

10.2022

διαΝΕΟσις

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΛΥΣΗΣ

# Κυκλική οικονομία: Ευκαιρίες, προκλήσεις και επιδράσεις στην ελληνική οικονομία

Νίκος Βέττας, Ηλίας Ντεμιάν, Κώστας Βαλάσκας,  
Σοφία Σταυράκη, Αλέξανδρος Μουστάκας,  
Svetoslav Danchev, Γιώργος Μανιάτης



Οκτώβριος 2022

# Ερευνητική Ομάδα του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών

## Νίκος Βέττας

Γενικός Διευθυντής IOBE και Καθηγητής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

## Ηλίας Ντεμιάν

Ερευνητικός Συνεργάτης σε θέματα περιβαλλοντικών οικονομικών

## Κώστας Βαλάσκας

Ερευνητικός Συνεργάτης

## Σοφία Σταυράκη

Ερευνητική Συνεργάτιδα

## Αλέξανδρος Μουστάκας

Ερευνητικός Συνεργάτης

## Svetoslav Danchev

Υπεύθυνος Τμήματος Μικροοικονομικής Ανάλυσης και Πολιτικής

## Γιώργος Μανιάτης

Υπεύθυνος Έρευνας Κλαδικών Μελετών

Ευχαριστίες οφείλονται στους συμμετέχοντες σε συνάντηση εργασίας που οργάνωσε το IOBE, για τις εξαιρετικά χρήσιμες πληροφορίες και απόψεις σχετικά με την κατάσταση και τις προοπτικές του τομέα κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα. Ευχαριστούμε επίσης ιδιαίτερα τη Φαίη Μακαντάση, Διευθύντρια Ερευνών της διαΝΕΟσις, και τον Ηλία Βαλεντή, Research Analyst της διαΝΕΟσις, για τα σχόλια και τις επισημάνσεις τους τα οποία οδήγησαν σε βελτίωση τμημάτων της μελέτης. Κάθε λάθος ή παράλειψη βαρύνει αποκλειστικά τους συγγραφείς.

Οι κρίσεις επί θεμάτων πολιτικής και οι προτάσεις που περιέχονται στην παρούσα ανάλυση εκφράζουν τις απόψεις των ερευνητών και δεν αντανακλούν, κατ' ανάγκη, τη γνώμη των μελών ή της Διοίκησης του IOBE.

# Περιεχόμενα

<b>Ευρετήριο Διαγραμμάτων</b> .....	<b>7</b>
<b>Ευρετήριο Πινάκων</b> .....	<b>11</b>
<b>Επιτελική Σύνοψη</b> .....	<b>12</b>
<b>1 Κυκλική οικονομία: Αναγκαιότητα και οφέλη</b> .....	<b>19</b>
1.1 Τα πιεστικά περιβαλλοντικά ζητήματα και η ανάγκη δράσης.....	20
1.2 Ο ρόλος και η έννοια της κυκλικής οικονομίας.....	22
1.3 Κυκλική οικονομία – Οφέλη και συνεισφορά στους στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	27
1.3.1 Στόχος 2 - Μηδενική πείνα .....	29
1.3.2 Στόχος 6 - Καθαρό νερό και αποχέτευση.....	30
1.3.3 Στόχος 7 - Φθηνή και καθαρή ενέργεια.....	30
1.3.4 Στόχος 8 - Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη .....	31
1.3.5 Στόχος 11 - Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες.....	31
1.3.6 Στόχος 12 - Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή.....	32
1.3.7 Στόχος 17 - Συνεργασία για τους στόχους.....	32
1.4 Στόχος της μελέτης .....	34
<b>2 Κυκλικότητα υλικών και διαχείριση αποβλήτων στην Ελλάδα</b> .....	<b>35</b>
2.1 Εξόρυξη και φυσικές εμπορικές ροές υλικών πόρων .....	36
2.2 Κατανάλωση υλικών πόρων .....	44
2.3 Παραγωγικότητα υλικών πόρων .....	48
2.4 Παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων .....	53
2.4.1 Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων .....	59
2.4.2 Η διαχείριση λοιπών ρευμάτων αποβλήτων .....	72
2.5 Εξωτερικό εμπόριο ανακυκλώσιμων υλικών .....	78
Κυκλικότητα ελληνικής οικονομίας.....	82
2.7 Οικονομική δραστηριότητα κλάδων κυκλικής οικονομίας.....	84
<b>3 Θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων και την κυκλική οικονομία</b> .....	<b>89</b>

3.1	Κυκλική οικονομία και ευρωπαϊκή πολιτική .....	90
3.1.1	Το ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία .....	91
3.1.2	Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΕΕ) .....	93
3.1.3	Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές.....	94
3.1.4	Η οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ, η αναθεώρηση 2018/851/ΕΚ και η οδηγία για τα απόβλητα συσκευασίας 2018/852/ΕΚ.....	95
3.1.5	Οδηγία για τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον (2019/904/ΕΕ).....	96
3.1.6	Κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα .....	97
3.1.7	Κατασκευές και κτήρια.....	98
3.2	Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία .....	99
3.2.1	Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία .....	100
3.2.2	Εθνικός Σχεδιασμός για τη Διαχείριση Αποβλήτων .....	102
3.2.3	Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων.....	104
3.2.4	Ενσωμάτωση ευρωπαϊκών οδηγιών για τη διαχείριση αποβλήτων – Νόμος 4819/2021.....	105
3.2.5	Εθνικός Κλιματικός Νόμος.....	106
<b>4</b>	<b>Εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας – Καλές πρακτικές.....</b>	<b>108</b>
4.1	Εισαγωγή.....	109
4.2	Συλλογή - Διαλογή.....	110
4.3	Μηχανική-βιολογική επεξεργασία .....	111
4.4	Ανακύκλωση πλαστικών.....	113
4.5	Οικονομικά εργαλεία και άλλα μέτρα .....	115
4.5.1	Το σύστημα Καταβολής και Επιστροφής χρημάτων .....	115
4.5.2	Το σύστημα «Πληρώνω Όσο Πετάω» - Pay As You Throw .....	116
4.5.3	Το σύστημα φορολόγησης της ταφής (Landfill tax).....	117
4.5.4	Οικολογική σήμανση της ΕΕ (EU Ecolabel).....	118
4.5.5	Συστήματα για προϊόντα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.....	118
4.5.6	Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (ΠΔΣ).....	118
4.6	Καλές πρακτικές στην Ελλάδα.....	121
4.6.1	Επαναχρησιμοποίηση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).....	121
4.6.2	Καταπολέμηση της επισιτιστικής κρίσης.....	122
4.6.3	Πρόγραμμα «Τροφή για ζωοτροφή».....	124

4.6.4 Ανακύκλωση απόβλητων λιπαντικών ελαίων (ΑΛΕ).....	124
4.6.5 «Εναλεία».....	125
4.7 Καλές πρακτικές σε άλλες χώρες.....	126
4.7.1 Ανταποδοτικά προγράμματα για την επαναχρησιμοποίηση προϊόντων.....	126
4.7.2 Τεχνολογία και βελτιστοποίηση διαδρομών συλλογής απορριμμάτων.....	127
4.7.3 Χημική ανακύκλωση πλαστικών.....	127
4.7.4 Κλάδος κατασκευών και κατεδαφίσεων.....	128
4.7.5 Κλάδος συσκευασίας.....	128
4.7.6 Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις.....	129
<b>5 Χρηματοδότηση της κυκλικής οικονομίας.....</b>	<b>130</b>
5.1 Εισαγωγή.....	131
5.2 Εθνικά χρηματοδοτικά εργαλεία .....	134
5.2.1 Νέο ΕΣΠΑ 2021-2027.....	134
5.2.2 Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Ελλάδα 2.0).....	138
5.2.3 Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021 - 2025.....	141
5.2.4 Πράσινο Ταμείο .....	143
5.3 Ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία .....	146
5.3.1 Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων .....	146
5.3.2 Horizon Europe .....	147
5.3.3 Το πρόγραμμα LIFE 2021-2027 .....	150
5.3.4 Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας (Interreg) 2021-2027 .....	151
<b>6 Ο οικονομικός αντίκτυπος της μετάβασης στην κυκλική οικονομία .....</b>	<b>153</b>
6.1 Εισαγωγή.....	154
6.2 Μεθοδολογία.....	155
6.3 Σενάριο επενδύσεων για υποδομές κυκλικής οικονομίας.....	157
6.4 Σενάρια δομικών αλλαγών από τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία A1, A2, A3.....	159
6.5 Συμπεράσματα.....	170
<b>7 Σύνοψη και προτάσεις πολιτικής .....</b>	<b>172</b>
7.1 Σύνοψη ευρημάτων.....	173
7.2 Προτάσεις πολιτικής .....	180

<b>8</b>	<b>Παράρτημα .....</b>	<b>191</b>
8.1	Μεθοδολογία ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων .....	192
8.2	Ενημέρωση εθνικών πινάκων εισροών-εκροών.....	194
8.3	Προσαρμογές στους πίνακες εισροών-εκροών για την αποτύπωση δομικών αλλαγών στη λειτουργία των κλάδων της οικονομίας.....	197
8.4	Υπολογισμός οικονομικών επιδράσεων – Υπόδειγμα εισροών-εκροών .....	198
	8.4.1 Οικονομικές επιδράσεις από εξωγενή μεταβολή της τελικής ζήτησης.....	198
8.5	Πίνακες αποτελεσμάτων .....	203
	<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>207</b>

## Ευρετήριο Διαγραμμάτων

<b>Διάγραμμα 1.1.</b>	Το υπόδειγμα της γραμμικής οικονομίας .....	22
<b>Διάγραμμα 1.2.</b>	Το υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας .....	24
<b>Διάγραμμα 1.3.</b>	Οφέλη της κυκλικής οικονομίας .....	28
<b>Διάγραμμα 2.1.</b>	Διάγραμμα ροής υλικών (Ελλάδα, 2020) .....	39
<b>Διάγραμμα 2.2.</b>	Εξέλιξη εγχώριας εξόρυξης υλικών και φυσικών εμπορικών ροών στην Ελλάδα (τόνοι ανά άτομο) .....	40
<b>Διάγραμμα 2.3.</b>	Εξέλιξη εγχώριας εξόρυξης και φυσικών εμπορικών ροών υλικών πόρων στην Ελλάδα (δείκτης 2000 = 100) .....	41
<b>Διάγραμμα 2.4.</b>	Εξάρτηση από εισαγωγές υλικών στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (ποσοστό) .....	42
<b>Διάγραμμα 2.5.</b>	Εξάρτηση από φυσικές εισαγωγές υλικών πόρων στην Ελλάδα ανά κατηγορία, 2000-2021 (ποσοστό) .....	43
<b>Διάγραμμα 2.6.</b>	Εξάρτηση από εισαγωγές υλικών πόρων στην Ελλάδα και την ΕΕ-27, 2021 (ποσοστό) .....	43
<b>Διάγραμμα 2.7.</b>	Εγχώρια κατανάλωση υλικών πόρων στην Ελλάδα κατά κύρια κατηγορία υλικού, 2000-2021 (τόνοι ανά άτομο) .....	45
<b>Διάγραμμα 2.8.</b>	Εγχώρια κατανάλωση υλικών κατά κύρια κατηγορία υλικού, 2021 .....	46
<b>Διάγραμμα 2.9.</b>	Εγχώρια κατανάλωση υλικών κατά κύρια κατηγορία υλικού, 2021 (τόνοι ανά άτομο) .....	47
<b>Διάγραμμα 2.10.</b>	Εξέλιξη παραγωγικότητας στη χρήση υλικών πόρων στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (ευρώ ανά κιλό, σε αλυσιδωτά σταθμισμένους όγκους 2015) .....	49
<b>Διάγραμμα 2.11.</b>	Εξέλιξη παραγωγικότητας υλικών πόρων σε σύγκριση με το ΑΕΠ και την εγχώρια κατανάλωση υλικών στην Ελλάδα (δείκτης 2000 = 100) .....	50
<b>Διάγραμμα 2.12.</b>	Παραγωγικότητα χρήσης πόρων, 2021 (ευρώ ανά κιλό, σε αλυσιδωτά σταθμισμένους όγκους 2015) .....	51
<b>Διάγραμμα 2.13.</b>	Παραγωγικότητα χρήσης υλικών πόρων και ΑΕΠ στην ΕΕ-27, 2021 .....	52

<b>Διάγραμμα 2.14.</b>	Απόβλητα ανά τομέα, ελληνική οικονομία 2004-2018.....	54
<b>Διάγραμμα 2.15.</b>	Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων από τη μεταποίηση και σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο .....	55
<b>Διάγραμμα 2.16.</b>	Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων, τομέας γεωργίας, θήρας, δασοκομίας και σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο .....	56
<b>Διάγραμμα 2.17.</b>	Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων κατασκευών και σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο .....	57
<b>Διάγραμμα 2.18.</b>	Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων από ορυχεία και λατομεία .....	57
<b>Διάγραμμα 2.19.</b>	Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων (όλα τα ρεύματα και οι πηγές) .....	58
<b>Διάγραμμα 2.20.</b>	Ποσοστό πληθυσμού συνδεδεμένο σε μονάδες διαχείρισης υγρών αποβλήτων .....	59
<b>Διάγραμμα 2.21.</b>	Κατά κεφαλήν ποσότητες αστικών στερεών αποβλήτων, Ελλάδα και ΕΕ-27 .....	60
<b>Διάγραμμα 2.22.</b>	Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων στην ΕΕ-27, 2019 .....	61
<b>Διάγραμμα 2.23.</b>	Πλήθος συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (εταιρείες μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα), Ελλάδα.....	62
<b>Διάγραμμα 2.24.</b>	Παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας, Ελλάδα.....	63
<b>Διάγραμμα 2.25.</b>	Παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας στην ΕΕ-27, 2019 (κιλά κατά κεφαλήν) .....	64
<b>Διάγραμμα 2.26.</b>	Ποσοστό ανακύκλωσης συσκευασιών στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (%) .....	65
<b>Διάγραμμα 2.27.</b>	Ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας και εθνικοί στόχοι για το 2025 και 2030 .....	66
<b>Διάγραμμα 2.28.</b>	Ανακύκλωση συσκευασίας, Ελλάδα και ΕΕ-27 (%) .....	67
<b>Διάγραμμα 2.29.</b>	Προορισμός ανακύκλωσης συσκευασιών, 2019 .....	67
<b>Διάγραμμα 2.30.</b>	Διάθεση προϊόντων ηλεκτρικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού σε Ελλάδα και ΕΕ-27 .....	68
<b>Διάγραμμα 2.31.</b>	Ποσοστό συλλογής φορητών ηλεκτρικών στηλών .....	70
<b>Διάγραμμα 2.32.</b>	Οχήματα τέλους κύκλου ζωής (Ελλάδα, 2018).....	71
<b>Διάγραμμα 2.33.</b>	Πληθυσμός που δεν έχει πρόσβαση σε κανονικό γέυμα κάθε δεύτερη μέρα .....	72
<b>Διάγραμμα 2.34.</b>	Σύσταση γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων, Ελλάδα 2018.....	74
<b>Διάγραμμα 2.35.</b>	Κυκλικές διαδικασίες στον αγροτοκτηνοτροφικό τομέα.....	75
<b>Διάγραμμα 2.36.</b>	Διαχείριση παραγόμενης ιλύος, 2018.....	77



<b>Διάγραμμα 2.37.</b>	Εισαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών ανά κατηγορία σε ποσότητα και αξία, 2004-2020 .....	79
<b>Διάγραμμα 2.38.</b>	Εξαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών ανά κατηγορία σε ποσότητα και αξία, 2004-2020 .....	81
<b>Διάγραμμα 2.39.</b>	Βαθμός κυκλικότητας υλικών στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (ποσοστό) .....	82
<b>Διάγραμμα 2.40.</b>	Βαθμός κυκλικότητας υλικών (ΕΕ-27, 2020).....	83
<b>Διάγραμμα 2.41.</b>	Προστιθέμενη αξία κλάδων κυκλικής οικονομίας, 2010-2019 .....	86
<b>Διάγραμμα 2.42.</b>	Αριθμός εργαζομένων σε κλάδους κυκλικής οικονομίας, 2010-2019 .....	86
<b>Διάγραμμα 2.43.</b>	Προστιθέμενη αξία κλάδων κυκλικής οικονομίας ως ποσοστό του ΑΕΠ, 2018 .....	87
<b>Διάγραμμα 2.44.</b>	Τέλη καθαριότητας που εισπράττονται από νοικοκυριά και επιχειρήσεις στην Ελλάδα, 1995-2020 .....	88
<b>Διάγραμμα 3.1.</b>	Στόχοι της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας .....	90
<b>Διάγραμμα 3.2.</b>	Στόχοι του ευρωπαϊκού σχεδίου για την κυκλική οικονομία .....	91
<b>Διάγραμμα 3.3.</b>	Κλάδοι έντασης υλικών που αναδεικνύονται για την υιοθέτηση εφαρμογών κυκλικής οικονομίας.....	92
<b>Διάγραμμα 3.4.</b>	Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία.....	99
<b>Διάγραμμα 3.5.</b>	Ενδεικτικές δράσεις του Σχεδίου Δράσης για την κυκλική οικονομία .....	101
<b>Διάγραμμα 5.1.</b>	Εκτίμηση κόστους ανάπτυξης βασικών έργων και υποδομών διαχείρισης ΑΣΑ μη συμπεριλαμβανομένων των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης υπολειμμάτων .....	132
<b>Διάγραμμα 5.2.</b>	Άξονες προτεραιότητας σχετικοί με την κυκλική οικονομία, ΕΠ «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή» .....	136
<b>Διάγραμμα 5.3.</b>	Εμβληματικές δράσεις του ΕΣΠΑ 2021-2027 .....	138
<b>Διάγραμμα 5.4.</b>	Οι 4 άξονες του Πυλώνα 1 του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας .....	139
<b>Διάγραμμα 5.5.</b>	Πρόβλεψη του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας για τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση των υδάτινων πόρων .....	141
<b>Διάγραμμα 5.6.</b>	Στόχοι Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2025 .....	142
<b>Διάγραμμα 5.7.</b>	Κατηγορίες δράσεων του Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2027 σχετικά με τον στόχο για την Πράσινη Ανάπτυξη.....	143
<b>Διάγραμμα 5.8.</b>	Στόχοι πολιτικής του προγράμματος Interreg.....	152

<b>Διάγραμμα 6.1.</b>	Σενάριο επενδύσεων σε υποδομές κυκλικής οικονομίας, επιδράσεις στο ΑΕΠ και στην απασχόληση στην περίοδο υλοποίησης των επενδύσεων.....	158
<b>Διάγραμμα 6.2.</b>	Σενάριο επενδύσεων σε υποδομές κυκλικής οικονομίας, επιδράσεις στα έσοδα του Δημοσίου στην περίοδο υλοποίησης των επενδύσεων.....	158
<b>Διάγραμμα 6.3.</b>	Άμεση και έμμεση επίδραση στην προστιθέμενη αξία υπό το Σενάριο A1 .....	164
<b>Διάγραμμα 6.4.</b>	Επιδράσεις στο ΑΕΠ ανά σενάριο δομικών αλλαγών.....	165
<b>Διάγραμμα 6.5.</b>	Επιδράσεις στην απασχόληση ανά σενάριο δομικών αλλαγών .....	165
<b>Διάγραμμα 6.6.</b>	Επιδράσεις στα έσοδα του Δημοσίου ανά σενάριο δομικών αλλαγών.....	166
<b>Διάγραμμα 6.7.</b>	Επιδράσεις στο ΑΕΠ ανά κλάδο για κάθε σενάριο δομικών αλλαγών, επιλεγμένοι κλάδοι.....	168
<b>Διάγραμμα 6.8.</b>	Επιδράσεις στην απασχόληση (σε ισοδύναμες θέσεις πλήρους απασχόλησης - ΙΠΑ) ανά κλάδο για κάθε σενάριο δομικών αλλαγών, επιλεγμένοι κλάδοι .....	169
<b>Διάγραμμα 7.1.</b>	Βασικά εμπόδια για τη μετάβαση προς την κυκλική οικονομία στην Ελλάδα, % συμμετεχόντων .....	181
<b>Διάγραμμα 7.2.</b>	Βασικές προτεραιότητες για τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία, % συμμετεχόντων.....	182

## Ευρετήριο Πινάκων

<b>Πίνακας 1.1.</b>	Επιλογές διατήρησης αξίας στο πλαίσιο της ιεράρχησης-R.....	25
<b>Πίνακας 2.1.</b>	Βασικά μεγέθη κλάδων ανακύκλωσης προϊόντων στην Ελλάδα, 2019 .....	84
<b>Πίνακας 2.2.</b>	Βασικά μεγέθη κλάδων επισκευής και επαναχρησιμοποίησης προϊόντων στην Ελλάδα, 2019 .....	85
<b>Πίνακας 3.1.</b>	Ενδεικτικοί στόχοι ΕΣΔΑ .....	103
<b>Πίνακας 5.1.</b>	Θεματικές ομάδες, πρόγραμμα Ορίζοντας Ευρώπη.....	150
<b>Πίνακας 6.1.</b>	Κατανομή επενδυτικών δαπανών ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας .....	157
<b>Πίνακας 6.2.</b>	Υποθέσεις σεναρίων δομικών αλλαγών.....	159
<b>Πίνακας 8.1.</b>	Άμεση, έμμεση, προκαλούμενη και συνολική επίδραση στο ΑΕΠ (σε € εκατ.) στην απασχόληση (σε ισοδύναμες θέσεις/ ανθρωπο-έτη πλήρους απασχόλησης) και στα έσοδα του Δημοσίου (σε € εκατ.), ανά σενάριο παρεμβάσεων μετάβασης στην κυκλική οικονομία.....	203
<b>Πίνακας 8.2.</b>	Επιδράσεις στο ΑΕΠ (σε € εκατ.) ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας και ανά σενάριο παρεμβάσεων μετάβασης στην κυκλική οικονομία.....	204
<b>Πίνακας 8.3.</b>	Επιδράσεις στην απασχόληση (σε ισοδύναμες θέσεις/ ανθρωπο-έτη πλήρους απασχόλησης) ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας και ανά σενάριο παρεμβάσεων μετάβασης στην κυκλική οικονομία.....	205

# Επιτελική Σύνοψη

## Εισαγωγή

Το υφιστάμενο παραγωγικό υπόδειγμα βασίζεται στην αυξανόμενη χρήση φυσικών πόρων. Η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού σε συνδυασμό με τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου οδηγούν ωστόσο σε σοβαρή επιβάρυνση της ποιότητας του φυσικού περιβάλλοντος, μετατρέποντας την αλλαγή των υφιστάμενων προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης σε αναγκαία συνθήκη για την εξασφάλιση ενός βιώσιμου μέλλοντος.

Ο μετασχηματισμός του γραμμικού υποδείγματος παραγωγής σε κυκλικό αποτελεί τη μόνη λύση για τον περιορισμό της χρήσης υλικών πόρων αλλά και της παραγωγής αποβλήτων χωρίς να περιορίζεται η διαδικασία οικονομικής ανάπτυξης. Ο ευρύτερος στόχος ενός τέτοιου κυκλικού υποδείγματος είναι η διατήρηση των πόρων στον κύκλο ζωής του προϊόντος με όσο το δυνατόν υψηλότερη αξία και για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Η μετάβαση προς την κυκλική οικονομία απαιτεί την ανάπτυξη καινοτόμων και αποτελεσματικών τρόπων παραγωγής και κατανάλωσης, προσδίδοντας οφέλη για τις επιχειρήσεις, τους καταναλωτές και εν γένει για την ανάπτυξη της οικονομίας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Επιπλέον, το νέο αυτό υπόδειγμα μπορεί να ενισχύσει την προστασία των επιχειρήσεων και της οικονομίας από την έλλειψη πόρων και πρώτων υλών, καθώς και από τις ασταθείς τιμές ενέργειας και άλλων εμπορευμάτων που χρησιμοποιούνται ως εισροές στην παραγωγή.

Στόχος της μελέτης είναι η ανάδειξη των ευκαιριών και των προκλήσεων της μετάβασης στο νέο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας και η εκτίμηση της επίδρασης στην ελληνική οικονομία από την πορεία επίτευξης των στόχων της εθνικής πολιτικής για την κυκλική οικονομία.

## Κατανάλωση υλικών πόρων στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, η χρήση υλικών πόρων υποχώρησε σημαντικά την περίοδο 2010-2021, ενώ μεγάλο τμήμα των αναγκών της ελληνικής οικονομίας καλύφθηκε από εισαγωγές πρώτων υλών και εμπορευμάτων που ενσωματώνουν

υλικούς πόρους. Το φυσικό εμπορικό ισοζύγιο υλικών πόρων παρέμεινε θετικό (οι φυσικές εισαγωγές είναι περισσότερες από τις φυσικές εξαγωγές), παρουσιάζοντας ωστόσο πτωτική τάση. Επιπλέον, η εξάρτηση από τις εισαγωγές υλικών πόρων ακολουθεί ανοδική τάση μετά το 2007.

Η ελληνική οικονομία παρουσιάζει χαμηλό βαθμό εισαγωγικής εξάρτησης στον εφοδιασμό υλικών από μη μεταλλικά ορυκτά (όπως τσιμέντο, ασβέστη, γυαλί και άλλα δομικά υλικά), ενώ αντίθετα υψηλός βαθμός εξάρτησης σημειώνεται στα μέταλλα και στα ορυκτά ενεργειακά υλικά. Η εξάρτηση της ελληνικής οικονομίας από εισαγωγές υλικών είναι υψηλότερη σε όλες τις επιμέρους κατηγορίες υλικών σε σχέση με τον μέσο όρο στην ΕΕ-27.

Η κατανάλωση των υλικών πόρων ακολούθησε πτωτική πορεία την περίοδο 2010-2021. Η κατά κεφαλήν κατανάλωση υλικών είναι χαμηλή σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ-27, ενώ πλέον κυριαρχείται από τα μη μεταλλικά ορυκτά υλικά, τις ορυκτές ενεργειακές πρώτες ύλες, τη βιομάζα και τα μέταλλα.

### **Παραγωγή, διαχείριση αποβλήτων και κυκλικότητα ελληνικής οικονομίας**

Η Ελλάδα βρίσκεται στη 18<sup>η</sup> θέση σε όρους κυκλικότητας στην ΕΕ-27, καθώς μόνο το 5,4% των υλικών πόρων που χρησιμοποιούνται προέρχονται από ανακύκλωση —ο αντίστοιχος μέσος όρος στην ΕΕ-27 διαμορφώνεται στο 12,8%. Επιπλέον, φαίνεται πως η παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα είναι ακόμα συνδεδεμένη με την πορεία της οικονομίας —αντίθετα, στην ΕΕ-27 φαίνεται να επιτυγχάνεται σχετική αποσύνδεση, έστω και σε μικρό βαθμό.

Παρά το γεγονός ότι η κατά κεφαλήν παραγωγή των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) στην Ελλάδα είναι μόλις κατά 4,4% υψηλότερη από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, σε όρους διαχείρισης η Ελλάδα βρίσκεται στις τελευταίες θέσεις της ΕΕ-27. Το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγόμενων ΑΣΑ το 2019 εξακολουθεί να οδηγείται στην ταφή (77,6%). Εξίσου χαμηλή είναι και η επίδοση σε όρους ανακύκλωσης και κομποστοποίησης (19,9%), ενώ μόλις το 1,3% οδηγείται σε ενεργειακή ανάκτηση.

Σε συγκεκριμένα ρεύματα ΑΣΑ, ο ρυθμός παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας αυξήθηκε το 2019, παραμένοντας στο μισό του ευρωπαϊκού μέσου όρου (ΕΕ-27) σε κατά κεφαλήν ποσοότητες. Η Ελλάδα βρίσκεται σε πορεία σύγκλισης με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο σχετικά με την ανακύκλωση των συσκευασιών συνολικά (60% αντί 64,8% στην ΕΕ-27). Στα επιμέρους υλικά συσκευασιών, οι ευρωπαϊκοί και οι εθνικοί στόχοι για την ανακύκλωση χάρτινων και μεταλλικών συσκευασιών για το 2025 έχουν επιτευχθεί, ενώ η χώρα βρίσκεται ακόμα σε σημαντική απόσταση σε πλαστικό, γυαλί και ξύλο.

Στα λοιπά ρεύματα, η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) βρίσκεται χαμηλότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, ωστόσο δεν είναι ξεκάθαρο αν οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επαρκούν για την επίτευξη του επιμέρους εθνικού στόχου. Επιπλέον, στην Ελλάδα καταγράφεται σημαντική υστέρηση στη συλλογή τόσο αποβλήτων ηλεκτρικών σπληνών όσο και αποβλήτων εκσκαφών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ). Η διαχείριση των οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (ΟΤΚΖ) βρίσκεται σε καλά επίπεδα, ωστόσο ο προς διάθεση όγκος ΟΤΚΖ αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο τρέχον στόλος οχημάτων ιδιωτικής χρήσης παραμένει ένας από τους γηραιότερους στην Ευρώπη, ενώ αναμένεται να εντατικοποιηθεί και η προσπάθεια εξηλεκτρισμού του στόλου.

Η διαχείριση του πλεονάσματος τροφίμων και των σχετικών αποβλήτων παραμένει ένα μείζον περιβαλλοντικό και κοινωνικό ζήτημα. Η Ελλάδα είναι στην 5<sup>η</sup> υψηλότερη θέση στην ΕΕ-27 σε όρους ποσοστού του πληθυσμού που βρίσκεται σε επισιτιστική ανασφάλεια. Ταυτόχρονα, η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων τροφίμων στην Ελλάδα διαμορφώνεται στα 142 κιλά ανά κάτοικο (στοιχεία 2015), επίδοση που κατατάσσει τη χώρα στην υψηλότερη θέση ανάμεσα στην ΕΕ-27.

Η απουσία συστήματος διαχείρισης για τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα δημιουργεί δυσκολίες τόσο στην εκτίμηση του όγκου του συγκεκριμένου ρεύματος όσο και στη διαχείρισή του, που συχνά συμβαίνει με μη ορθούς περιβαλλοντικούς τρόπους πλησίον του σημείου εφαρμογής (ταφή, καύση, κτλ.).

### **Θεσμικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία**

Η μετάβαση στην κυκλική οικονομία αποτελεί βασική διάσταση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, στόχος της οποίας είναι η ανάδειξη της ευρωπαϊκής οικονομίας σε ανθρακικά ουδέτερη έως το 2050, η αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση φυσικών πόρων και η δίκαιη εφαρμογή της σε όλους τους Ευρωπαίους.

Επιπλέον, το ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία στοχεύει στη μείωση των παραχθέντων αποβλήτων και την ενίσχυση της χρήσης δευτερογενών υλικών, στην προώθηση περιβαλλοντικά βιώσιμων προϊόντων και τέλος στην ανάδειξη εκείνων των κλάδων που μπορούν να συνεισφέρουν περισσότερο στην επίτευξη των στόχων της κυκλικής οικονομίας. Κομβικής σημασίας είναι η αναθεωρημένη οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα, στην οποία τίθενται συγκεκριμένοι στόχοι οριζόντιας ανακύκλωσης των ΑΣΑ για το 2025 (55%) και το 2030 (60%), ανακύκλωσης ανά είδος υλικού στα απόβλητα συσκευασίας και περιορισμού της ταφής στο 10% των διαχειριζόμενων αποβλήτων έως το 2035. Τέλος, θέματα διαχείρισης των λοιπών ρευμάτων αποβλήτων διέπονται από επιμέρους οδηγίες.

Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία είναι πλέον πλήρως εναρμονισμένο με το ευρωπαϊκό. Περιλαμβάνει τον Εθνικό Σχεδιασμό για τη Διαχείριση Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), το εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία και το Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων, ενώ συμπληρώνεται από σειρά νομοθετημάτων που αφορούν στη διαχείριση συγκεκριμένων υλικών και ρευμάτων αποβλήτων. Στην επίτευξη των στόχων της κυκλικής οικονομίας συμβάλλει και ο κλιματικός νόμος που θεσπίζει την εφαρμογή των τομεακών προϋπολογισμών άνθρακα πενταετούς διάρκειας και στον τομέα των αποβλήτων, ενώ αυστηροποιεί τις διοικητικές κυρώσεις προς τους φορείς που σχετίζονται με τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών.

### **Οικονομικά εργαλεία για την ενίσχυση της εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας και καλές πρακτικές**

Η παραγωγή και η διαχείριση των στερεών αποβλήτων δημιουργούν εξωτερικότητες στο φυσικό περιβάλλον και στην οικονομία, οι οποίες μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση κατάλληλων οικονομικών εργαλείων και ρυθμίσεων. Παραδείγματα τέτοιων εργαλείων αποτελούν τα συστήματα καταβολής και επιστροφής χρημάτων, το σύστημα «Πληρώνω Όσο Πετάω», η φορολόγηση της ταφής, καθώς και άλλα μέτρα πολιτικής όπως είναι η οικολογική σήμανση και οι Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις.

Στην Ελλάδα εφαρμόζονται ήδη αρκετές πρακτικές που μπορούν να αναπαραχθούν σε μεγαλύτερη έκταση συνεισφέροντας στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. Καλά τέτοια παραδείγματα αναγνωρίζονται στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE (ενδεικτικά: LIFE RE-WEEE για την ανακύκλωση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων, LIFE F4F - Food 4 Feed για τη δημιουργία ζωοτροφών από υπολείμματα τροφίμων). Επιπλέον, φορείς όπως η Τράπεζα Τροφίμων και το «Μπορούμε» συμμετέχουν ενεργά στην καλύτερη διαχείριση των πλεονασμάτων τροφίμων, που εναλλακτικά θα κατέληγαν ως απόβλητα σε ΧΥΤΑ, ενώ υπάρχουν και οργανισμοί που συλλέγουν και ανακυκλώνουν απόβλητα από τον πυθμένα της θάλασσας.

Ανάμεσα στις καλές πρακτικές που αναγνωρίστηκαν διεθνώς, συγκαταλέγονται ενδεικτικά ανταποδοτικά προγράμματα για την επαναχρησιμοποίηση δοχείων, η χρήση της τεχνολογίας για την έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων, η εφαρμογή καινοτόμων λύσεων χημικής ανακύκλωσης πλαστικών, η δημιουργία τράπεζας υλικών αποβλήτων εκσκαφών και κατεδαφίσεων καθώς και η αποτελεσματική και καθολική εφαρμογή Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων.

### **Χρηματοδοτικά εργαλεία**

Η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία προϋποθέτει μια ριζική αναμόρφωση των διαδικασιών που υποστηρίζουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες

που καταναλώνουμε σε όλο τον κύκλο ζωής τους, από τον σχεδιασμό τους μέχρι την αξιοποίησή τους μετά τη λήξη της ωφέλιμης ζωής τους. Αυτή η αναμόρφωση απαιτεί σημαντικούς επενδυτικούς πόρους για την ανάπτυξη των σχετικών υποδομών, διαδικασιών διαχείρισης, εφαρμογών και λύσεων. Επομένως, απαιτείται η μέγιστη δυνατή κινητοποίηση και αξιοποίηση των διαθέσιμων χρηματοδοτικών πόρων από εθνικές πηγές και κοινοτικά προγράμματα και η μόχλευσή τους με ιδιωτικά κεφάλαια όπου αυτό είναι εφικτό.

Έργα στο πεδίο της κυκλικής οικονομίας θα μπορούσαν να αντλήσουν χρηματοδότηση από τον άξονα «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή της περιόδου 2021-2027» του ΕΣΠΑ 2021-2027, συνολικού προϋπολογισμού €3,61 δισ. Πόροι για δημόσιες επενδύσεις στον τομέα της κυκλικής οικονομίας θα μπορούσαν να αντληθούν και από το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (ΕΠΑ) 2021-2025 μέσω του Τομεακού Προγράμματος του ΥΠΕΝ για την Πράσινη Ανάπτυξη, καθώς και από τα περιφερειακά προγράμματα του ΕΠΑ. Επιπλέον, δράσεις κυκλικότητας και διαχείρισης αποβλήτων μπορούν να λάβουν χρηματοδότηση και μέσω του Πράσινου Ταμείου, μέσω προγραμμάτων που καταρτίζονται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Δράσεις που σχετίζονται με την πράσινη μετάβαση μπορεί να λάβουν χρηματοδότηση και μέσα από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (ΤΑΑ), με την ένταξή τους στο σχετικό σχέδιο, καθώς και στα εθνικά σχέδια για τη Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση των λιγνιτικών περιοχών, την Αναδάσωση, την Κυκλική Οικονομία και τη Βιοποικιλότητα. Ο σχετικός προϋπολογισμός από το ΤΑΑ ανέρχεται στα €1.762 εκατ., ενώ με τους εθνικούς πόρους που κινητοποιούνται διαμορφώνεται στα €2.345 εκατ.

Σημαντικά εργαλεία για τη διάθεση επενδυτικών πόρων διαχειρίζονται και από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ), η οποία χρηματοδοτεί απευθείας κομβικά επενδυτικά έργα υποδομών, ενώ στηρίζει και επενδύσεις σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις, μέσα από προγράμματα που υλοποιούνται σε συνδυασμό με συνεργαζόμενους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς. Τέλος, για την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογικών λύσεων, σημαντική στήριξη μπορεί να λάβουν εγχώρια σχέδια και μέσω κοινοτικών προγραμμάτων άμεσης χρηματοδότησης, όπως το Horizon Europe, το LIFE, το Interreg και άλλα.

## **Ο οικονομικός αντίκτυπος της μετάβασης στην κυκλική οικονομία**

Η υλοποίηση επενδύσεων για τη δημιουργία υποδομών διαχείρισης αποβλήτων στην Ελλάδα με σκοπό τη μετάβαση προς το υπόδειγμα κυκλικής οικονομίας αναμένεται να ενισχύσει συνολικά το ΑΕΠ της χώρας με περισσότερα από €1,1 δισ. σωρευτικά σε ορίζοντα οκταετίας. Σε όρους εργασίας, η αναμενόμενη επίδραση υπολογίζεται συνολικά σε τουλάχιστον 37.000



ανθρωπο-έτη απασχόλησης. Τα οφέλη για το Δημόσιο από φόρους και εισφορές λόγω της δραστηριότητας που δημιουργείται από αυτές τις επενδύσεις υπολογίζονται σε περίπου €390 εκατ. στο σύνολο της περιόδου.

Εκτός από αυξημένες επενδύσεις, η μετάβαση προς το υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας συνδέεται και με δομικές αλλαγές στη συμπεριφορά των καταναλωτών και στην αλληλεπίδραση μεταξύ των κλάδων της οικονομίας. Ο αντίκτυπος από αυτές τις αλλαγές για την ελληνική οικονομία εξαρτάται κρίσιμα από τον τρόπο με τον οποίο θα καλυφθούν οι ανάγκες της οικονομίας σε δευτερογενείς πόρους. Στον βαθμό που η εγχώρια ζήτηση για υλικά που προέρχονται από ανακύκλωση ή ανάκτηση καλύπτεται από εγχώριους προμηθευτές, αναμένεται να προκύψει σημαντικό όφελος για την εθνική οικονομία. Ειδικότερα, ο καθαρός αντίκτυπος σε αυτό το σενάριο σε όρους ΑΕΠ υπολογίζεται σε €70 εκατ. το 2030, ενώ σε όρους απασχόλησης ανέρχεται σε 44 χιλ. θέσεις εργασίας, καθώς η δημιουργία θέσεων εργασίας σε εγχώριες υπηρεσίες ανάκτησης υλικών και επισκευής προϊόντων υπερκαλύπτει τις απώλειες που αναμένεται να σημειωθούν σε άλλους κλάδους (όπως κατασκευές και καταλύματα).

