιτυγχάνοντας παράλληλα δυνητική εξοικονόμηση.

### 4. Υποδείγματα Κυκλικών Προμηθειών

Υπάρχουν τρία είδη ή «επίπεδα» μοντέλων για την εφαρμογή κυκλικών δημόσιων συμβάσεων. Το πρώτο είναι σε “επίπεδο συστήματος”, το οποίο αφορά τις συμβατικές μεθόδους που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο οργανισμός προμηθειών για να διασφαλίσει την κυκλικότητα. Αυτό κυμαίνεται από συμφωνίες επιστροφής προμηθευτή, όπου ο προμηθευτής επιστρέφει το προϊόν στο τέλος του κύκλου ζωής του προκειμένου να το επαναχρησιμοποιήσει, να το ανακατασκευάσει ή να το ανακυκλώσει, έως συστήματα εξυπηρέτησης προϊόντων, όπου η σύμβαση παρέχει τόσο υπηρεσίες όσο και προϊόντα. Ένα παράδειγμα συστήματος εξυπηρέτησης προϊόντων είναι μια σύμβαση εκτύπωσης που χρησιμοποιεί ένα μοντέλο πληρωμής ανά αντίγραφο, στο οποίο ο προμηθευτής παρέχει όλο τον εξοπλισμό, τις επισκευές, τις αντικαταστάσεις και την κατάρτιση αντί να πωλεί απλώς φωτοαντιγραφικά.

Το μοντέλο “επιπέδου προμηθευτή” περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι προμηθευτές μπορούν να ενσωματώσουν την κυκλικότητα στα δικά τους συστήματα και διαδικασίες, προκειμένου να διασφαλίσουν ότι τα προϊόντα και οι υπηρεσίες που προσφέρουν πληρούν τα κριτήρια κυκλικής προμήθειας. Το “επίπεδο προϊόντος” σχετίζεται με αυτό, αλλά επικεντρώνεται αποκλειστικά στα προϊόντα που οι προμηθευτές του δημοσίου μπορούν να

προμηθεύονται οι ίδιοι. Είναι σημαντικό κατά την ανάληψη κυκλικών δημόσιων συμβάσεων να λαμβάνονται υπόψη τόσο τα συστήματα προμηθευτών όσο και οι τεχνικές προδιαγραφές του προϊόντος.

<b>Υποδείγματα Κυκλικών Προμηθειών</b>		
<b>επίπεδο συστήματος</b>	<b>Επίπεδο προμηθευτή</b>	<b>επίπεδο προϊόντος</b>
* Σύστημα εξυπηρέτησης προϊόντος	* Σύστημα επιστροφών στο προμηθευτή	* Τα υλικά στο προϊόν μπορούν να αναγνωριστούν
* Σύμπραξη Δημόσιου – Ιδιωτικού τομέα	* Σχεδιασμός αποσυναρμολόγησης	* Τα προϊόντα αποσυναρμολογούνται μετά τη χρήση
* Συνεργασία με άλλους οργανισμούς σε διαμοιρασμό και επανάχρηση	* Δυνατότητα επισκευής τυποποιημένων προϊόντων	* Ανακυκλώσιμα υλικά
* Ενοικίαση/μίσθωση	* Εξωτερική επανάχρηση /πώληση προϊόντων	* Αποδοτικότητα πόρων και συνολικό κόστος ιδιοκτησίας
* Σύστημα επιστροφών στο προμηθευτή	* Εσωτερική επανάχρηση προϊόντων	* Ανακυκλωμένα υλικά

## 5. Οργανωτική πολιτική για τις Κυκλικές Προμήθειες

Η δημιουργία μιας πολιτικής για τις κυκλικές δημόσιες συμβάσεις ή η ενσωμάτωση των αρχών της κυκλικής οικονομίας στις υφιστάμενες ΠΔΣ ή στην πολιτική βιώσιμων δημόσιων συμβάσεων μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματικό πρώτο βήμα για να διασφαλιστεί ότι είναι ορατή ως προτεραιότητα. Είναι σημαντικό οι πολιτικές αυτές να ορίζουν:

- Τι σημαίνει κυκλική προμήθεια στο πλαίσιο του οργανισμού σας
- Σε ποια προϊόντα, υπηρεσίες ή τμήματα εφαρμόζεται
- Ποιοι στόχοι, προτεραιότητες και χρονοδιαγράμματα εφαρμόζονται και πώς παρακολουθούνται
- Ποιες άλλες δραστηριότητες, όπως η κατάρτιση, η υποστήριξη και οι στρατηγικές επικοινωνίας, εφαρμόζονται ή πρόκειται να εφαρμοστούν
- Ποιος είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή της πολιτικής

Υπάρχουν ευκαιρίες για την ενσωμάτωση κυκλικών αρχών στη συντριπτική πλειονότητα των συμβασιοποιημένων σχετικών εργασιών, ωστόσο μπορεί να είναι χρήσιμο να εισαχθούν σταδιακά στην αρχή. Αυτό μπορεί να δώσει την ευκαιρία να δοκιμαστούν προσεγγίσεις και να παραδειγματιστούν άλλα τμήματα, διευκολύνοντας την πλήρη ανάπτυξη σε μεταγενέστερο στάδιο. Μπορεί επίσης να είναι πιο αποτελεσματικό να επικεντρωθούν οι αρχικοί πόροι σε εφικτούς στόχους.

Το 2013, η [ολλανδική κυβέρνηση](#) θέσπισε την Πράσινη Συμφωνία για τις Κυκλικές Δημόσιες Συμβάσεις για να επιταχύνει τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία. Αυτό το πρόγραμμα συγκέντρωσε 45 δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς και ανατέθηκε σε καθέναν από αυτούς να αναλάβει και υλοποιήσει δύο κυκλικές πρωτοβουλίες σύναψης συμβάσεων με σκοπό την αύξηση της εμπειρίας, την ανταλλαγή γνώσεων και τη δημιουργία μιας δεξαμενής ορθών πρακτικών. Σε διάστημα τριών ετών, πραγματοποιήθηκαν 80 πιλοτικές κυκλικές προμήθειες και μοιράστηκαν τις εμπειρίες τους. Η επιτυχία αυτού του προγράμματος είχε ως αποτέλεσμα η ολλανδική κυβέρνηση να δώσει ιδιαίτερη έμφαση στις κυκλικές δημόσιες συμβάσεις και στην εξέταση του κόστους κύκλου ζωής στον οδικό χάρτη του 2016 για τη κυκλική οικονομία. Επιπλέον, περιέλαβε ως στόχο την αύξηση του ποσοστού των κυκλικών προμηθειών στο 10% έως το 2020.