Αντίθετα, εάν δεν αναπτυχθούν επαρκώς οι εγχώριες δραστηριότητες ανακύκλωσης και ανάκτησης και η εγχώρια ζήτηση για δευτερογενείς πρώτες ύλες καλυφθεί αποκλειστικά από εισαγωγές, ο αντίκτυπος για την ελληνική οικονομία αναμένεται να είναι αρνητικός. Ειδικότερα, οι απώλειες σε αυτό το σενάριο σε όρους ΑΕΠ υπολογίζονται σε €220 εκατ., ενώ σε όρους απασχόλησης η ελληνική οικονομία αναμένεται να υποστεί μείωση κατά 19 χιλ. θέσεις εργασίας. Επομένως, η ισχυρή ανάπτυξη του εγχώριου τομέα ανακύκλωσης, ανάκτησης υλικών και επισκευής προϊόντων αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να έχει η μετάβαση στην κυκλική οικονομία, πέρα από σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη, θετικό αντίκτυπο σε όρους εισοδημάτων και απασχόλησης για την Ελλάδα.

## Προτάσεις πολιτικής

Η μετάβαση στην κυκλική οικονομία βρίσκεται σήμερα στο επίκεντρο της πολιτικής για τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής κρίσης. Αποτελεί ένα πολυδιάστατο εγχείρημα, το οποίο απαιτεί συντονισμό, πολύπλευρες πρωτοβουλίες και καινοτομίες τόσο σε οργανωτικό όσο και σε τεχνολογικό επίπεδο. Οι παρακάτω προτάσεις πολιτικής λαμβάνουν υπόψη τα υφιστάμενα εμπόδια προς τη μετάβαση στο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας αλλά και τις ευκαιρίες τόσο για το φυσικό περιβάλλον όσο και για την ελληνική οικονομία.

## Σύνοψη προτάσεων πολιτικής

### Παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής για την κυκλική οικονομία

- Πιο εντατική λειτουργία της υφιστάμενης διυπουργικής επιτροπής για την κυκλική οικονομία.
- Παρακολούθηση σε τακτά διαστήματα εκτός των χρονικών οροσήμων 2025-2030 σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.

### Πλαίσιο και δείκτες παρακολούθησης της κυκλικής οικονομίας

- Δημιουργία εξειδικευμένου μηχανισμού παρακολούθησης με ποσοτικούς και ποιοτικούς δείκτες.
- Η συχνότητα παρακολούθησης να εντείνεται σε δείκτες χαμηλής απόδοσης.
- Συμμετοχή της μεταποιοτικής βιομηχανίας στην επιλογή σχετικών δεικτών κυκλικότητας στην παραγωγική διαδικασία.
- Μελέτη καλών πρακτικών από τον σχεδιασμό και τη λειτουργία παρατηρητηρίων που λειτουργούν στην ΕΕ-27 – εφαρμογή στη λειτουργία του Παρατηρητηρίου Κυκλικής Οικονομίας.

### Βιώσιμη κατανάλωση

- Εκπαίδευση καταναλωτών στην αναγνώριση προϊόντων που συνεισφέρουν στην κυκλικότητα της οικονομίας.
- Χρήση οικολογικών σημάτων που θα λαμβάνουν υπόψη το περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε όρους κύκλου ζωής.
- Εκπαιδευτικές δράσεις σε σχολεία και ομάδες καταναλωτών σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς.
- Δράσεις επικοινωνίας και ενημέρωσης προς τις επιχειρήσεις – Αναγνώριση του δυνητικού οφέλους και για τις επιδόσεις ESG που διευκολύνουν την πρόσβαση σε χρηματοδοτήσεις.

### Καταγραφή ποσοτήτων αποβλήτων

- Εφαρμογή συγκεκριμένης μεθοδολογίας για την καταγραφή αποβλήτων και περαιτέρω αξιοποίηση της πληροφόρησης που παρέχει το Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων.
- Χρήση των στοιχείων για την αποτελεσματική εφαρμογή της στρατηγικής, την αναγνώριση και μείωση των αποβλήτων που διακινούνται παράνομα αλλά και για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό αναγκαίων υποδομών.

### Ενίσχυση λειτουργίας συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης και επιτάχυνση της δημιουργίας νέων για συλλογή και διαχείριση περισσότερων ρευμάτων αποβλήτων

- Αύξηση του πλήθους των ΣΕΔ και επέκταση σε διαφορετικά ρεύματα.
- Μελέτη των οικονομοτεχνικών χαρακτηριστικών που διέπουν τη συλλογή και τη διαχείριση των σχετικών ρευμάτων (π.χ. θέματα εποχικότητας παραγωγής).
- Εξέταση επιβολής οικονομικών κυρώσεων για τα ΣΕΔ που δεν επιτυγχάνουν τους στόχους τους και σε άλλα ρεύματα υψηλού δυναμικού συνεισφοράς στην κυκλική οικονομία πλην των αποβλήτων συσκευασιών.

### Οικονομικά εργαλεία για τη βελτίωση της κυκλικότητας

- Εφαρμογή και επέκταση των συστημάτων «Πληρώνω Όσο Πετώ» (ΠΟΠ) σε συνδυασμό με κωριστή διαλογή στην πηγή.
- Μεταφορά της εμπειρίας από την εφαρμογή ΠΟΠ σε άλλες χώρες και από την πιλοτική εφαρμογή σε ελληνικούς Δήμους.
- Εφαρμογή σταθερού τέλους ταφής (που δεν μειώνεται με την αύξηση του όγκου των αποβλήτων) με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούνται αντικίνητρα για την ταφή των αποβλήτων.
- Επιβολή οικονομικών αντικινήτρων στη χρήση των πρωτογενών υλικών, που θα ενσωματώνει το περιβαλλοντικό κόστος σε όρους κύκλου ζωής, εφόσον η ζήτηση για δευτερογενή υλικά είναι ικανή να καλυφθεί από την εγκώρια βιομηχανία ανακύκλωσης.
- Επιτάχυνση της εφαρμογής του εθνικού Σχεδίου Δράσης για τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις.

### Υποδομές διαχείρισης αποβλήτων και παραγωγή δευτερογενών υλών

- Ταχεία επίλυση ενδεχόμενων θεμάτων χωροθέτησης και έγκαιρη διενέργεια προσκλήσεων για αξιοποίηση χρηματοδοτικών εργαλείων ώστε η κατασκευή των 38 μονάδων επεξεργασίας να υλοποιηθεί απρόσκοπτα.
- Εξέταση των διαδικασιών που θα επιταχύνουν τόσο τη διαθεσιμότητα χρηματοδοτικών πόρων (π.χ. ΕΣΠΑ, ΣΔΙΤ), όσο και των αδειοδοτικών διαδικασιών, χωρίς ωστόσο να αλλοιώνεται η ποιότητα των σχετικών ελέγχων.

### Χρήση δευτερογενών υλικών από τη βιομηχανία

- Εκτίμηση των ποσοτήτων δευτερογενών πρώτων υλών που θα χρειαστεί τα επόμενα χρόνια η ελληνική μεταποιοτική βιομηχανία.
- Βελτίωση του δυναμικού των ανακυκλωτών σε όρους ποσότητας και ποιότητας παραγόμενων δευτερογενών πρώτων υλών.
- Δράσεις για την καλλιέργεια της εμπιστοσύνης μεταξύ βιομηχανίας και ανακυκλωτών.
- Εφαρμογή συστημάτων βιομηχανικής συμβίωσης, ακολουθώντας τη διεθνή εμπειρία (π.χ. Δανία).

### Χρηματοδότηση της μετάβασης

- Η μετάβαση να στηριχθεί και σε ιδιωτικούς πόρους (π.χ. ΣΔΙΤ). Όχι μόνο σε εθνικούς και ευρωπαϊκούς δημόσιους πόρους.
- Τμήμα των διαθέσιμων πόρων πρέπει να κατευθυνθεί στην έρευνα και την καινοτομία στοχεύοντας στην ανάπτυξη λύσεων και εφαρμογών βελτίωσης της αποδοτικότητας των πόρων, οι οποίες θα είναι εμπορικού χαρακτήρα.

---

ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Οκτώβριος 2022

# Κυκλική οικονομία: Αναγκαιότητα και οφέλη



## 1.1 Τα πιεστικά περιβαλλοντικά ζητήματα και η ανάγκη δράσης

Η παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση βασίζεται στην αυξανόμενη χρήση φυσικών πόρων με τρόπο που δημιουργεί σοβαρές περιβαλλοντικές πιέσεις στον πλανήτη. Ήδη από τον περασμένο αιώνα η οικονομική και κοινωνική πρόοδος συνοδεύτηκε από σοβαρή περιβαλλοντική υποβάθμιση, η οποία θέτει σε κίνδυνο τα ίδια τα οικοσυστήματα από τα οποία, σε μεγάλο βαθμό, εξαρτώνται οι μελλοντικές προοπτικές βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου. Η υποβάθμιση της γης και η μείωση της γονιμότητας του εδάφους, η μη βιώσιμη χρήση του νερού, η ρύπανση του αέρα, η υποβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος και η αύξηση του όγκου των αποβλήτων αποτελούν περιβαλλοντικά προβλήματα με σημαντικές προεκτάσεις. Συγχρόνως, η χρήση ενέργειας συνεχίζει να αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς, όπως και οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή. Οι πληθυσμιακές πιέσεις επιτείνουν αυτά τα προβλήματα. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (United Nations, 2022) ο παγκόσμιος πληθυσμός μπορεί να αυξηθεί σε περίπου 8,5 δισ. το 2030 και ακόμη περισσότερο σε 9,7 δισ. το 2050. Μια τέτοια εξέλιξη οδηγεί στην πρόβλεψη ότι, για την παροχή των φυσικών πόρων (υδάτινων, τροφίμων, ενεργειακών, ορυκτών, κ.ά.) που χρειάζονται ώστε το σύνολο της ανθρωπότητας να συγκλίνει στον σημερινό τρόπο ζωής των αναπτυγμένων οικονομιών, θα απαιτείται το ισοδύναμο σχεδόν τριών πλανητών. Την ίδια στιγμή εκτιμάται ότι κάθε χρόνο το ένα τρίτο του συνόλου των τροφίμων που παράγονται παγκοσμίως—που ισοδυναμεί με 1,3 δισ. τόνους αξίας περίπου 1 τρισ. δολαρίων— καταλήγει ως απόβλητα ή αλλοιώνεται λόγω κακών πρακτικών μεταφοράς και συγκομιδής.

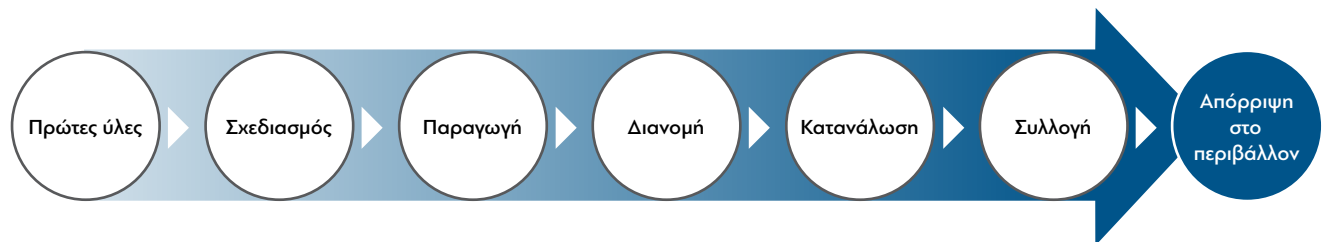
Η αντιστροφή των τρεχουσών τάσεων και η αλλαγή των προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης αποτελεί αναγκαία συνθήκη ώστε να διασφαλιστεί ένα πιο βιώσιμο μέλλον. Η βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση θα συμβάλουν στην αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, θα βελτιώσουν την αποδοτικότητα των πόρων, θα προωθήσουν βιώσιμους τρόπους ζωής και θα υποστηρίξουν τη μετάβαση προς οικονομίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Η δημιουργία ευημερίας σε έναν κόσμο με αυξανόμενο πληθυσμό, αλλά με παράλληλη ενίσχυση των συστημάτων που υποστηρίζουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες, καθώς και η επίτευξη οικονομικής ανάπτυξης με διατήρηση της βάσης των πόρων

που τροφοδοτούν την οικονομία αποτελούν, συνεπώς, κρίσιμα ζητούμενα. Η κυκλική οικονομία υπόσχεται τη συμφιλίωση αυτών των φαινομενικά αντίθετων στόχων και τη δημιουργία μακροπρόθεσμης αξίας για την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον.

## 1.2 Ο ρόλος και η έννοια της κυκλικής οικονομίας

Στο γραμμικό υπόδειγμα παραγωγής οι πρώτες ύλες αντλούνται από το περιβάλλον, μειώνοντας τη διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων, και μετατρέπονται σε αγαθά που καταλήγουν στο τέλος της ζωής τους ως απόβλητα, ρυπαίνοντάς το (Διάγραμμα 1.1).

**Διάγραμμα 1.1.** Το υπόδειγμα της γραμμικής οικονομίας



Πηγή: Επεξεργασία IOBE.

Αντίθετα, «μια κυκλική οικονομία περιγράφει ένα οικονομικό σύστημα που βασίζεται σε επιχειρηματικά μοντέλα που αντικαθιστούν την έννοια του “τέλους-ζωής” (end-of-life), με τη μείωση ή εναλλακτικά την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανάκτηση υλικών στην παραγωγή/διανομή και στις καταναλωτικές διαδικασίες, λειτουργώντας έτσι σε μικρο-επίπεδο (προϊόντα, εταιρείες, καταναλωτές), σε μέσο-επίπεδο (οικολογικά βιομηχανικά πάρκα) και σε μακρο-επίπεδο (πόλεις, περιφέρειες, κράτη), με στόχο την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης, η οποία συνεπάγεται τη δημιουργία περιβαλλοντικής ποιότητας, οικονομικής ευημερίας και κοινωνικής ισότητας, προς όφελος των σημερινών και μελλοντικών γενεών» (Kirchherr et al., 2017).

Η κυκλική οικονομία δεν επικεντρώνεται αποκλειστικά στην ανάκτηση πόρων μέσω της ανακύκλωσης και σε άλλες δραστηριότητες που σχετίζονται με το τέλος του κύκλου ζωής ενός προϊόντος. Η ευρύτερη εστίαση της κυκλικής οικονομίας είναι στη διατήρηση των πόρων στον κύκλο ζωής του προϊόντος με όσο το δυνατόν υψηλότερη αξία και για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Ειδικότερα, η κυκλική οικονομία στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της σπατάλης φυσικών πόρων σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής ενός προϊόντος και στην ασφάλη για το περιβάλλον διαχείριση των σχετικών αποβλήτων

(Διάγραμμα 1.2). Στον σχεδιασμό των προϊόντων, η κυκλική οικονομία διευκολύνει την επισκευή τους. Στην παραγωγή, προωθεί τη χρήση δευτερογενών υλών, την ανακατασκευή προϊόντων και τον περιορισμό των αποβλήτων. Στη διανομή, περιορίζει τη σπατάλη ενεργειακών πόρων. Στην κατανάλωση, προωθεί την επαναχρησιμοποίηση και επισκευή των προϊόντων. Στο τέλος του κύκλου ζωής, προωθεί τη συλλογή τους με τρόπο που διευκολύνει την ανακύκλωση και τη δημιουργία δευτερογενών υλών προς χρήση στην παραγωγή νέων προϊόντων. Με αυτό τον τρόπο, η μετάβαση από το γραμμικό υπόδειγμα παραγωγής στο κυκλικό δημιουργεί επιχειρηματικές και οικονομικές ευκαιρίες με σημαντικά κοινωνικά οφέλη, αλλά και προκλήσεις για υφιστάμενες παραγωγικές και κοινωνικές δομές.

Αναγνωρίζοντας τη σημασία της κυκλικής οικονομίας, αλλά και τις σημαντικές προκλήσεις στη διαδικασία μετάβασης, έχουν θεσπιστεί σε κοινοτικό και εθνικό επίπεδο σχετικοί στόχοι πολιτικής, κανονιστικό πλαίσιο και χρηματοδοτικά εργαλεία.

Η κυκλική οικονομία δεν αποτελεί συνεπώς μια απλή παρέκκλιση από την παραδοσιακή γραμμική οικονομία, αλλά περιλαμβάνει ένα εύρος από επιλογές για τη διατήρηση της αξίας των υλικών πόρων, οι οποίες περιγράφονται στη λεγόμενη ιεράρχηση-R, όπου οι αρχές λειτουργικότητας ιεραρχούνται ανάλογα με τον βαθμό στον οποίο είναι επιθυμητές. Μελέτες υποδεικνύουν μάλιστα ότι υψηλό ποσοστό της κυκλικότητας ενός προϊόντος μπορεί να έχει ήδη καθοριστεί στο στάδιο της σχεδίασης. Επομένως, η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία απαιτεί θεμελιώδεις αλλαγές στον τρόπο προμήθειας των υλικών πόρων, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο τα προϊόντα σχεδιάζονται, παράγονται, πωλούνται, χρησιμοποιούνται και απορρίπτονται.

### Διάγραμμα 1.2. Το υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας



Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2014), Προς μια κυκλική οικονομία: πρόγραμμα μηδενικών αποβλήτων για την Ευρώπη, COM/2014/0398 final.

Στο πλαίσιο της ιεράρχησης-R, οι τέσσερις πρώτες επιλογές διατήρησης της αξίας (R0-R3) περιλαμβάνουν την άρνηση, τη μείωση, την επαναπώληση/επαναχρησιμοποίηση και την επισκευή. Αφορούν πρωτίστως τους καταναλωτές, αλλά συνδέονται με εμπορικούς ή μη φορείς που ασχολούνται με την παράταση της διάρκειας ζωής ενός προϊόντος, αλλά και με τους παραγωγούς ως προς την επιλογή των υλικών και τον σχεδιασμό των προϊόντων. Οι ερευνητές που εφαρμόζουν μια σαφή ιεραρχία-R τα χαρακτηρίζουν ως τα προτιμότερα R στην κυκλική οικονομία.

Η δεύτερη ομάδα επιλογών (R4-R6) περιλαμβάνει την ανακαίνιση, την ανακατασκευή και την επαναχρησιμοποίηση σε άλλη χρήση, που συχνά συγχέονται μεταξύ τους. Σε αυτές τις επιλογές διατήρησης της αξίας, η επιχειρηματική δραστηριότητα είναι η κύρια κινητήρια δύναμη, από συχνά εξειδικευμένους τρίτους φορείς με υψηλά επίπεδα τεχνογνωσίας.

Η τρίτη ομάδα επιλογών (R7-R9) αναφέρεται σε παραδοσιακές δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης, των διαφορετικών μορφών ανάκτησης ενέργειας και, πιο πρόσφατα, της επανεξόρυξης. Αυτές οι επιλογές είναι, υπό προϋποθέσεις,<sup>1</sup> οι λιγότερο επιθυμητές.

<sup>1</sup> Για παράδειγμα, αν οι υλικοί πόροι που λαμβάνονται μέσω της ανακύκλωσης χρησιμεύουν στην ανακατασκευή προϊόντων, αυξάνεται ο βαθμός προτίμησης αυτής της επιλογής διατήρησης της αξίας στην ιεράρχηση-R.



**Πίνακας 1.1. Επιλογές διατήρησης αξίας στο πλαίσιο της ιεράρχησης-R**

Επιλογή διατήρησης αξίας*	Καταναλωτής	Παραγωγός
<b>R0: Refuse – Άρνηση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Επιλογή αγοράς ή κατανάλωσης λιγότερων ποσοτήτων</li> <li>Απόρριψη των αποβλήτων συσκευασίας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Μη χρήση επικίνδυνων υλικών σε προϊόντα ή παραγωγικές διαδικασίες</li> <li>Παραγωγικές διαδικασίες σχεδιασμένες για την αποφυγή αποβλήτων</li> </ul>
<b>R1: Reduce – Μείωση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Λιγότερο συχνή χρήση των προϊόντων</li> <li>Μακρύτερες διάρκειες και πιο προσεκτική χρήση των προϊόντων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σαφή βήματα στον σχεδιασμό προϊόντων: Λιγότερα υλικά ανά μονάδα παραγωγής</li> <li>Σχεδιασμός προϊόντων με μεγάλη διάρκεια ζωής</li> </ul>
<b>R2: Resell/Re-use – Επαναπώληση/ Επαναχρησιμοποίηση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αγορά μεταχειρισμένων προϊόντων</li> <li>Επαναπώληση ακρησιμοποιήτων προϊόντων</li> <li>Δημοπρασίες μεταξύ των καταναλωτών (C2C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Επαναχρησιμοποίηση στην κατασκευή</li> <li>Χρήση υφιστάμενων ροών αποβλήτων ως εισροές</li> <li>Άμεση επαναχρησιμοποίηση ως οικονομική δραστηριότητα μέσω συλλεκτών και λιανηπόρων</li> <li>Πολλαπλές χρήσεις των συσκευασιών (μεταφορών)</li> <li>Επαναπώληση των ακρησιμοποιήτων απούλητων προϊόντων με ελαφρά ελαττώματα (π.χ. στη συσκευασία)</li> </ul>
<b>R3: Repair – Επισκευή</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Επισκευή από τον καταναλωτή</li> <li>Επισκευή από ένα τρίτο μέρος (επιχείρηση) που έχουν οργανώσει καταναλωτές</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Καθιστά δυνατή την (εύκολη) επισκευή και συντήρηση των προϊόντων μέσω του σχεδιασμού</li> <li>Συγκεντρώνει ελαττωματικά προϊόντα σε κέντρα επισκευής που ελέγχονται από τον κατασκευαστή ή ένα τρίτο μέρος</li> <li>Διάκριση της προγραμματισμένης επισκευής ως τμήματος ενός μακροχρόνιου σχεδίου συντήρησης από την κατά περίπτωση (ad-hoc) επισκευή</li> <li>Χρήση αρθρωτών σχεδίων που διευκολύνουν την αποσυναρμολόγηση</li> </ul>
<b>R4: Refurbish – Ανακαίνιση</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Αντικατάσταση ή επισκευή των επιμέρους τμημάτων με διατήρηση της συνολικής δομής ανέπαφης ώστε να οδηγεί σε βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος</li> <li>Χρήση αρθρωτών σχεδίων που διευκολύνουν την αποσυναρμολόγηση</li> </ul>
<b>R5: Remanufacture – Ανακατασκευή</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Αποσυναρμολόγηση της συνολικής δομής, έλεγχος, καθαρισμός και πιθανή επισκευή εξαρτημάτων</li> <li>Διατήρηση της αρχικής ποιότητας του προϊόντος</li> <li>Χρήση αρθρωτών σχεδίων που διευκολύνουν την αποσυναρμολόγηση</li> </ul>
<b>R6: Repurpose – Αναπροσανατολισμός</b>		Χρήση απορριπτόμενων εξαρτημάτων προσαρμοσμένων για άλλη λειτουργία
<b>R7: Recycle – Ανακύκλωση</b>	Σωστή απόρριψη αγαθών: Διαχωρισμός των ροών αποβλήτων/ υλικών	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ροές επεξεργασίας προϊόντων μετά την κατανάλωση</li> <li>Εξασφάλιση περαιτέρω χρήσης ανακυκλωμένων πρώτων υλών (ιδία χρήση, εμπορία). Χρήση αρθρωτών σχεδίων</li> </ul>
<b>R8: Recover – Ανάκτηση</b>		Δέσμευση ενέργειας που ενσωματώνεται στα απόβλητα (αποτέφρωση, χρήση βιομάζας)
<b>R9: Re-mine – Επανεξόρυξη</b>		Ανάκτηση υλικών σε ΧΥΤΑ, αστική εξόρυξη/εξόρυξη σε κωματερές

**Σημείωση:** \*Η ιεραρχία-R είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο πλαίσιο για την κατάταξη και αξιολόγηση των επιλογών διατήρησης της αξίας στην κυκλική οικονομία.

**Πηγή:** Reike, D. et al., 2018 και Deloitte, 2021.

Ο μετασχηματισμός του γραμμικού υποδείγματος παραγωγής σε κυκλικό απαιτεί σημαντικές επενδύσεις τόσο στη διαχείριση των αποβλήτων όσο και στη μεταποίηση. Οι επενδύσεις στην κυκλική οικονομία αναμένεται μεσοπρόθεσμα να βελτιώσουν σημαντικά την παραγωγικότητα της ευρωπαϊκής οικονομίας και κατ' επέκταση την ανταγωνιστικότητα των προϊόντων που παράγονται στην Ευρώπη (McKinsey, 2015). Η υλοποίηση της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την κυκλική οικονομία αναμένεται να επιφέρει σημαντικές αλλαγές και στην ευρωπαϊκή αγορά εργασίας, οδηγώντας σε καθαρή αύξηση της απασχόλησης κατά περίπου 800 χιλ. θέσεις εργασίας έως το 2030 (European Commission, 2018).

## 1.3 Κυκλική οικονομία – Οφέλη και συνεισφορά στους στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Η μετάβαση προς την κυκλική οικονομία απαιτεί την ανάπτυξη πιο καινοτόμων και αποτελεσματικών τρόπων παραγωγής και κατανάλωσης, προσδίδοντας οφέλη για τις επιχειρήσεις, τους καταναλωτές και εν γένει για την ανάπτυξη της οικονομίας. Ειδικότερα, η κυκλική οικονομία δύναται να ενισχύσει την προστασία των επιχειρήσεων και της οικονομίας από την έλλειψη πόρων και τις ασταθείς τιμές της ενέργειας, των πρώτων υλών και άλλων εμπορευμάτων.

Παράλληλα, μέτρα όπως η πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων, ο οικολογικός σχεδιασμός και η επαναχρησιμοποίηση θα μπορούσαν να εξοικονομήσουν σημαντικές δαπάνες για τις επιχειρήσεις, αυξάνοντας την ανταγωνιστικότητά τους. Η στροφή προς την κυκλική οικονομία μπορεί επίσης να συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς λιγότερες διαδικασίες παραγωγής απαιτούν λιγότερη ενέργεια. Συγχρόνως, οι καταναλωτές θα μπορούν να διαθέτουν πιο ανθεκτικά και καινοτόμα προϊόντα που θα βελτιώσουν την ποιότητα ζωής και θα εξοικονομήσουν χρήματα μακροπρόθεσμα.

Η κυκλική οικονομία οδηγεί στη μείωση των πιέσεων προς το περιβάλλον. Για παράδειγμα, η βελτιστοποίηση της διαχείρισης απορριμμάτων ενισχύει την ανακύκλωση και μειώνει την υγειονομική ταφή. Όσον αφορά στο κλίμα, η κυκλική οικονομία συμβάλλει στη μείωση των συνολικών ετήσιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ οφέλη υφίστανται από τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη μείωση της ρύπανσης του αέρα, του εδάφους και των υδάτων. Τέλος, η ανάπτυξη κυκλικών λύσεων προσφέρει ευκαιρίες για θέσεις εργασίας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο και κοινωνική ένταξη ατόμων που έχουν περιορισμένες ευκαιρίες απασχόλησης.

### Διάγραμμα 1.3. Οφέλη της κυκλικής οικονομίας



Πηγή: Επεξεργασία IOBE.

Η εφαρμογή του υποδείγματος κυκλικής οικονομίας εκτός από τις ξεκάθαρους περιβαλλοντικές και κλιματικές επιδράσεις ενέχει και σημαντικές κοινωνικές επιδράσεις σε τοπικό και διεθνές επίπεδο. Οι 17 στόχοι για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (United Nations, 2022a) αποτελούν μέρος της παγκόσμιας προσπάθειας για την προώθηση της ευημερίας από όλες τις οικονομίες με σεβασμό στο φυσικό περιβάλλον. Οι στόχοι αφορούν:

- Στόχος 1: Μηδενική φτώχεια
- Στόχος 2: Μηδενική πείνα
- Στόχος 3: Καλή υγεία και ευημερία
- Στόχος 4: Ποιοτική εκπαίδευση
- Στόχος 5: Ισότητα των φύλων
- Στόχος 6: Καθαρό νερό και αποχέτευση
- Στόχος 7: Φθηνή και καθαρή ενέργεια
- Στόχος 8: Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη
- Στόχος 9: Βιομηχανία, καινοτομία, υποδομές
- Στόχος 10: Λιγότερες ανισότητες
- Στόχος 11: Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες
- Στόχος 12: Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή
- Στόχος 13: Δράση για το κλίμα
- Στόχος 14: Ζωή στο νερό

- Στόχος 15: Ζωή στη στεριά
- Στόχος 16: Ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί
- Στόχος 17: Συνεργασία για τους στόχους

Οι δράσεις για την προώθηση της κυκλικής οικονομίας σχετίζονται με τους περισσότερους από τους στόχους για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, ενώ, ιδιαίτερα για τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, αποτελούν και το μοναδικό πλαίσιο εφαρμογής διάφορων περιβαλλοντικών και κλιματικών πολιτικών (Netherlands Enterprise Agency, 2020).

Στη συνέχεια της παρούσας ενότητας παρουσιάζεται μια επιλογή αυτών των δεικτών που σχετίζονται σε μεγαλύτερο βαθμό με την υιοθέτηση του υποδείγματος κυκλικής οικονομίας και την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη.

### 1.3.1 Στόχος 2 - Μηδενική πείνα



Παρά τη μείωση που σημειώθηκε την προηγούμενη δεκαετία, το 2020 περίπου το 9,9% του παγκόσμιου πληθυσμού εξακολουθεί να ζει σε συνθήκες ασιτίας (FAO, 2020). Την ίδια στιγμή, πάνω από 1,3 δισ. τόνοι αποβλήτων φαγητού απορρίπτονται εξαιτίας μη ορθολογικών μεθόδων διαχείρισης των τροφίμων που εφαρμόζονται στον αγροτικό τομέα, στη μεταποίηση αλλά και από τα νοικοκυριά (UNEP, 2021).

Ο στόχος για τη μηδενική πείνα επιδιώκει, ανάμεσα σε άλλα, τον τερματισμό της πείνας αλλά και όλων των μορφών της κακής διατροφής μέχρι το 2030. Επιπλέον, επιδιώκεται ο διπλασιασμός της αγροτικής παραγωγικότητας και των εισοδημάτων των μικρών παραγωγών τροφίμων με παράλληλη βελτίωση της ανθεκτικότητάς τους ως προς την κλιματική αλλαγή.

Η υιοθέτηση του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας τόσο στην παραγωγή όσο και στην κατανάλωση των τροφίμων από τη μια μεριά περιορίζει την ποσότητα των φυσικών πρώτων υλών που χρησιμοποιείται παγκοσμίως, ενώ από την άλλη η αναδιανομή των πλεονασμάτων τροφίμων δύναται να καλύψει τις ανάγκες κοινωνικών ομάδων που βρίσκονται σε συνθήκες φτώχειας ή επισιτιστικής ανασφάλειας.

Με τον παραπάνω τρόπο περιορίζονται σημαντικά οι ποσότητες των αποβλήτων τροφίμων. Οι παραγόμενες ποσότητες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ζωοτροφών, αλλά και για την παραγωγή ενέργειας ή/και εδαφοβελτιωτικών υλικών μέσα από κατάλληλες διαδικασίες χώνευσης. Η χρήση αυτών των παραπροϊόντων μπορεί να αυξήσει το διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών που βρίσκονται στο όριο της φτώχειας, συνεισφέροντας με τον τρόπο αυτό και στην εξάλειψη της πείνας.

### 1.3.2 Στόχος 6 - Καθαρό νερό και αποχέτευση



Με βάση στοιχεία του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, σε παγκόσμιο επίπεδο περίπου 2,1 δισ. άνθρωποι δεν έχουν σταθερή πρόσβαση σε πόσιμο νερό, ενώ περίπου 4,5 δισ. ζουν σε ανεπαρκείς συνθήκες υγιεινής. Η εφαρμογή τεχνολογικών λύσεων κυκλικής οικονομίας μπορεί να εξασφαλίσει πρόσβαση σε καθαρό νερό και σε καλύτερες συνθήκες υγιεινής, βελτιώνοντας τις συνθήκες διαβίωσης του πληθυσμού.

Σε όρους αύξησης της προσφοράς υδάτινων πόρων, διαδικασίες όπως είναι αυτή της αφαλάτωσης σε συνδυασμό με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), εξασφαλίζουν πρόσβαση σε φρέσκο νερό, ειδικά σε απομακρυσμένες από το κεντρικό δίκτυο περιοχές (π.χ. νησιά) αλλά δημιουργούν και εμπορεύσιμα παραπροϊόντα, όπως είναι η άλμη. Επιπλέον, η συλλογή βρόχινου νερού και οι μικρές μονάδες επεξεργασίας βρόχινων υδάτων επιτρέπουν τη χρήση του νερού σε καθημερινές διαδικασίες με ηπιότερες απαιτήσεις σε όρους ποιότητας νερού (πότισμα καλλιεργειών, καθαρισμός νοικοκυριών, κ.ά.), εξοικονομώντας πόσιμο νερό προς κατανάλωση.

Από την άλλη μεριά, από την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών στη διαχείριση υγρών αποβλήτων παράγεται γκρίζο νερό, η χρήση του οποίου υποστηρίζει την επίτευξη του στόχου για την υγιεινή και αποχέτευση, ενώ επιπλέον μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την αναπλήρωση των υδάτινων αποθεμάτων των υδροφόρων.

### 1.3.3 Στόχος 7 - Φθηνή και καθαρή ενέργεια

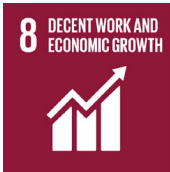


Η διασφάλιση φθηνής ενέργειας είναι κεντρικής σημασίας για την αντιμετώπιση όλων των επιμέρους στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών, σήμερα ένας στους πέντε ανθρώπους δεν έχει πρόσβαση σε σύγχρονης μορφής ηλεκτρική ενέργεια. Από την άλλη μεριά, η παραγωγή ενέργειας δημιουργεί περίπου το 60% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Μέχρι το 2030 επιδιώκεται η καθολική πρόσβαση σε αξιόπιστες και προσβάσιμες πηγές ενέργειας, σημαντική αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στο παγκόσμιο ενεργειακό μείγμα καθώς και βελτίωση του παγκόσμιου ποσοστού ενεργειακής αποδοτικότητας.

Η ανακύκλωση των αποβλήτων οδηγεί στην παραγωγή δευτερογενών πρώτων υλών, περιορίζοντας την εξαιρετικά ενεργοβόρα εξόρυξη και χρήση πρωτογενών υλών. Επιπλέον, η ενεργειακή ανάκτηση του κλάσματος των αποβλήτων που δεν μπορεί να ανακυκλωθεί/κομποστοποιηθεί παρέχει ήδη σημαντικές ποσότητες θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας σε πολλές χώρες.

### 1.3.4 Στόχος 8 - Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη



Περίπου το 8,9% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει κατά μέσο όρο με 1,9 δολάρια την ημέρα, ενώ το μέσο εισόδημα του μισού πληθυσμού διαμορφώνεται στα 5,5 δολάρια την ημέρα, σύμφωνα με στοιχεία της Παγκόσμιας Τράπεζας. Η εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας (επισκευή, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση) οδηγεί στη διατήρηση των υλικών και των πόρων, αλλάζοντας τη σχέση μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας. Το νέο αυτό παραγωγικό υπόδειγμα δημιουργεί νέες συνθήκες στην παγκόσμια αγορά εργασίας σε διάφορα επίπεδα (νέες θέσεις εργασίας, απώλεια θέσεων που στηρίζονται σε λιγότερο κυκλικές δραστηριότητες, ανάγκη για βελτίωση δεξιοτήτων – reskilling), ενώ η εφαρμογή ορθολογικών στρατηγικών διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού είναι απαραίτητη για την αύξηση των «κυκλικών θέσεων εργασίας» (circular economy jobs) (Goldschmeding Foundation, 2021). Με βάση το παραπάνω, έως το 2030 αναμένεται αύξηση της απασχόλησης στην ΕΕ-27 εξαιτίας της εφαρμογής του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας κατά 700 χιλ. θέσεις εργασίας (European Commission, 2018). Αντίστοιχα, σε παγκόσμιο επίπεδο αναμένεται καθαρή αύξηση κατά 7-8 εκατ. θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης (International Labour Organisation, 2019).

### 1.3.5 Στόχος 11 - Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες



Στις πόλεις καταναλώνονται οι μεγαλύτερες ποσότητες ενέργειας, ενώ παράγεται το 80% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και το 50% των αποβλήτων παγκοσμίως. Η ανάγκη για την εξυπηρέτηση των πολύπλοκων αναγκών που δημιουργούνται στις πόλεις δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την εφαρμογή κυκλικών επιχειρηματικών μοντέλων που στηρίζονται στην κοινή χρήση πόρων και υπηρεσιών και στην επαναχρησιμοποίηση (Ellen McArthur Foundation, 2022).

Η αστικοποίηση αναμένεται να συνεχιστεί με ταχείς ρυθμούς (70% του παγκόσμιου πληθυσμού το 2050 αναμένεται να ζει στις πόλεις), δημιουργώντας σημεία υψηλής κατανάλωσης πόρων και παραγωγής αποβλήτων. Ο στόχος των Ηνωμένων Εθνών για τις βιώσιμες πόλεις και κοινότητες προβλέπει την υιοθέτηση λύσεων σε διάφορα επίπεδα που θα καταστήσουν την αστικοποίηση ανθεκτική και βιώσιμη διαδικασία, χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς. Βασικές προϋποθέσεις είναι οι πόλεις να προσφέρουν ευκαιρίες για όλους, πρόσβαση σε υπηρεσίες, ενέργεια, στέγαση και μεταφορές (United Nations, 2022b).

Κατ' επέκταση, το περιβαλλοντικό και κλιματικό αποτύπωμα από τις αστικές διεργασίες είναι σημαντικό και η εφαρμογή λύσεων που το περιορίζουν

επιβεβλημένη. Σε αυτή τη διάσταση, η βελτίωση της αποδοτικότητας της χρήσης των πόρων και η διαχείριση αποβλήτων (αστικών στερεών και υγρών) είναι απαραίτητη. Η επιτυχής εφαρμογή της κυκλικότητας σε αστικό περιβάλλον προϋποθέτει την αλλαγή των υφιστάμενων προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης, τη δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων και τη διαρκή βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Η χρήση της τεχνολογίας για την επίτευξη των παραπάνω στόχων είναι επιβεβλημένη και ήδη βελτιώνει την κυκλικότητα σε διάφορες εφαρμογές (π.χ. εφαρμογές ενοικίασης υπηρεσιών).

### 1.3.6 Στόχος 12 - Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή



Καθώς οι σημερινοί ρυθμοί κατανάλωσης και χρήσης των φυσικών πόρων δεν είναι βιώσιμοι, η εφαρμογή του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας μπορεί να περιορίσει σημαντικά τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο της κατανάλωσης.

Η επίτευξη της κυκλικής οικονομίας προϋποθέτει σημαντικές αλλαγές στο παραγωγικό και καταναλωτικό υπόδειγμα, το οποίο πρέπει να ακολουθεί τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Το παραπάνω αποβλέπει στη βελτίωση της οικονομικής ευημερίας με όσο το δυνατόν λιγότερους πόρους. Πέραν από αλλαγές που πρέπει να υλοποιηθούν στις βιομηχανικές διεργασίες (οικολογικός σχεδιασμός προϊόντων, χρήση ανακυκλωμένων υλικών, κ.ά.), σημαντικός είναι και ο ρόλος του σχεδιασμού και εφαρμογής εργαλείων που προάγουν την κατανάλωση προϊόντων που έχουν καλύτερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα αλλά και της ευρύτερης εκπαίδευσης των πολιτών σε θέματα που σχετίζονται με την καταναλωτική συμπεριφορά.

### 1.3.7 Στόχος 17 - Συνεργασία για τους στόχους



Η επίτευξη των παραπάνω στόχων σε εθνικό και διεθνές επίπεδο απαιτεί συστημική προσέγγιση και συνεργασία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων μερών. Ο σχεδιασμός όλων των πολιτικών πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις αρχές της κυκλικότητας και της βιωσιμότητας εν γένει, ενώ είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός και η εφαρμογή μεθοδολογιών παρακολούθησής της.



### **Πλαίσιο 1.1. Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης για την κυκλική οικονομία και η πορεία της Ελλάδας**

Η πορεία της Ελλάδας προς την επίτευξη των στόχων για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη γίνεται με ήπιους ρυθμούς. Σύμφωνα με έκθεση της ΕΕ που δημοσιεύτηκε το 2022, η Ελλάδα βρίσκεται χαμηλότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο στους περισσότερους δείκτες. Ωστόσο, ενθαρρυντικό είναι το γεγονός πως η εξέταση της πορείας των δεικτών την περίοδο 2017-2021 καταδεικνύει τάσεις βελτίωσης, η ένταση της οποίας διαφέρει.

Τα υψηλά ποσοστά ταφής και κατά συνέπεια οι χαμηλοί ρυθμοί κυκλικότητας σε συνδυασμό με τις περιορισμένες δράσεις που έχουν εφαρμοστεί τόσο στη μεταποίηση όσο και στα νοικοκυριά οδηγούν τις χαμηλές επιδόσεις της χώρας και στους δείκτες που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία και παρουσιάζονται παραπάνω.

Ειδικότερα, στον Στόχο 2 (Μηδενική πείνα) η Ελλάδα βρίσκεται στα επίπεδα του ευρωπαϊκού μέσου όρου. Αντίστοιχη επίδοση σημειώνεται και για τον Στόχο 7 (Φθνή και καθαρή ενέργεια) εξαιτίας και των σημαντικών βημάτων που έχουν γίνει για τον περιορισμό της χρήσης του λιγνίτη στο ενεργειακό μείγμα αλλά και των θεσμικών αλλαγών που προβλέπουν την αύξηση της ενεργειακής ανάκτησης του υπολείμματος αποβλήτων. Η αλλαγή στο μείγμα καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, εξαιτίας και του πολέμου στην Ουκρανία, αναμένεται να επηρεάσει την πορεία του συγκεκριμένου δείκτη.

Ο Στόχος 8 (Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη) βρίσκεται σε σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, ωστόσο καταγράφεται πρόοδος που σύντομα αναμένεται να βελτιώσει την κατάταξη της χώρας.

Αντίθετα, ο Στόχος 11 (Βιώσιμες πόλεις) κινείται χαμηλότερα από τον μέσο όρο της ΕΕ-27, με ελάχιστη πρόοδο την τελευταία περίοδο, γεγονός που συνάδει τόσο με τη χαμηλή επίδοση της χώρας στην κυκλική οικονομία, όσο και με την περιορισμένη πρόοδο σε θέματα ποιότητας του αέρα, αστικής προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και λοιπά.

Τέλος, χαμηλές είναι οι επιδόσεις της χώρας και στον Στόχο 17 (Συνεργασία για τους στόχους), που σχετίζονται και με τις περιορισμένες δράσεις που έχουν γίνει σε εθνικό επίπεδο σε σχέση με την υιοθέτηση της συστημικής προσέγγισης στην επίλυση τόσο περιβαλλοντικών όσο και κοινωνικών θεμάτων.

## 1.4 Στόχος της μελέτης

Ο σκοπός της μελέτης είναι η ανάδειξη ευκαιριών και προκλήσεων της μετάβασης στο νέο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας και η εκτίμηση της οικονομικής επίδρασης από μια πορεία επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί.

Ειδικότερα, τα περιεχόμενα της μελέτης έχουν ως εξής: Στο δεύτερο κεφάλαιο, αποτυπώνεται η τρέχουσα κατάσταση στη χρήση υλικών πόρων, στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και στην κυκλική χρήση υλικών στην Ελλάδα.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το ευρωπαϊκό και εθνικό θεσμικό πλαίσιο που διέπει την κυκλική οικονομία και αναγνωρίζονται οι στόχοι πολιτικής που έχουν τεθεί στην Ελλάδα για τα επόμενα χρόνια. Στο τέταρτο κεφάλαιο εξετάζονται καλές πρακτικές κυκλικής οικονομίας σε επιλεγμένους κλάδους της οικονομίας αλλά και οικονομικά εργαλεία που μπορούν να υποστηρίξουν τη μετάβαση από το γραμμικό στο κυκλικό υπόδειγμα της οικονομίας. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ευρωπαϊκοί και εθνικοί πόροι που μπορούν να υποστηρίξουν τη μετάβαση στο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας τα επόμενα χρόνια μέσω της ανάπτυξης υποδομών και της οικοδόμησης δυναμικού στην Ελλάδα. Στο έκτο κεφάλαιο εκτιμάται η επίδραση της επίτευξης των στόχων του 2030 για την ελληνική οικονομία. Η μελέτη ολοκληρώνεται με το έβδομο κεφάλαιο στο οποίο συνοψίζονται τα συμπεράσματα της ανάλυσης και διατυπώνονται προτάσεις πολιτικής για την άμβλυνση των υφιστάμενων εμποδίων και την πιο αποτελεσματική προώθηση του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα τα επόμενα χρόνια.

---

ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Οκτώβριος 2022

# Κυκλικότητα υλικών και διαχείριση αποβλήτων στην Ελλάδα



2

## 2.1 Εξόρυξη και φυσικές εμπορικές ροές υλικών πόρων

Η κυκλική οικονομία έχει ως στόχο, όπως αναφέρθηκε, να διατηρήσει την αξία των προϊόντων και των υλικών πόρων για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, επιστρέφοντάς τα στις διαδικασίες παραγωγής προϊόντων όταν φτάσουν στο τέλος του κύκλου ζωής τους και, παράλληλα, ελαχιστοποιώντας τη δημιουργία αποβλήτων. Υλικοί πόροι όπως η βιομάζα, τα μεταλλεύματα και τα ορυκτά καύσιμα εξάγονται/εξορύσσονται από το περιβάλλον και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων ή για την παραγωγή ενέργειας. Αυτές οι εισροές υλικών πόρων αποτελούν την εγχώρια εξόρυξη υλικών πόρων (domestic extraction), η οποία μπορεί να προκαλεί διάφορες πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον. Μόλις εισέλθουν στην οικονομία οι υλικοί πόροι μετασχηματίζονται και χρησιμοποιούνται με πολλαπλούς τρόπους. Μερικοί υλικοί πόροι, όπως για παράδειγμα εκείνοι που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές ή στην παραγωγή διαρκών καταναλωτικών αγαθών, παραμένουν περισσότερο στην οικονομία, ενώ άλλοι λιγότερο (π.χ. αγροτικά προϊόντα). Όταν ο κύκλος ζωής τους ολοκληρωθεί, οι υλικοί πόροι μπορεί να ανακυκλωθούν, να αποτεφρωθούν ή να απορριφθούν ως υπολειμματικά απόβλητα.

Οι ροές υλικών πόρων και προϊόντων αποτελούν ουσιαστικό στοιχείο της κυκλικής οικονομίας, καθώς όσο λιγότερα προϊόντα απορρίπτονται και όσο περισσότερα ανακυκλώνονται, τόσο λιγότεροι υλικοί πόροι χρειάζεται να «αποσπαστούν» από το περιβάλλον. Οι υλικοί πόροι που εισέρχονται σε μια οικονομία —εγχώρια εξόρυξη και φυσικές εισαγωγές υλικών πόρων ή προϊόντων που εμπεριέχουν υλικούς πόρους— μπορούν να χρησιμοποιηθούν απευθείας στην οικονομία (εγχώρια κατανάλωση υλικών – domestic material consumption) ή να εξαχθούν και να χρησιμοποιηθούν στο εξωτερικό.

Η στατιστική καταγραφή/εκτίμηση της εγχώριας εξόρυξης και κατανάλωσης υλικών πόρων παρέχει χρήσιμη πληροφόρηση για το μέγεθος των ροών τους, την αποδοτικότητα στη χρήση τους και τον βαθμό κυκλικότητας της οικονομίας. Οι λογαριασμοί ροής υλικών πόρων σε επίπεδο οικονομίας που δημοσιεύει η Eurostat (Eurostat, 2022) παρέχουν μια συνολική εκτίμηση των ετήσιων ροών υλικών πόρων προς και από μια οικονομία. Οι λογαριασμοί αυτοί καλύπτουν τα στερεά, αέρια και υγρά υλικά, εκτός από τις ροές νερού και αέρα.

Το Διάγραμμα 2.1 αποτυπώνει τις ροές των υλικών καθώς περνούν από την ελληνική οικονομία και τελικά απορρίπτονται πίσω στο περιβάλλον ή επαναπροωθούνται προς νέα επεξεργασία. Το πλάτος των ζωνών είναι ανάλογο με την ποσότητα της ροής. Οι υλικοί πόροι: α) εξάγονται από το περιβάλλον για την παραγωγή προϊόντων και υποδομών ή ως πηγή ενέργειας, β) συσσωρεύονται στα αποθέματα της κοινωνίας και/ή γ) απορρίπτονται στο περιβάλλον ως υπολείμματα. Στο διάγραμμα εμφανίζονται επίσης οι φυσικές εισαγωγές και εξαγωγές, που αποτελούν τις ροές προϊόντων με άλλες οικονομίες σε όρους ποσοτήτων. Ο κλειστός βρόχος αντιπροσωπεύει τα υπολείμματα που δεν απορρίπτονται στο περιβάλλον, επαναχρησιμοποιούνται στην οικονομία και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή δευτερογενών πρώτων υλών ή για άλλους σκοπούς που εμποδίζουν την περαιτέρω εξόρυξη φυσικών πόρων. Ένα αποτελεσματικό σύστημα κυκλικής οικονομίας χαρακτηρίζεται από τις μειωμένες ροές υλικών πόρων ανά μονάδα προϊόντος, τις μειωμένες ροές εκπομπών προς τον αέρα και τα ύδατα και την ελαχιστοποίηση των ροών αποβλήτων διαμέσου της σημαντικής αύξησης της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης των υλικών πόρων που χρησιμοποιούνται.

Οι συνολικές εισροές υλικών πόρων (direct material inputs) στην Ελλάδα έφτασαν τα 151,5 εκατ. τόνους το 2020<sup>2</sup> (89,2 εκατ. τόνοι από φυσικούς πόρους που εξορύχθηκαν εγχωρίως και 62,3 εκατ. τόνοι από εισαγωγές). Περιλαμβάνουν όλα τα υλικά οικονομικής αξίας, τα οποία είναι διαθέσιμα για χρήση στην παραγωγή (π.χ. κατασκευή) και στην κατανάλωση (π.χ. βιομηχανικά προϊόντα).

Οι συνολικές εισροές υλικών πόρων μαζί με τους δευτερογενείς υλικούς πόρους (ανακυκλωμένα υλικά και ροές υλικών επίχωσης) συνιστούν τους συνολικά επεξεργασμένους υλικούς πόρους (processed material), οι ποσότητες των οποίων διαμορφώθηκαν το 2020 σε 159,9 εκατ. τόνους. Τα επεξεργασμένα υλικά μπορούν είτε να εξαχθούν είτε να χρησιμοποιηθούν στο εσωτερικό. Το μέρος που δεν εξάγεται αποτελεί την εγχώρια χρήση υλικών πόρων, η οποία το 2020 διαμορφώθηκε σε 40,7 εκατ. τόνους.

Η καθαρή συσσώρευση υλικών πόρων στην Ελλάδα ανήλθε το ίδιο έτος σε 10 εκατ. τόνους. Όσο η ζήτηση πρώτων υλών για αποθέματα σε χρήση με μεγάλη διάρκεια ζωής (π.χ. κτήρια και υποδομές) υπερβαίνει την ποσότητα των υλικών πόρων που μπορούν να προμηθεύονται από ανακυκλωμένα υλικά, η πρωτογενής εξόρυξη παραμένει απαραίτητη. Τα υπόλοιπα επεξεργασμένα υλικά κατευθύνθηκαν σε εξαγωγές προϊόντων (46,1 εκατ. τόνοι) ή αποτέλεσαν εκπομπές στον αέρα και στο νερό —ροές στερεών, υγρών και αέριων υλικών που απορρίπτονται σε υδάτινα σώματα (ποτάμια, θάλασσες

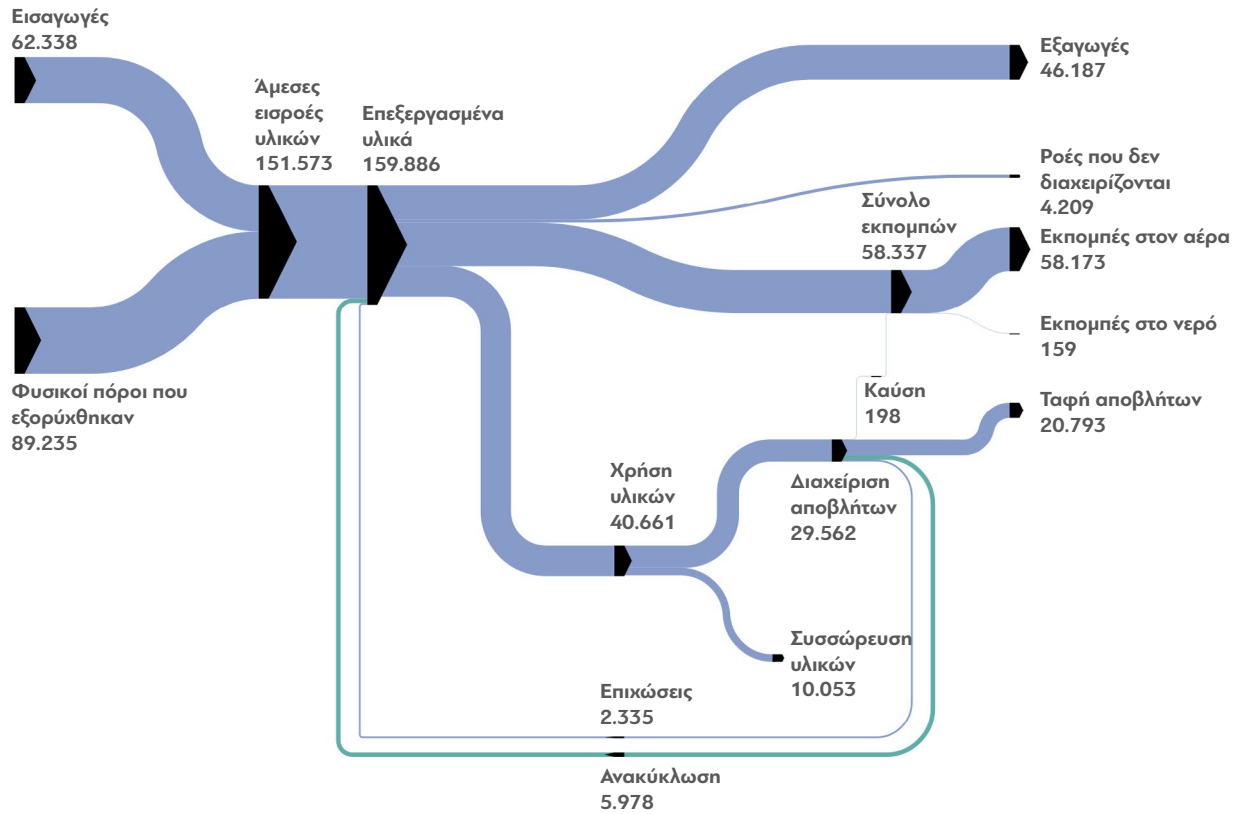
<sup>2</sup> Τα δεδομένα που παρουσιάζονται για το 2020 δίνουν μια αντιπροσωπευτική εικόνα της κατανομής των ροών υλικών πόρων στην Ελλάδα.

κλπ.) ή εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα (58,3 εκατ. τόνοι) ή ροές διάχυσης (dissipative flows)— υλικά που διασκορπίζονται στο περιβάλλον ως σκόπιμη ή αναπόφευκτη συνέπεια της χρήσης του προϊόντος (4,2 εκατ. τόνοι).

Η επεξεργασία αποβλήτων περιλαμβάνει την αποτέφρωση (τα απόβλητα αποτεφρώνονται για την εξαγωγή ενέργειας, παράγοντας ωστόσο εκπομπές αερίων), την απόρριψη σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) και την ανάκτηση, δηλαδή την υποβολή προϊόντων, υλικών ή ουσιών σε επανεπεξεργασία (ανακύκλωση ή επίκωση) προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν είτε για τον αρχικό τους σκοπό είτε για άλλους σκοπούς. Το 2020, οι ροές ανακύκλωσης και επίκωσης αντιπροσώπευαν το 5,6% των συνολικών εισροών υλικών στην ελληνική οικονομία.

Τα απόβλητα που παράγονται από τη χρήση υλικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των υλικών που αφαιρέθηκαν από τα αποθέματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους (κατεδάφιση και απορρίψεις) ανήλθαν σε 29,5 εκατ. τόνους το 2020. Μέρος αυτών των αποβλήτων παραμένει στην ελληνική οικονομία μέσω της ανακύκλωσης (5,9 εκατ. τόνοι) και μέσω επίκωσης (2,3 εκατ. τόνοι). Το ρεύμα ανακύκλωσης αντιπροσωπεύει το 20,2% του συνόλου των ροών απόβλητων υλικών, ενώ η επίκωση το 7,9%. Τα απόβλητα που κατευθύνονται σε χώρους υγειονομικής ταφής αποτελούν το 65,9% των συνολικών αποβλήτων ενώ το 5,3% των αποβλήτων κατευθύνεται σε άλλους χώρους (1,5 εκατ. τόνοι). Μικρό ποσοστό των αποβλήτων αποτεφρώνεται (198 χιλ. τόνοι) και μέρος τους απελευθερώνεται στο περιβάλλον, μαζί με άλλες εκπομπές.

**Διάγραμμα 2.1. Διάγραμμα ροής υλικών (Ελλάδα, 2020)**



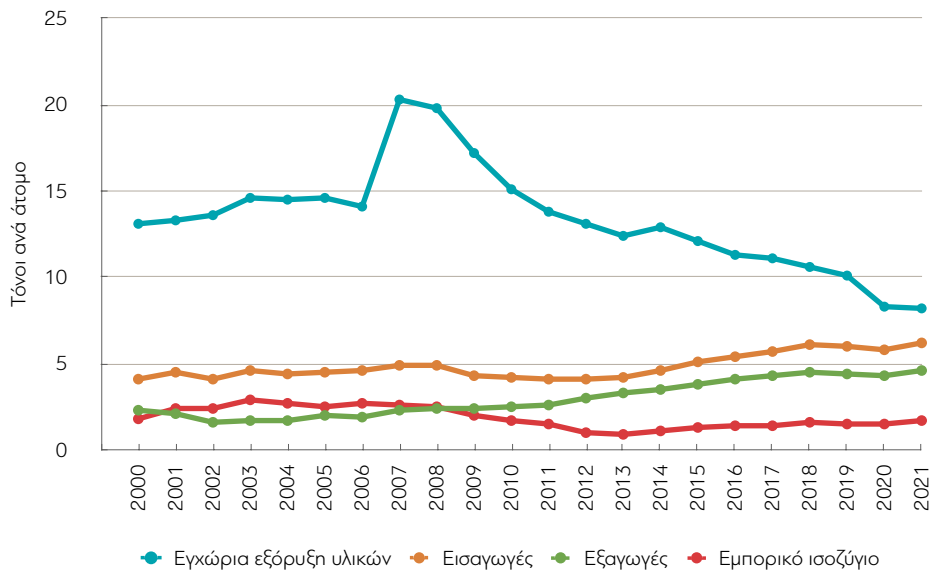
Πηγή: Eurostat.

Το Διάγραμμα 2.2 δείχνει την εξέλιξη της κατά κεφαλήν εξαγωγής/εξόρυξης υλικών εντός της ελληνικής οικονομίας (εγχώρια εξόρυξη), καθώς και τις κατά κεφαλήν φυσικές εισαγωγές και εξαγωγές υλικών πόρων και το φυσικό εμπορικό ισοζύγιο που προκύπτει (εισαγωγές μείον εξαγωγές). Οι εισαγωγές και οι εξαγωγές υλικών πόρων μετρούνται με το βάρος των προϊόντων που διασχίζουν τα σύνορα, ανεξάρτητα από τον βαθμό επεξεργασίας που έχουν υποστεί τα εμπορεύματα και υποδηλώνουν τον διεθνή ρόλο των οικονομιών όσον αφορά στην εξόρυξη και χρήση υλικών πόρων.

Η εγχώρια εξόρυξη υλικών πόρων στην Ελλάδα υποχώρησε κατακόρυφα σε 8,2 τόνους ανά άτομο το 2021, από 15,5 τόνους ανά άτομο κατά μέσο όρο την περίοδο 2000-2010. Σημαντικό τμήμα των εγχώριων υλικών πόρων εμπεριέχεται άμεσα ή έμμεσα στις εξαγωγές εμπορευμάτων (4,6 τόνοι ανά άτομο το 2021 από 2,1 τόνους ανά άτομο κατά μέσο όρο την περίοδο 2000-2010). Από την άλλη πλευρά, οι φυσικές εισαγωγές διαμορφώθηκαν σε 6,2 τόνους ανά άτομο το 2021, αρκετά υψηλότερα από τον μέσο όρο την περίοδο 2000-2010 (4,5 τόνοι ανά άτομο). Ως αποτέλεσμα, το φυσικό εμπορικό ισοζύγιο υλικών πόρων (Physical Trade Balance) παραμένει

θετικό (οι εισαγωγές είναι μεγαλύτερες από τις εξαγωγές, με ήπια ανοδική τάση μετά το 2013).

**Διάγραμμα 2.2. Εξέλιξη εγχώριας εξόρυξης υλικών και φυσικών εμπορικών ροών στην Ελλάδα (τόνοι ανά άτομο)**

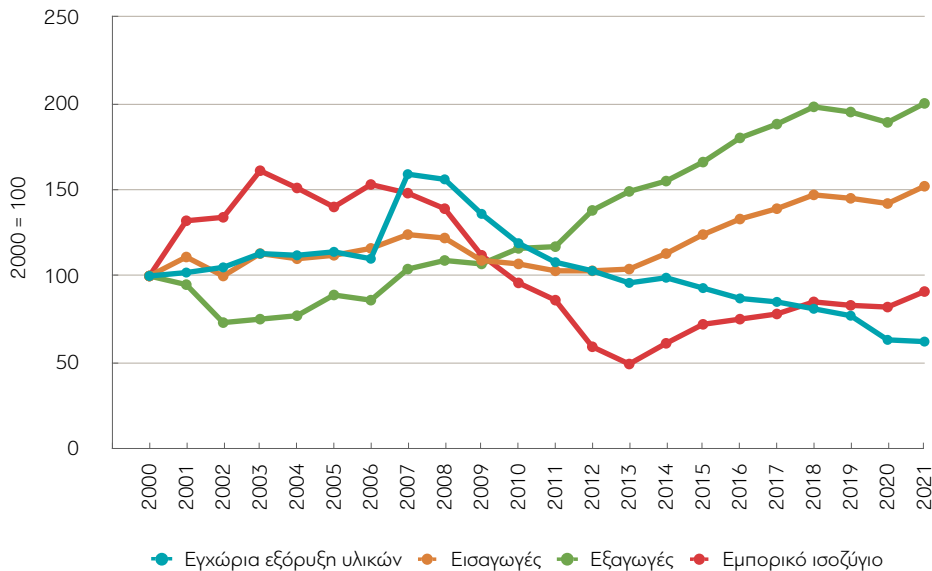


**Σημείωση:** Οι εισαγωγές και οι εξαγωγές μετρούνται με το βάρος των προϊόντων που διασχίζουν τα σύνορα, ανεξάρτητα από την επεξεργασία που έχουν υποστεί τα εμπορεύματα.  
**Πηγή:** Eurostat.

Η δυναμική των επιμέρους μεγεθών της εγχώριας εξαγωγής/εξόρυξης και των φυσικών εμπορικών ροών υλικών πόρων γίνεται πιο ευκρινής με τους δείκτες που παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 2.3. Το 2021 η εγχώρια εξόρυξη υλικών πόρων ήταν κατά 38% χαμηλότερη σε σύγκριση με το 2000, ενώ η σημαντική μείωση στην εξόρυξη λιγνίτη το 2020 και το 2021, όπως θα αναλυθεί στη συνέχεια, περιόρισε την εγχώρια εξόρυξη υλικών κατά 19,4% συγκριτικά με το 2019. Ισχυρή ανάπτυξη παρουσιάζει το τμήμα των εγχώριων υλικών πόρων που κατευθύνονται προς το εξωτερικό. Οι ετήσιες φυσικές εξαγωγές της Ελλάδας —κυρίως ημικατεργασμένα και έτοιμα προϊόντα— αυξάνονταν το μεγαλύτερο διάστημα της περιόδου 2000-2021, σημειώνοντας συνολική αύξηση περίπου κατά 100% την περίοδο 2000-2021. Αλλά και οι φυσικές εισαγωγές βρίσκονταν το 2021 σε επίπεδο κατά 52% υψηλότερο σε σχέση με το 2000. Αυτές οι εξελίξεις δείχνουν ότι η ελληνική οικονομία συγκριτικά με το παρελθόν έχει προσανατολιστεί περισσότερο στις εξαγωγές, ενώ το φυσικό εμπορικό ισοζύγιο έχει βελτιωθεί (μειωθεί) με τη συγκριτικά ταχύτερη αύξηση των εξαγωγών έναντι των εισαγωγών.



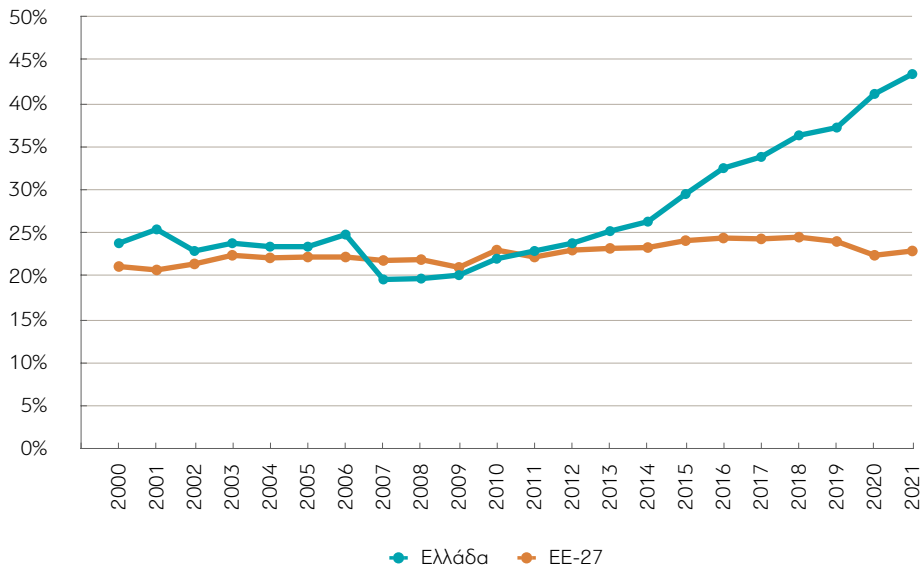
**Διάγραμμα 2.3.** Εξέλιξη εγχώριας εξόρυξης και φυσικών εμπορικών ρών υλικών πόρων στην Ελλάδα (δείκτης 2000 = 100)



**Σημείωση:** Οι εισαγωγές και οι εξαγωγές μετρούνται με το βάρος των προϊόντων που διασχίζουν τα σύνορα, ανεξάρτητα από την επεξεργασία που έχουν υποστεί τα εμπορεύματα.  
**Πηγή:** Eurostat.

Η ελληνική οικονομία εξαρτάται ωστόσο σε σημαντικό βαθμό από τους υλικούς πόρους που είτε εισάγονται από το εξωτερικό είτε ενσωματώνονται σε εισαγόμενα εμπορεύματα. Ο δείκτης εξάρτησης από τις εισαγωγές υλικών πόρων υποδηλώνει το μερίδιο των φυσικών εισαγωγών στην άμεση εισροή υλικών πόρων της ελληνικής οικονομίας (direct material input), η οποία περιλαμβάνει την εγχώρια εξόρυξη υλικών πόρων και τις φυσικές εισαγωγές. Η εξάρτηση της Ελλάδας από εισαγωγές υλικών πόρων ακολουθεί ανοδική τάση μετά το 2007. Αυτό οφείλεται κυρίως στη σημαντική μείωση της εγχώριας εξόρυξης υλικών πόρων, η οποία δεν συνοδεύτηκε από ανάλογη μεταβολή των φυσικών εισαγωγών (αντιθέτως οι φυσικές εισαγωγές μεταξύ 2007 και 2021 αυξήθηκαν κατά 22%). Το 2021 το 43% της άμεσης εισροής υλικών στην Ελλάδα προερχόταν από τις εισαγωγές (από 20% το 2007), έναντι 22,9% κατά μέσο όρο στην ΕΕ-27.

**Διάγραμμα 2.4. Εξάρτηση από εισαγωγές υλικών στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (ποσοστό)**

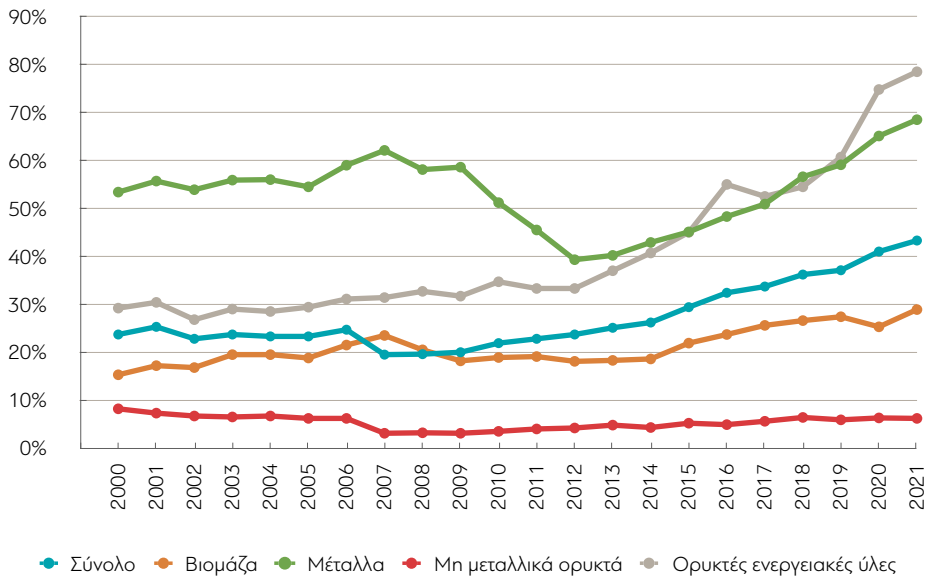


Πηγή: Eurostat.

Τα υλικά ταξινομούνται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες —βιομάζα (κυρίως δασικά και αγροτικά προϊόντα), μέταλλα, μη μεταλλικά ορυκτά και ορυκτά ενεργειακά υλικά— και η εξάρτηση της ελληνικής οικονομίας από εισαγωγές υλικών πόρων διαφοροποιείται μεταξύ των κατηγοριών αυτών (Διάγραμμα 2.5).

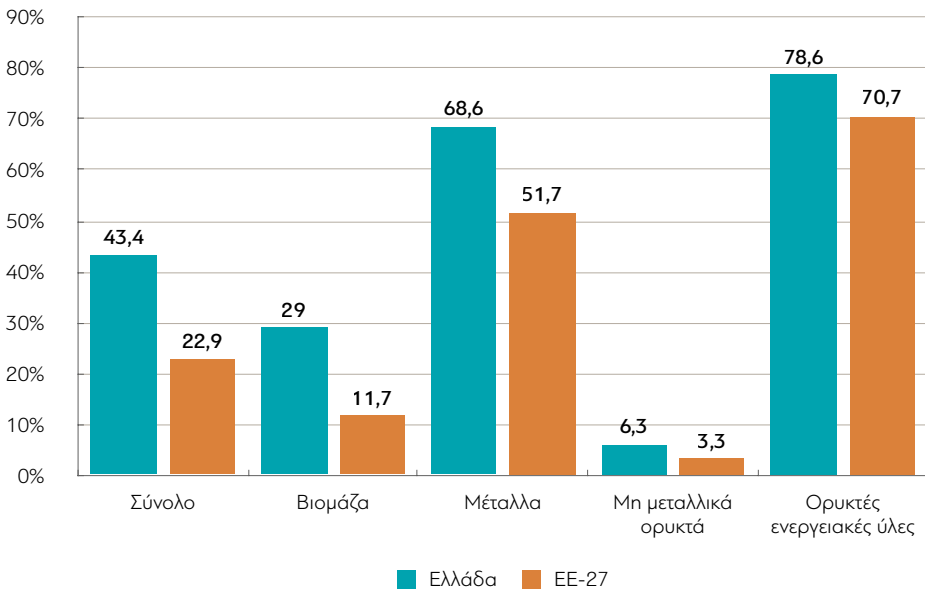
Ειδικότερα, η Ελλάδα είναι σχεδόν αυτάρκης όσον αφορά στον εφοδιασμό μη μεταλλικών ορυκτών υλικών (δομικά υλικά), τα οποία παρουσιάζουν χαμηλό βαθμό εισαγωγικής εξάρτησης (6,3% το 2021). Η εξάρτηση από εισαγωγές βιομάζας ήταν υψηλότερη το ίδιο έτος (29%). Στα μέταλλα καθώς και στα ορυκτά ενεργειακά υλικά, η Ελλάδα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από εισαγωγές από τον υπόλοιπο κόσμο, με τα σχετικά ποσοστά να κυμαίνονται το 2021 από περίπου 69% στα μέταλλα έως 79% στους ορυκτούς ενεργειακούς υλικούς πόρους, με αυξητική τάση μετά το 2012. Αξίζει επίσης να επισημανθεί ότι σε σύγκριση με την ΕΕ-27, η εξάρτηση της ελληνικής οικονομίας από εισαγωγές υλικών είναι υψηλότερη σε όλες τις επιμέρους κατηγορίες (Διάγραμμα 2.6). Η εξάρτηση όμως στα μέταλλα και στις ορυκτές ενεργειακές ύλες είναι υψηλή κατά μέσο όρο και στην ΕΕ-27.

**Διάγραμμα 2.5.** Εξάρτηση από φυσικές εισαγωγές υλικών πόρων στην Ελλάδα ανά κατηγορία, 2000-2021 (ποσοστό)



Πηγή: Eurostat.

**Διάγραμμα 2.6.** Εξάρτηση από εισαγωγές υλικών πόρων στην Ελλάδα και την ΕΕ-27, 2021 (ποσοστό)



Πηγή: Eurostat.

## 2.2 Κατανάλωση υλικών πόρων

Η εγχώρια κατανάλωση υλικών (domestic material consumption) μετρά τη συνολική ποσότητα υλικών που χρησιμοποιούνται άμεσα σε μια οικονομία.<sup>3</sup> Ορίζεται ως το άθροισμα της ετήσιας ποσότητας πρώτων υλών που εξορύσσονται εγχωρίως και του φυσικού εμπορικού ισοζυγίου (φυσικές εισαγωγές μείον φυσικές εξαγωγές). Η εγχώρια κατανάλωση υλικών παρέχει μια εκτίμηση σχετικά με το επίπεδο χρήσης των πόρων και επιτρέπει τη διάκριση μεταξύ της κατανάλωσης που οφείλεται στην εγχώρια ζήτηση και της κατανάλωσης που οφείλεται στις εξαγωγές.

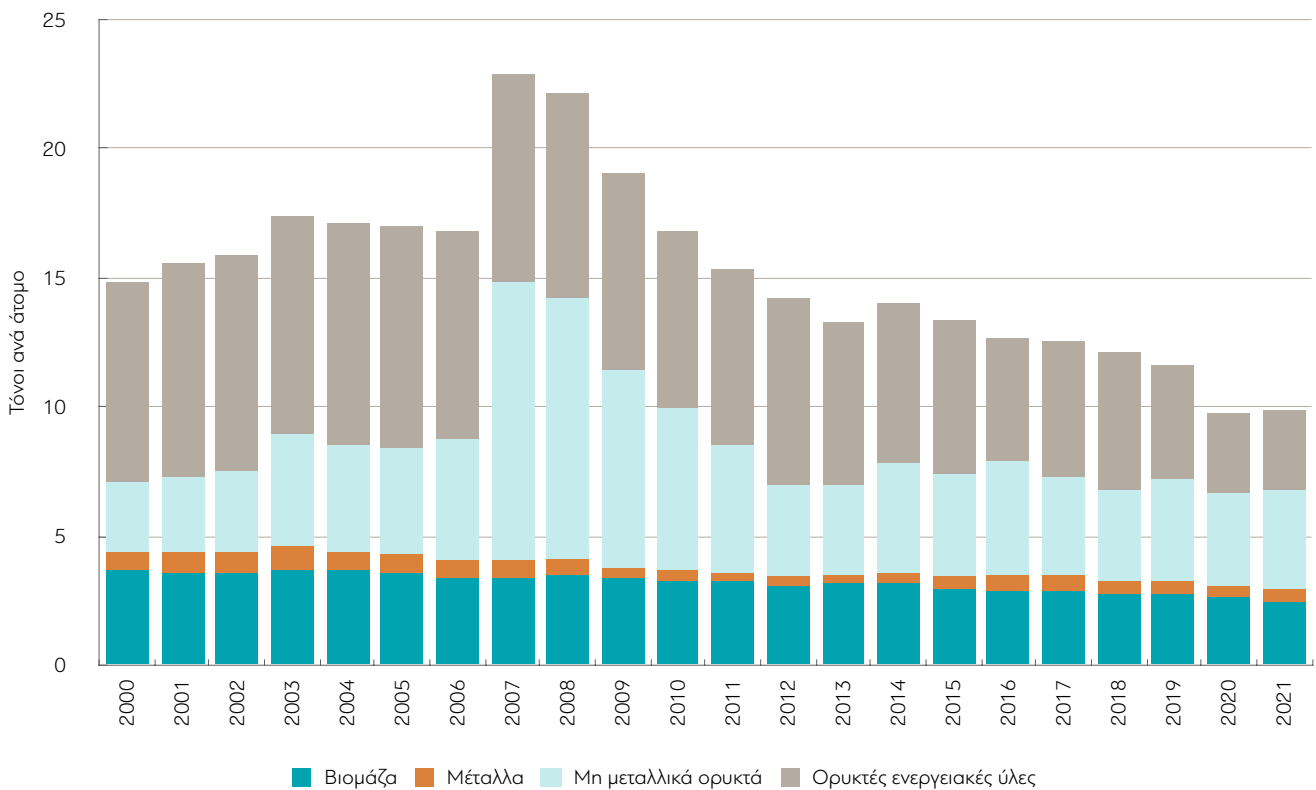
Η εγχώρια κατανάλωση υλικών πόρων στην Ελλάδα μειώθηκε σημαντικά κατά την τελευταία εικοσαετία (Διάγραμμα 2.7). Ειδικότερα, από το 2000, η εγχώρια κατά κεφαλήν κατανάλωση υλικών μειώθηκε από 14,9 τόνους σε 9,8 τόνους το 2021 (-34%). Σημαντική πτώση (-12,8%) της κατανάλωσης υλικών καταγράφηκε μετά το 2019, λόγω της μείωσης στην κατανάλωση εγχώριων ορυκτών ενεργειακών υλών.

Η ανάλυση της εγχώριας κατά κεφαλήν κατανάλωσης υλικών πόρων ανά κατηγορία υλικού αναδεικνύει τη σχετική σημασία των διάφορων υλικών και τις δυνατότητές τους για επαναχρησιμοποίηση, ανάκτηση ή ανακύκλωση. Η εγχώρια κατά κεφαλήν κατανάλωση βιομάζας (από δασικούς πόρους και αγροτικές καλλιέργειες) μειώθηκε από 3,7 τόνους ανά άτομο το 2000 σε 2,4 τόνους ανά άτομο το 2021 (-37,2%). Σημαντική πτώση σημείωσε την ίδια περίοδο και η εγχώρια κατανάλωση μετάλλων (-31,7%). Η κατανάλωση ορυκτών ενεργειακών υλικών μειώθηκε σημαντικά τις δύο τελευταίες δεκαετίες (-60%), αντικατοπτρίζοντας τη μετάβαση σε πηγές ενέργειας χαμηλών εκπομπών CO<sub>2</sub>. Αντίθετα, μεταξύ 2000 και 2021 η κατανάλωση μη μεταλλικών ορυκτών αυξήθηκε κατά 43,7%, με κορύφωση τη διετία 2007-2008 όταν η κατασκευαστική δραστηριότητα ήταν ιδιαίτερα υψηλή.