### **5.1 Στρατηγική Σκέψη**

Ένα από τα πρώτα πρακτικά βήματα προς την κατεύθυνση των κυκλικών δημόσιων συμβάσεων, είναι να εξεταστεί στρατηγικά ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να ενσωματωθούν στις υφιστάμενες πρακτικές και συστήματα προμηθειών.

Εξετάζονται ποια είναι τα κρίσιμα σημεία στο πλαίσιο μιας τυπικής διαδικασίας σύναψης συμβάσεων και τι είδους κυκλικές αρχές και πρακτικές προμηθειών έχουν περισσότερο νόημα. Ποιος είναι ο ρόλος των επαγγελματιών στον τομέα των δημόσιων συμβάσεων στην υιοθέτηση κυκλικών πρακτικών και ποια είναι η επιρροή της δημόσιας αρχής στους προσφέροντες; Ποιο είναι το πεδίο εφαρμογής των κυκλικών κριτηρίων και προδιαγραφών σύναψης συμβάσεων;

### **5.2 Ανάγκη επανεξέτασης**

Ένα λογικό πρώτο βήμα προς τη κυκλικότητα είναι ο προσδιορισμός των αναγκών. Αυτό περιλαμβάνει την ερώτηση: "τι χρειάζεται πραγματικά;", "απαιτείται η αγορά ενός προϊόντος ή μπορεί να παρασχεθεί ως υπηρεσία;", "είναι απαραίτητη η αποκλειστική ιδιοκτησία ή η πρόσβαση ή μπορεί να μοιραστεί η κυριότητα;"

Τα στοιχεία των πρακτικών προμηθειών που απαιτείται αλλαγή τρόπου σκέψης προκειμένου να υπάρξει μετάβαση σε κυκλικά μοντέλα και πρακτικές περιλαμβάνουν:

- Εξετάζοντας μια υπηρεσία αντί της αγοράς ενός προϊόντος
- Εστίαση στο σχεδιασμό ενός προϊόντος, στη φάση χρήσης του και στο τέλος του κύκλου ζωής του (χρησιμοποιώντας συστήματα αγοράς-πώλησης, αγοράς-μεταπώλησης και παροχής υπηρεσιών σε προϊόντα)
- Συνεργασία με τους προμηθευτές και την ευρύτερη αγορά για τον εντοπισμό κυκλικών λύσεων

Συχνά αυτό που χρειάζεται δεν είναι ένα συγκεκριμένο προϊόν, αλλά η λειτουργία που παρέχει. Τα συστήματα εξυπηρέτησης προϊόντων επιτρέπουν στους προμηθευτές να συγκεντρώνουν προϊόντα για να ικανοποιήσουν περισσότερες ανάγκες πελατών με λιγότερες μονάδες, μειώνοντας έτσι τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής. Μπορούν να δώσουν κίνητρα στους προμηθευτές να αυξήσουν την αποδοτικότητα, προκειμένου να

μειώσουν το λειτουργικό κόστος. Και μπορούν να παρακινήσουν τους χρήστες να μειώσουν τη χρήση, προκειμένου να εξοικονομήσουν κόστος ([IISD, 2013](#)).

Το 2013, μετά από μια αρχική πιλοτική περίοδο, το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Κατασκευών και Μεταφορών της [Βρέμης](#) κατάφερε να μειώσει τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από επαγγελματικά ταξίδια, μειώνοντας παράλληλα το κόστος αντικατάστασης του στόλου της, εγγραφόμενη ως μέλος σε μια τοπική υπηρεσία κοινής χρήσης αυτοκινήτων. Το Τμήμα προηγουμένως κατείχε (ή μίσθωνε) ένα στόλο 11 αυτοκινήτων, αλλά το ποσοστό χρήσης ήταν χαμηλό, με τα περισσότερα αυτοκίνητα να χρησιμοποιούνται λιγότερο από τρεις ώρες την ημέρα. Με τη μετάβαση σε τοπική υπηρεσία κοινής χρήσης αυτοκινήτων, μέσω ενός ηλεκτρονικού συστήματος κρατήσεων, η Βρέμη απέκτησε πρόσβαση σε έναν πιο ευέλικτο και αποδοτικό στόλο οχημάτων εξοικονομώντας κόστος συντήρησης, τέλη στάθμευσης και χρόνο διαχείρισης προσωπικού.

### **5.3 Εξερεύνηση επιλογών**

Εάν αποφασιστεί ότι μια αγορά ενός προϊόντος είναι απαραίτητη, η εξέταση των επιπτώσεων του κύκλου ζωής του συγκεκριμένου προϊόντος μπορεί να βοηθήσει να προσδιοριστεί η δυνατότητα βελτίωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του μέσω προμηθειών. Για παράδειγμα, είναι το προϊόν κατασκευασμένο από μη βιώσιμο πόρο; Η παραγωγή ή η μεταφορά του οδηγεί σε ρύπανση; Χρησιμοποιεί υψηλή ποσότητα ενέργειας ή νερού όταν λειτουργεί και μπορεί αυτό να είναι πιο αποδοτικό; Είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή του στο τέλος της ζωής του; Μπορεί ο σχεδιασμός του να επηρεαστεί για να μειωθούν οι επιπτώσεις του στη βιωσιμότητα; Υπάρχει δυνατότητα στήριξης ενός ευρύτερου οικοσυστήματος κυκλικής οικονομίας;