<sup>3</sup> Ο όρος «κατανάλωση», όπως χρησιμοποιείται, δηλώνει τη φαινομενική (apparent) και όχι την τελική κατανάλωση/χρήση. Επίσης, η εγχώρια κατανάλωση υλικών πόρων δεν περιλαμβάνει τις «κρυφές» ροές υλικών πόρων προγενέστερου παραγωγικού σταδίου (upstream) που σχετίζονται με τις εισαγωγές και τις εξαγωγές πρώτων υλών και προϊόντων (π.χ. οι εισαγωγές ενός προϊόντος εμπεριέχουν την κατανάλωση ορυκτών ενεργειακών πόρων που απαιτούνται για την παραγωγή του, αλλά δεν καταγράφονται στους συγκεκριμένους λογαριασμούς).

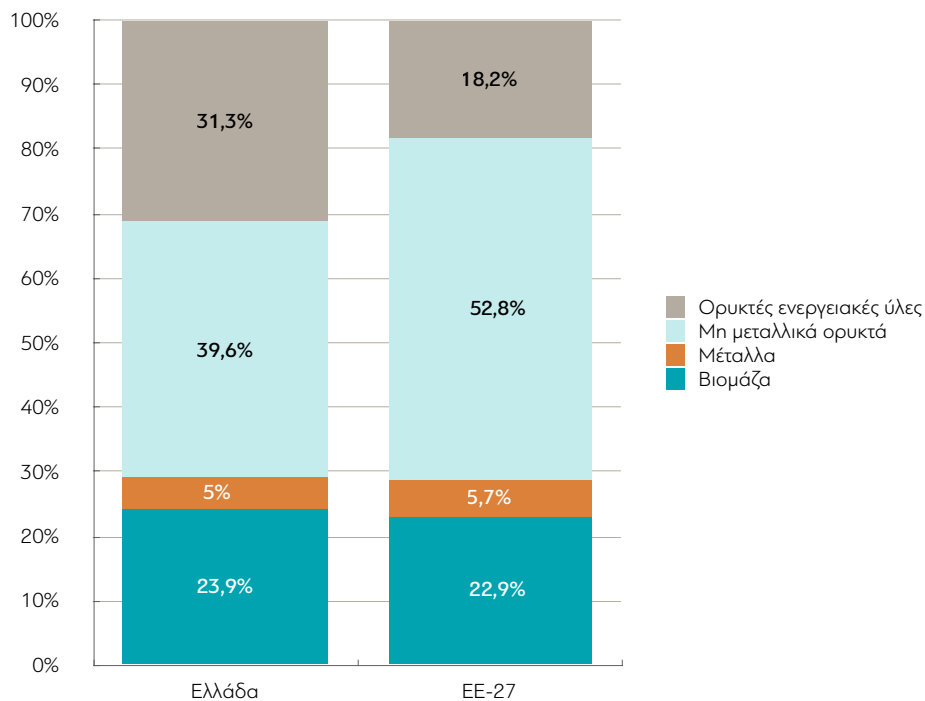
Η εγχώρια κατανάλωση υλικών πόρων στην Ελλάδα κυριαρχείται από τα μη μεταλλικά ορυκτά υλικά, τα οποία αντιπροσωπεύαν το 37% της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης υλικών το 2021 (Διάγραμμα 2.8). Οι ορυκτές ενεργειακές ύλες αποτελούσαν σχεδόν το ένα τρίτο (32%) και η βιομάζα το ένα τέταρτο (27%) της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης υλικών πόρων. Τα μέταλλα αποτελούσαν τη μικρότερη από τις τέσσερις κύριες κατηγορίες υλικών με ποσοστό 5%. Συγκριτικά με την Ελλάδα, στην ΕΕ-27 οι κατηγορίες της βιομάζας και των μετάλλων παρουσιάζουν παρόμοια συμμετοχή, ενώ η συμμετοχή των μη μεταλλικών ορυκτών είναι μεγαλύτερη (53%) και των ενεργειακών ορυκτών υλών αρκετά μικρότερη (18%).

**Διάγραμμα 2.7. Εγχώρια κατανάλωση υλικών πόρων στην Ελλάδα κατά κύρια κατηγορία υλικού, 2000-2021 (τόνοι ανά άτομο)**



Πηγή: Eurostat.

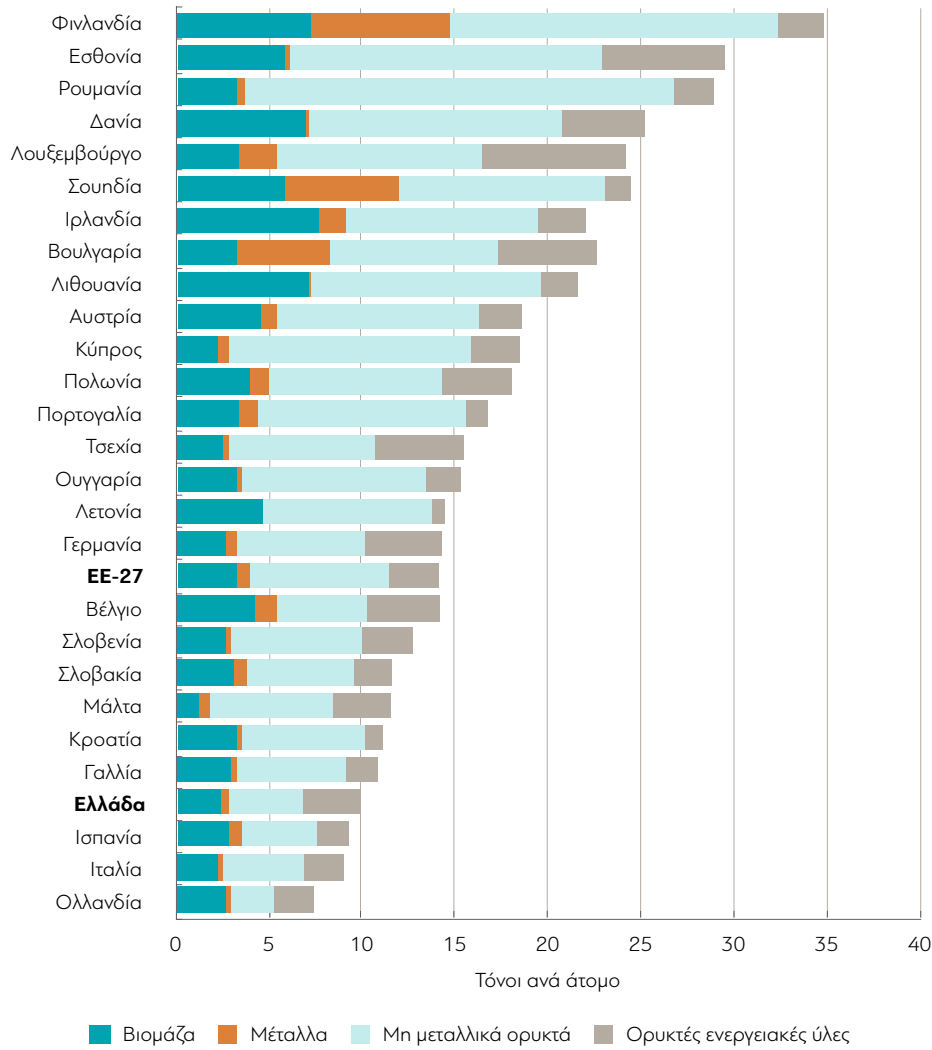
### Διάγραμμα 2.8. Εγχώρια κατανάλωση υλικών κατά κύρια κατηγορία υλικού, 2021



Πηγή: Eurostat.

Η Ελλάδα παρουσιάζει χαμηλή κατά κεφαλήν κατανάλωση υλικών σε σύγκριση με τα περισσότερα κράτη-μέλη της ΕΕ (Διάγραμμα 2.9). Το επίπεδο της εγχώριας κατανάλωσης υλικών διαφέρει σημαντικά μεταξύ των κρατών-μελών της ΕΕ, κυμαινόμενο από 7,4 τόνους ανά άτομο στην Ολλανδία έως 35 τόνους ανά άτομο στη Φινλανδία το 2021. Η εγχώρια κατανάλωση υλικών σε κάθε χώρα επηρεάζεται από τη φυσική διαθεσιμότητα σε υλικούς πόρους, το επίπεδο ανάπτυξης και τη διάρθρωση της οικονομικής δραστηριότητας.

**Διάγραμμα 2.9. Εγχώρια κατανάλωση υλικών κατά κύρια κατηγορία υλικού, 2021 (τόνοι ανά άτομο)**



Πηγή: Eurostat.

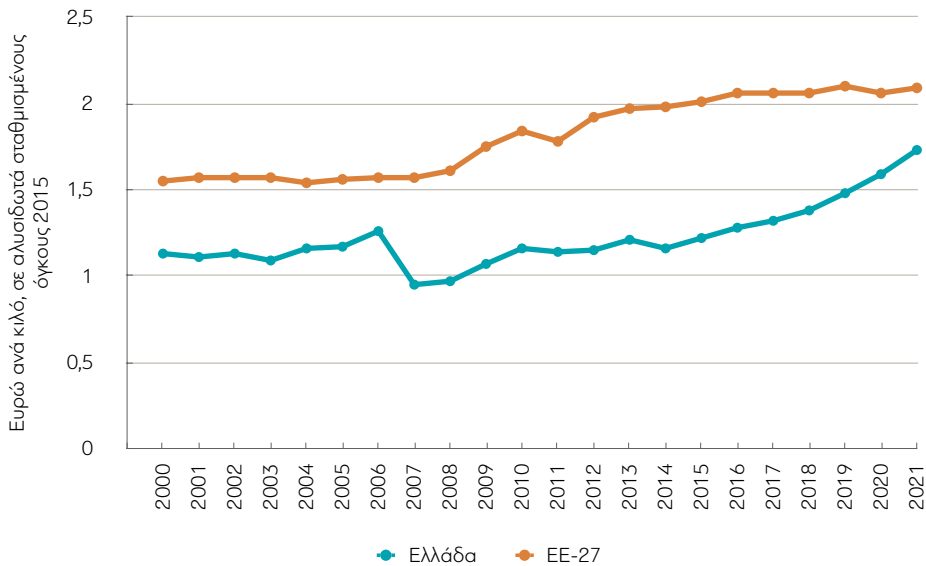
## 2.3 Παραγωγικότητα υλικών πόρων

Η παραγωγικότητα των υλικών πόρων (resource productivity) είναι ένα μέτρο της συνολικής ποσότητας υλικών που χρησιμοποιούνται άμεσα από μια οικονομία (εγχώρια κατανάλωση υλικών) σε σχέση με το ΑΕΠ. Ο σχετικός δείκτης παρέχει πληροφορίες αναφορικά με την αποσύνδεση μεταξύ της χρήσης των υλικών πόρων και της οικονομικής ανάπτυξης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των πολιτικών βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης. Η παραγωγικότητα των υλικών πόρων εκφράζεται από το ΑΕΠ που παράγεται ανά μονάδα υλικών πόρων που καταναλώνονται στην οικονομία (ΑΕΠ/εγχώρια κατανάλωση υλικών πόρων, σε ευρώ ανά κιλό). Το ΑΕΠ μετριέται σε αλυσιδωτά σταθμισμένους όγκους, ώστε να απομονώνονται μεταβολές του ΑΕΠ που μπορεί να οφείλονται στον πληθωρισμό και να διευκολύνονται οι συγκρίσεις μεταξύ των χωρών.

Στο Διάγραμμα 2.10 παρουσιάζεται η εξέλιξη της παραγωγικότητας στη χρήση υλικών πόρων στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 για την περίοδο 2000-2021. Στην Ελλάδα φαίνεται ότι η παραγωγικότητα στη χρήση υλικών πόρων βελτιώνεται από το 2008 και έπειτα, μετά από μια πορεία στασιμότητας το πρώτο μισό της δεκαετίας του 2000 και μεγάλης πτώσης το 2007 (που συνδέεται με τη μεγάλη αύξηση της κατανάλωσης μη μεταλλικών ορυκτών πόρων το συγκεκριμένο έτος λόγω της ανόδου της κατασκευαστικής δραστηριότητας). Το 2021 κάθε μονάδα κατανάλωσης υλικών πόρων στην Ελλάδα αντιστοιχούσε σε 1,73 ευρώ ανά κιλό, από 0,95 ευρώ ανά κιλό το 2007 και 1,13 ευρώ ανά κιλό το 2000. Παρά τη βελτίωση, η παραγωγικότητα στη χρήση των υλικών πόρων στην Ελλάδα υπολείπεται ακόμα σε σύγκριση με τον μέσο όρο της ΕΕ-27, ο οποίος διαμορφώθηκε το 2021 σε 2,1 ευρώ ανά κιλό παρουσιάζοντας τάση βελτίωσης μετά το 2008.



**Διάγραμμα 2.10. Εξέλιξη παραγωγικότητας στη χρήση υλικών πόρων στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (ευρώ ανά κιλό, σε αλυσιδωτά σταθμισμένους όγκους 2015)**

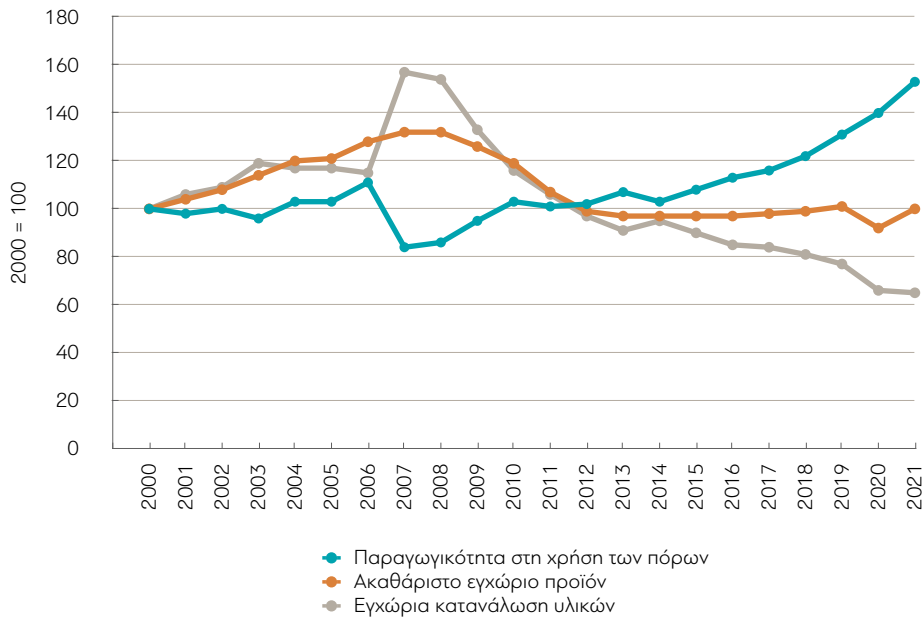


**Σημείωση:** Η παραγωγικότητα των υλικών πόρων μετρείται ως το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) έναντι της εγχώριας κατανάλωσης υλικών.

**Πηγή:** Eurostat.

Από την εξέταση των επιμέρους παραγόντων που συνθέτουν την παραγωγικότητα υλικών πόρων διαπιστώνεται ότι από το 2010 και έπειτα σημειώνεται στην Ελλάδα μια ήπια τάση αποσύνδεσης μεταξύ της εγχώριας κατανάλωσης υλικών πόρων και του ΑΕΠ (Διάγραμμα 2.11). Ειδικότερα, προκύπτει ότι από το 2000 μέχρι το 2021 η παραγωγικότητα υλικών πόρων στην Ελλάδα αυξήθηκε κατά 53%. Η βελτίωση στην παραγωγικότητα οφείλεται στην ταχύτερη μείωση της εγχώριας κατανάλωσης υλικών συγκριτικά με το ΑΕΠ, η οποία καταγράφεται μετά από το 2010. Ως αποτέλεσμα, η εγχώρια κατανάλωση υλικών και το ΑΕΠ έχουν ξεκινήσει να αποσυνδέονται, αλλά αυτή η τάση είναι κυρίως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης και της μείωσης στη χρήση ορυκτών ενεργειακών υλών (λιγνίτη).

**Διάγραμμα 2.11. Εξέλιξη παραγωγικότητας υλικών πόρων σε σύγκριση με το ΑΕΠ και την εγχώρια κατανάλωση υλικών στην Ελλάδα (δείκτης 2000 = 100)**

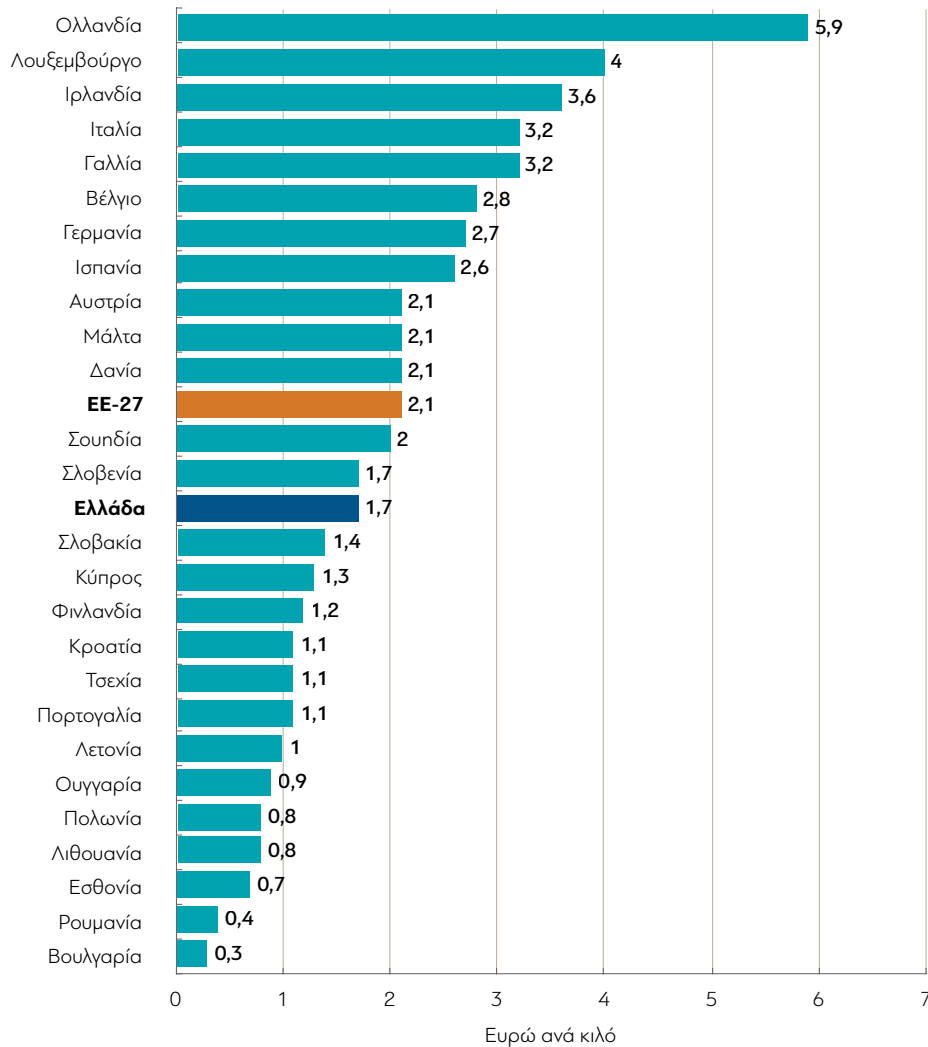


**Σημείωση:** Η παραγωγικότητα των υλικών πόρων μετρείται ως το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) έναντι της εγχώριας κατανάλωσης υλικών.

**Πηγή:** Eurostat.

Συγκριτικά με τα υπόλοιπα κράτη-μέλη της ΕΕ, η Ελλάδα βρίσκεται στη μέση της σχετικής κατάταξης με βάση την παραγωγικότητα χρήσης υλικών πόρων (Διάγραμμα 2.12). Την υψηλότερη παραγωγικότητα υλικών πόρων παρουσιάζουν η Ολλανδία, το Λουξεμβούργο, η Ιρλανδία και η Ιταλία, ενώ τη χαμηλότερη η Εσθονία, η Ρουμανία και η Βουλγαρία.

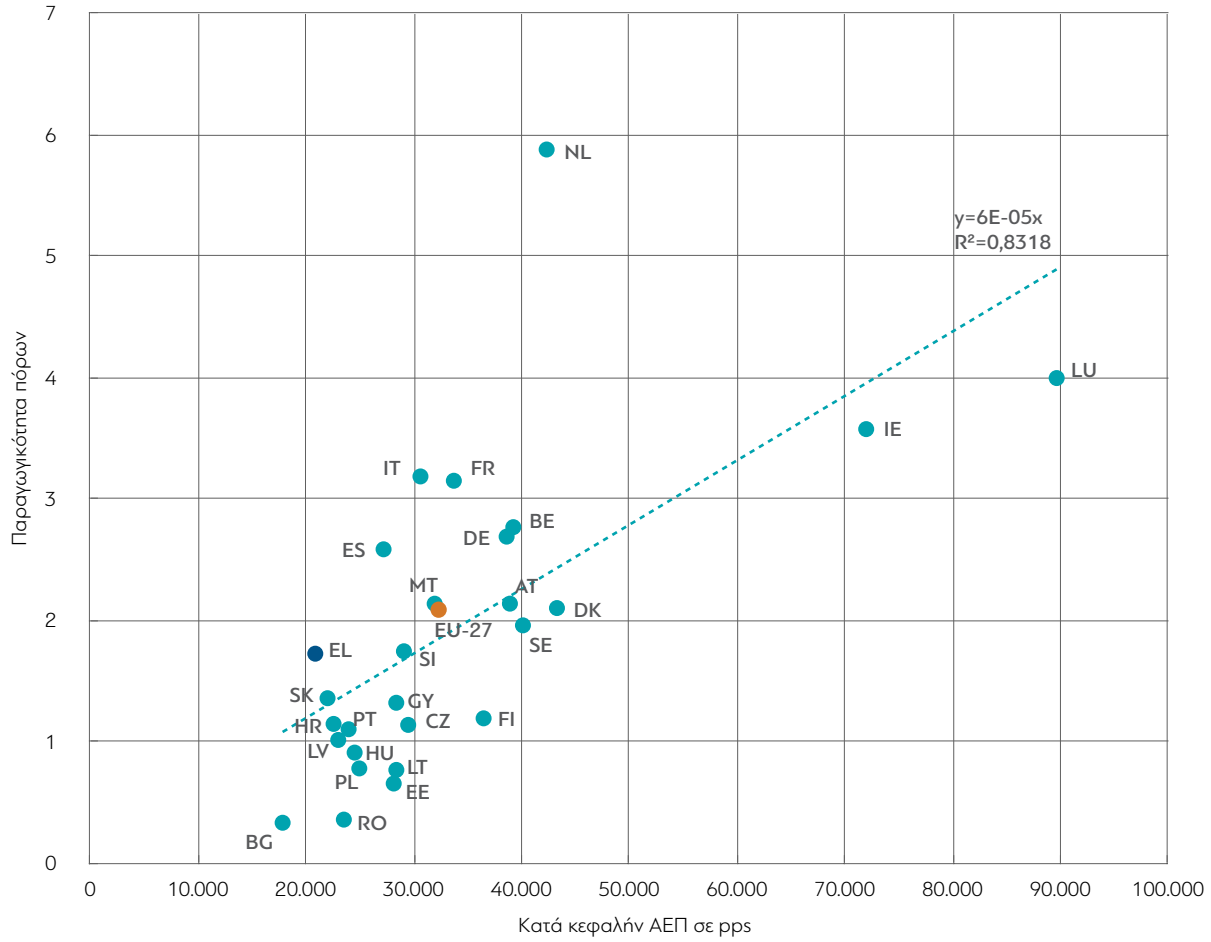
**Διάγραμμα 2.12. Παραγωγικότητα χρήσης πόρων, 2021 (ευρώ ανά κιλό, σε αλυσιδωτά σταθμισμένους όγκους 2015)**



Πηγή: Eurostat, ανάλυση IOBE.

Γενικότερα, τα κράτη-μέλη της ΕΕ με υψηλότερο κατά κεφαλήν εισόδημα (σε ισοδύναμες μονάδες αγοραστικής δύναμης, PPS) τείνουν να έχουν υψηλότερη παραγωγικότητα στη χρήση υλικών πόρων (Διάγραμμα 2.13). Η παραγωγικότητα πόρων στην Ελλάδα συγκριτικά με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ της χώρας βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο από τα υπόλοιπα κράτη-μέλη της ΕΕ με παρόμοιο κατά κεφαλή ΑΕΠ, κάτι που συνδέεται και με το υψηλό ποσοστό συμμετοχής του τριτογενούς τομέα στην ελληνική οικονομία.

**Διάγραμμα 2.13.** Παραγωγικότητα χρήσης υλικών πόρων και ΑΕΠ στην ΕΕ-27, 2021



Πηγή: Eurostat, ανάλυση IOBE.

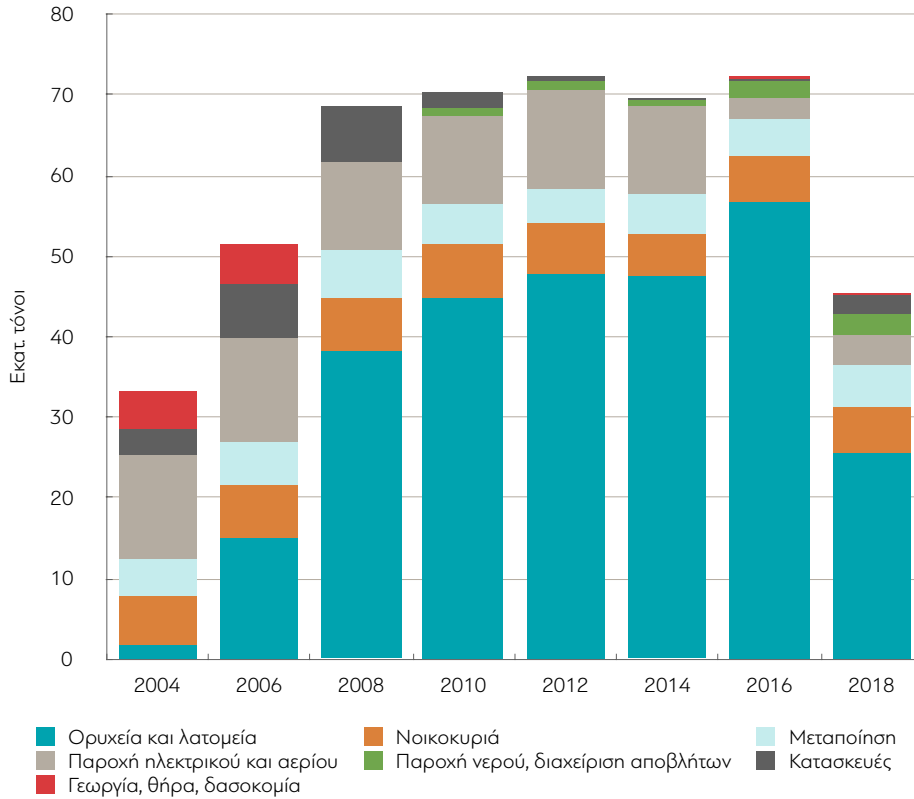
## 2.4 Παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων

Η παραγωγή και η διαχείριση των αποβλήτων προσδιορίζουν το επίπεδο κυκλικότητας της οικονομίας αλλά και το αποτύπωμα του τομέα διαχείρισης αποβλήτων στα φυσικά οικοσυστήματα.

Σε σχέση με τα στερεά απόβλητα, το 2018 (χρονιά με τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία), στην Ελλάδα παρήχθησαν περίπου 45,6 εκατ. τόνοι στερεών αποβλήτων, με το μεγαλύτερο τμήμα αυτών να προέρχεται από την παραγωγική διαδικασία του κλάδου ορυχείων και λατομείων.<sup>4</sup> Η παραγωγή αποβλήτων αντικατοπτρίζει την παραγωγική δραστηριότητα της ελληνικής οικονομίας (π.χ. τα απόβλητα από τις κατασκευές περιορίστηκαν σημαντικά την περίοδο 2010-2018 εξαιτίας της συρρίκνωσης της κατασκευαστικής δραστηριότητας), ενώ επηρεάζεται σημαντικά και από αλλαγές στο κανονιστικό πλαίσιο. Η μείωση στην παραγωγή αποβλήτων στον τομέα των ορυχείων και λατομείων μετά το 2016 συνδέεται και με τις αλλαγές στο μείγμα παραγωγής ενέργειας στην Ελλάδα (σταδιακή μείωση στην εξόρυξη λιγνίτη).

<sup>4</sup> Βάσει του κανονισμού για τις στατιστικές αποβλήτων (ΕΚ) αριθ. 2150/2002, που τροποποιήθηκε με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 849/2010 της Επιτροπής, συλλέγονται δεδομένα για τη δημιουργία και την επεξεργασία των αποβλήτων από τα κράτη-μέλη. Τα παραπάνω μεγέθη αφορούν τις ποσότητες αποβλήτων που παράγονται κατά την παραγωγική διαδικασία του κάθε τομέα.

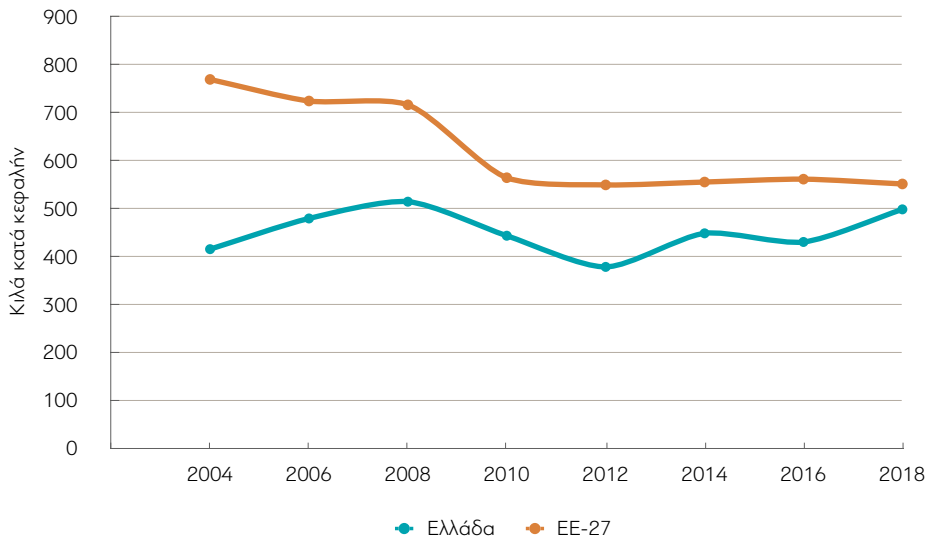
**Διάγραμμα 2.14. Απόβλητα ανά τομέα, ελληνική οικονομία 2004-2018**



Πηγή: Eurostat.

Στη μεταποίηση, η μείωση στην παραγωγή αποβλήτων που καταγράφεται το 2016 σε συνδυασμό με την ήπια αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής (1,9% σε σχέση με το 2015 –στοιχεία βιομηχανικής παραγωγής της ΕΛΣΤΑΤ) ίσως συνδέεται με την υιοθέτηση παραγωγικών διαδικασιών που έχουν πιο περιορισμένο αντίκτυπο στο περιβάλλον, καθώς και με την εφαρμογή κυκλικών λύσεων που περιορίζουν την τελική παραγωγή και διάθεση αποβλήτων. Σε όρους κατά κεφαλήν αποβλήτων ετησίως από τη μεταποίηση, η Ελλάδα βρίσκεται χαμηλότερα από τον αντίστοιχο ευρωπαϊκό μέσο όρο, γεγονός που σχετίζεται και με τη συγκριτικά μικρότερη συμμετοχή του κλάδου στην ελληνική οικονομία.

**Διάγραμμα 2.15.** Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων από τη μεταποίηση και σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο

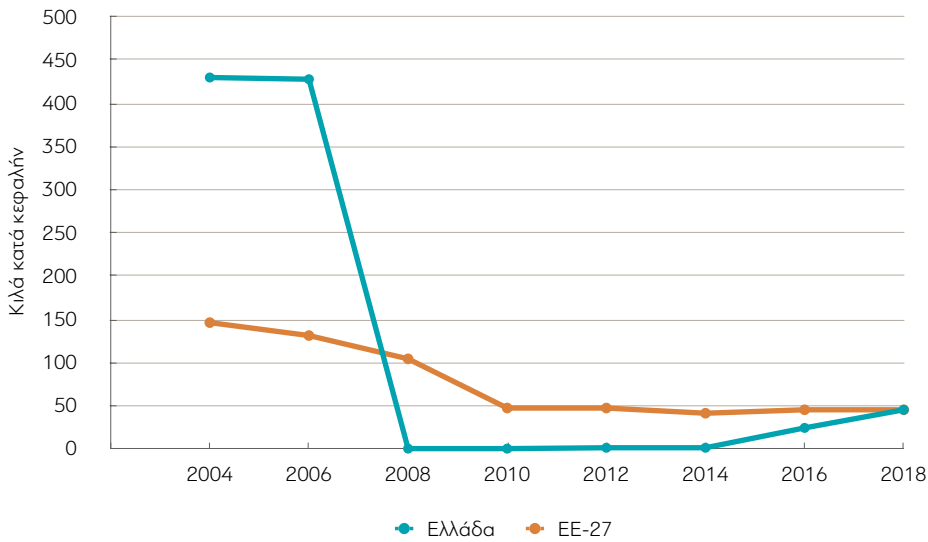


Πηγή: Eurostat.

Επιπλέον, σταθερά χαμηλή είναι και η συνεισφορά του αγροτικού τομέα στη συνολική παραγωγή αποβλήτων αντικατοπτρίζοντας και εδώ τη χαμηλή συνεισφορά του πρωτογενούς τομέα στην ελληνική οικονομία. Οι κατά κεφαλήν ποσότητες του αγροτικού τομέα στην Ελλάδα ακολουθούν μια πτωτική πορεία μετά το 2016 και συγκλίνουν με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Μελετώντας περισσότερο τα διαθέσιμα στοιχεία, φαίνεται πως ο πρωτογενής τομέας συνεισφέρει στην ελληνική οικονομία περισσότερο συγκριτικά με τον μέσο όρο στην ΕΕ-27 (3,8% του ΑΕΠ έναντι 1,6% αντίστοιχα – 2020).<sup>5</sup> Το παραπάνω, σε συνδυασμό με την υστέρηση της υιοθέτησης σύγχρονων τεχνολογιών που περιορίζουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του τομέα αλλά και με την απουσία καταγεγραμμένων στοιχείων αποβλήτων μεταξύ του 2008 και του 2014 δημιουργεί ερωτηματικά σχετικά με την αξιοπιστία αυτών που καταγράφονται στη συνέχεια (2016, 2018).

<sup>5</sup> Στοιχεία εθνικών λογαριασμών, Eurostat.

**Διάγραμμα 2.16.** Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων, τομέας γεωργίας, θήρας, δασοκομίας και σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο

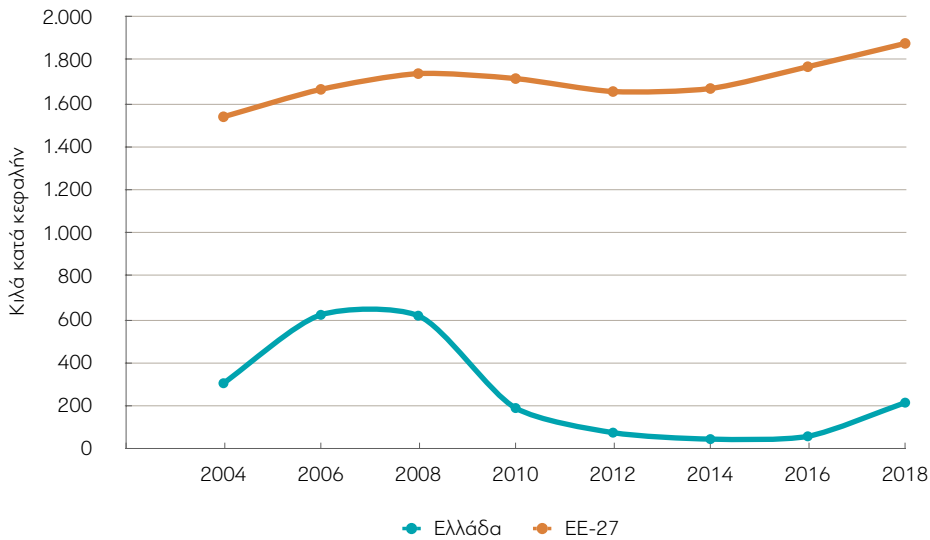


Πηγή: Eurostat.

Τέλος, και στις κατασκευές, η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων είναι αρκετά χαμηλότερη σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (ΕΕ-27), με ήπια αυξητική τάση το 2018. Η καταγραφή των στοιχείων αποτυπώνει ελάχιστες ποσότητες για την περίοδο 2012-2016 που σχετίζεται με τη σημαντική μείωση της οικοδομικής δραστηριότητας εξαιτίας της οικονομικής κρίσης. Επιπλέον, ένα άλλο στοιχείο που εξηγεί τη μεγάλη απόσταση από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο είναι η χαμηλότερη συνεισφορά των κατασκευών στην ελληνική οικονομία σε σχέση με την αντίστοιχη ευρωπαϊκή (1,7% της προστιθέμενης αξίας το 2018 έναντι 5% αντίστοιχα). Ωστόσο, ενδέχεται να υπάρχει σημαντικό κενό μεταξύ των αποβλήτων που παρήχθησαν και καταγράφησαν τα προηγούμενα έτη.



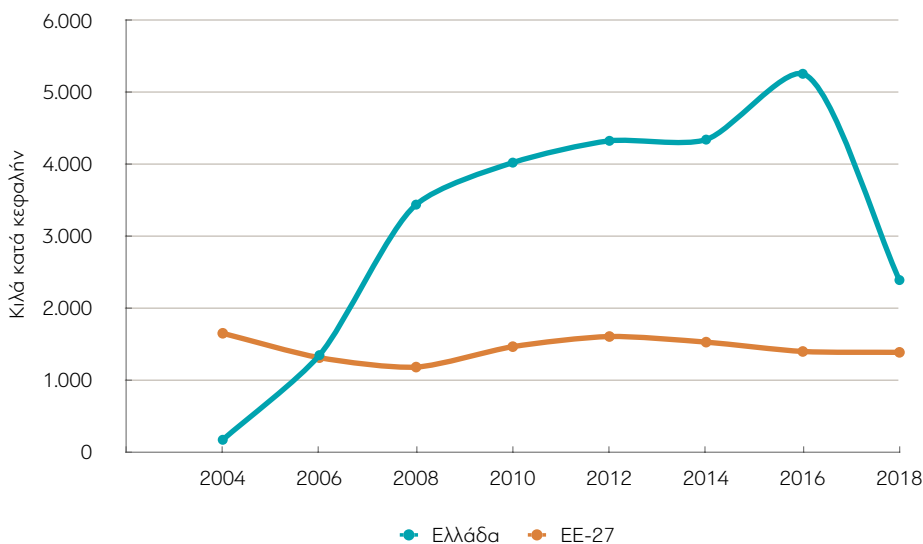
**Διάγραμμα 2.17.** Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων κατασκευών και σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο



Πηγή: Eurostat.

Καθ' όλη την περίοδο 2006-2016, η συνολική κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων στον τομέα των ορυχείων και λατομείων στην Ελλάδα παρέμενε υψηλότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο και διαμορφώθηκε στην ευρύτερη περιοχή των 6,5 τόνων κατά κεφαλήν ετησίως. Η σημαντική πτώση το 2018 –για πρώτη φορά μετά το 2006– οφείλεται κυρίως στη μείωση των ποσοτήτων των αποβλήτων των ορυχείων το 2018 (-54,4% από το 2016). Συνεπώς η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα διαμορφώθηκε στους 4,2 τόνους ανά έτος, περίπου 18,8% χαμηλότερα από τον αντίστοιχο ευρωπαϊκό μέσο όρο.