Το 2016, η υπηρεσία προμηθειών της [Κυβέρνησης της Σκωτίας](#), θέσπισε νέες συμφωνίες-πλαίσια για την προμήθεια συσκευών Τεχνολογίας Πληροφορικής Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Πριν τη δημοσίευση του διαγωνισμού, διεξήγαγε έρευνα αγοράς και ολοκλήρωσε μια χαρτογράφηση επιπτώσεων κύκλου ζωής, σε επίπεδο άσκησης, για να εντοπίσει τομείς στους οποίους πρέπει να επικεντρωθεί, σε σχέση με τους περιβαλλοντικούς και κοινωνικοοικονομικούς κινδύνους και ευκαιρίες. Ως αποτέλεσμα, ο τελικός διαγωνισμός περιλάμβανε τεχνικές προδιαγραφές ενεργειακής απόδοσης, κύκλου ζωής προϊόντος, διαχείρισης στόλου παράδοσης, καινοτόμων συσκευασιών και διαχείρισης στο τέλος του κύκλου ζωής τους, με ιδιαίτερη έμφαση στην επισκευή, την ανακαίνιση και την επαναχρησιμοποίηση των συσκευών.

## **6. Κυκλική ιεράρχηση δημόσιων συμβάσεων**

Μόλις εντοπιστούν τα πιο αποτελεσματικά σημεία για τη βελτίωση της βιωσιμότητας και επιβεβαιωθεί η οργανωτική ικανότητα, είναι απαραίτητο να αποφασιστεί πώς θα επιτευχθεί η βελτίωση. Ένας χρήσιμος τρόπος ιεράρχησης πιθανών δράσεων, είναι μέσω της “**ιεράρχησης των δημόσιων συμβάσεων**”, η οποία **βασίζεται στην ευρωπαϊκή ιεράρχηση των αποβλήτων**: [Μείωση](#), [Επαναχρησιμοποίηση](#), [Ανακύκλωση](#) και [Ανάκτηση](#).

### **6.1 Μείωση**

Ένα πρώτο βήμα προς τη κυκλική οικονομία είναι η μείωση των αγορών. Αυτό μπορεί να γίνει αξιολογώντας εάν υπάρχει πραγματική ανάγκη προμήθειας για κάτι ή εάν μπορεί να βρεθεί μια λύση που δεν απαιτεί την απόκτηση νέων προϊόντων ή υλικών. Μειώσεις μπορούν επίσης να επιτευχθούν μέσω εξυπνότερων προσεγγίσεων στις συμβάσεις, όπως η μείωση της συσκευασίας των παραδιδόμενων προϊόντων.

Το 2013, ο [Δήμος του Τορίνο](#) εισήγαγε μια σειρά μέτρων στις συμβάσεις τροφοδοσίας των σχολείων για να ενισχύσει τη βιωσιμότητά της, τα οποία περιελάμβαναν την απαίτηση χρήσης ενεργειακά αποδοτικών συσκευών και μεταφορών με χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, καθώς και τη σημαντική μείωση των συσκευασιών και των αποβλήτων, για παράδειγμα με τη χρήση νερού βρύσης αντί εμφιαλωμένου νερού, και την προτίμηση επαναχρησιμοποιήσιμων και επαναπληρώσιμων προϊόντων όπου η συσκευασία είναι αναπόφευκτη. Επιπλέον, οι εργολάβοι έπρεπε να στραφούν από τη χρήση πλαστικών σε επαναχρησιμοποιήσιμα πιάτα. Μόνο αυτή η απαίτηση είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των πλαστικών αποβλήτων κατά 157 τόνους ετησίως.

Το 2012, ο [Δήμος Ζυρίχης](#) αποφάσισε να μετακινηθεί από την αγορά (ή τη μίσθωση) πολυλειτουργικών συσκευών υπέρ της προμήθειας μιας βελτιστοποιημένης υπηρεσίας διαχείρισης εκτυπώσεων. Αυτό σημαίνει ότι η πόλη δεν χρειάζεται πλέον να επενδύει σε συσκευές και αντ' αυτού πληρώνει μόνο ανά σελίδα που εκτυπώνεται. Ως αποτέλεσμα, έχει μειωθεί δραστικά το κόστος καθώς και την ποσότητα του έντυπου υλικού που παράγεται. Επιτεύχθηκε εξοικονόμηση ενέργειας 34% και ο αριθμός των εκτυπωμένων σελίδων μειώθηκε κατά 30 εκατομμύρια ετησίως.

### **6.2 Επαναχρησιμοποίηση**

Όλο και περισσότερο τα προϊόντα σχεδιάζονται για επαναχρησιμοποίηση. Κατά τον σχεδιασμό μιας διαδικασίας προμήθειας, αυτό είναι κάτι που μπορεί να ληφθεί υπόψη για το τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος. Η συμπερίληψη συστημάτων επιστροφής στους προμηθευτές στις συμβάσεις, είναι ένας τρόπος διασφάλισης για επαναχρησιμοποίηση. Αυτό είναι σύνηθες στις συμβάσεις για εξοπλισμό ΤΠΕ, όπου επιτραπέζιοι και φορητοί υπολογιστές μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν από άλλους οργανισμούς μετά την αναβάθμιση της δημόσιας αρχής με νέα συστήματα.

Η πόλη του Brummen (Ολλανδία) υπερέβη σε ανάγκη χώρων το υπάρχον δημαρχείο της και ήξερε ότι χρειαζόταν περισσότερο χώρο για τα επόμενα 20 χρόνια, τουλάχιστον. Ωστόσο, οι ανάγκες χωρητικότητάς του πέρα από τη παρούσα συγκυρία ήταν αβέβαιες. Ως εκ τούτου, αντί να υιοθετήσει μια παραδοσιακή προσέγγιση νέων οικοδομικών έργων, η πόλη αποφάσισε να υιοθετήσει μια πιο ευέλικτη, κυκλική προσέγγιση, “μίσθωσης” ένα νέου κτιρίου, στο πλαίσιο μιας 20ετούς σύμβασης παροχής υπηρεσιών. Το κτίριο σχεδιάστηκε με τρόπο που επέτρεψε την [αποσυναρμολόγησή](#) του και την επιστροφή εξαρτημάτων στους προμηθευτές, συμπεριλαμβανομένων δομικών δοκών, επενδύσεων, χωρισμάτων και ούτω καθεξής.

Το 2013, ο [Δήμος Herning](#) (Δανία) επιδίωξε να προμηθευτεί νέες στολές για το τμήμα τεχνικών υπηρεσιών, με στόχο την παράταση της διάρκειας ζωής τους και την αποτελεσματικότερη χρήση τους. Για τον σκοπό αυτό, ανέπτυξε τεχνικές προδιαγραφές και ρήτρες εκτέλεσης συμβάσεων σχετικά με τη συντήρηση, την επισκευή και την ανακύκλωση. Με τη μίσθωση στολών μέσω ενός μοντέλου υπηρεσιών και συμπεριλαμβανομένων των διατάξεων για τις συμβάσεις επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης, κατέστη δυνατή η παράταση της διάρκειας ζωής των στολών, εξοικονομώντας περίπου 6.700 ευρώ και 1.011 τόνους εκπομπών CO<sub>2</sub> σε διάστημα τεσσάρων ετών.

Όταν οι [υπηρεσίες Δημόσιας Υγείας της Ουαλίας](#), μετέφεραν τα γραφεία τους το 2016, αποφάσισαν να συμβασιοποιήσουν σχεδιασμό γραφείων και προμήθεια επίπλων, που θα ενθάρρυνε όσο το δυνατόν περισσότερο την επαναχρησιμοποίηση του υπάρχοντος εξοπλισμού γραφείου, των επίπλων και των δαπέδων, καθώς και την προμήθεια ανακατασκευασμένων προϊόντων από άλλες πηγές. Σε μία "ανοικτή ημέρα προμηθευτών" κοινοποιήθηκαν οι βασικές προδιαγραφές του σχεδιασμού για ένα συνεργατικό περιβάλλον χώρου εργασίας και της επαναχρησιμοποίησης όσο το δυνατόν περισσότερων επίπλων. Η νικήτρια κοινοπραξία, η οποία περιελάμβανε και κοινωνικές επιχειρήσεις, προμήθευσε πάνω από 2.500 αντικείμενα. Από αυτά τα είδη, μόνο το 6% ήταν καινούργια και τα υπόλοιπα ανακατασκευάστηκαν ή ανακαινίστηκαν, με σημαντικό μερίδιο να έχει επαναχρησιμοποιηθεί από το υπάρχον απόθεμα των υπηρεσιών Δημόσιας Υγείας. Η κυκλική προσέγγιση αποσόβησε 41 τόνους αποβλήτων από την υγειονομική ταφή – με εξοικονόμηση 134 τόνων CO<sub>2</sub> – ενώ δημιούργησε μόνιμες θέσεις εργασίας για αρκετούς ανάπηρους και μακροχρόνια ανέργους.

### **6.3 Ανακύκλωση**

Εάν ένα προϊόν δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, τότε ο σχεδιασμός για ανακύκλωση είναι η επόμενη εναλλακτική λύση για να γίνει κυκλικό. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να διασφαλιστεί ότι το προϊόν που αγοράζεται περιέχει υλικά που μπορούν εύκολα και αποτελεσματικά να ανακυκλωθούν σε ένα νέο προϊόν. Εναλλακτικά, ή επιπλέον, το προϊόν θα μπορούσε να κατασκευαστεί από ανακυκλωμένο περιεχόμενο και, ως εκ τούτου, να συμβάλει περαιτέρω στην αποδοτική χρήση των πόρων.

Το 2013, η [πόλη-κράτος του Βερολίνου](#) ξεκίνησε ένα πιλοτικό έργο με στόχο την ενθάρρυνση της μεγαλύτερης επαναχρησιμοποίησης ανακυκλωμένου σκυροδέματος στην κατασκευή κτιρίων. Ένας συνολικός όγκος περίπου 5.400 m<sup>3</sup> πιστοποιημένου ανακυκλωμένου σκυροδέματος χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή του κελύφους του νέου κτιρίου εργαστηρίων βιοεπιστημών στο Πανεπιστήμιο Humboldt. Σε σύγκριση με το σκυρόδεμα που κατασκευάζεται από πρωτογενή αδρανή υλικά, το εναλλακτικό ανακυκλωμένο σκυρόδεμα εξοικονόμησε 880 m<sup>2</sup> παρθένου χαλκιού, το 66% της ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή και τη μεταφορά και το 7% των σχετικών εκπομπών CO<sub>2</sub>.

### **6.4 Ανάκτηση**

Σε μια κυκλική οικονομία, τα απόβλητα ανακτώνται και χρησιμοποιούνται για διαφορετικό σκοπό. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει για παράδειγμα, τη μετατροπή των αποβλήτων μαγειρικού ελαίου σε βιοντίζελ ή την κομποστοποίηση των αποβλήτων τροφίμων. Οι

αναθέτουσες αρχές μπορούν τόσο να βοηθήσουν στον σχεδιασμό για ανάκτηση μέσω προδιαγραφών και κριτηρίων στους διαγωνισμούς όσο και να προμηθευτούν τα ανακτηθέντα προϊόντα.

Το 2014, ο [Δήμος Vaasa](#) (Φινλανδία) ξεκίνησε τη προμήθεια στόλου 12 λεωφορείων, τα οποία λειτουργούν εξ ολοκλήρου με βιοαέριο που ανακτάται από οργανικά απόβλητα και λυματολάσπη απο τοπικές μονάδες επεξεργασίας. Οι ρήτρες εκτέλεσης της σύμβασης, που προσδιόριζαν έκπτωση για τον προμηθευτή, εάν η ετήσια κατανάλωση ήταν πιο αποδοτική από τους υπολογισμούς, ή επιστροφή εάν ήταν μικρότερη, συμπεριλήφθηκαν επίσης για την παροχή κινήτρων για διαρκείς και αξιόπιστες επιδόσεις. Εκτός από την αντικατάσταση 280.000 λίτρων ντίζελ κάθε χρόνο, αυτή η σύμβαση έχει δημιουργήσει έναν “κυκλικό βρόγχο” για τα υποπροϊόντα των τοπικών αποβλήτων και υποστηρίζει την ανάπτυξη υποδομών για τη διάθεση βιοαερίου για άλλα 1.000 αυτοκίνητα.