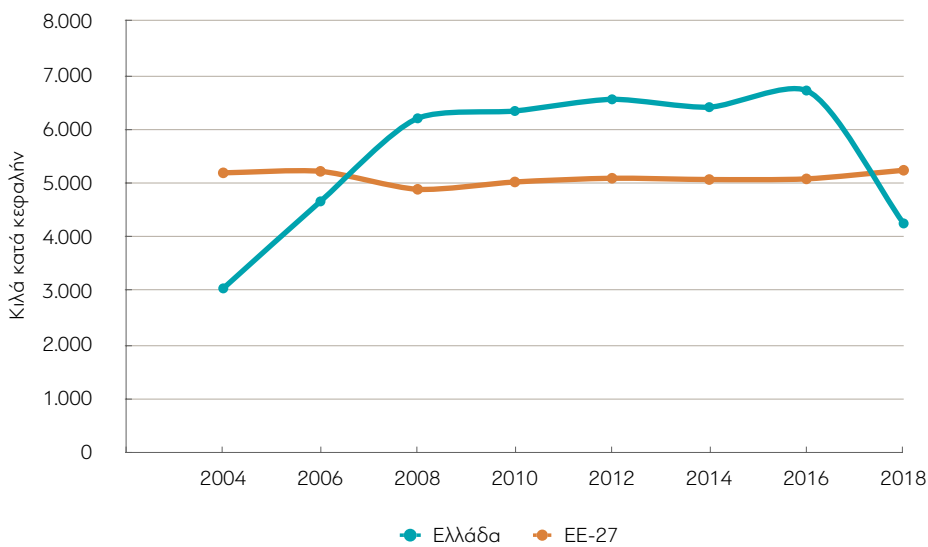
**Διάγραμμα 2.18.** Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων από ορυχεία και λατομεία



Πηγή: Eurostat.

Η περαιτέρω μείωση της εξόρυξης λιγνίτη μέχρι το 2021 εκτιμάται ότι έχει περιορίσει ακόμα περισσότερο τις ποσότητες εξορυκτικών αποβλήτων. Ωστόσο, οι αλλαγές στο ενεργειακό μείγμα που προβλέπουν αύξηση της χρήσης του λιγνίτη για τη μείωση της εξάρτησης σε ρωσικό φυσικό αέριο, που εξαγγέλθηκαν την άνοιξη του 2022 αναμένεται, προσωρινά, να αυξήσουν τις ποσότητες των σχετικών αποβλήτων.

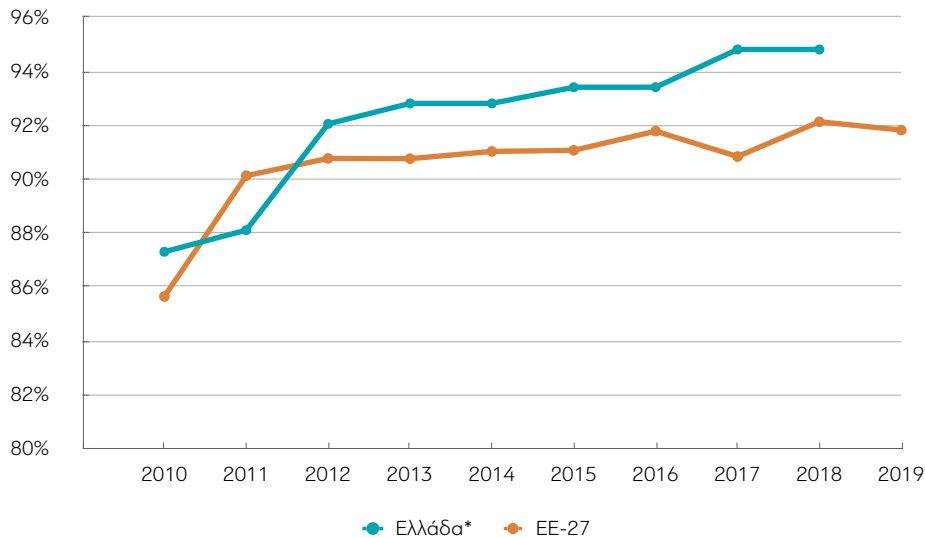
**Διάγραμμα 2.19. Κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων (όλα τα ρεύματα και οι πηγές)**



Πηγή: Eurostat.

Σε όρους υγρών αποβλήτων δεν υπάρχουν σαφή στοιχεία για τις παραχθείσες ποσότητες. Ο πληθυσμός της Ελλάδας ανήκει σε αυτούς με το υψηλότερο ποσοστό σύνδεσης σε μονάδες διαχείρισης υγρών αποβλήτων στην ΕΕ-27. Με βάση το παραπάνω, θα έπρεπε να υπάρχει συγκριτική εικόνα σχετικά με τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των παραχθέντων υγρών αποβλήτων. Ωστόσο, το υψηλό ποσοστό σύνδεσης με αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις υγρών αποβλήτων συνεπάγεται ορθές συνθήκες διαχείρισης.

**Διάγραμμα 2.20. Ποσοστό πληθυσμού συνδεδεμένο σε μονάδες διαχείρισης υγρών αποβλήτων**



**Σημείωση:** \* Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για το 2019.  
**Πηγή:** Eurostat.

### 2.4.1 Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων

Ένα από τα σημαντικότερα ρεύματα αποβλήτων τόσο σε όρους όγκου όσο και σε δυναμικό κυκλικότητας είναι τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ). Πρόκειται για τα απόβλητα τα οποία συλλέγονται από τις δημοτικές αρχές και διαχειρίζονται κεντρικά από δημόσιους φορείς. Αποτελούνται κυρίως από τα οικιακά απόβλητα αλλά περιλαμβάνουν απόβλητα και από άλλες πηγές, όπως είναι τα γραφεία, τα καταστήματα, και οι δημόσιοι οργανισμοί.<sup>6</sup>

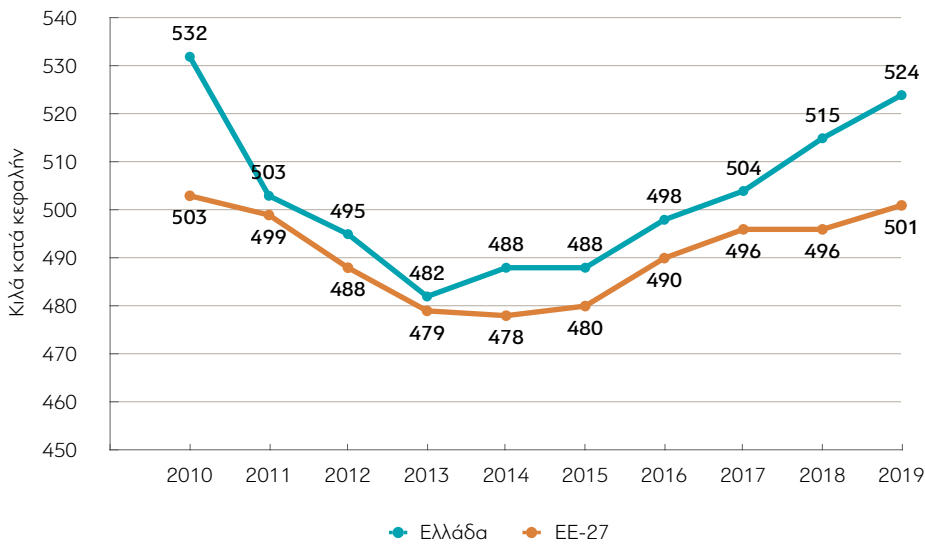
Η κατά κεφαλήν παραγωγή των ΑΣΑ στην Ελλάδα είναι κατά 4,4% υψηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ-27 και διαμορφώθηκε το 2019 στα 524 κιλά ανά κάτοικο. Μελετώντας τις επιμέρους τάσεις φαίνεται πως ο ρυθμός αύξησης της παραγωγής των ΑΣΑ στην ΕΕ-27 είναι μικρότερος από τον αντίστοιχο στην Ελλάδα. Επιπλέον, συγκρίνοντας τον ρυθμό μεταβολής στην παραγωγή ΑΣΑ με τον ρυθμό μεταβολής της ελληνικής και της ευρωπαϊκής οικονομίας σε όρους ΑΕΠ, φαίνεται πως η Ελλάδα απέχει περισσότερο από την επίτευξη της αποσύνδεσης του ΑΕΠ και της οικονομικής ανάπτυξης από την παραγωγή αποβλήτων, ενώ αντίθετα αυτό φαίνεται να επιτυγχάνεται – έστω και σε μικρό βαθμό– στην ΕΕ-27.

Σημειώνεται ωστόσο πως τα διαθέσιμα στοιχεία σταματούν το 2019, χρονιά πριν από την πανδημία COVID-19. Η αύξηση της χρήσης υλικών συσκευασίας για υγειονομικούς λόγους αναμένεται να έχει επηρεάσει τις συνολικές

<sup>6</sup> Eurostat, glossary.

ποσότητες παραγόμενων ΑΣΑ τόσο για την Ελλάδα όσο και για τα υπόλοιπα κράτη-μέλη της ΕΕ-27.

**Διάγραμμα 2.21. Κατά κεφαλήν ποσότητες αστικών στερεών αποβλήτων, Ελλάδα και ΕΕ-27**

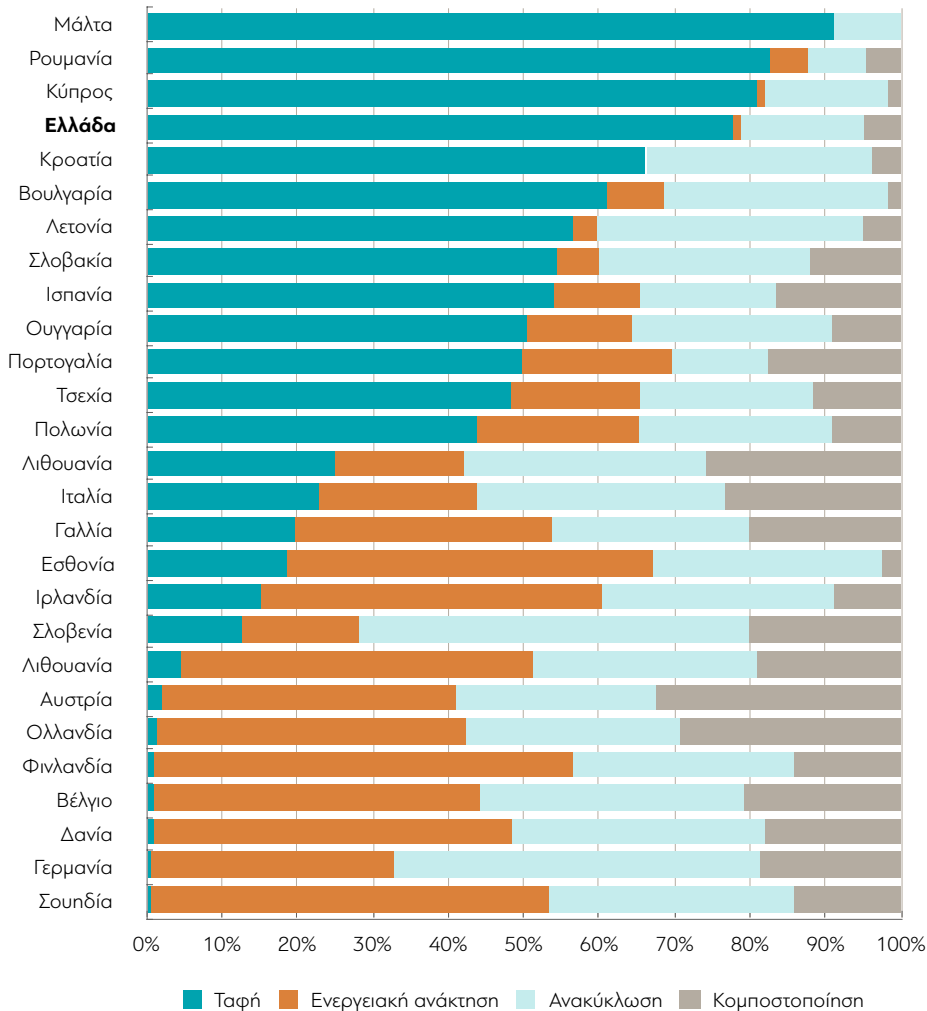


Πηγή: Eurostat.

Σε όρους διαχείρισης, η Ελλάδα βρίσκεται στις τελευταίες θέσεις της ΕΕ-27 καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγόμενων ΑΣΑ το 2019 (77,6%) εξακολουθούσε να οδηγείται στην ταφή. Αυτή η πρακτική, εκτός από το αρνητικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, δυσχεραίνει σημαντικά τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία. Η ταφή υλικών υψηλής εμπορικής αξίας οδηγεί σε απώλεια πόρων και η εξυπηρέτηση της ζήτησης της ελληνικής οικονομίας στηρίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό σε εξόρυξη ή σε εισαγωγές πρώτων υλών, γεγονός που επηρεάζει την ανταγωνιστικότητά της.

Εξίσου χαμηλή είναι η επίδοση της χώρας και στο ποσοστό της ανακύκλωσης και κομποστοποίησης των ΑΣΑ, το οποίο στο σύνολο διαμορφώνεται σε 19,9%, ενώ μόλις το 1,3% των ΑΣΑ οδηγείται στην ενεργειακή ανάκτηση. Η Ελλάδα βρίσκεται σε καλύτερη θέση μόνο από τη Ρουμανία, τη Μάλτα και την Κύπρο. Αντίθετα, στους πρωταθλητές της ανακύκλωσης συγκαταλέγονται η Γερμανία (48,5%) και η Σουηδία (32,5%), με τη δεύτερη να έχει και το υψηλότερο ποσοστό ενεργειακής ανάκτησης από τα απόβλητα στην ΕΕ-27.

**Διάγραμμα 2.22. Διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων στην ΕΕ-27, 2019**



Πηγή: Eurostat.

Τα περισσότερα ρεύματα αστικών αποβλήτων διαχειρίζονται από τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, τα οποία εποπτεύονται από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ). Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το δεύτερο άρθρο του Ν. 2939/2001, «η εναλλακτική διαχείριση περιλαμβάνει τις εργασίες συλλογής, στις οποίες περιλαμβάνεται και η εγguοδοσία, καθώς και τις εργασίες μεταφοράς, μεταφόρτωσης, αποθήκευσης, προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωσης και κάθε άλλο είδος ανάκτησης των χρησιμοποιημένων συσκευασιών πολλαπλής χρήσης ή των αποβλήτων συγκεκριμένων άλλων προϊόντων». Τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης βασίζονται στην αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, η οποία καθιστά τους παραγωγούς προϊόντων υπεύθυνους για το κόστος της διαχείρισης των προϊόντων τους στο τέλος του κύκλου ζωής τους. Με τον τρόπο αυτό οι παραγωγοί ενθαρρύνονται να σχεδιάζουν πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα. Στα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συμμετέχουν υποχρεωτικά όλοι οι παραγωγοί που διακινούν προϊόντα

στην ελληνική αγορά —ανάλογα με τη ροή αποβλήτων που σχετίζεται με τα προϊόντα που παράγουν. Τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης είναι εταιρείες μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα και έχουν την ευθύνη οργάνωσης και παρακολούθησης της λειτουργίας όλων των εργασιών εναλλακτικής διαχείρισης.

#### Διάγραμμα 2.23. Πλήθος συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (εταιρείες μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα), Ελλάδα

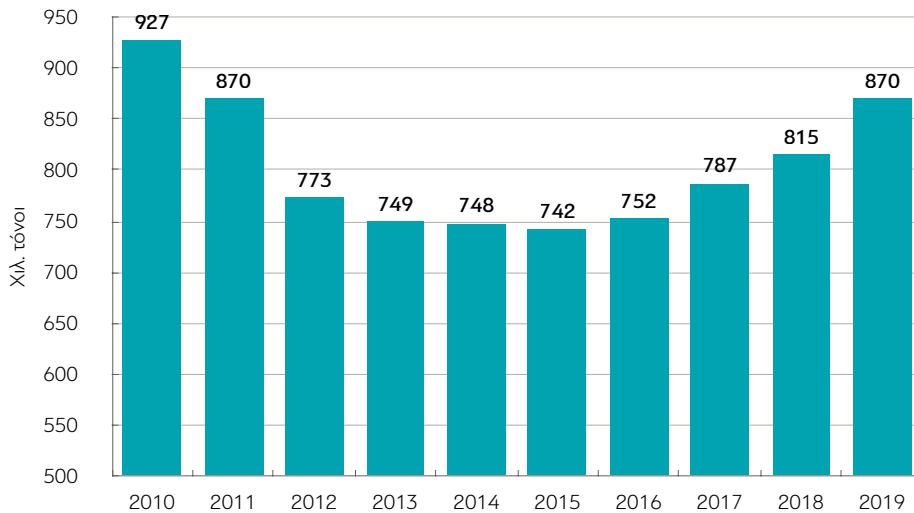


Πηγή: ΕΣΔΑ.

#### 2.4.1.1 Απόβλητα συσκευασίας

Κοιτάζοντας σε μεγαλύτερη ανάλυση τα απόβλητα συσκευασίας, ένα από τα πιο σημαντικά ρεύματα των ΑΣΑ, διαπιστώνεται πως η παραγωγή τους περιορίστηκε σημαντικά την περίοδο της οικονομικής κρίσης 2010-2016. Τα επόμενα χρόνια, ωστόσο, αυξήθηκε εκ νέου και μάλιστα με ετήσιο ρυθμό που επιταχύνθηκε το 2019 (6,7%). Αν ο συγκεκριμένος ρυθμός αύξησης του όγκου των αποβλήτων συσκευασίας παρέμενε και το επόμενο έτος στο ίδιο επίπεδο, τότε εκτιμάται ότι η παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας το 2020 θα έχει επανέλθει στο επίπεδο που βρισκόταν το 2010.

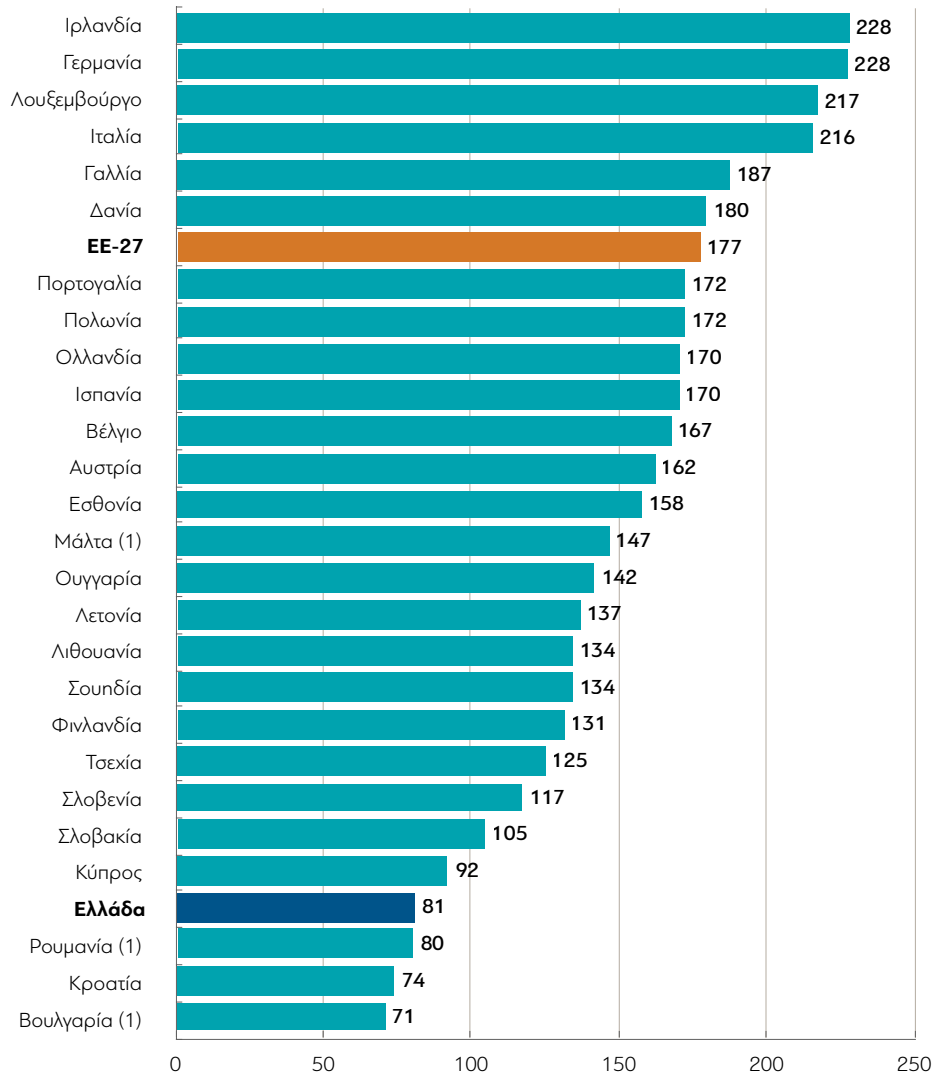
**Διάγραμμα 2.24. Παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας, Ελλάδα**



Πηγή: Eurostat.

Παρόλα αυτά, η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας το 2019 διαμορφώνεται περίπου στο μισό του ευρωπαϊκού μέσου όρου (81 κιλά ανά κάτοικο, έναντι 177 κιλά στην ΕΕ-27), με το μεγαλύτερο ποσοστό να αφορά τις χάρτινες και πλαστικές συσκευασίες (44% και 25% αντίστοιχα). Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία για την ΕΕ-27, φαίνεται πως οι χώρες που δεν εφαρμόζουν ευρέως λύσεις ανακύκλωσης και ανάκτησης ενέργειας αλλά στηρίζονται σχεδόν αποκλειστικά στην ταφή, εμφανίζουν χαμηλή κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας. Το παραπάνω παράδοξο μπορεί να συνδέεται με το επίπεδο της αγοραστικής δύναμης των καταναλωτών στις συγκεκριμένες χώρες καθώς και με θέματα πλημμελούς καταγραφής των παραχθέντων αποβλήτων. Εξάλλου, στις περισσότερες περιπτώσεις η παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας εκτιμάται στη βάση των ποσοτήτων που εισέρχονται στα κέντρα διαλογής και ανακύκλωσης.

**Διάγραμμα 2.25.** Παραγωγή αποβλήτων συσκευασίας στην ΕΕ-27, 2019 (κιλά κατά κεφαλήν)

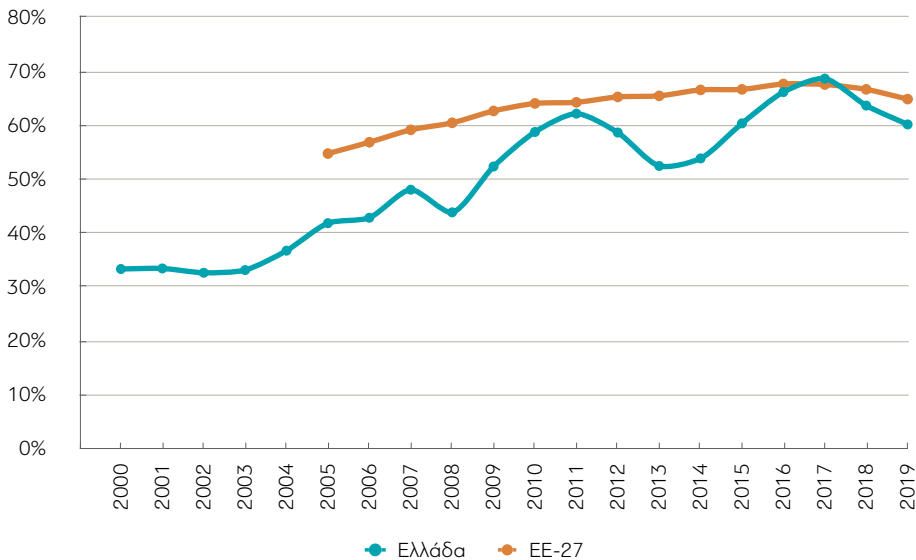


Σημείωση: (1) = 2018.

Πηγή: Eurostat.



**Διάγραμμα 2.26. Ποσοστό ανακύκλωσης συσκευασιών στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (%)**

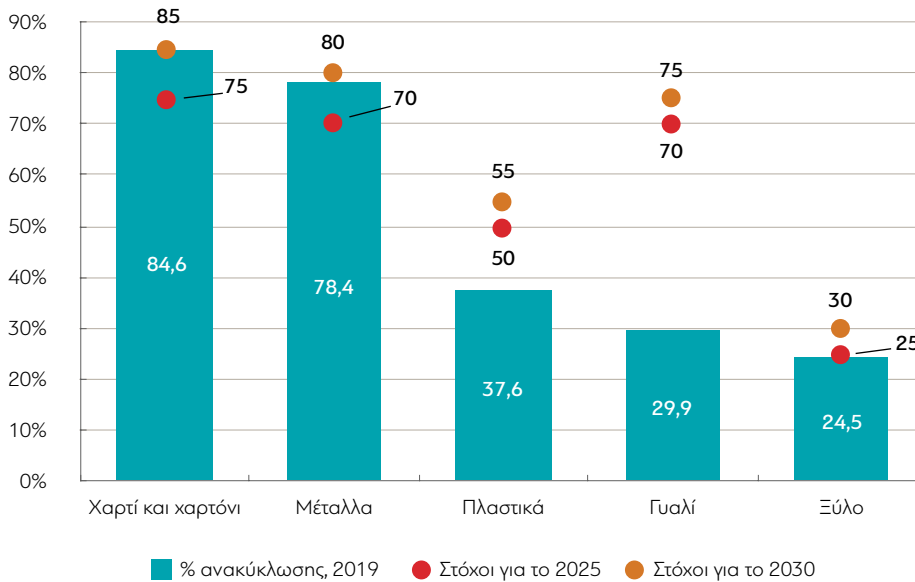


Πηγή: Eurostat.

Σε όρους ανακύκλωσης αποβλήτων συσκευασίας, η Ελλάδα βρίσκεται σε πορεία σύγκλισης με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Το 2019, το 60% των παραγόμενων αποβλήτων συσκευασίας οδηγήθηκε στην ανακύκλωση μέσα από το συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης των μπλε κάδων, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στην ΕΕ-27 ήταν 64,8%. Αναλυτικότερα σε όρους υλικών και σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, η ανακύκλωση των χάρτινων συσκευασιών ανήλθε στο 84,6%, ενώ στις μεταλλικές συσκευασίες (αλουμίνιο και μέταλλα) η ανακύκλωση βρέθηκε στο 78,4%. Τέλος, η ανακύκλωση των πλαστικών συσκευασιών διαμορφώθηκε στο 37,6%. Ο ρυθμός ανακύκλωσης ήταν χαμηλότερος στις συσκευασίες από γυαλί (29,9%) και από ξύλο (24,5%).

Περίπου το 1/3 των πλαστικών συσκευασιών της Ελλάδας ανακυκλώνεται σε άλλες χώρες της ΕΕ-27, ενώ το 55,6% των χάρτινων συσκευασιών εξάγεται προς ανακύκλωση σε τρίτες χώρες. Σημειώνεται πως έχει περιοριστεί σημαντικά ο όγκος των πλαστικών συσκευασιών που ανακυκλώνονται σε τρίτες χώρες εκτός ΕΕ, εξαιτίας ευρωπαϊκών οδηγιών, ενώ όλες οι γυάλινες συσκευασίες ανακυκλώνονται στη Βουλγαρία από εργοστάσιο ελληνικών συμφερόντων.

**Διάγραμμα 2.27. Ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας και εθνικοί στόχοι για το 2025 και 2030**

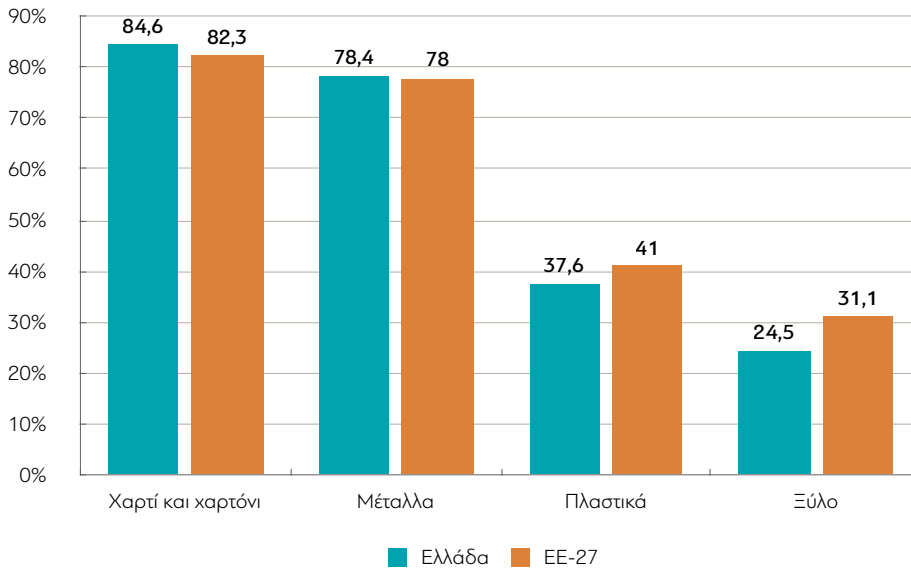


Πηγή: ΥΠΕΝ, Εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων.

Τα παραπάνω αποτελέσματα φέρνουν την Ελλάδα σε πολύ καλό σημείο σε σχέση με τους στόχους του εθνικού σχεδιασμού αναφορικά με την ανακύκλωση συσκευασιών από χαρτί και χαρτόνι και την ανακύκλωση μεταλλικών συσκευασιών. Αντίθετα, η Ελλάδα υστερεί σημαντικά στην ανακύκλωση των πλαστικών, των γυάλινων και ξύλινων συσκευασιών. Επιπλέον, η σύγκριση των ποσοτήτων ανακύκλωσης με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο καταδεικνύει καλύτερες επιδόσεις σε χαρτί και γυαλί, αλλά σημαντική υστέρηση στα πλαστικά, γυαλί και ξύλο (Διάγραμμα 2.28).

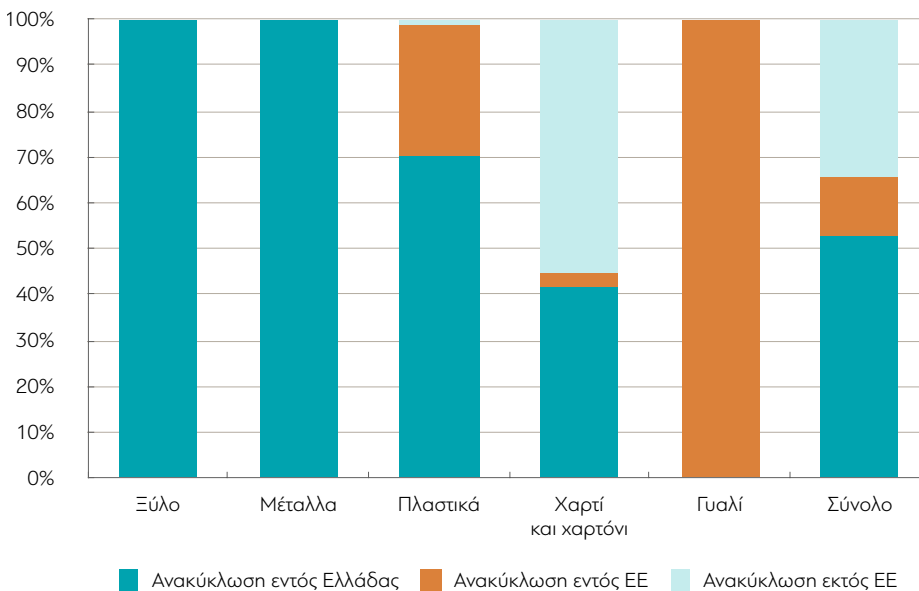
Η εφαρμογή του ευρωπαϊκού μηχανισμού ιδίων πόρων, ο οποίος στοχεύει στη δημιουργία κινήτρων για την ενίσχυση της ανακύκλωσης των πλαστικών συσκευασιών και περιγράφεται σε επόμενο κεφάλαιο, θα οδηγήσει την Ελλάδα στην καταβολή εθνικής συνεισφοράς των €111,2 εκατ. για τις ποσότητες πλαστικής συσκευασίας που δεν ανακυκλώθηκαν το 2019 (Ιδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών, 2022).

**Διάγραμμα 2.28. Ανακύκλωση συσκευασίας, Ελλάδα και ΕΕ-27 (%)**



Πηγή: Eurostat.

**Διάγραμμα 2.29. Προορισμός ανακύκλωσης συσκευασιών, 2019**



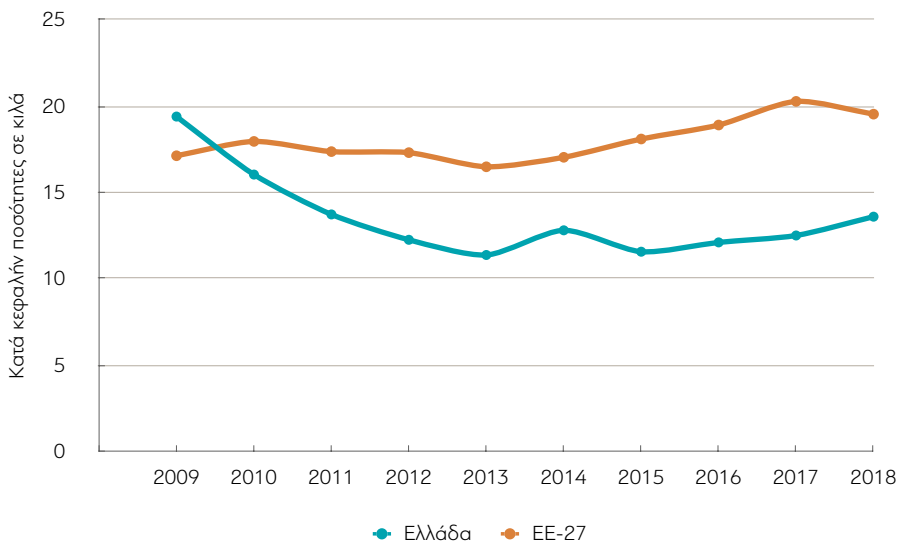
Πηγή: ΥΠΕΝ.

### 2.4.1.2 Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Τα ΑΗΗΕ είναι απόβλητα που περιέχουν υψηλή συγκέντρωση επικίνδυνων υλικών όπως υδράργυρο, μόλυβδο και κάποια επιβραδυντικά φλόγας. Επιπλέον, όμως, διαθέτουν συγκεντρώσεις σε υλικά υψηλής αξίας, όπως χρυσό, χαλκό, ασήμι και λοιπά.

Η κατά κεφαλήν διάθεση προϊόντων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στην Ελλάδα περιορίστηκε την περίοδο της οικονομικής κρίσης του 2010-2016 και παρέμεινε σε επίπεδα χαμηλότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Το 2019 διαμορφώθηκε στα 13,6 κιλά ανά κάτοικο (έναντι 19,5 κιλών ανά κάτοικο στην ΕΕ-27). Ωστόσο, ενώ στην ΕΕ-27 φαίνεται να καταγράφεται μια ήπια πτωτική τάση στη διάθεση τέτοιων προϊόντων στην αγορά (-3,7% το 2019) που ενδεχομένως να σχετίζεται με την αύξηση της επαναχρησιμοποίησης ηλεκτρικών συσκευών αλλά και των δράσεων ενημέρωσης, στην Ελλάδα η διάθεση το 2019 ενισχύεται κατά 8,9% σε σχέση με το 2018.

### Διάγραμμα 2.30. Διάθεση προϊόντων ηλεκτρικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού σε Ελλάδα και ΕΕ-27



Πηγή: Eurostat.

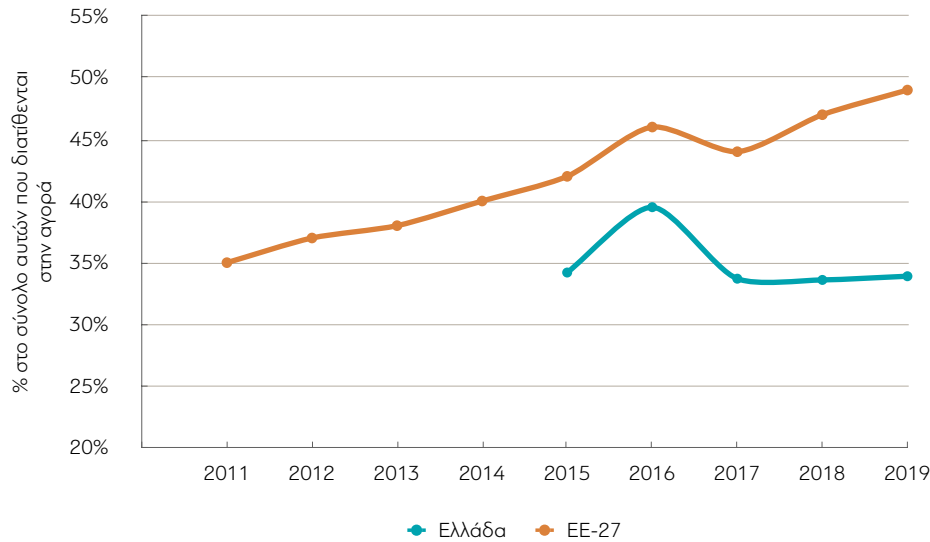
Τα ΑΗΕΕ συλλέγονται από 2 εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης, την Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ και τη Φωτοκύκλωση ΑΕ, και διαχειρίζονται από 12 εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία που δημοσιεύονται από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ), στα οποία στηρίζεται και ο νέος Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), το μέσο ετήσιο βάρος ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων που διατέθηκαν στην αγορά την προηγούμενη τριετία διαμορφώθηκε στους 130 χιλ. τόνους, ενώ εξ αυτών συλλέχθηκαν περίπου 58 χιλ. τόνοι (44,6%). Συνεπώς, ο θεσμικός στόχος για τη συλλογή των ΑΗΕΕ (45% του βάρους των προϊόντων που διατέθηκαν στην αγορά τα προηγούμενα 3 έτη) επιτεύχθηκε σε μεγάλο βαθμό. Ωστόσο, δεν είναι ξεκάθαρο αν οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επαρκούν για την επίτευξη των στόχων του 2019 (65% του μέσου ετήσιου βάρους των προϊόντων που διατέθηκαν στην αγορά την προηγούμενη τριετία ή εναλλακτικά το 85% των ΑΗΕΕ που παράγονται κατά βάρος).

### 2.4.1.3 Απόβλητα φορτών ηλεκτρικών σπηλών και απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας (ΑΣΟΒ)

Η συλλογή των αποβλήτων ηλεκτρικών σπηλών ακολουθεί αυξητική πορεία στην ΕΕ-27, με αποτέλεσμα το 2019 να έχει συλλεχθεί περίπου το 49% αυτών που διατίθενται στην αγορά. Αντίθετα, το αντίστοιχο ποσοστό στην Ελλάδα φαίνεται να σταθεροποιείται κοντά στο 34%.