## 7. Δέσμευση της αγοράς

Η κυκλική οικονομία είναι μια σχετικά νέα έννοια. Ως εκ τούτου, είναι ακόμη πιο σημαντικό οι προσφέροντες να γνωρίσουν την αγορά (προϊόντα, προμηθευτές, κατασκευαστές, πάροχοι υπηρεσιών κ.λπ.) ώστε να κατανοήσουν καλύτερα τι είναι ήδη διαθέσιμο και τι είναι δυνατό. Πέραν αυτού, ο στόχος της ενθάρρυνσης μιας ευρύτερης μετάβασης σε επιχειρηματικά μοντέλα που βασίζονται περισσότερο στην κυκλική οικονομία εξαρτάται από μακροπρόθεσμες συνεργασίες.

Η [δέσμευση της αγοράς](#)<sup>(\*)</sup> επιτρέπει την εξερεύνηση και την προώθηση νέων επιχειρηματικών ιδεών. Ο διάλογος με τους προμηθευτές μπορεί να προσδιορίσει τις δυνατότητες και τη σκοπιμότητα νέων μοντέλων παροχής, όπως τα συστήματα προϊόντων-υπηρεσιών, επιλογές χρηματοδοτικής μίσθωσης, αγορά ανά χρήση, κοινή χρήση ή αγοροπωλησίες.

Οι κυκλικές δημόσιες συμβάσεις συχνά απαιτούν τη μετατόπιση από τις τεχνικές προδιαγραφές, που καθορίζονται αποκλειστικά από τον προσφέροντα, σε μια διαδικασία όπου οι προδιαγραφές καθορίζονται μετά από ανταλλαγές μεταξύ δυνητικών προμηθευτών και προσφερόντων. Μια τέτοια προσέγγιση παρέχει την ευκαιρία να γνωστοποιηθούν οι ανάγκες, να συγκεντρωθούν πληροφορίες σχετικά με τα διαθέσιμα αγαθά και υπηρεσίες και να ελεγχθεί η βιωσιμότητα πιθανών κριτηρίων ανάθεσης. Σε ευρύτερη κλίμακα, η συνεργασία με τους προμηθευτές μπορεί να συμβάλει στον συντονισμό των “κυκλικών δραστηριοτήτων” μεταξύ των σχετικών τομέων.

---

(\*) Οι οδηγίες της ΕΕ για τις δημόσιες συμβάσεις επιτρέπουν προκαταρκτική διαβούλευση της αγοράς με τους προμηθευτές προκειμένου να ληφθούν συμβουλές, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προετοιμασία της διαδικασίας. Για περισσότερες πληροφορίες, βλέπε άρθρα 40 και 41 της οδηγίας 2014/24/ΕΕ.

---



Εάν ένα συγκεκριμένο προϊόν ή υπηρεσία δεν είναι επί του παρόντος διαθέσιμο στην αγορά κατά τρόπο που να πληροί τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, η αναθέτουσα αρχή θα μπορούσε να δημιουργήσει μια “σύμπραξη καινοτομίας”. Αυτές οι συνεργασίες παρέχουν ένα πλαίσιο για έρευνα και ανάπτυξη, πιλοτική εφαρμογή και επακόλουθη αγορά ενός [νέου προϊόντος, υπηρεσίας ή έργου](#) (\*\*).

Κατά την ανακαίνιση του δημαρχείου, ο Δήμος του Wageningen αποφάσισε ότι θα αγόραζε τα πιο κυκλικά έπιπλα που θα μπορούσε να προσφέρει η αγορά χρησιμοποιώντας τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Για να κατανοήσει την αγορά, διεξήγαγε διάφορες δραστηριότητες διαβούλευσης με την αγορά πριν από τη σύναψη συμβάσεων και απέστειλε αίτημα παροχής πληροφοριών σε δυνητικούς προμηθευτές. Χρησιμοποίησε επίσης ένα ηλεκτρονικό σύστημα προμηθειών που διευκόλυνε την αλληλεπίδραση μεταξύ των προμηθευτών και της ομάδας προμηθειών καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας προμηθειών. Ως αποτέλεσμα των παρατηρήσεων που ελήφθησαν, τα προϊόντα χωρίστηκαν σε κατηγορίες και προκηρύχθηκαν επτά διαφορετικές προσκλήσεις υποβολής προσφορών. Ελήφθησαν πολλαπλές προσφορές με βάση τιμές που δεν ήταν υψηλότερες από εκείνες για τα συμβατικά έπιπλα.

Το 2016, η Αρχή Περιβαλλοντικών Υπηρεσιών της Περιφέρειας του Ελσίνκι ξεκίνησε τη διαδικασία συμβασιοποίησης τεσσάρων έως πέντε πιλοτικών έργων για τη δοκιμή και την αξιολόγηση νέων μεθόδων επεξεργασίας και χρήσης χωνεμένης λυματολάσπης από κέντρο επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Σκοπός ήταν να ενθαρρυνθεί η ανακύκλωση θρεπτικών ουσιών και υλικών έναντι της ανάκτησης ενέργειας, σύμφωνα με την ευρωπαϊκή ιεράρχηση των αποβλήτων. Οι πιλοτικές προσεγγίσεις είναι ιδανικές για την υποστήριξη της δημιουργίας καινοτόμων λύσεων. Κατά τη διάρκεια του 2017 έως το 2018, η Αρχή Περιβαλλοντικών Υπηρεσιών μελέτησε περαιτέρω την καλύτερη μέθοδο από τα διάφορα πιλοτικά προγράμματα. Μετά την αξιολόγηση, η οριστική προμήθεια θα πραγματοποιούνταν το 2019-2020.

## 8. Απαιτήσεις για τις κυκλικές δημόσιες συμβάσεις

### **8.1 Προδιαγραφές και κριτήρια ανάθεσης**

Κατά τον σχεδιασμό της συγγραφής υποχρεώσεων, προσδιορίστε κατά πόσον μια τεχνική ή “λειτουργική” προσέγγιση θα ήταν καταλληλότερη για την επίτευξη κυκλικού αποτελέσματος. Οι τεχνικές προδιαγραφές περιγράφουν τη σύμβαση για την αγορά και παρέχουν μετρήσιμες απαιτήσεις βάσει των οποίων μπορούν να αξιολογηθούν οι προσφορές, συμπεριλαμβανομένων ελάχιστων κριτηρίων συμμόρφωσης. Τα λειτουργικά κριτήρια θα περιγράφουν το επιθυμητό αποτέλεσμα και ποιες εκροές (για παράδειγμα, όσον αφορά την ποιότητα, την ποσότητα και την αξιοπιστία) αναμένονται.

---

(\*\*) Βλέπε άρθρο 31 της οδηγίας 2014/24/ΕΕ

Μια διαδικασία σύναψης σύμβασης θα πρέπει να επιδιώκει την ικανοποίηση μιας συγκεκριμένης ανάγκης και όχι απλώς την απόκτηση ενός συγκεκριμένου προϊόντος ως μέρος μιας συνήθους διαδικασίας. Κάνοντας ένα βήμα πίσω και διερευνώντας πρώτα τις ευρύτερες ανάγκες θα επιτρέπονταν η υιοθέτηση ενός λειτουργικού ή βασισμένου στις επιδόσεις κριτηρίου που θα ενσωματωθεί στη διαδικασία. Στη συνέχεια, δίνεται στην αγορά μεγαλύτερη ελευθερία να καινοτομεί και να παρέχει την πιο αποτελεσματική λύση, με αποτέλεσμα τόσο τη μειωμένη χρήση πόρων όσο και το κόστος. Ωστόσο, ορισμένες φορές είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν τεχνικές προδιαγραφές εάν είναι επιθυμητοί ορισμένοι στόχοι, όπως η απαίτηση συμπερίληψης ανακυκλωμένου υλικού στην παραγωγή.

Δεν είναι πάντοτε δυνατή η συμμετοχή σε νέες ή καινοτόμες διαδικασίες υποβολής προσφορών με αιχμή τη διατήρηση των πόρων. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα ήδη καθορισμένα κυκλικά κριτήρια καθίστανται ιδιαίτερα χρήσιμα. Από τον Οκτώβριο του 2017, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θεσπίσει κριτήρια για τις ΠΔΣ για περισσότερες από 20 ομάδες προϊόντων, εκ των οποίων τα κριτήρια που εγκρίθηκαν πρόσφατα, συμπεριλαμβανομένων εκείνων για τα κτίρια, τους υπολογιστές, τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και τα έπιπλα, εστιάζουν περισσότερο στις πτυχές της κυκλικότητας. Για κάθε σύνολο κριτηρίων, υπάρχουν βασικά κριτήρια (αυτά είναι κατάλληλα για χρήση από οποιαδήποτε αναθέτουσα αρχή για την αντιμετώπιση βασικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων) και ολοκληρωμένα κριτήρια (με στόχο την αγορά των καλύτερων περιβαλλοντικά προϊόντων που διατίθενται στην αγορά).

Οι δράσεις κυκλικής οικονομίας που υποστηρίζονται από σύνολα κριτηρίων ΠΔΣ [μπορούν να περιλαμβάνουν](#) την προώθηση *οικολογικού σχεδιασμού και σχεδιασμού προϊόντων για ανακυκλωσιμότητα*, τη *διευρυμένη ευθύνη του παραγωγού*, την *πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων*, τα *υλικά συσκευασίας* και τον *επιμερισμό*, τη *συνεργατική οικονομία*, την *επαναχρησιμοποίηση* και την *ανακαίνιση*.

Το 2017, το [ολλανδικό Υπουργείο Άμυνας](#) προμηθεύτηκε πετσέτες και στολές, με την απαίτηση ότι τα προϊόντα να περιέχουν, μετά την κατανάλωσή τους, τουλάχιστον 10% ανακυκλωμένες κλωστοϋφαντουργικές ίνες. Τα κριτήρια ανάθεσης αναγνώρισαν επίσης και επιβράβευσαν τις προσφορές που υπερέβαιναν σημαντικά τις τεχνικές προδιαγραφές (δηλαδή πέτυχαν πάνω από 30% ή 50% ανακυκλωμένο περιεχόμενο). Ανατέθηκαν συμβάσεις για 100.000 πετσέτες και 10.000 υφάσματα με 36% ανακυκλωμένο περιεχόμενο και 53.000 φόρμες με 14% ανακυκλωμένο περιεχόμενο. Συνολικά, οι συμβάσεις είχαν ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση 15.252 κιλών βαμβακιού, 68.880 κιλών CO<sub>2</sub>, 23.520 MJ ενέργειας και πάνω από 233 εκατομμύρια λίτρα νερού.

Το 2012, η [κεντρική υπηρεσία προμηθειών της Δανίας](#) θέσπισε ένα τετραετές πλαίσιο για βιώσιμα έπιπλα γραφείου για περισσότερους από 60 δήμους. Οι τεχνικές προδιαγραφές βασίστηκαν στις περιβαλλοντικές απαιτήσεις του οικολογικού σήματος [Nordic Swan](#) και περιελάμβαναν απαιτήσεις σχετικά με τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή, την επεξεργασία, την επιστροφή ή τις βαφές που χρησιμοποιούνται, καθώς και τη δυνατότητα διαχωρισμού και ανάκτησης υλικών στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Το ξύλο και τα υλικά με βάση το ξύλο έπρεπε επίσης να προέρχονται από νόμιμα υλοτομημένη ξυλεία, και τουλάχιστον το 70% αυτής έπρεπε είτε να είναι ανακυκλώσιμη ή πιστοποιημένη

ως βιώσιμη ξυλεία. Με τη χρήση μιας προσέγγισης πλαισίου, επιτεύχθηκε εξοικονόμηση έως και 26% σε σύγκριση με τις τιμές της αγοράς, οι αγορές βιώσιμων προϊόντων επίπλων διευρύνθηκαν.