Επιπλέον, χρησιμοποιώντας στοιχεία αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας (ΑΣΟΒ) από τον ΕΣΔΑ, στην Ελλάδα το 2018 παρήχθησαν περίπου 48 χιλ. τόνοι ΑΣΟΒ (μολύβδου-οξέος – «Pb-οξέως» και νικελίου-καδμίου – «Ni-Cd») ενώ το επίπεδο συλλογής διαμορφώθηκε στο 75,1% (35,7 χιλ. τόνοι). Στη χώρα δραστηριοποιούνται 8 εγκαταστάσεις ανακύκλωσης συσσωρευτών Pb-οξέος, συνολικής δυναμικότητας 70 χιλ. τόνους ανά έτος, ενώ δεν υπάρχει καμία μονάδα για συσσωρευτές Ni-Cd. Στο κείμενο του νέου ΕΣΔΑ αναφέρεται πως υπάρχουν ενδείξεις σημαντικής απόκλισης μεταξύ των δηλωθεισών ποσοτήτων διακινούμενων προϊόντων και των εκτιμώμενων ποσοτήτων αποβλήτων. Μπορεί λοιπόν με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία η χώρα να βρίσκεται πολύ κοντά στους στόχους για το 2018, ωστόσο λαμβάνοντας υπόψη σημαντικό όγκο παράνομα διακινηθέντων ποσοτήτων, συμπεραίνεται πως τόσο ο στόχος του 2018 (τελευταία χρονιά για την οποία υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία) όσο και οι στόχοι για τα επόμενα έτη δεν θα επιτευχθούν. Η πλημμελής διαχείριση δημιουργεί οικονομικά προβλήματα, καθώς υλικά υψηλής αξίας διαφεύγουν της εισόδου σε επίσημες εμπορικές αλυσίδες, ενώ από την άλλη η διαχείριση με μη πιστοποιημένες και ελεγχόμενες μεθόδους συνδέεται με σοβαρά περιβαλλοντικά ζητήματα.

### Διάγραμμα 2.31. Ποσοστό συλλογής φορτών ηλεκτρικών σπηλών



Πηγή: Eurostat.

Από την άλλη μεριά, η αύξηση των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων η οποία ξεκίνησε από το 2020 και υποστηρίζεται και από την εφαρμογή του προγράμματος κινητροδότησης «Κινούμαι ηλεκτρικά» στην Ελλάδα αναμένεται να αυξήσει τις ανάγκες για διαχείριση συσσωρευτών οχημάτων τα επόμενα χρόνια.

#### 2.4.1.4 Οχήματα τέλους κύκλου ζωής

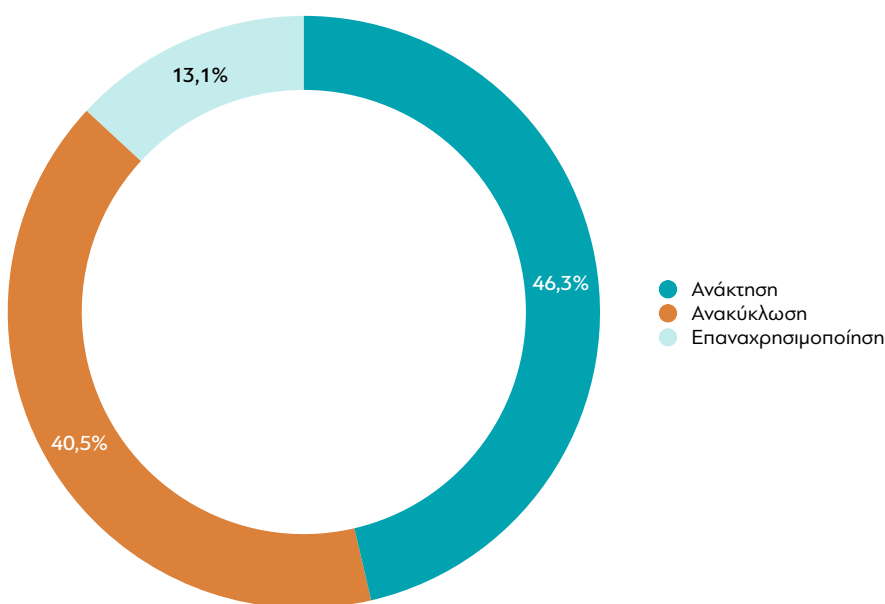
Στην Ελλάδα, η διαχείριση των οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (ΟΤΚΖ) βρίσκεται σε αρκετά καλά επίπεδα. Στο τέλος του 2018, λειτουργούσαν 143 εγκεκριμένα διαλυτήρια τα οποία συνεργάζονται με το αντίστοιχο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης (Εναλλακτική Διαχείριση Οχημάτων Ελλάδας – ΕΔΟΕ).

Το 2018 περίπου 45,9 χιλ. τόνοι ΟΤΚΖ καταγράφηκαν από τον ΕΔΟΕ (περίπου 47 χιλιάδες οχήματα). Περίπου οι 33,9 χιλ. τόνοι οδηγήθηκαν είτε στην επαναχρησιμοποίηση μέσα από διοχέτευση σε οργανωμένα συστήματα πώλησης μεταχειρισμένων ανταλλακτικών ή προς ανακύκλωση. Περίπου 650 οχήματα εξήχθησαν προς ανακύκλωση σε τρίτες, μη ευρωπαϊκές χώρες, ενώ υπάρχουν ενδείξεις για σημαντικό πλήθος εγκαταλελειμμένων ΙΧ οχημάτων που παραμένουν εκτός του συστήματος διαχείρισης, δημιουργώντας περιβαλλοντικές αλλά και κοινωνικές επιπτώσεις.

Σύμφωνα με παλαιότερη μελέτη του IOBE (Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών, 2019), ο στόλος οχημάτων ιδιωτικής χρήσης παραμένει ένας από τους γηραιότερους στην Ευρώπη, με τη μέση ηλικία να διαμορφώνεται άνω των 18 ετών. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η χώρα βρίσκεται κοντά

στην απόσυρση των παλαιών οχημάτων, ο ρυθμός της οποίας εξαρτάται τόσο από το διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών, όσο και από το πλαίσιο κινητροδότησης της απόσυρσης που ενδεχομένως να εφαρμοστεί την επόμενη περίοδο. Με δεδομένο ότι περίπου το 40% του στόλου αφορά ΙΧ άνω των 20 ετών, είναι αναμενόμενο να υπάρξει τα επόμενα χρόνια πίεση στα διαλυτήρια και στο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΟΤΚΖ καθώς θα παρατηρείται η απόσυρση των παραπάνω οχημάτων.

#### Διάγραμμα 2.32. Οχήματα τέλους κύκλου ζωής (Ελλάδα, 2018)



Πηγή: Eurostat.

#### 2.4.1.5 Απόβλητα τροφίμων

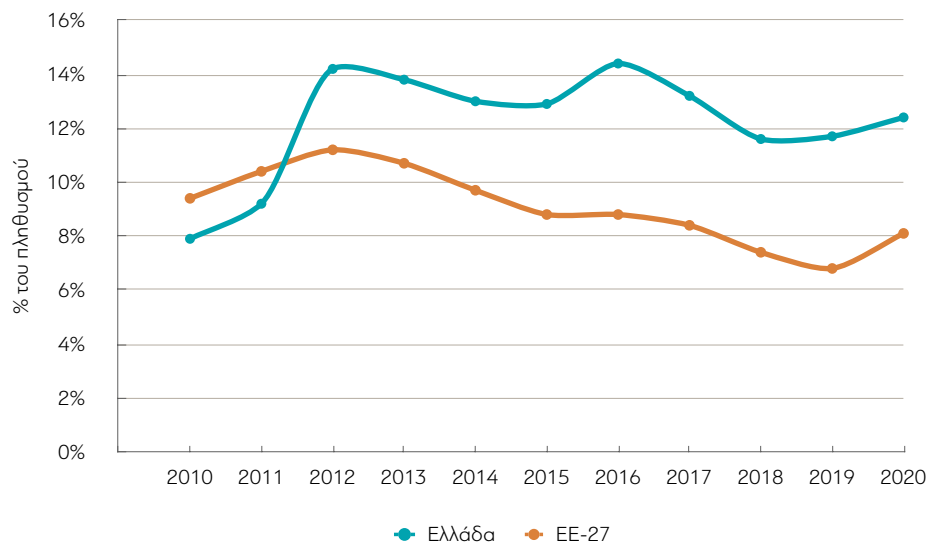
Η Ελλάδα ήταν η 5<sup>η</sup> χώρα στην ΕΕ-27 το 2020 σε όρους ποσοστού του πληθυσμού που βρίσκεται σε επισιτιστική ανασφάλεια, δηλαδή δεν είναι σε θέση να διαθέτουν γεύμα με κρέας, κοτόπουλο, ψάρι (ή χορτοφαγικό ισοδύναμο) κάθε δεύτερη μέρα.

Συνολικά σημειώνονται σημαντικές ελλείψεις στην καταγραφή τόσο του πλεονάσματος τροφίμων, δηλαδή των ποσοτήτων που μπορούν να διατεθούν προς κατανάλωση από τον πληθυσμό όσο και των αποβλήτων τροφίμων, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε πολλά κράτη-μέλη της ΕΕ-27. Τα πλεονάσματα αλλά και τα απόβλητα τροφίμων προέρχονται από διάφορα στάδια της αλυσίδας παραγωγής (πρώτες ύλες, μεταποίηση, λιανικό εμπόριο, νοικοκυριά). Ωστόσο, φαίνεται πως τα νοικοκυριά παράγουν το μεγαλύτερο τμήμα των αποβλήτων τροφίμων εξαιτίας έλλειψης γνώσης για τον τρόπο συντήρησης και μαγειρέματος και γενικότερα μη ορθής εκτίμησης των οικογενειακών αναγκών σε τρόφιμα.

Από την άλλη μεριά, παρότι δεν υπάρχουν επίσημα<sup>7</sup> δεδομένα σχετικά με τις ποσότητες αποβλήτων τροφίμων, υπάρχουν ενδείξεις ότι η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων τροφίμων στην Ελλάδα διαμορφώνεται στα 142 κιλά ανά κάτοικο (στοιχεία 2015) (Abeliotis et al., 2015), επίδοση που κατατάσσει τη χώρα στην υψηλότερη θέση ανάμεσα στην ΕΕ-27, σύμφωνα και με πρόσφατη μελέτη του UNEP (UNEP, 2021).

Το παραπάνω, σε συνδυασμό με την έλλειψη της κυκλικότητας στη διαχείριση των αποβλήτων τροφίμων (ταφή αντί για ανάκτηση θρεπτικών συστατικών, κομποστοποίηση, αναερόβια χώνευση, κ.ά.) δημιουργεί τόσο περιβαλλοντικά ζητήματα από την αύξηση της πίεσης στα φυσικά οικοσυστήματα για την παραγωγή και μεταποίηση τροφίμων και από τη μη ορθή διάθεση, όσο και κοινωνικά, τα οποία συνδέονται με την αναποτελεσματικότητα της διαχείρισης των φυσικών πόρων και το σημαντικό τμήμα του πληθυσμού που βρίσκεται σε επισιτιστική ανασφάλεια.

#### Διάγραμμα 2.33. Πληθυσμός που δεν έχει πρόσβαση σε κανονικό γεύμα\* κάθε δεύτερη μέρα



Σημείωση: \*Κανονικό γεύμα = κρέας, ψάρι ή αντίστοιχο χορτοφαγικό.  
Πηγή: Eurostat.

## 2.4.2 Η διαχείριση λοιπών ρευμάτων αποβλήτων

### 2.4.2.1 Απόβλητα εκκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)

Η συνολική παραγωγή ΑΕΚΚ το 2018 διαμορφώθηκε στους 4,9 εκατ. τόνους, εκ των οποίων τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων ήταν

<sup>7</sup> Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας μέσα από την υλοποίηση ολοκληρωμένου προγράμματος LIFE, βρίσκεται στη διαδικασία ανάπτυξης συστήματος καταγραφής το οποίο θα αποτελέσει και τη βάση για τις ετήσιες αναφορές προς την ΕΕ και τη Eurostat.



1,4 εκατ. τόνοι, ενώ οι 3,4 εκατ. τόνοι ήταν αποβλήτων εκσκαφών. Την ίδια χρονιά συλλέχθηκε το 70,2% των αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων και το 43,9% των αποβλήτων εκσκαφών. Περίπου το 44% των συνολικά συλλεχθέντων ποσοτήτων επαναχρησιμοποιήθηκαν σε εργασίες ανάκτησης (επικώσεις, επιστρώσεις αγροτικών δρόμων και λοιπά). Αν και το ποσοστό αυτό απέχει από τον εθνικό στόχο της ανάκτησης του 70% του συνολικού βάρους των παραχθέντων αποβλήτων έως το 2020, προκύπτει μια σημαντική άμεση συνεισφορά του τομέα των εξορύξεων στην κυκλική οικονομία, η οποία βεβαίως δύναται να ενισχυθεί τα επόμενα χρόνια.

Η διαχείριση των ΑΕΚΚ στην Ελλάδα γίνεται μέσα από εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης. Ο εθνικός στόχος για την αδειοδοτημένη λειτουργία των συστημάτων σε κάθε ελληνική περιφερειακή ενότητα δεν έχει ακόμα επιτευχθεί –μόλις το 63% των περιφερειών της χώρας καλύπτεται από αντίστοιχο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης. Το παραπάνω αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την επίτευξη του ποσοτικού στόχου για το 2020 και τις επόμενες χρονιές, ενώ από την άλλη, σημαντικές είναι οι ποσότητες που είτε βαίνουν στην ταφή, ή αποτίθενται παράνομα σε φυσικά οικοσυστήματα.

#### 2.4.2.2 Απόβλητα από τον πρωτογενή τομέα

Τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα αποτελούν ακόμα ένα ρεύμα το οποίο θα μπορούσε να υποστηρίξει σημαντικά την υιοθέτηση του κυκλικού υποδείγματος στην ελληνική οικονομία. Σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΕΝ τα οποία καταγράφονται και στον νέο ΕΣΔΑ, το 2018 καταγράφησαν περίπου 12,5 εκατ. τόνοι γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων, το 80% των οποίων ήταν απόβλητα κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης. Περίπου το 18% των ποσοτήτων προέρχονται από υπολείμματα καλλιεργειών, ενώ πλαστικά γεωργίας και συσκευασίες φυτοπροστατευτικών διαμορφώθηκαν περίπου στο 1%.

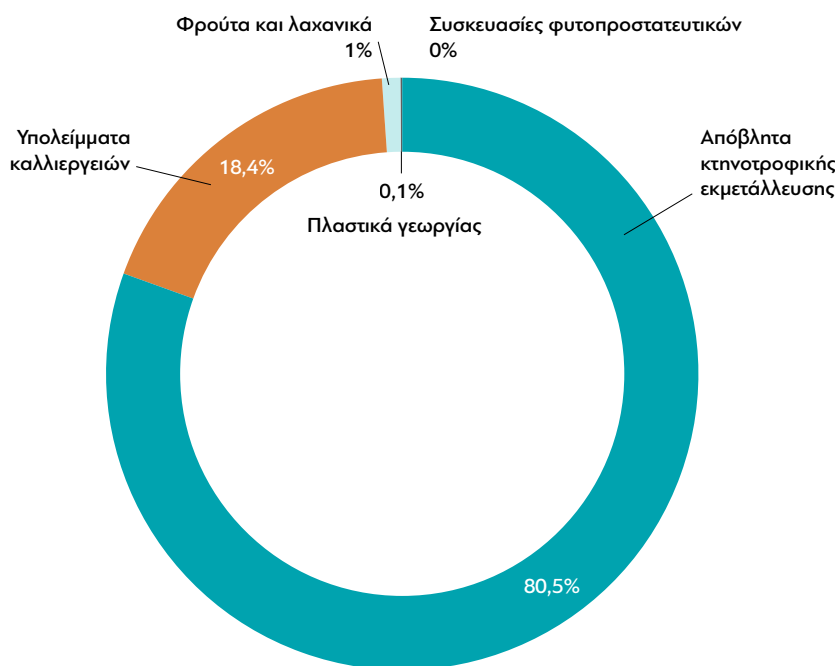
Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποσοτήτων που δημοσιεύονται από το ΥΠΕΝ και στην αντίστοιχη στατιστική ταξινόμηση της Eurostat, όπου το σύνολο των αποβλήτων του πρωτογενούς τομέα δεν ξεπερνά τους 500 χιλ. τόνους. Επιπλέον, σε πρόσφατη μελέτη του IOBE που αφορούσε τα πλαστικά απόβλητα γεωργίας (αγροτικό φιλμ και συσκευασίες) καταγράφηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των ποσοτήτων του παραπάνω ρεύματος που παραμένουν εντός ελληνικής οικονομίας και αυτών που καταγράφονται ως απόβλητα στο τέλος κύκλου ζωής. Το παραπάνω κενό ενδέχεται να επιβαρύνεται και από την έλλειψη αντίστοιχου συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης.

Η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στον αγροτικό τομέα γίνεται σε τρεις διαστάσεις. Στην πρώτη διάσταση οι καλλιέργειες υλοποιούνται με τις ελάχιστες δυνατές εισροές από πρώτες ύλες (π.χ. λιπάσματα). Με τον τρόπο αυτό όχι μόνο περιορίζεται η χρήση υλικών αλλά δεν επιβαρύνεται και το

περιβάλλον με ουσίες που ενδέχεται να εντείνουν φαινόμενα ευτροφισμού και διαταραχών της τοπικής βιοποικιλότητας. Στη συνέχεια, εφαρμόζονται διαδικασίες για το κλείσιμο του κύκλου των θρεπτικών συστατικών στο εκάστοτε αγροτικό σύστημα, περιορίζοντας με τον τρόπο αυτό τις απορρίψεις στο φυσικό περιβάλλον (απόβλητα). Τα απόβλητα που παράγονται διαχειρίζονται με γνώμονα αφενός την αξιοποίηση των συστατικών τους (valorisation) και στη συνέχεια, ακολουθώντας την ευρωπαϊκή πυραμίδα ιεράρχησης οδηγούνται είτε προς κομποστοποίηση ή προς ενεργειακή ανάκτηση.

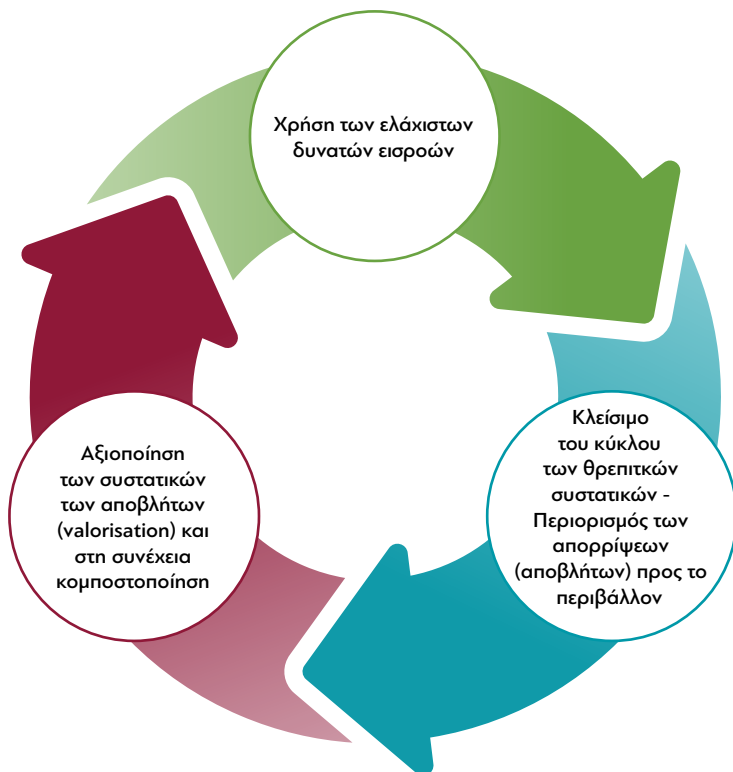
Η αξιοποίηση συγκεκριμένων αποβλήτων κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης (valorisation) είναι σε θέση να δημιουργήσει δευτερογενείς ύλες από τη διαχείριση των στερεών και υγρών αποβλήτων που μπορούν να τροφοδοτήσουν άλλες δραστηριότητες (π.χ. εκτροφή ζώων, παραγωγή ενέργειας, δημιουργία παραπροϊόντων υψηλής αξίας, κ.ά.). Επιπλέον, μέσα από συγκεκριμένη χημική επεξεργασία μπορούν να εξαχθούν ένζυμα και άλλα ικνοστοιχεία από απορρίμματα καλλιεργειών (π.χ. φρούτα και λαχανικά) που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή φαρμάκων και συμπληρωμάτων διατροφής, και σε καλλυντικά (Osorio et al., 2021). Η δυνητική συμβολή του συγκεκριμένου ρεύματος αποβλήτων στην κυκλική οικονομία είναι σημαντική και οι συγκεκριμένες εφαρμογές πολυάριθμες.

**Διάγραμμα 2.34. Σύσταση γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων, Ελλάδα 2018**



Πηγή: ΕΣΔΑ 2020-2030.

### Διάγραμμα 2.35. Κυκλικές διαδικασίες στον αγροτοκτηνοτροφικό τομέα



Πηγή: Έργο Agrocycle χρηματοδοτούμενο από Horizon 2020.

Σε όρους διαχείρισης, στην Ελλάδα λειτουργούν 18 μονάδες παραγωγής εδαφοβελτιωτικών αερόβιας ή αναερόβιας λιπασματοποίησης με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας, εγκατεστημένης ισχύος 14,07MWe. Παράλληλα, λειτουργούν κάποιες μονάδες για την ανακύκλωση αγροτικού φιλμ, οι οποίες ωστόσο στηρίζονται στην ιδιωτική πρωτοβουλία (π.χ. μονάδα της εταιρείας Πλαστικά Κρήτης, με δυνατότητα ανακύκλωσης 90% του φιλμ που χρησιμοποιείται στην Κρήτη). Τα παραπάνω καλύπτουν μόνο ένα περιορισμένο τμήμα της παραγωγής γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων. Επιπλέον, υπάρχουν ενδείξεις ότι το μεγαλύτερο τμήμα των σχετικών αποβλήτων παραμένει ανεκμετάλλευτο και οδηγείται στην καύση στον τόπο εφαρμογής, με σοβαρό αντίκτυπο στο περιβάλλον και στην υγεία των κατοίκων των γειτνιαζόντων περιοχών. Με βάση τα παραπάνω, όχι μόνο δεν κλείνει ο κύκλος των υλικών, αλλά εκλύονται στο περιβάλλον τοξικές ουσίες από την καύση των πολυμερών.

#### 2.4.2.3 Βιομηχανικά μη επικίνδυνα απόβλητα (ΒΜΕΑ)

Τα βιομηχανικά μη επικίνδυνα απόβλητα που παρήχθησαν στην Ελλάδα το 2018 διαμορφώθηκαν στους 7,5 εκατ. τόνους, στα οποία περιλαμβάνεται πτητική τέφρα από επεξεργασία του λιγνίτη και σκωρίες πρωτογενούς και δευτερογενούς παραγωγής (που είναι υποπροϊόντα της μεταλλουργίας).

Στις παραπάνω ποσότητες δεν συμπεριλαμβάνονται οι ποσότητες που επεξεργάζονται από τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης.

Οι ποσότητες που διαχειρίζονται ξεπερνούν τις παραγόμενες, καθώς εισάγονται στη χώρα επιπλέον 1 εκατ. τόνοι σχετικών αποβλήτων από γείτονες χώρες. Το 61% οδηγείται σε διάθεση, 30% σε ανάκτηση και περίπου το 9% σε μόνιμη ή προσωρινή αποθήκευση.

#### 2.4.2.4 Βιολογικά απόβλητα

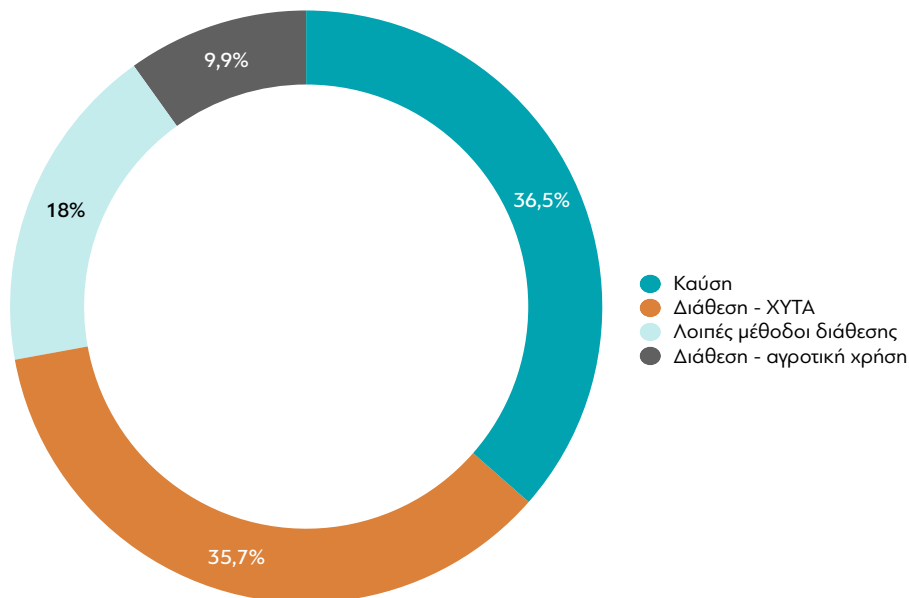
Η απουσία δικτύου υποδομών συλλογής και διαχείρισης αποτελεί τον βασικό παράγοντα που συντέλεσε στη μη επίτευξη του στόχου χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων το 2018 (5,7% έναντι στόχου 10%). Ο στόχος της χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων για το 2020 δεν έχει επιτευχθεί. Κατά συνέπεια, η πλειονότητα των παραχθέντων βιοαποβλήτων απορρίπτεται σε ΧΥΤΑ μέσα από το κλάσμα των συλλεχθέντων συμμίκτων απορριμμάτων (πράσινος κάδος).

#### 2.4.2.5 Ιλύες αστικού τύπου

Πρόκειται για ιλύ που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας οικιακών ή αστικών λυμάτων, από εγκαταστάσεις βιομηχανικών υγρών αποβλήτων και από σηπτικούς οικιακούς βόθρους.

Περίπου το 1/3 της ποσότητας που παράγεται οδηγείται στην ταφή, ενώ αντίστοιχες είναι και οι ποσότητες που καίγονται, χωρίς να είναι ξεκάθαρο αν ανακτάται ενέργεια/θερμότητα. Το 10,2% χρησιμοποιείται σε αγροκτηνοτροφικές διαδικασίες, ενώ το υπόλοιπο (18%) διαχειρίζεται με λοιπές μεθόδους.

**Διάγραμμα 2.36. Διαχείριση παραγόμενης ιλύος, 2018**



Πηγή: Eurostat.

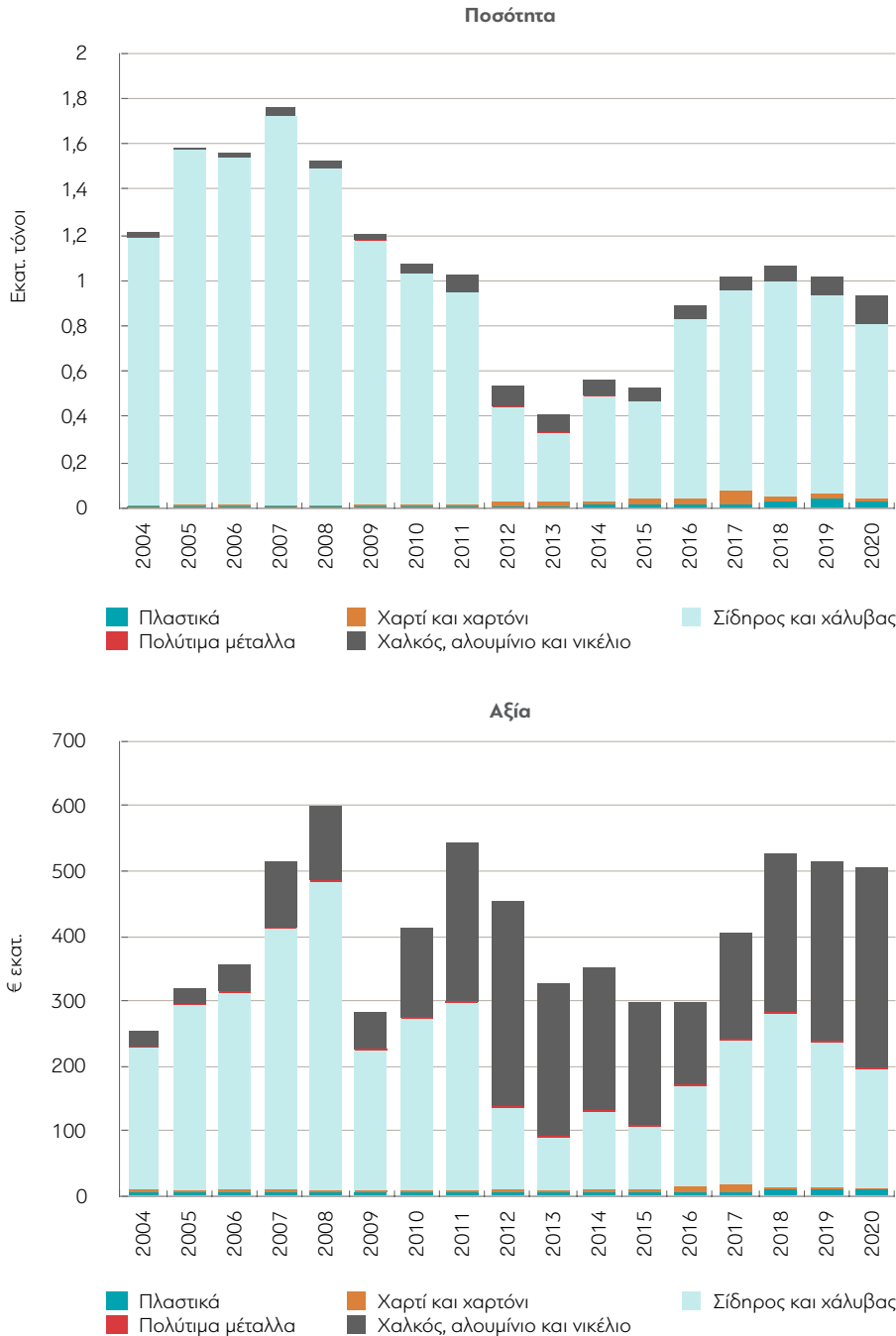
Σύμφωνα με στοιχεία του ΕΣΔΑ, ο ποσοτικός στόχος συλλογής (95% κατά βάρος έως το 2020) δεν έχει επιτευχθεί, ενώ σε απόσταση από τον στόχο βρίσκεται και η ανάκτηση της ιλύος (χρήση σε αγροτικές καλλιέργειες ή ανάκτηση ενέργειας).

## 2.5 Εξωτερικό εμπόριο ανακυκλώσιμων υλικών

Τα ανακυκλώσιμα υλικά αποτελούν τμήμα των συνολικών ροών υλικών πόρων που χρησιμοποιούνται στην οικονομία. Ανάλογα με τη διαθεσιμότητα και το κόστος τέτοιων ροών υλικών, τη βιομηχανική δομή της οικονομίας και την τεχνολογία σε κάθε τομέα, δημιουργείται ζήτηση –εκτός από τη χρήση των εγχωρίως παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών– είτε για εισαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών στην εγχώρια αγορά είτε για εξαγωγή τους σε άλλες χώρες.

Οι συνολικές εισαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών στην Ελλάδα διαμορφώθηκαν σε 929 χιλ. τόνους το 2020, ποσότητα που αντιπροσωπεύει το 2,3% των συνολικών υλικών πόρων που χρησιμοποιήθηκαν στην ελληνική οικονομία το ίδιο έτος. Οι εισαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών υποχώρησαν σημαντικά στη διάρκεια της περιόδου 2012-2015 και στη συνέχεια ανέκαμψαν, χωρίς όμως να επανέλθουν στο επίπεδο της περιόδου πριν από το 2009.

**Διάγραμμα 2.37. Εισαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών ανά κατηγορία σε ποσότητα και αξία, 2004-2020**



Πηγή: Eurostat.

Η Ελλάδα εισάγει προς ανακύκλωση κυρίως σίδηρο και κάλυβα, υλικά που αντιπροσώπευαν το 82% των συνολικών ποσοτήτων εισαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών το 2020. Ο χαλκός, το αλουμίνιο και το νικέλιο συγκέντρωσαν το 13% των ποσοτήτων εισαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών το 2020, ενώ τα πλαστικά και το χαρτί συμμετείχαν με λιγότερο από 3% στις συνολικές εισαγωγές.

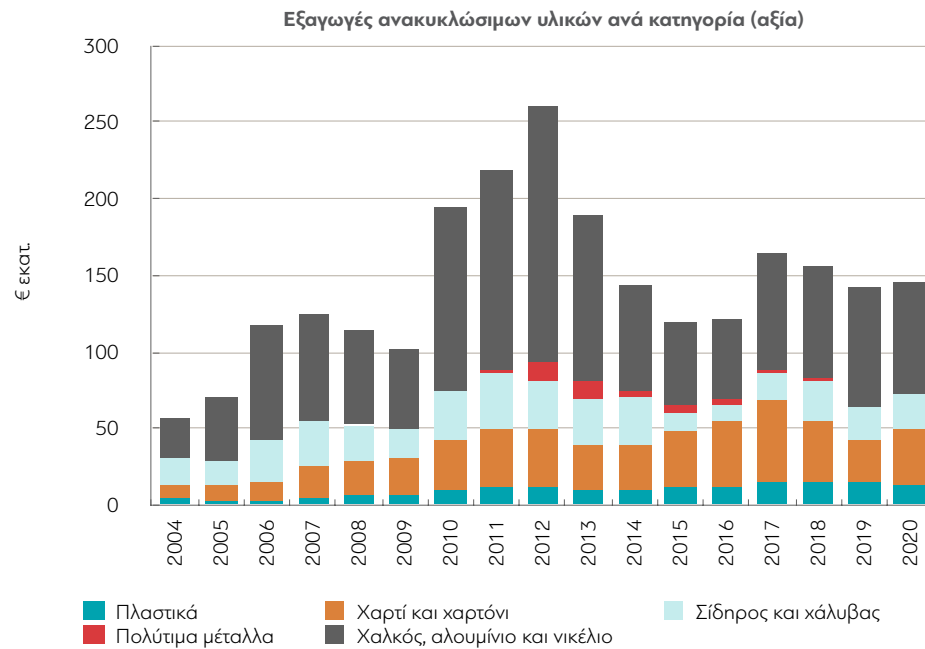
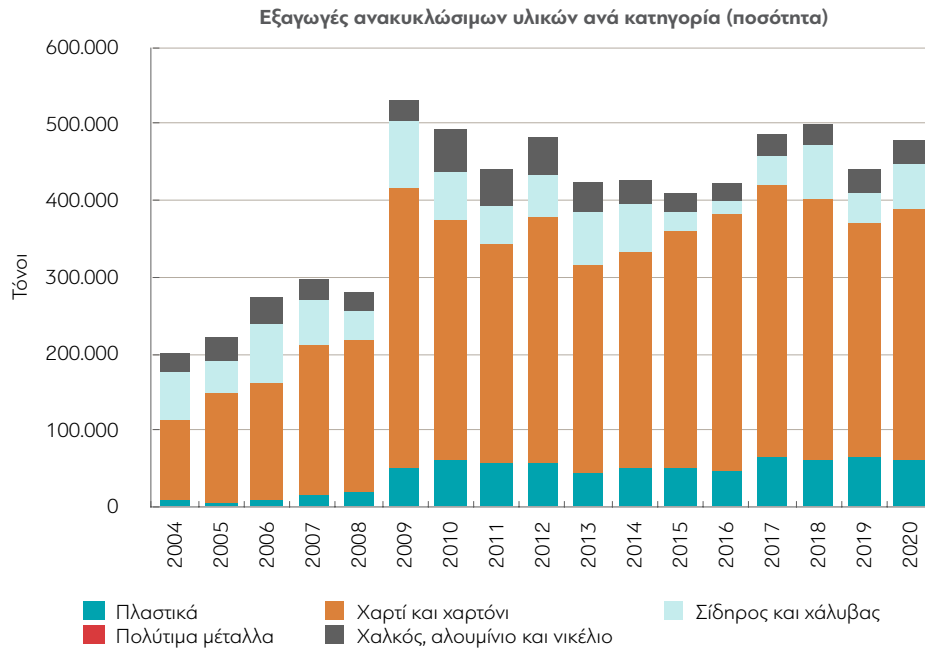
Σε όρους αξίας, οι εισαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών πλησίασαν τα €508 εκατ. το 2020. Η αξία των εισαγωγών διατηρείται σε αυτό το επίπεδο μετά το 2017 και σε γενικές γραμμές παρουσιάζει παρόμοια διακύμανση με τις ποσοότητες των εισαγωγών, αν και με ορισμένες εξαιρέσεις σε κάποια έτη εξαιτίας αλλαγών στις τιμές των μετάλλων. Παρά τις μικρότερες ποσοότητες, ο χαλκός, το αλουμίνιο και το νικέλιο συγκέντρωσαν το 2020 το 61% της συνολικής αξίας των εισαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών (€312 εκατ.), λόγω της υψηλότερης μέσης τιμής ανά μονάδα συγκριτικά με τα υπόλοιπα υλικά. Η αξία των εισαγωγών σιδήρου και χάλυβα προς ανακύκλωση έφτασε το 2020 τα €185 εκατ. (36% του συνόλου), ενώ τα πλαστικά και το χαρτί αντιπροσώπευαν το υπόλοιπο 3% της συνολικής αξίας των εισαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών.

Οι συνολικές εξαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών στην Ελλάδα διαμορφώθηκαν σε 480 χιλ. τόνους το 2020, ποσοότητα που αντιπροσωπεύει το 1,2% των συνολικών υλικών πόρων που χρησιμοποιήθηκαν στην ελληνική οικονομία το ίδιο έτος. Οι εξαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών αυξήθηκαν σημαντικά το 2009 και στη συνέχεια μέχρι και το 2020 κυμάνθηκαν από 410 έως 500 χιλ. τόνους. Η Ελλάδα εξαγει προς ανακύκλωση κυρίως χαρτί και χαρτόνι, το οποίο αντιπροσώπευε το 68,3% των συνολικών εξαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών το 2020. Ο σίδηρος και χάλυβας και τα πλαστικά συγκέντρωσαν το 25% (από 12,5% κάθε κατηγορία υλικού) των ποσοτήτων εξαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών το ίδιο έτος, ενώ ο χαλκός, το αλουμίνιο και το νικέλιο συμμετείχαν με λιγότερο από 7% στις συνολικές εξαγωγές.

Σε όρους αξίας, οι εξαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών έφτασαν τα €145,2 εκατ. το 2020. Η αξία των εξαγωγών παρουσιάζει διακυμάνσεις λόγω των μεταβολών στις τιμές των μετάλλων. Όπως και στην περίπτωση των εισαγωγών, παρά τις μικρότερες ποσοότητες ο χαλκός, το αλουμίνιο και το νικέλιο συγκέντρωσαν το 2020 το 50% της συνολικής αξίας των εξαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών (€72,5 εκατ.), λόγω της υψηλότερης μέσης τιμής ανά μονάδα συγκριτικά με τα υπόλοιπα υλικά. Η αξία των εξαγωγών χαρτιού και χαρτονιού προς ανακύκλωση ανήλθε το 2020 σε €35,6 εκατ. (25% της συνολικής αξίας εξαγωγών), ενώ η αξία εξαγωγών σιδήρου και χάλυβα προς ανακύκλωση έφτασε το 2020 τα €23 εκατ. (16% του συνόλου). Τέλος, τα πλαστικά αντιπροσώπευαν το 10% και τα πολύτιμα μέταλλα το υπόλοιπο 1% της συνολικής αξίας των εξαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών (με μόλις 37 τόνους εξαγωγών το 2020).