Τα οικολογικά σήματα (\*) είναι επίσης ένας χρήσιμος τρόπος για να αποδείξουν οι προσφέροντες ότι το προϊόν ή η υπηρεσία τους πληρούν τις προϋποθέσεις ορισμένων απαιτήσεων βιωσιμότητας. Τα οικολογικά σήματα μπορούν να χρησιμοποιούνται όταν σχετίζονται άμεσα με το αντικείμενο της σύμβασης και πληρούν ορισμένα πρότυπα αντικειμενικότητας, διαφάνειας και επαλήθευσης. Επιπλέον, είναι επίσης αναγκαίο να γίνονται δεκτά σήματα που πληρούν ισοδύναμα κριτήρια ή να γίνονται δεκτά άλλα κατάλληλα αποδεικτικά στοιχεία, όταν χρονικοί περιορισμοί έχουν εμποδίσει την επίσημη απονομή οικολογικού σήματος σε προσφέροντα.

Το 2016, ο Δήμος της Γάνδης σύναψε τετραετή συμφωνία-πλαίσιο για την προμήθεια προϊόντων καθαρισμού και στίλβωσης. Απαιτήθηκε τα προϊόντα ορισμένων κατηγοριών, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων καθαρισμού και των προϊόντων υγιεινής (δηλαδή του σαπουνιού) να πληρούν τα κριτήρια της ετικέτας C2C “Bronze” ή ισοδύναμου σήματος. Ως αποτέλεσμα, το ανακυκλωμένο περιεχόμενο και η ανακυκλωσιμότητα των αποβλήτων βελτιώνεται σημαντικά: οι συσκευασίες χρησιμοποιούν 85% ανακυκλωμένο χαρτόνι, τα πλαστικά μπουκάλια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (PEHD) είναι 100% ανακυκλώσιμα και αποτελούνται από 10% ανακυκλωμένο PEHD, ενώ αυτά που κατασκευάζονται από τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (PET) είναι 100% ανακυκλώσιμα και κατασκευασμένα από 81% ανακυκλωμένα υλικά. Επιπλέον, εισήχθη μια καινοτόμος φιάλη δοσολογίας πιστοποιημένη με σύστημα κατά της διαρροής, μειώνοντας την υπερβολική χρήση αναλώσιμου και τη σπατάλη.

## **8.2 Αξιολόγηση**

Η εφαρμογή κυκλικών προμηθειών σημαίνει υπέρβαση της χαμηλότερης τιμής κατά την αγορά. Στο στάδιο της ανάθεσης, η αναθέτουσα αρχή μπορεί να αξιολογήσει τις πτυχές ποιότητας και κυκλικότητας των προσφορών χρησιμοποιώντας προκαθορισμένα κριτήρια ανάθεσης.

Σύμφωνα με τις οδηγίες του 2014 για τις δημόσιες συμβάσεις, όλες οι συμβάσεις πρέπει να ανατίθενται στη βάση της πλέον συμφέρουσας από οικονομική άποψη προσφοράς (MEAT), μια προσέγγιση που επιτρέπει στον αγοραστή να αναθέτει και να συγκρίνει παράγοντες πέραν της τιμής, όπως η ποιότητα και η βιωσιμότητα.

---

(\*) Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση των οικολογικών σημάτων στις δημόσιες συμβάσεις, ανατρέξτε στο άρθρο 43(1) της οδηγίας 2014/24/EU, και άρθρο 61(1) της οδηγίας 2014/25/EU.

Για πολλά προϊόντα και έργα, το κόστος που προκύπτει κατά τη χρήση (όπως η κατανάλωση ενέργειας, το κόστος συντήρησης και επισκευής) και την απόθεση μπορεί να είναι πολύ σημαντικά από την άποψη της τιμής. Ως εκ τούτου, η συνεκτίμηση του κόστους κύκλου ζωής έχει νόημα από οικονομική άποψη και μπορεί να ενθαρρύνει την κυκλικότητα. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν διαφορετικοί προϋπολογισμοί για το αρχικό κόστος αγοράς και το μακροπρόθεσμο κόστος ενέργειας και συντήρησης, πράγμα που σημαίνει ότι η διατμηματική συνεργασία των υπηρεσιών είναι συχνά απαραίτητη.

Το 2015, το [Τμήμα Δημοσίων Έργων του Ολλανδικού Υπουργείου Υποδομών](#) και Περιβάλλοντος δημοσίευσε σύμβαση σχεδιασμού, κατασκευής, συντήρησης και χρηματοδότησης για τη διαπλάτυνση ενός τμήματος δρόμου μήκους 13 χιλιομέτρων. χρησιμοποιήθηκε μια διαδικασία MEAT, η οποία απέδωσε κόστος και στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και στη συνέχεια ανέθεσε τη σύμβαση στη χαμηλότερη διορθωμένη συνολική τιμή. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας δύο εργαλεία: **i)** τη κλίμακα επιδόσεων CO<sub>2</sub>e (που προσάρμοσε τη συνολική τιμή σύμφωνα με τις εκτιμώμενες εκπομπές) και **ii)** τη μέθοδο DuboCalc (ένα εργαλείο ανάλυσης κύκλου ζωής που υπολογίζει τη βιωσιμότητα των προτεινόμενων υλικών). Η νικήτρια προσφορά πρότεινε έξυπνες κατασκευαστικές λύσεις που μείωσαν τη μεταφορά υλικών, την έξυπνη χρήση της ασφάλτου για μείωση της συνολικής απαίτησης και τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών. Προσέφερε ανταγωνιστικές τιμές και σημαντική περιβαλλοντική ελάφρυνση σε σύγκριση με το βασικό σενάριο. Η συνολική εξοικονόμηση 52.800 τόνων CO<sub>2</sub>e ή 15.048 τόνων ισοδυνάμου πετρελαίου εκτιμήθηκε για τη διάρκεια ζωής των υποδομών.