**Διάγραμμα 2.38. Εξαγωγές ανακυκλώσιμων υλικών ανά κατηγορία σε ποσότητα και αξία, 2004-2020**



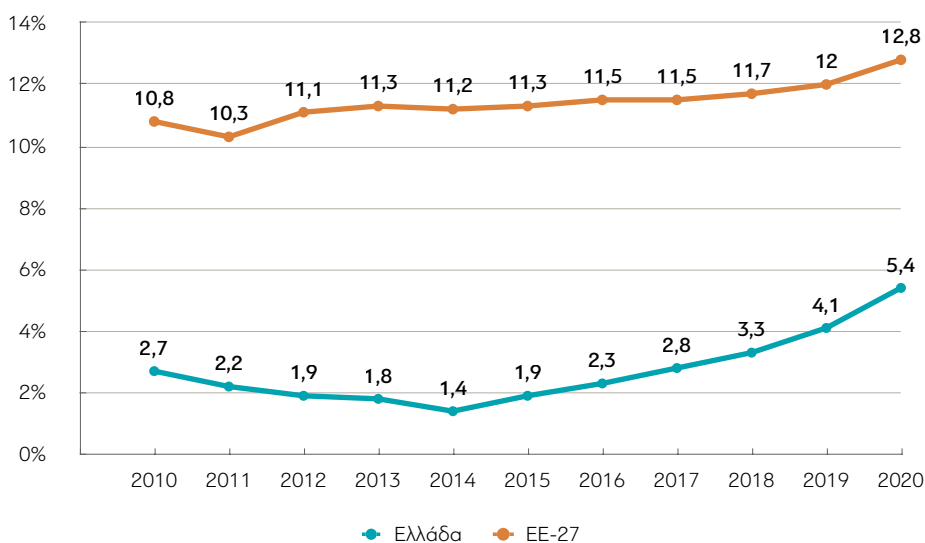
Πηγή: Eurostat.

## 2.6 Κυκλικότητα ελληνικής οικονομίας

Η παραπάνω εικόνα και το γεγονός ότι ένα σημαντικό τμήμα των παραγόμενων αποβλήτων εξακολουθεί να οδεύει στην ταφή, σε συνδυασμό με την απουσία οργανωμένων συστημάτων που προάγουν τη μείωση των αποβλήτων και την ανακύκλωσή τους δημιουργούν σοβαρά εμπόδια στην εφαρμογή του κυκλικού υποδείγματος.

Ο βαθμός κυκλικότητας υλικών στην Ελλάδα, δηλαδή το ποσοστό των χρησιμοποιούμενων υλικών πόρων που προέρχονται από ανακυκλωμένα απόβλητα, βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, παρά την τάση για σύγκλιση που παρατηρείται από το 2014 έως και το 2020 (τελευταία διαθέσιμα στοιχεία). Το 2020 μόλις το 5,4% των υλικών πόρων που χρησιμοποιούνται στην ελληνική οικονομία προέρχονται από ανακυκλωμένα απόβλητα, όταν την ίδια χρονιά ο ευρωπαϊκός μέσος όρος διαμορφώθηκε στο 12,8%.

**Διάγραμμα 2.39. Βαθμός κυκλικότητας υλικών στην Ελλάδα και την ΕΕ-27 (ποσοστό)**

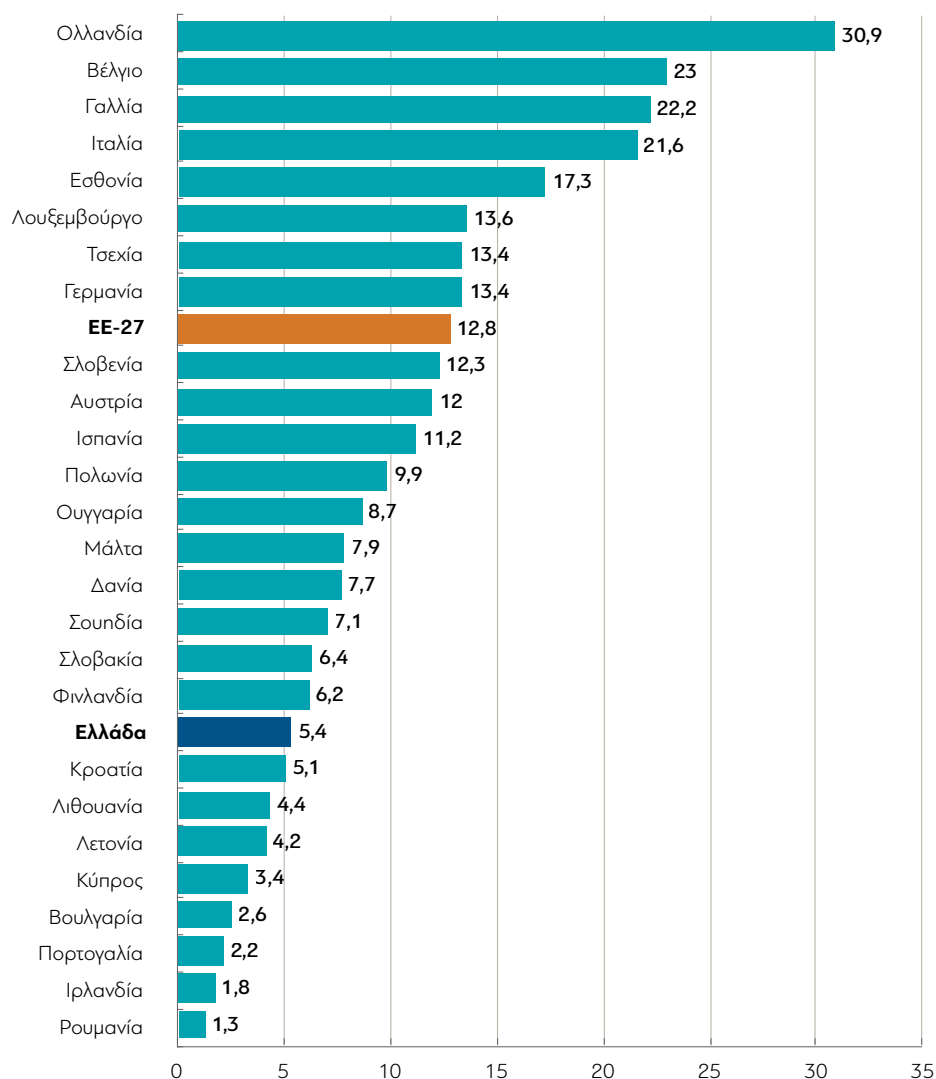


**Σημείωση:** Το ποσοστό κυκλικότητας είναι το μερίδιο των χρησιμοποιούμενων υλικών πόρων που προέρχονται από ανακυκλωμένα απόβλητα, εξοικονομώντας έτσι τις εξορύξεις πρωτογενών πρώτων υλών.

**Πηγή:** Eurostat.

Με βάση τα παραπάνω, η χώρα κατατάσσεται 18<sup>η</sup> στην ΕΕ-27, με τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης να πρωτοστατούν στην κυκλικότητα, καθώς χρησιμοποιούν πάνω από 30% ανακυκλωμένα απόβλητα. Αντίθετα, χώρες με παρόμοια με την Ελλάδα χαρακτηριστικά ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων (υψηλά ποσοστά ταφής, χαμηλή ανακύκλωση, ελάχιστη ενεργειακή αξιοποίηση), όπως είναι η Ρουμανία, η Βουλγαρία και η Πορτογαλία, βρίσκονται στο τέλος της κατάταξης.

**Διάγραμμα 2.40. Βαθμός κυκλικότητας υλικών (ΕΕ-27, 2020)**



Πηγή: Eurostat.

## 2.7 Οικονομική δραστηριότητα κλάδων κυκλικής οικονομίας

Η κυκλική οικονομία, αν και αφορά στο σύνολο των παραγωγικών δραστηριοτήτων και των καταναλωτικών διαδικασιών σε μια οικονομία, έχει ως πιο ειδικό σημείο αναφοράς τη μείωση της χρήσης υλικών πόρων, συμπληρωματικά με την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανάκτηση υλικών. Συνεπώς, οι οικονομικές δραστηριότητες που συνδέονται άμεσα με την προώθηση του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας είναι εκείνες που σχετίζονται με την ανακύκλωση, την επισκευή και την επαναχρησιμοποίηση προϊόντων. Το μέγεθος ανάπτυξης αυτών των δραστηριοτήτων αποτελεί και έναν δείκτη του βαθμού εφαρμογής των αρχών της κυκλικής οικονομίας σε μια χώρα.

Ο Πίνακας 2.1 παρουσιάζει βασικά μεγέθη (κύκλος εργασιών, προστιθέμενη αξία και απασχόληση) των εγχώριων κλάδων «κυκλικής οικονομίας» που σχετίζονται με την ανακύκλωση προϊόντων για το έτος 2019, έτσι όπως ταξινομούνται στη Eurostat. Οι κλάδοι αυτοί περιλαμβάνουν τη συλλογή επικίνδυνων ή μη αποβλήτων, την αποσυναρμολόγηση παλαιών ειδών, την ανάκτηση υλικών, καθώς και το εμπόριο απορριμμάτων ή μεταχειρισμένων ειδών. Σε αυτή την ομάδα κλάδων, περισσότερο αναπτυγμένοι στην Ελλάδα είναι αυτοί του χονδρικού εμπορίου απορριμμάτων και υπολειμμάτων, της συλλογής μη επικίνδυνων αποβλήτων και της ανάκτησης διαλεγμένου υλικού.

**Πίνακας 2.1. Βασικά μεγέθη κλάδων ανακύκλωσης προϊόντων στην Ελλάδα, 2019**

Κωδικός NACE Rev.2	Οικονομική δραστηριότητα	Κύκλος εργασιών (εκατ. ευρώ)	Προστιθέμενη αξία (εκατ. ευρώ)	Εργαζόμενοι
38.11	Συλλογή μη επικίνδυνων αποβλήτων	246,7	68,7	2.853
38.12	Συλλογή επικίνδυνων αποβλήτων	31,8	7,3	395
38.31	Αποσυναρμολόγηση παλαιών ειδών	51,6	11,4	679
38.32	Ανάκτηση διαλεγμένου υλικού	234,6	43,4	1.421
46.77	Χονδρικό εμπόριο απορριμμάτων και υπολειμμάτων	419,2	34,3	1.688
47.79	Λιανικό εμπόριο μεταχειρισμένων ειδών σε καταστήματα	12	1,5	630

Πηγή: Eurostat.

Αντίστοιχα, ο Πίνακας 2.2 παρουσιάζει βασικά μεγέθη των εγχώριων κλάδων κυκλικής οικονομίας που σχετίζονται με την επισκευή και επαναχρησιμοποίηση. Οι κλάδοι αυτοί περιλαμβάνουν την επισκευή μεταλλικών προϊόντων,

μηχανημάτων, εξοπλισμού και διάφορων διαρκών καταναλωτικών αγαθών, καθώς και την επισκευή και συντήρηση μεταφορικών μέσων. Από αυτή την ομάδα δραστηριοτήτων, οι πιο αναπτυγμένες στην Ελλάδα είναι εκείνες της συντήρησης και επισκευής μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών, της επισκευής και συντήρησης πλοίων και της επισκευής μηχανημάτων.

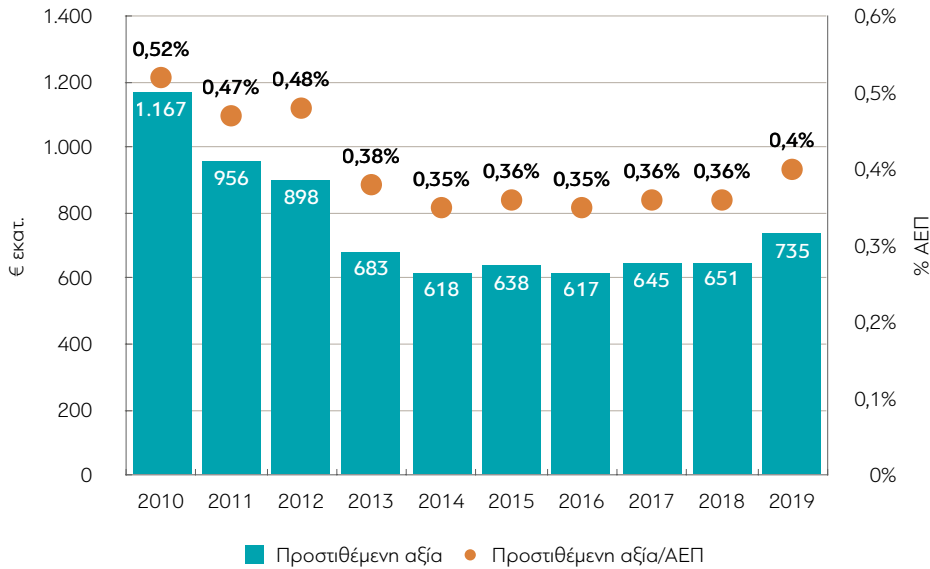
**Πίνακας 2.2. Βασικά μεγέθη κλάδων επισκευής και επαναχρησιμοποίησης προϊόντων στην Ελλάδα, 2019**

Κωδικός NACE Rev.2	Οικονομική δραστηριότητα	Κύκλος εργασιών (εκατ. ευρώ)	Προστιθέμενη αξία (εκατ. ευρώ)	Εργαζόμενοι
33.11	Επισκευή μεταλλικών προϊόντων	23,9	9,7	458
33.12	Επισκευή μηχανημάτων	285,8	89	4.637
33.13	Επισκευή ηλεκτρονικού και οπτικού εξοπλισμού	27,3	8,2	481
33.14	Επισκευή ηλεκτρικού εξοπλισμού	128,5	29,5	1.122
33.15	Επισκευή και συντήρηση πλοίων και σκαφών	318,9	157,7	6.932
33.16	Επισκευή και συντήρηση αεροσκαφών και διαστημοπλοίων	17	6	154
33.17	Επισκευή και συντήρηση εξοπλισμού μεταφορών	25,1	9,1	16
33.19	Επισκευή άλλου εξοπλισμού	1	0,3	33
45.20	Συντήρηση και επισκευή μηχανοκίνητων οχημάτων	979	158,1	31.659
45.40	Πώληση, συντήρηση και επισκευή μοτοσυκλετών και των μερών και εξαρτημάτων τους	495,1	52,2	5.140
95.11	Επισκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και περιφερειακού εξοπλισμού	86,5	21	1.126
95.12	Επισκευή εξοπλισμού επικοινωνίας	35,6	4,2	466
95.21	Επισκευή ηλεκτρονικών ειδών ευρείας κατανάλωσης	26,2	4,6	1.046
95.22	Επισκευή συσκευών οικιακής χρήσης και εξοπλισμού σπιτιού και κήπου	84,8	15,6	2.753
95.23	Επιδιόρθωση υποδημάτων και δερμάτων ειδών	10,8	0,4	1.109
95.24	Επισκευή επίπλων και ειδών οικιακής επίπλωσης	2,1	0,3	116
95.25	Επισκευή ρολογιών και κοσμημάτων	2,7	0,3	186
95.29	Επισκευή άλλων ειδών προσωπικής και οικιακής χρήσης	39,4	1,9	3.147

Πηγή: Eurostat.

Συνολικά, οι κλάδοι που συνδέονται με την κυκλική οικονομία δημιούργησαν €735 εκατ. προστιθέμενης αξίας στην ελληνική οικονομία το 2019, ποσό που αντιστοιχεί στο 0,4% του ΑΕΠ της χώρας το ίδιο έτος (Διάγραμμα 2.41). Η οικονομική κρίση στις αρχές της δεκαετίας του 2010 είχε σοβαρή επίπτωση στους εγχώριους κλάδους κυκλικής οικονομίας, οι οποίοι απώλεσαν μεγάλο τμήμα της προστιθέμενης αξίας τους, ενώ και η συμμετοχή τους στο ΑΕΠ περιορίστηκε σημαντικά.

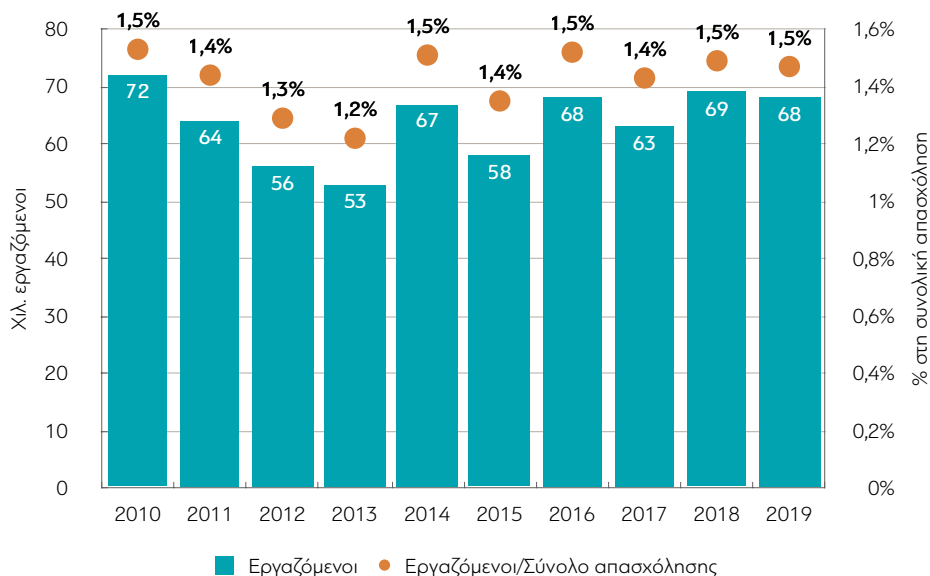
**Διάγραμμα 2.41. Προστιθέμενη αξία κλάδων κυκλικής οικονομίας, 2010-2019**



Πηγή: Eurostat.

Περαιτέρω, στους κλάδους που συνδέονται άμεσα με την κυκλική οικονομία εργάστηκαν περίπου 68,2 χιλ. άτομα το 2019, που αντιστοιχούσαν στο 1,5% της συνολικής απασχόλησης στην ελληνική οικονομία το ίδιο έτος. Η απασχόληση υποχώρησε σημαντικά την περίοδο 2010-2013, όταν έφτασε τις 53 χιλ. θέσεις εργασίας. Τα επόμενα χρόνια, ωστόσο, η απασχόληση στους κλάδους κυκλικής οικονομίας ανέκαμψε και (με εξαίρεση το 2015) κυμάνθηκε από 63 χιλ. έως 69 χιλ. θέσεις εργασίας.

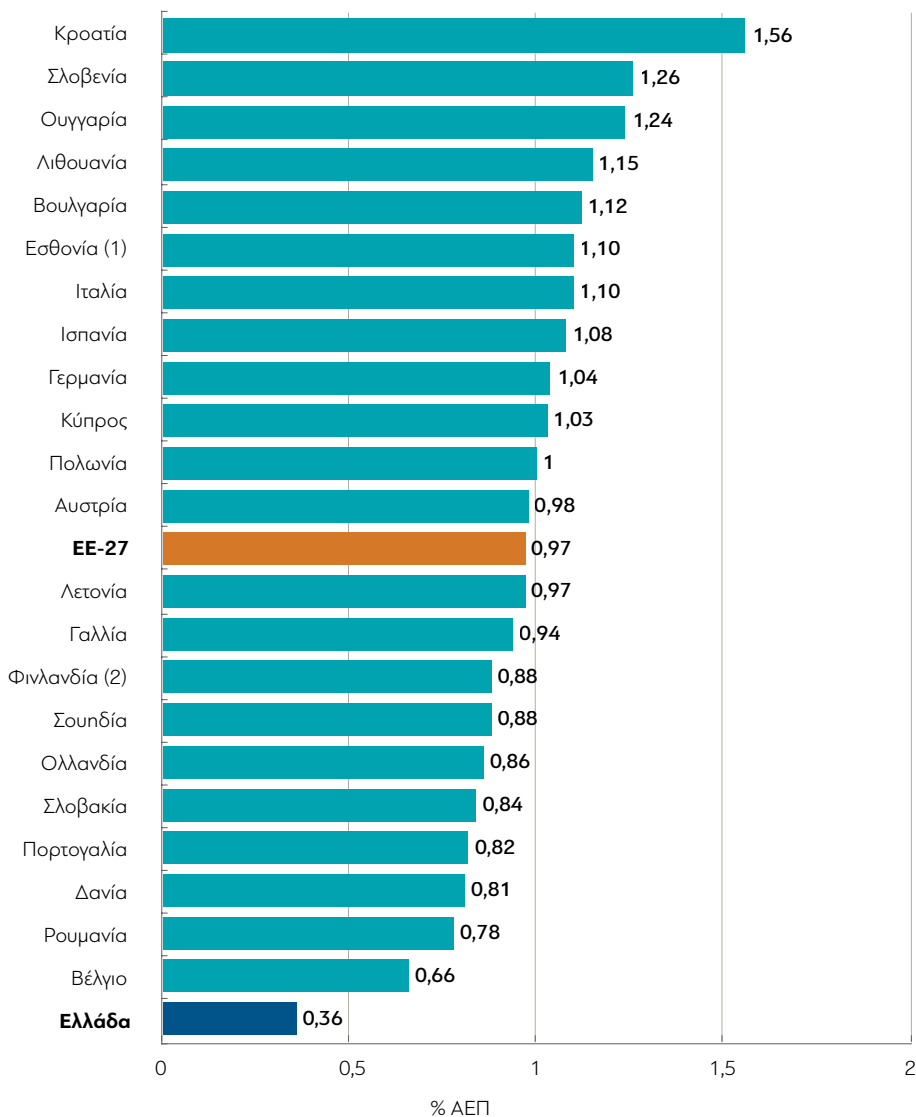
**Διάγραμμα 2.42. Αριθμός εργαζομένων σε κλάδους κυκλικής οικονομίας, 2010-2019**



Πηγή: Eurostat.

Συγκρινόμενη με τα υπόλοιπα κράτη-μέλη της ΕΕ, η συμμετοχή των κλάδων κυκλικής οικονομίας στο ΑΕΠ της Ελλάδας είναι η χαμηλότερη στην ΕΕ (στοιχεία για το 2018). Αυτό αποτελεί ένδειξη σχετικής υστέρησης στην εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα, αλλά συγχρόνως δίνει ένα μέγεθος για τις ευκαιρίες και την προοπτική ανάπτυξης των κλάδων αυτών τα επόμενα χρόνια, εφόσον προχωρήσει πιο εντατικά η μετάβαση προς το υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας.

**Διάγραμμα 2.43. Προστιθέμενη αξία κλάδων κυκλικής οικονομίας ως ποσοστό του ΑΕΠ, 2018**

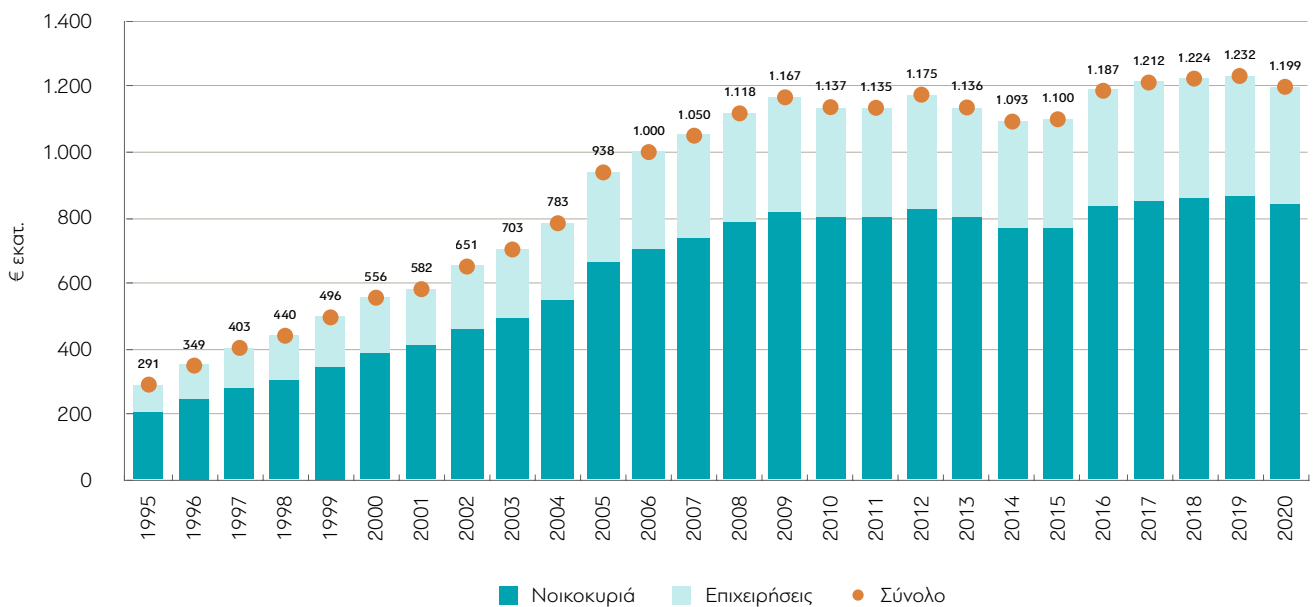


**Σημείωση:** Δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία για Τσεχία, Ιρλανδία, Λουξεμβούργο και Μάλτα.  
(1) 2016, (2) 2017.

**Πηγή:** Eurostat.

Αξίζει ωστόσο να επισημανθεί ότι τα στοιχεία αυτά πρέπει να αξιολογηθούν με προσοχή. Το μεγαλύτερο μέρος της δραστηριότητας συλλογής απορριμμάτων στην Ελλάδα διενεργείται από τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ). Οι εισπράξεις από τα τέλη καθαριότητας –τα οποία επιβάλλονται σε νοικοκυριά και επιχειρήσεις και αποτελούν σημαντικό πόρο για τη συλλογή και τη διαχείριση των απορριμμάτων– κυμάνθηκαν κατά μέσο όρο σε €1,2 δισ. ετησίως την περίοδο 2016-2020 (Διάγραμμα 2.19). Αν θεωρηθεί ότι αυτό το ποσό αντιστοιχεί στον κύκλο εργασιών της δραστηριότητας συλλογής απορριμμάτων από τους ΟΤΑ, υπάρχει μια σημαντική απόκλιση με τον κύκλο εργασιών της δραστηριότητας συλλογής αποβλήτων το 2019 (€246 εκατ.), που παρουσιάστηκε προηγουμένως. Συνεπώς, η υστέρηση της Ελλάδας έναντι άλλων χωρών μπορεί να είναι μικρότερη.

**Διάγραμμα 2.44. Τέλη καθαριότητας που εισπράττονται από νοικοκυριά και επιχειρήσεις στην Ελλάδα, 1995-2020**



Πηγή: Eurostat, National tax lists.



---

ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Οκτώβριος 2022

Θεσμικό πλαίσιο για τη  
διαχείριση των αποβλήτων  
και την κυκλική οικονομία



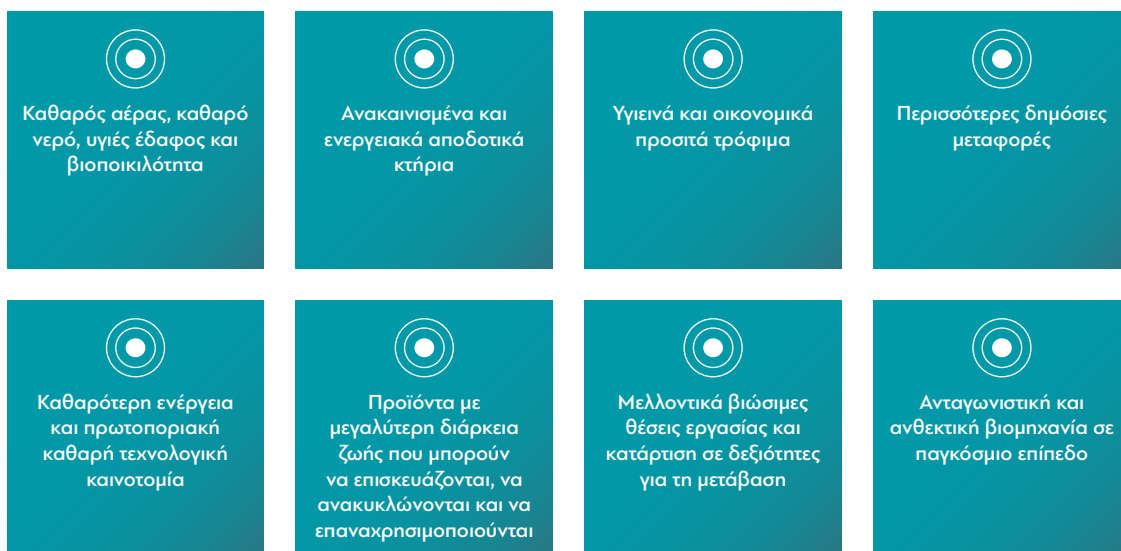
3

## 3.1 Κυκλική οικονομία και ευρωπαϊκή πολιτική

Η μετατροπή του γραμμικού υποδείγματος παραγωγής σε κυκλικό αποτελεί ένα από τα βασικά ζητήματα της ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής πολιτικής. Οι πρακτικές της κυκλικής οικονομίας θα περιορίσουν τη σπατάλη φυσικών πόρων σε κάθε στάδιο της αλυσίδας αξίας ενός προϊόντος. Παράλληλα, θα οδηγήσουν σε σημαντική μείωση της παραγωγής αποβλήτων και κατ' επέκταση της περιβαλλοντικής όχλησης.

Η κυκλική οικονομία αποτελεί μια οριζόντια στρατηγική που μπορεί να θέσει τα θεμέλια για την επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (ΕΠΣ). Η ΕΠΣ αποσκοπεί στην ανάδειξη της ευρωπαϊκής οικονομίας σε ανθρακικά ουδέτερη έως το 2050, στην αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση φυσικών πόρων και στη δίκαιη εφαρμογή της για όλους τους Ευρωπαίους. Οι δράσεις της ΕΠΣ εκτείνονται σε θέματα που αφορούν το κλίμα, την ενέργεια, τις μεταφορές, την αγροτική παραγωγή, τη βιομηχανία, την έρευνα και τους ωκεανούς.

### Διάγραμμα 3.1. Στόχοι της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας



### 3.1.1 Το ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία

Από το 2015, αρκετά πριν από την ΕΠΣ, το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο περιείχε ένα πρώτο σχέδιο για την κυκλική οικονομία. Ωστόσο, η ανάγκη για δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλαισίου πολιτικής, που λαμβάνει υπόψη τις ευρύτερες αλλαγές στις περιβαλλοντικές και κλιματικές συνθήκες, αποτυπώθηκε στο δεύτερο ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία το οποίο παρουσιάστηκε τον Μάρτιο του 2020. Το νέο σχέδιο στοχεύει αφενός στον περιορισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μιας σειράς ανθρωπογενών δράσεων, στον περιορισμό της χρήσης πρώτων υλών αλλά και στην ενίσχυση της ευρωπαϊκής οικονομίας μέσα από τη δημιουργία πράσινων θέσεων εργασίας σε τομείς που συνδέονται άμεσα στη διαχείριση των αποβλήτων, στην έρευνα για καινοτομία, και συνολικά στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς της σε διεθνές επίπεδο.

#### Διάγραμμα 3.2. Στόχοι του ευρωπαϊκού σχεδίου για την κυκλική οικονομία



Πηγή: COM (2020) 98 - Το νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία – Για μια πιο καθαρή και ανταγωνιστική Ευρώπη.

Για την επίτευξη των παραπάνω, προβλέπεται η θέσπιση ειδικού πλαισίου για την κατασκευή, διάθεση και χρήση περιβαλλοντικά βιώσιμων προϊόντων. Αυτό στηρίζεται σε παλιότερες ευρωπαϊκές πολιτικές, όπως είναι η εφαρμογή του ευρωπαϊκού οικολογικού σήματος, η εφαρμογή του συστήματος για τις Πράσινες Δημόσιες Προμήθειες και ο οικολογικός σχεδιασμός των προϊόντων που συνδέονται με την ενέργεια (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022). Επιπλέον, το

σχέδιο περιλαμβάνει δράσεις για την ενδυνάμωση των καταναλωτών μέσα από την παροχή περισσότερων και πληρέστερων πληροφοριών σχετικών με τη διάρκεια ζωής των προϊόντων, την επισκευασιμότητά τους καθώς και το συνολικό τους περιβαλλοντικό αποτύπωμα, το οποίο εκτιμάται με συγκεκριμένη μεθοδολογία.

Το σχέδιο στοχεύει επίσης στην ανάδειξη των κλάδων έντασης υλικών που αφορούν αξιακές αλυσίδες βασικών προϊόντων που πρέπει να πρωτοστατήσουν στην υιοθέτηση των εφαρμογών της κυκλικής οικονομίας. Σε αυτούς τους κλάδους συμπεριλαμβάνονται οι κλάδοι παραγωγής ηλεκτρονικών ειδών, ηλεκτρικών σπληνών (μπαταρίες), οχημάτων, συσκευασίας, πλαστικών, υφασμάτων, κατασκευής κτηρίων, φαγητού, νερού και θρεπτικών συστατικών.

### Διάγραμμα 3.3. Κλάδοι έντασης υλικών που αναδεικνύονται για την υιοθέτηση εφαρμογών κυκλικής οικονομίας



Πηγή: COM (2020) 98 - Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών. Ένα νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία - Για μια πιο καθαρή και πιο ανταγωνιστική Ευρώπη.

Ο ευρύτερος στόχος είναι η σημαντική αύξηση της διαθεσιμότητας των δευτερογενών πρώτων υλών, δηλαδή των αποχαρακτηρισμένων απόβλητων υλικών που κατόπιν σχετικής επεξεργασίας (π.χ. ανακύκλωση) θα μπορούν να διατίθενται στην αγορά και να περιορίζουν τη χρήση πρωτογενών υλικών, η χρήση των οποίων έχει μεγάλο περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε όρους κύκλου ζωής. Σε αυτό το πλαίσιο κρίνεται απαραίτητη η τυποποίηση των διαδικασιών για τη δημιουργία δευτερογενών υλικών (ανακύκλωση), καθώς και η θέσπιση ξεκάθαρων κριτηρίων για τον αποχαρακτηρισμό συγκεκριμένων ροών αποβλήτων.

Τέλος, η σημαντική μείωση στις εξαγωγές αποβλήτων εξαιτίας των περιορισμών που επέβαλαν οι τρίτες χώρες στις εισαγωγές αποβλήτων από κράτη-μέλη της ΕΕ καθώς και η γενικότερη ευρωπαϊκή θεώρηση των αποβλήτων ως εν δυνάμει υλικών υψηλής αξίας, δημιουργεί ένα σημαντικό δυναμικό αποβλήτων προς αξιοποίηση εντός της ευρωπαϊκής οικονομίας και κατά συνέπεια σημαντικά οφέλη για την ανάπτυξη της ευρωπαϊκής αγοράς δευτερογενών προϊόντων.

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζεται το θεσμικό πλαίσιο που αφορά στη διαχείριση των βασικών προϊόντων των αξιακών αλυσίδων που αναγνωρίζονται στο Σχέδιο Δράσης. Σε αρκετές από τις παρακάτω περιπτώσεις, αυτό αποτελείται από οδηγίες και ευρωπαϊκά κείμενα που προϋπήρχαν τόσο του σχεδίου δράσης όσο και της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

### **3.1.2 Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΕΕ)**

Το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο διέπεται από την οδηγία 2012/19/ΕΚ (περί ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων) καθώς και την εκτελεστική απόφαση 2019/2193. Στην οδηγία, η οποία εφαρμόζει την αρχή διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, περιγράφεται το πλαίσιο εφαρμογής για τη διαχείριση των σχετικών αποβλήτων –μετά το 2018 η οδηγία εφαρμόζεται σε όλα τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα (ΗΗΕ), με εξαίρεση τις λάμπες πυρακτώσεως, τα ΗΗΕ που προορίζονται για χρήση στην άμυνα των κρατών-μελών, τον εξοπλισμό που στέλνεται στο διάστημα, εξοπλισμό που έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά με σκοπό την έρευνα, μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις, μεγάλης κλίμακας βιομηχανικά εργαλεία καθώς και ιατρικό σχετικό εξοπλισμό. Καθώς ο σχεδιασμός των ΗΕΕ μπορεί να διευκολύνει την αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση, η οδηγία ενθαρρύνει τη συνεργασία μεταξύ παραγωγών ΗΕΕ και ανακυκλωτών. Παράλληλα, συστήνεται η λήψη των απαραίτητων μέτρων σε επίπεδο κρατους-μέλους για την ελαχιστοποίηση της απόρριψης των ΑΗΕΕ και για την ορθή συλλογή, διαλογή και διαχείριση. Προβλέπεται επίσης η δημιουργία συστημάτων συλλογής στα οποία οι τελικοί χρήστες και οι διανομείς θα μπορούν να αποθέτουν τα ΑΗΕΕ χωρίς κάποιο κόστος. Τέλος, η οδηγία προβλέπει στόχους για την ελάχιστη συλλογή έως και το 2019 (65% του μέσου βάρους των ΗΕΕ που μπήκαν σε κάθε αγορά τα τελευταία τρία χρόνια ή εναλλακτικά το 85% των ΑΗΕΕ που παρήχθησαν ανά έτος).

Η απόφαση 2019/2193 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η οποία δημοσιεύτηκε τον Δεκέμβριο του 2019 θέτει τη μεθοδολογία και τους κανόνες για τον υπολογισμό των ελάχιστων στόχων ανάκτησης που αναφέρονται στην οδηγία 2012/19/ΕΕ.

Μέχρι και τα μέσα του 2022, εξακολουθεί να ισχύει το παραπάνω θεσμικό πλαίσιο καθώς κάποια ανανέωση της οδηγίας ή των επιμέρους στόχων διαχειρίσεως για τα κράτη-μέλη δεν έχει δημοσιευτεί.

### 3.1.3 Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές

Η οδηγία 2018/849/ΕΚ προβλέπει την παρακολούθηση των ποσοστών συλλογής σε ετήσια βάση καθώς και την εισαγωγή οικονομικών κινήτρων για την προώθηση της εφαρμογής της ιεραρχίας διαχείρισης των αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών. Τα κράτη-μέλη υποχρεώνονται να θεσπίσουν το σχετικό θεσμικό πλαίσιο έως τον Ιούλιο του 2020.

Στόχος για συλλογή φορτηγών μπαταριών έως 70% μέχρι το τέλος του 2025 (αντί για 65%) και 80% μέχρι το τέλος του 2030 (αντί για 70%). Επιπλέον στόχος ανάκτησης λιθίου 70% (2026) και 90% (2030) και ανακύκλωση 85% (2025) μπαταριών νικελίου-καδμίου.

Σύμφωνα με τελευταία πρόταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, προτείνεται η αναθεώρηση της οδηγίας 2018/849/ΕΚ και η επέκτασή της σε μπαταρίες ελαφρών ηλεκτρικών οχημάτων (π.χ. ηλεκτρικά ποδήλατα και πατίνια), αλλά και τις απαιτήσεις για αναγραφή του ανθρακικού αποτυπώματος στις μπαταρίες όλων των ηλεκτρικών οχημάτων αλλά και σε μπαταρίες βιομηχανικής χρήσης. Επιπλέον, προτείνεται ο έλεγχος της ανθεκτικότητας και διάρκειας όλων των

μπαταριών (και όχι μόνο αυτών που προορίζονται για οικιακή χρήση). Θέτονται πιο φιλόδοξοι στόχοι συλλογής για φορτηγές μπαταρίες –70% έως το τέλος του 2025 (αντί για 65%) και 80% έως το τέλος του 2030 (αντί για 70%). Αναγνωρίζοντας τη σημασία των κρίσιμων πρώτων υλών, προτείνεται ο στόχος της ανάκτησης λιθίου κατά 70% το 2026 και 90% έως το 2030, ενώ προτείνεται η ανακύκλωση κατά 85% το 2025 των μπαταριών νικελίου-καδμίου.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, το κείμενο του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου προτείνει την εξέταση της δημιουργίας ενός ευρωπαϊκού συστήματος επιστροφής και εγγύησης (deposit refund system)<sup>8</sup> που θα αφορά ειδικά σε φορτηγές μπαταρίες γενικής χρήσης.

<sup>8</sup> Πρόκειται για συστήματα τα οποία προβλέπουν μια επιπλέον χρέωση για ένα προϊόν κατά την αγορά και έκπτωση κατά την επιστροφή του, μετά το τέλος κύκλου ζωής του. Εφαρμόζονται κυρίως για την ενίσχυση της συλλογής αποβλήτων συσκευασίας.

### 3.1.4 Η οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ, η αναθεώρηση 2018/851/ΕΚ και η οδηγία για τα απόβλητα συσκευασίας 2018/852/ΕΚ

Ανακύκλωση 65% των ΑΣΑ για όλα τα κράτη-μέλη. Ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας κατά 65% (2025) και 70% (2030). Ταφή λιγότερο από 10%.