### **8.3 Φάση κατά τη χρήση και διαχείριση συμβάσεων**

Όταν η στόχευση είναι μια αγορά πιο κυκλική, είναι καλή πρακτική να καθοριστεί ποια είναι η προβλεπόμενη διάρκεια ζωής του προϊόντος και τι μπορεί να προσφέρει ο προμηθευτής όσον αφορά τη συντήρηση και την επισκευή.

Οι προμηθευτές μπορεί να υποχρεωθούν ή να ενθαρρυνθούν να αναλάβουν την ευθύνη για τη διατήρηση ενός προϊόντος ή υλικού στην αλυσίδα εφοδιασμού μετά τη χρήση. Οι [κυκλικές δημόσιες συμβάσεις](#) εμπίπτουν συνήθως σε μία από τις τρεις επόμενες κατηγορίες:

- Συστήματα συντήρησης προϊόντων - ο προμηθευτής διατηρεί την κυριότητα του προϊόντος και ο χρήστης πληρώνει ανά χρήση ή σύμφωνα με την απόδοση.
- Συμφωνία αγοράς και επαναγοράς - ο προμηθευτής αγοράζει το προϊόν και εξασφαλίζει τη βέλτιστη διατήρηση της αξίας του μέσω επαναχρησιμοποίησης.
- Συμφωνία αγοράς και μεταπώλησης - η σύμβαση περιλαμβάνει μια συμφωνία σχετικά με το ποιος (δηλαδή, ένα τρίτο μέρος) θα ανακτήσει το αντικείμενο μετά τη χρήση, συνήθως για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση υλικών χαμηλότερης αξίας. Εναλλακτικά, υπάρχει η δυνατότητα θέσπισης χωριστών συμβάσεων, που αφορούν ειδικά την επαναχρησιμοποίηση. Αυτή η επιλογή μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν η αγορά ενός προϊόντος έχει ήδη γίνει.

Το 2012, η [δημοτική αρχή της Venlo](#) προκήρυξε διαγωνισμό για την αγορά επίπλων γραφείου για τις νέες εγκαταστάσεις του δημαρχείου της, στον οποίο ζήτησε από τους πλειοδότες να προσφέρουν προϊόντα κατασκευασμένα από φιλικά προς το περιβάλλον υλικά που θα μπορούσαν να αποσυναρμολογηθούν και να επισκευαστούν εύκολα. Συμπεριλήφθηκαν ρήτρες εκτέλεσης της σύμβασης που υποχρέωναν τον προμηθευτή να εκτελεί ετήσια προληπτική συντήρηση, καθώς και να επισκευάζει έπιπλα κατόπιν αιτήματος και να παρέχει προσωρινές αντικαταστάσεις για ελαττωματικά έπιπλα. Δέκα χρόνια αργότερα, ο προμηθευτής θα εξακολουθεί να υποχρεούται να πάρει πίσω έπιπλα και να προσφέρει δυνατότητες επισκευής. Ως εκ τούτου, μέσω αυτής της σύμβασης εξασφαλίστηκε υπολειμματική αξία για τα έπιπλα ύψους 18% (από αρχικό προϋπολογισμό 1,6 εκατομμυρίων ευρώ).

Το 2012, το [συμβούλιο της κομητείας Durham](#) αποφάσισε να θέσει σε εφαρμογή μια νέα σύμβαση για να διασφαλίσει ότι ο πλεονάζων εξοπλισμός υπολογιστών θα επαναχρησιμοποιηθεί ή ανακυκλωθεί στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό. Εκτός από την εκπλήρωση των υποχρεώσεων που απορρέουν από τους κανονισμούς της ΕΕ για τα ΑΗΗΕ, αυτό ελαχιστοποιεί επίσης τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις με την εκτροπή των αποβλήτων από την υγειονομική ταφή και προσθέτει κοινωνική αξία, καθιστώντας τον ανακαινισμένο εξοπλισμό διαθέσιμο σε διάφορες κοινότητες και ομάδες. Οι διαγωνισμοί αξιολογήθηκαν με βάση το ΜΕΑΤ και η νέα σύμβαση επιστρέφει έσοδα στο Συμβούλιο περίπου 34.000 ευρώ ετησίως, ενώ παράλληλα διαθέτει ανακαινισμένο εξοπλισμό πληροφορικής χαμηλού κόστους σε ομάδες της τοπικής κοινότητας.

## 9. Πόροι και Πρωτοβουλίες

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναπτύξει κριτήρια για τη διευκόλυνση της συμπερίληψης πράσινων απαιτήσεων στους διαγωνισμούς δημόσιων συμβάσεων για περισσότερες από 20 ομάδες προϊόντων. Σε αυτά περιλαμβάνονται “βασικά κριτήρια” κατάλληλα για κάθε αναθέτουσα αρχή και εστιασμένα σε βασικά περιβαλλοντικά ζητήματα, καθώς και “ολοκληρωμένα κριτήρια” με υψηλότερο επίπεδο φιλοδοξίας με στόχο την αγορά των καλύτερων, φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων που διατίθενται στην αγορά. Επιπλέον, μια εκτενής συλλογή λεπτομερών παραδειγμάτων ορθής πρακτικής από όλη την Ευρώπη είναι διαθέσιμη στον ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αυτά ομαδοποιούνται ανά τομέα προϊόντων ή υπηρεσιών. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να βρείτε [εδώ](#).

---

[1] Waste potential! Towards circular economy in cities, 16th Euro Forum on Eco-innovation (2014). [http://ec.europa.eu/environment/archives/ecoinnovation2014/1st\\_forum/pdf/ecoap-16th-report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/archives/ecoinnovation2014/1st_forum/pdf/ecoap-16th-report.pdf)

[2] From Rhetoric to Reality: The Circular Economy Index of Dutch Businesses (2016). <https://www.circle-economy.com/news/the-circular-economy-index-from-rhetoric-to-reality-2>

[3] Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains (2014). [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_ENV\\_TowardsCircularEconomy\\_Report\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf)

---