Στο πλαίσιο της υλοποίησης του σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία, τον Ιούλιο του 2018 δημοσιεύτηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της ΕΕ η αναθεώρηση της οδηγίας-πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ (Οδηγία 2018/851/ΕΕ). Στην τροποποιημένη οδηγία λαμβάνονται υπόψη οι αρχές της κυκλικότητας καθώς και διάφορες

παράμετροι της στρατηγικής για την κυκλική οικονομία, ενώ οι νέοι στόχοι αναγκάζουν σε στροφή προς τον περιορισμό της χρήσης πρώτων υλών, τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών, αλλά και γενικότερα τη βελτίωση της αποδοτικότητας των παραγωγικών συστημάτων μέσα από την υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

Η οδηγία 2018/851 θέτει ως οριζόντιο στόχο την ανακύκλωση του 65% των αστικών στερεών αποβλήτων έως το 2035 (ως προς το βάρος) για όλα τα κράτη-μέλη, με ενδιάμεσους στόχους ανακύκλωσης το 55% για το 2025 και το 60% για το 2030. Η επίτευξη αυτού του στόχου στηρίζεται στον μεγαλύτερο βαθμό στη βελτίωση της ανακύκλωσης των αποβλήτων συσκευασίας, η οποία σύμφωνα με την οδηγία 2018/852/ΕΚ πρέπει να είναι τουλάχιστον 65% το 2025 και 70% έως το 2030. Καθώς η διάθεση των αποβλήτων σε ΧΥΤΑ ενέχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ενώ δεν επιτρέπει την αξιοποίηση ρευμάτων υψηλής εμπορικής αξίας, τίθεται στόχος για περιορισμό της διάθεσης σε ΧΥΤΑ το πολύ 10% των διαχειριζόμενων αποβλήτων έως το 2035.

Επιπλέον, τίθενται στόχοι ανακύκλωσης ανά είδος υλικού που περιέχονται στα απόβλητα συσκευασίας. Έως το 2030 η ανακύκλωση του πλαστικού σε συσκευασίες πρέπει να ανέρχεται στο 50% για το 2025 και 55% για το 2030, του ξύλου στο 25% για το 2025 και 35% για το 2030, του γυαλιού στο 70% και 75% (2025 και 2030 αντίστοιχα), και των σιδηρούχων μετάλλων στο 70% και 80%. Τέλος, το 85% από το χαρτί και χαρτόνι πρέπει να ανακυκλώνεται. Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, τα κράτη-μέλη ενθαρρύνονται να εφαρμόσουν συστήματα επιστροφής, συλλογής και ανάκτησης καθώς και προγράμματα διευρυμένης ευθύνης παραγωγού για όλα τα είδη της συσκευασίας έως το τέλος του 2024.

Σε όρους εφαρμογής, τα κράτη-μέλη όφειλαν να έχουν ενσωματώσει τα παραπάνω στο θεσμικό τους πλαίσιο έως τον Ιούλιο του 2020.

### 3.1.5 Οδηγία για τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον (2019/904/ΕΕ)

Η οδηγία 2019/904/ΕΕ για τα πλαστικά μίας χρήσης, η οποία δημοσιεύτηκε τον Ιούνιο του 2019 έθεσε το πλαίσιο για την εξάλειψη πλαστικών μίας χρήσης των οποίων η συλλογή και η διαχείριση είναι δύσκολη καθώς και για τον σταδιακό περιορισμό άλλων πλαστικών υλικών. Ειδικότερα, η οδηγία θέτει απαγόρευση στη διάθεση στην αγορά προϊόντων που κατασκευάζονται από οξοδιασπώμενη πλαστική ύλη και συγκεκριμένα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, όπως τα πλαστικά μαχαιροπίρουνα και πιάτα, οι αναδευτήρες ποτών, οι πλαστικές λεπτές ράβδοι που στηρίζουν μπαλόνια, τα καλαμάκια, οι μπατονέτες (με εξαιρέσεις) και τα δοχεία τροφίμων και ποτών μίας χρήσης από διογκωμένη πολυστερίνη. Τα κράτη-μέλη έθεσαν σε εφαρμογή την απαγόρευση των συγκεκριμένων προϊόντων από τις 3 Ιουλίου 2021.

Η οδηγία έθεσε επίσης συγκεκριμένες απαιτήσεις σχετικές με τον σχεδιασμό και τη σήμανση των πλαστικών προϊόντων. Ειδικότερα, προβλέπει πλαστικά μπουκάλια και άλλα δοχεία ποτών με χωρητικότητα έως και τριών λίτρων να μπορούν να διατίθενται στην αγορά μετά τις 3 Ιουλίου 2024 μόνο εάν τα καπάκια και τα καλύμματα παραμένουν προσαρτημένα στα δοχεία κατά τη διάρκεια της χρήσης των προϊόντων. Επίσης, όρισε στόχο χρήσης ανακυκλωμένου PET (rPET) στο 25% το 2025 και στο 30% το 2030 σε όλα τα πλαστικά μπουκάλια.

Στόχος ανακυκλωμένου PET (rPET) 25% (2025) και 30% (2030) σε πλαστικά μπουκάλια

Η οδηγία υποχρεώνει τα κράτη-μέλη να διασφαλίζουν ότι συγκεκριμένα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης φέρουν μια εμφανή, ευανάγνωστη και ανεξίτηλη σήμανση που ενημερώνει τους καταναλωτές για τις κατάλληλες επιλογές διαχείρισης του προϊόντος ως αποβλήτου, τους

τρόπους διάθεσης αποβλήτων που πρέπει να αποφεύγονται για το συγκεκριμένο προϊόν και τις επακόλουθες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της απόρριψης αυτών των προϊόντων στο περιβάλλον. Σε αυτό το εδάφιο εντάσσονται οι σερβιέτες υγιεινής και ταμπόν, τα υγρά μαντιλάκια, τα προϊόντα καπνού με φίλτρο, τα φίλτρα για προϊόντα καπνού και τα κυπελάκια.

Επιπλέον, η οδηγία καθιστά απαραίτητη τη δημιουργία συστήματος ξεχωριστής συλλογής για την ανακύκλωση πλαστικών μπουκαλιών και θέτει συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους. Ειδικότερα, προβλέπει τη συλλογή του 77% και του 90% των πλαστικών μπουκαλιών μίας χρήσης που διατίθενται στην αγορά έως το 2025 και το 2029 αντίστοιχα. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, προτείνεται στα κράτη-μέλη η χρήση συστημάτων επιστροφής εγγύησης αλλά και η θέσπιση στόχων χωριστής συλλογής για σχετικά προγράμματα διευρυμένης ευθύνης παραγωγού.



Σε σχέση με τα αλιευτικά εργαλεία από πλαστικό, η οδηγία αναγνωρίζει ότι οι υφιστάμενες νομικές απαιτήσεις των οδηγιών 2000/59/ΕΚ και 2008/98/ΕΚ δεν επαρκούν για να περιορίσουν το πρόβλημα της απόρριψης των εργαλείων στη θάλασσα, ενώ αναγνωρίζει την ανάγκη για παροχή κινήτρων στους αλιείς για τη μεταφορά των πλαστικών αλιευτικών αποβλήτων εκτός θάλασσας και τη διαχείρισή τους από σύστημα διευρυμένης ευθύνης παραγωγού για το συγκεκριμένο ρεύμα.

Πέραν των παραπάνω, από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2021 εφαρμόζεται η αρχή του ιδίου πόρου που στηρίζεται στα απορρίμματα πλαστικών συσκευασιών (ΕΕ, Ευρατόμ 2020/253 για το σύστημα ιδίων πόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης). Το κάθε κράτος-μέλος συνεισφέρει στον ευρωπαϊκό προϋπολογισμό με βάση την ποσότητα των πλαστικών συσκευασιών που δεν ανακυκλώθηκαν, με εφαρμογή οριζόντιου συντελεστή καταβολής €0,8 ανά κιλό πλαστικής συσκευασίας που δεν ανακυκλώνεται. Στόχος είναι η ενθάρρυνση της μείωσης των απορριμμάτων συσκευασίας και η ταχύτερη υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας. Οι πόροι προορίζονται για τον κοινοτικό προϋπολογισμό και δεν έχουν προκαθορισμένη χρήση. Επιπλέον έχει προβλεφθεί και η υλοποίηση μηχανισμού προσαρμογής με ετήσια κατ' αποκοπή εισφορά των κρατών-μελών που το κατά κεφαλήν ΑΕΠ τους το 2017 ήταν χαμηλότερο από τον μέσο όρο της ΕΕ-27.

### 3.1.6 Κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα

Η παγκόσμια παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων σχεδόν διπλασιάστηκε την περίοδο 2000-2015, ενώ η παγκόσμια κατανάλωση ρούχων και υποδημάτων αναμένεται να αυξηθεί κατά 63% έως το 2030. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με τις μειωμένες τιμές στην ένδυση, έχουν πυροδοτήσει τη ζήτηση για ρούχα και υποδήματα, με αποτέλεσμα οι παραγωγοί να χρησιμοποιούν διαφορετικές πρώτες ύλες, ακόμα και κάποιες που στηρίζονται σε ορυκτά καύσιμα. Από την άλλη μεριά, οι πρόσφατοι κλυδωνισμοί τόσο από την πανδημία της COVID-19 όσο και από τον πόλεμο στην Ουκρανία δημιουργούν προκλήσεις για τους ευρωπαϊκούς κλάδους της κλωστοϋφαντουργίας και της ένδυσης και υπόδησης.

Η στρατηγική για τα βιώσιμα και κυκλικά κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα προβλέπει τη δημιουργία προϊόντων από υφάσματα τα οποία έχουν μεγάλο κύκλο ζωής, είναι ανακυκλώσιμα, παράγονται σε μεγάλο βαθμό από ανακυκλωμένα υλικά, ενώ δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες. Επιπλέον, η στρατηγική εισάγει και προδιαγραφές που σχετίζονται με τον κοινωνικό αντίκτυπο της παραγωγής με βάση τις οποίες τα παραπάνω προϊόντα πρέπει να παράγονται με τρόπο που να σέβεται τις κοινωνικές αρχές και το περιβάλλον, ευρύτερα. Τα παραπάνω θα επιτευχθούν με την εισαγωγή προδιαγραφών για οικολογικό σχεδιασμό, με την εφαρμογή ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών (π.χ. ευρωπαϊκά κριτήρια για τον οικολογικό σχεδιασμό

κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, ευρωπαϊκά κριτήρια για τις πράσινες προμήθειες σχετικών με τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα) αλλά και από την εφαρμογή άλλων σχετικών οδηγιών και κανονισμών (π.χ. REACH για τα χημικά, BAT – Best Available Techniques, βέλτιστες διαθέσιμες τεχνολογίες για προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας και λοιπά).

Η στρατηγική στοχεύει στην παύση της καταστροφής προϊόντων που δεν πωλήθηκαν ή αυτών που επιστράφηκαν στα σημεία πώλησης και δεν είναι σε θέση να επαναπωληθούν. Σημαντικό τμήμα της αφορά και στην εξάλειψη της χρήσης πολυμερών στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα στοχεύοντας στον περιορισμό της συμμετοχής του κλάδου στη ρύπανση του περιβάλλοντος από τα μικροπλαστικά. Τέλος, αναγνωρίζεται η σημασία της αρχής της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού με την οποία οι παραγωγοί κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων θα συμμετάσχουν σε συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (υποχρεωτικό για όλα τα κράτη-μέλη από 1/1/2025).

### 3.1.7 Κατασκευές και κτήρια

Καθότι τα κτήρια και γενικότερα ο κλάδος των κατασκευών χρησιμοποιούν πλήθος από διαφορετικά υλικά, παρουσιάζουν σημαντικό δυνητικό σε όρους κυκλικότητας. Η πρόταση για την οδηγία περί Κυκλικότητας στα Δομικά Προϊόντα (ΚΔΠ) στηρίζεται σε σειρά από διαφορετικά ευρωπαϊκά θεσμικά κείμενα, όπως το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, την οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα, την ανακοίνωση για το Κύμα Ανακαινίσεων, την ευρωπαϊκή δασική στρατηγική (για προϊόντα ξύλου) και την πρόταση για αναθεώρηση της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων.

Οι γενικοί στόχοι της πρότασης της οδηγίας για ΚΔΠ περιλαμβάνουν αφενός την επίτευξη μιας εύρυθμης ενιαίας αγοράς για δομικά προϊόντα και αφετέρου τη συμβολή στην επίτευξη των στόχων της πράσινης και ψηφιακής μετάβασης ιδίως όσον αφορά τη σύγχρονη, αποδοτική ως προς τη χρήση των πόρων και ανταγωνιστική οικονομία.

Η πρόταση περιλαμβάνει σειρά μέτρων, τα οποία είναι σε πλήρη αρμονία με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, όπως είναι η αξιολόγηση και κοινοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δομικών υλικών, τη δημιουργία ψηφιακής δομής συμβατής με το ψηφιακό διαβατήριο, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης.

## 3.2 Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία

Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία διέπεται κυρίως από το νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, τον Εθνικό Σχεδιασμό για τη Διαχείριση Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και το Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων και τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο. Πέραν των παραπάνω που θεωρούνται κομβικά, υπάρχουν και άλλα σχετικά θεσμικά κείμενα, όπως είναι το Εθνικό Σχέδιο για τις Πράσινες Δημόσιες Επενδύσεις και το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα το οποίο βρίσκεται σε διαδικασία αναθεώρησης.

Πρόκειται για κείμενα πολιτικής που συμμορφώνονται με τις ευρωπαϊκές οδηγίες και στοχεύουν αφενός στη βελτίωση του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων και αφετέρου στη δημιουργία των απαραίτητων εκείνων συνθηκών που θα προάγουν την κυκλικότητα των υλικών, δηλαδή την επανεισαγωγή δευτερογενών υλικών στην παραγωγική διαδικασία και τη μείωση των εισαγόμενων πρώτων υλών.

### Διάγραμμα 3.4. Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία



### 3.2.1 Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, το οποίο εγκρίθηκε από το υπουργικό συμβούλιο τον Απρίλιο του 2022 (ΦΕΚ 84/Α/3-5-2022), στηρίζεται στο νέο ευρωπαϊκό σχέδιο για την κυκλική οικονομία του 2020 που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα. Το εθνικό σχέδιο καταγράφει την υφιστάμενη κατάσταση σε σχέση με τη θέση της Ελλάδας σε θέματα διαχείρισης αποβλήτων καθώς και κυκλικότητας, ενώ επιπλέον περιγράφει και τα χαρακτηριστικά του συστήματος που δρουν ως εμπόδια στον μετασχηματισμό της γραμμικής οικονομίας σε κυκλική.

Το Σχέδιο Δράσης στοχεύει στην υιοθέτηση του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας που θα καλύπτει όλες τις σχετικές αλυσίδες αξίας και θα είναι συμβατό με το αντίστοιχο ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο για την περίοδο 2021-2025. Επιπλέον, αναγνωρίζει ότι για την επιτυχημένη εφαρμογή του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας, ο σχεδιασμός οφείλει να γίνεται με ολοκληρωμένο τρόπο και να στηρίζεται σε συστημικές προσεγγίσεις. Για αυτό τον λόγο καθορίζει αρκετές διυπουργικές διαδικασίες και αναγνωρίζει τον ρόλο συγκεκριμένων φορέων στην υλοποίηση του σχεδίου.

Το Σχέδιο δομείται σε πέντε πυλώνες που περιλαμβάνουν: α) τη βιώσιμη παραγωγή και βιομηχανική πολιτική, β) θέματα βιώσιμης κατανάλωσης, γ) τη μείωση των αποβλήτων με ταυτόχρονη βελτίωση της αξίας τους (upcycle), δ) ειδικές δράσεις για προϊόντα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα και ε) κάποιες λοιπές οριζόντιες δράσεις.

Στους τελευταίους δύο πυλώνες περιλαμβάνονται 66 δράσεις με χρονικό ορίζοντα την περίοδο 2021-2025, οι οποίες αφορούν θέματα παραγωγής, κατανάλωσης, διαχείρισης αποβλήτων, οριζόντια θέματα διακυβέρνησης αλλά και τον προσδιορισμό προϊόντων υψηλής σημασίας για την κυκλική οικονομία, τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα. Ενδεικτικό τμήμα των δράσεων παρουσιάζεται στη συνέχεια της ενότητας (Διάγραμμα 3.5).

Το Σχέδιο Δράσης προβλέπει ένα πλαίσιο παρακολούθησης της υλοποίησής του, υπό τον συντονισμό της Γενικής Γραμματείας Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Στην παρακολούθηση του Σχεδίου συμμετέχουν οι γενικές και ειδικές γραμματείες των αρμόδιων υπουργείων, το Εθνικό Συμβούλιο Φορέων της Κυκλικής Οικονομίας, καθώς και η διυπουργική επιτροπή κυκλικής οικονομίας.

Επιπλέον, προβλέπεται η σύσταση ενός νέου Παρατηρητηρίου για την Κυκλική Οικονομία, με στόχο την παρακολούθηση της εξέλιξης της μετάβασης στην κυκλική οικονομία μέσα από συγκεκριμένους δείκτες, καθώς και τη διαχρονική αξιολόγηση του Σχεδίου Δράσης. Σε αυτό το πλαίσιο, αναμένεται η διαμόρφωση συγκεκριμένων δεικτών παρακολούθησης που θα είναι χρήσιμοι για την παρακολούθηση της εφαρμογής του Σχεδίου.

### Διάγραμμα 3.5. Ενδεικτικές δράσεις του Σχεδίου Δράσης για την κυκλική οικονομία

#### Δράσεις για τη βιώσιμη παραγωγή και βιομηχανική πολιτική

- Κίνητρα για σχεδιασμό και παραγωγή προϊόντων που υποστηρίζουν μοντέλα κυκλικής οικονομίας
- Κίνητρα για την προώθηση της βιομηχανικής συμβίωσης
- Σήμανση προϊόντων ως προς τα περιβαλλοντικά τους χαρακτηριστικά
- Κίνητρα για την υιοθέτηση βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών σε επιχειρήσεις με σημαντικό αποτύπωμα στη χρήση πόρων
- Ενσωμάτωση κριτηρίων βιώσιμης παραγωγής των προϊόντων στα προγράμματα διευρυμένης ευθύνης παραγωγού
- Υιοθέτηση: α) των υποχρεωτικών απαιτήσεων σχετικά με το ανακυκλωμένο πλαστικό περιεχόμενο και β) των μέτρων για τη μείωση των πλαστικών αποβλήτων, για συσκευασίες, δομικά υλικά, οχήματα
- Προσδιορισμός προδιαγραφών και απαιτήσεων για δευτερογενή υλικά και βιώσιμα προϊόντα

#### Δράσεις για βιώσιμη κατανάλωση

- Θεσμοθέτηση υποχρεωτικών κριτηρίων για τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις
- Ενθάρρυνση της δημιουργίας, σε τοπικό επίπεδο, κέντρων για την ανταλλαγή, την επισκευή, την επαναχρησιμοποίηση και την εκπαίδευση στην επισκευή (Κέντρα Δημιουργικής Επαναχρησιμοποίησης Υλικών – ΚΔΕΥ)
- Κίνητρα για την προώθηση της οικονομίας διαμοιρασμού
- Κίνητρα για την ώθηση: α) υπηρεσιών επισκευής και αγοράς μεταχειρισμένων προϊόντων και β) οικοτεχνιών και χειροτεχνικών επιχειρήσεων που υιοθετούν πρακτικές κυκλικής οικονομίας
- Πληροφόρηση και επιμόρφωση των καταναλωτών σε θέματα βιώσιμης κατανάλωσης
- Κίνητρα για τη δημιουργία επιχειρήσεων που θα προωθούν «το προϊόν ως υπηρεσία»

#### Δράσεις για λιγότερα απόβλητα με μεγαλύτερη αξία

- Εφαρμογή της νομοθεσίας σχετικά με την κυκλική οικονομία
- Αναθεώρηση: α) περιφερειακών και τοπικών σχεδίων διαχείρισης αποβλήτων β) Εθνικού Προγράμματος Πρόληψης της Δημιουργίας Αποβλήτων
- Δημιουργία χρηματοδοτικού προγράμματος για την κατασκευή νέων και τον εκσυγχρονισμό υφιστάμενων υποδομών διαλογής στην πηγή, ανακύκλωσης και ανάκτησης αποβλήτων
- Διαμόρφωση πλαισίου για την ανάπτυξη και υλοποίηση συστημάτων «Πληρώνω Όσο Πετώ» (Pay as you Throw – PAYT), τόσο σε πιλοτικό επίπεδο όσο και σε ευρεία κλίμακα
- Δημιουργία, οργάνωση και αδειοδότηση νέων ΣΕΔ (κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, ανταλλακτικά οχημάτων, φωτοβολταϊκά πλαίσια, ανεμογεννήτριες, συσκευασίες γεωργικών φαρμάκων, ληγμένα φάρμακα, στρώματα, έπιπλα, αλιευτικά εργαλεία, καπνικά προϊόντα, μπαλόνια, και υγρά μαντηλάκια) που εμπίπτουν στις διατάξεις του ν.4736/2020
- Ανάπτυξη κριτηρίων αποκατασκευής των αποβλήτων και της θεώρησης ως υποπροϊόντων ουσιών ή αντικειμένων που προκύπτουν από τη διαδικασία παραγωγής
- Προώθηση της χρήσης δευτερογενών καυσίμων σε ενεργοβόρες βιομηχανίες και δημιουργία δικτύου εγκαταστάσεων θερμικής επεξεργασίας για την ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων αστικών στερεών αποβλήτων
- Θεσμοθέτηση ολοκληρωμένου πλαισίου οικονομικών κινήτρων και αντικινήτρων για μείωση της παραγωγής αστικών αποβλήτων
- Εντατικοποίηση ελέγχων σε όλα τα στάδια διαχείρισης αποβλήτων
- Νέο ρυθμιστικό πλαίσιο για την παραγωγή βιομεθανίου και εξέταση της δυνατότητας έγχυσης στα δίκτυα του φυσικού αερίου
- Προτυποποίηση διεργασιών επεξεργασίας και προετοιμασίας για ανακύκλωση αποβλήτων
- Ανάκτηση αποβλήτων μονάδων εντατικής εκτροφής πουλερικών ή χοίρων

#### Οριζόντιες δράσεις

- Δημιουργία συντονιστικού οργάνου κυκλικής οικονομίας
- Σύσταση εθνικού Παρατηρητηρίου Κυκλικής Οικονομίας
- Δημιουργία εθνικής πρωτοβουλίας «Κυκλική Συμμαχία για την Ελλάδα» και σύναψη εθελοντικών συμφωνιών με παραγωγικούς φορείς
- Διαμόρφωση δεικτών κυκλικής οικονομίας και ορισμός στόχων
- Διαμόρφωση ειδικών σχεδίων δράσης για τουρισμό, Γαλάζια Ανάπτυξη, μείωση σπατάλης τροφίμων, πλαστικά μιας χρήσης, βιομηχανική συμβίωση, βιοοικονομία, χρηματοδότηση δράσεων κυκλικής οικονομίας
- Κατάρτιση ειδικών σχεδίων κυκλικής οικονομίας α) σε κάθε περιφέρεια και ειδικά β) σε περιοχές των οποίων η οικονομία βασίζεται στον άνθρακα
- Δημιουργία εργαλειοθήκης – πλατφόρμας τεχνικής υποστήριξης Δήμων για καινοτόμες δράσεις κυκλικής οικονομίας και ανάπτυξη «Οδηγού κυκλικής πόλης»
- Εφαρμογή ευρωπαϊκού κανονισμού για την ταξινόμηση (EU Taxonomy) και εφαρμογή ενιαίων κριτηρίων για τον χαρακτηρισμό των κρατικών δαπανών ως φιλικών ή μη για το περιβάλλον
- Κίνητρα για την ανάπτυξη πρωτοβουλιών από τους πολίτες, τους φορείς κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας, τις ενεργειακές κοινότητες και τις τοπικές κοινωνίες σε τομείς της κυκλικής οικονομίας (χειροτεχνία, οικοτεχνία, ανακύκλωση, επισκευή, ενέργεια, διαμοιρασμός κ.ά.)
- Καθορισμός πλαισίου πολιτικής για: α) την εκπαίδευση, την κατάρτιση, τη διά βίου μάθηση και την κοινωνική καινοτομία σε τομείς της κυκλικής οικονομίας και β) την προώθηση της κυκλικής καινοτομίας, την έρευνα, την καινοτομία, τις ψηφιακές τεχνολογίες
- Δημιουργία χρηματοδοτικού προγράμματος για την ανάπτυξη εργαλείων, εφαρμογών και υπηρεσιών που υποστηρίζουν μοντέλα κυκλικής οικονομίας
- Δράσεις για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας ως προς τις πρώτες ύλες κρίσιμης σημασίας
- Ενισχύση δράσεων κρατικών ενισχύσεων «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ»
- Πολυετές χρηματοδοτικό σχέδιο ερευνητικών υποδομών
- Ειδικές δράσεις «Υδατοκαλλιέργειες» - «Βιομηχανικά υλικά» - «Ανοικτή καινοτομία στον πολιτισμό»
- Δράσεις για την προώθηση της δημιουργίας ενός μη τοξικού περιβάλλοντος

Στο Σχέδιο περιλαμβάνονται συνοπτικά οι χρηματοδοτικοί μηχανισμοί που θα καλύψουν την κινητοποίηση των απαραίτητων πόρων σε διάφορα επίπεδα (επιχειρήσεις, τοπικές αρχές, ερευνητικούς και επιστημονικούς φορείς, καθώς και τους φορείς της κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας). Τέλος, παρουσιάζει κάποια καλά παραδείγματα ελληνικών πρακτικών και έργων που ενσωματώνουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας.

### 3.2.2 Εθνικός Σχεδιασμός για τη Διαχείριση Αποβλήτων

Ο πιο πρόσφατος Εθνικός Σχεδιασμός για τη Διαχείριση Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) εγκρίθηκε τον Σεπτέμβριο του 2020. Αποτελεί το πιο πρόσφατο στρατηγικό και πολιτικό σχέδιο για την αντιμετώπιση των θεσμικών ζητημάτων που αντιμετωπίζει η χώρα στον τομέα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Ο ΕΣΔΑ, που καλύπτει την περίοδο 2020-2030, στοχεύει στην εφαρμογή της ιεράρχησης των επιλογών διαχείρισης αποβλήτων, με σκοπό τη μείωση της ταφής, που είναι η σημερινή πιο διαδεδομένη πρακτική και την ενίσχυση άλλων περισσότερο προτιμώμενων πρακτικών. Μέσα από αυτό, αναμένεται να μειωθούν τα απόβλητα της ελληνικής οικονομίας και παράλληλα να αυξηθεί η ποιότητα και η αξία των απορριπτέων υλικών, που πλέον θα επανεισέρχονται στο σύστημα ακολουθώντας τις αρχές της κυκλικής οικονομίας.

Ο νέος ΕΣΔΑ καλύπτει τη διαχείριση αστικών αποβλήτων (αστικά στερεά, ιλύες αστικού τύπου), βιομηχανικά απόβλητα (επικίνδυνα και μη επικίνδυνα αλλά όχι αυτά που εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση ή σε άλλες κατηγορίες), γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα, λοιπά επικίνδυνα απόβλητα (απόβλητα που περιέχουν αμιάντο, συσκευασίες επικίνδυνων ουσιών, απόβλητα που περιέχουν πολυχλωροδιφαινύλια και πολυχλωροτριφαινύλια PCB/PCT),<sup>9</sup> απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων, καθώς και ρεύματα αποβλήτων που εμπίπτουν στην εναλλακτική διαχείριση (λιπαντικά, οχήματα τέλους κύκλου ζωής, συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας, ηλεκτρονικό και ηλεκτρικό εξοπλισμό, ελαστικά οχημάτων) και τέλος απόβλητα υγειονομικών μονάδων.

Για την εφαρμογή των πολιτικών και κατευθύνσεων του ΕΣΔΑ καταρτίζονται Περιφερειακά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ), στα οποία περιγράφονται οι επιμέρους στόχοι για την κυκλικότητα.

Στον σχεδιασμό εκτιμώνται οι ποσότητες αποβλήτων που αναμένεται να παράγονται στην ελληνική οικονομία το 2025 και το 2030. Αυτή η άσκηση συνδέει τις ποσότητες και με την πορεία της εθνικής οικονομίας και μπορεί να αποτελέσει μια πρώτη προσπάθεια για την υιοθέτηση σχετικά αποτελεσματικών στόχων.

<sup>9</sup> Ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν ευρέως έως τα μέσα της δεκαετίας του 1970 και οι οποίες έχει αποδειχτεί ότι έχουν σημαντικές αρνητικές επιδράσεις και στην ανθρώπινη υγεία.

Οι κύριοι στόχοι του ΕΣΔΑ αφορούν τόσο οριζόντιες μεθόδους διαχείρισης όσο και την ανάγκη για βελτίωση των επιδόσεων στη διαχείριση συγκεκριμένων ρευμάτων αποβλήτων έως το 2030, της οποίας η επιτυχία συνδέεται και με την ανάγκη για αύξηση των συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης. Σημειώνεται πως για αρκετούς από τους στόχους του 2030 θέτονται και ενδιάμεσοι στόχοι για το 2025.

Η επίτευξη των στόχων του ΕΣΔΑ απαιτεί σειρά αναβαθμίσεων στο υφιστάμενο σύστημα υποδομών, αλλά και στο νομοθετικό πλαίσιο. Προβλέπεται η δημιουργία ενός κωδικοποιημένου θεσμικού πλαισίου, το οποίο, σε συνδυασμό με την αναβάθμιση και πρόβλεψη της διαλειτουργικότητας μεταξύ των υφιστάμενων ηλεκτρονικών μπρώων, θα εξασφαλίζει την αξιοπιστία των συλλεχθέντων δεδομένων.

### Πίνακας 3.1. Ενδεικτικοί στόχοι ΕΣΔΑ

Δράσεις για τη βιώσιμη παραγωγή και βιομηχανική πολιτική
<ul style="list-style-type: none"><li>Χωριστή συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών και βιοαποβλήτων</li><li>Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των παραγόμενων ΑΣΑ σε ποσοστό 55% κατά βάρος έως το 2025 και 60% κατά βάρος έως το 2030</li><li>Ποσοστό ταφής κάτω του 10% μέχρι το 2030</li><li>Επεξεργασία σύμμεικτων σε σύγχρονες μονάδες αποβλήτων (ΜΕΑ)</li><li>Δημιουργία μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης για το υπόλειμμα (3 ή 4 μονάδες)</li><li>Εξάλειψη του φαινομένου της ανεξέλεγκτης διάθεσης μέχρι τις αρχές του 2021 – αποκατάσταση των ΧΑΔΑ έως το 2022</li><li>Υποχρεωτική χωριστή συλλογή των βιολογικών αποβλήτων έως 31/12/2022</li><li>Επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση 70% κατά βάρος των αποβλήτων εκσκαφών και κατεδαφίσεων</li><li>Ένταξη επιπλέον ρευμάτων στο καθεστώς εναλλακτικής διαχείρισης με θέσπιση νέων στόχων:<ul style="list-style-type: none"><li>Υποχρεωτική χωριστή συλλογή για μέταλλα, χαρτί, πλαστικό, γυαλί, κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, στρώματα, έπιπλα, ληγμένα φάρμακα και επικίνδυνα απόβλητα από νοικοκυριά</li><li>Ειδικό ρεύμα για τις πλαστικές φιάλες ποτών έως 3 λίτρα – Στόχος για ανακύκλωση 77% κατά βάρος έως το 2025 και 90% έως το 2029 σύμφωνα με την οδηγία ΕΕ/2019/904</li></ul></li><li>Έμφαση στη μείωση βιομηχανικών αποβλήτων:<ul style="list-style-type: none"><li>Υιοθέτηση λύσεων βιομηχανικής συμβίωσης</li><li>Δημιουργία μονάδων διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων και κώρων υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΕΑ)</li></ul></li><li>Μείωση της ρύπανσης από πλαστικά απορρίμματα και αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης:<ul style="list-style-type: none"><li>Εφαρμογή της οδηγίας για τα πλαστικά μιας χρήσης ΕΕ/2019/904</li></ul></li><li>Ανάπτυξη δικτύου συλλογής βιοαποδομήσιμων γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων:<ul style="list-style-type: none"><li>Χωριστή συλλογή και ανάκτηση πλαστικών που χρησιμοποιούνται στη γεωργία</li><li>Έμφαση στα πλαστικά θερμοκηπίου και στις συσκευασίες φυτοπροστατευτικών προϊόντων</li></ul></li></ul>

Πηγή: ΕΣΔΑ.

Στον ΕΣΔΑ τονίζεται και η σημασία της ενημέρωσης όλων των εμπλεκόμενων μερών καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής του. Αυτή θα επιτευχθεί μέσα από συνεχή διάλογο και τη δημιουργία οριζόντιων συνεργειών. Επιπλέον, προωθούνται πρακτικές κυκλικής κατανάλωσης και ευαισθητοποίησης του καταναλωτικού κοινού, ενώ αναμένεται να δημιουργηθούν κίνητρα για την ενθάρρυνση των καταναλωτών στην υιοθέτηση αρχών της κυκλικότητας στην καθημερινότητά τους.

Η εφαρμογή του νέου ΕΣΔΑ και η επίτευξη των στόχων το 2025 και 2030 θα υποστηριχθεί και από την εφαρμογή συγκεκριμένων οικονομικών εργαλείων. Ενδεικτικά, προκρίνεται η χρήση τέλους ταφής, με στόχο να μετατρέψει την ταφή σε μια μη οικονομικά συμφέρουσα πρακτική αλλά και

η έναρξη χρήσης προγραμμάτων «Πληρώνω Όσο Πετάω» (“Pay As You Throw” – ΡΑΥΤ). Επιπλέον προτείνεται μειωμένη τιμή χρέωσης προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων σε σχέση με τα σύμμεικτα, ενώ αντίστοιχα κίνητρα αναμένεται να δοθούν και για τη μείωση της επεξεργασίας των σύμμεικτων.

Στη διάσταση της ενημέρωσης, ο ΕΣΔΑ προβλέπει τη δημιουργία συστήματος καταγραφής και λογιστικής απεικόνισης των αποβλήτων και του κόστους των σχετικών υπηρεσιών για τους ΟΤΑ. Με αυτό τον τρόπο, η πληροφορία για το κόστος της διαχείρισης θα είναι ευκολότερα προσβάσιμη από τους τοπικούς λήπτες αποφάσεων πολιτικής, οι οποίοι θα είναι σε θέση να λαμβάνουν σχετικές αποφάσεις με καλύτερη ενημέρωση. Επιπλέον, οι πολίτες θα γνωρίζουν το είδος και το κόστος των σχετικών υπηρεσιών δημιουργώντας έτσι ουσιαστικά κίνητρα για μείωση της ταφής, διαλογή στην πηγή και ανακύκλωση.

Ο ΕΣΔΑ καταγράφει τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των προβλεπόμενων €2,4 δισ. για την υλοποίηση των δράσεων διαχείρισης των ΑΣΑ, στις οποίες δεν συμπεριλαμβάνονται δράσεις για την ενεργειακή αξιοποίηση. Εξ αυτών, αναφέρεται ότι έχει εξασφαλιστεί η χρηματοδότηση για περίπου 26,1% των αναγκαίων έργων, με το υπόλοιπο των απαραίτητων πόρων να μπορεί να αντληθεί από το υπόλοιπο του ΕΣΠΑ 2014-2020, από το νέο ΕΣΠΑ (2021-2027), από ΣΔΙΤ καθώς και από άλλες πηγές.

### 3.2.3 Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων

Το Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων που εγκρίθηκε τον Μάιο του 2022<sup>10</sup> από το Υπουργικό Συμβούλιο λειτουργεί παράλληλα με τον ΕΣΔΑ, παρεμβαίνοντας ένα βήμα πριν από τη διαχείριση των αποβλήτων, δηλαδή στην πρόληψη της δημιουργίας τους.

Αρχικά αναγνωρίζονται σημαντικά κενά στην πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων, εξαιτίας απουσίας σχεδίων πρόληψης, δράσεων επικοινωνίας και ενημέρωσης προς τους εμπλεκόμενους φορείς, και γενικότερα στη διάσταση της συστηματοποίησης και καταγραφής δράσεων πρόληψης. Οι περισσότερες από τις δράσεις που έχουν υλοποιηθεί έχουν αποσπασματικό χαρακτήρα με αποτέλεσμα να περιορίζεται σημαντικά η αποτελεσματικότητά τους.

Η εφαρμογή της πρόληψης απαιτεί σειρά μέτρων για τους τομείς προτεραιότητας (απόβλητα τροφίμων, χαρτί, υλικά και συσκευασίες, ΑΗΗΕ), αλλά και μέτρων εκτός των τομέων προτεραιότητας που αφορούν τα αστικά απόβλητα, τα ΑΕΚΚ και τα βιομηχανικά απόβλητα, ενώ συστήνεται και η χρήση διάφορων οικονομικών εργαλείων (π.χ. «Πληρώνω Όσο Πετάω»).

<sup>10</sup> ΦΕΚ Α', 3/5/2022 - Πράξη 11 της 29.4.2022. Έγκριση του Εθνικού Προγράμματος Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων.



Το πρόγραμμα ακολουθεί τους στόχους που τέθηκαν στον ΕΣΔΑ, καθώς και τα ρεύματα αποβλήτων, ενώ υποστηρίζει, μέσα από την αναμόρφωση του κανονιστικού πλαισίου, τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, έτσι όπως αυτές διαμορφώνονται τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο.

Στους στόχους του προγράμματος συγκαταλέγονται:

- Η προώθηση της κυκλικής κατανάλωσης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.
- Η αξιοποίηση του Μηχανισμού της Δίκαιης Μετάβασης και του προγράμματος InvestEU.
- Η υιοθέτηση στόχων μείωσης συγκεκριμένων αποβλήτων, όπως άλλωστε προβλέπεται και στο ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο.
- Η προαγωγή της αντίληψης ότι τα απόβλητα αποτελούν εν δυνάμει πόρο προς αξιοποίηση στην κυκλική οικονομία.
- Ενίσχυση δράσεων πρόληψης – αποφυγής δημιουργίας αποβλήτων.
- Ανάπτυξη και προώθηση νέας βιομηχανικής στρατηγικής που θα λαμβάνει υπόψη τις νέες συνθήκες αναφορικά με την κυκλική οικονομία.
- Χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών για την εφαρμογή των παραπάνω αρχών.
- Ελαχιστοποίηση βλαβερών ουσιών στα ανακυκλωμένα υλικά.

Επιπλέον, ορίζονται ποσοτικοί στόχοι που σχετίζονται με την παραγωγή επιλεγμένων ρευμάτων αποβλήτων που αφορούν στα τρόφιμα και στα πλαστικά μίας χρήσης. Ενδεικτικά, ορίζεται η ανάγκη για μείωση της κατά κεφαλήν παραγωγής κατά 30% το 2030 σε σχέση με το 2022, ενώ σημειώνεται πως η παραπάνω μείωση πρέπει να προέλθει από όλα τα στάδια της αλυσίδας αξίας των τροφίμων (πρωτογενής παραγωγή, μεταποίηση, λιανεμπόριο, μεταφορές, εστιατόρια, κ.ά.). Αντίστοιχα, προβλέπεται μείωση της κατανάλωσης των πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης κατά 30% έως το 2024 και κατά 60% έως το 2026, σε σχέση με το 2022.

Η στοχοθεσία για την παραγωγή αποβλήτων στα υπόλοιπα ρεύματα αναμένεται να ολοκληρωθεί από το ΥΠΕΝ έως το τέλος του 2022, στη βάση των αποτελεσμάτων εξειδικευμένων μελετών που θα εκπονηθούν.

### **3.2.4 Ενσωμάτωση ευρωπαϊκών οδηγιών για τη διαχείριση αποβλήτων – Νόμος 4819/2021**

Στην προσπάθεια δημιουργίας αντικινήτρων για τον περιορισμό της ταφής των αποβλήτων, ο Ν. 4819/2021 προβλέπει από την 1/1/2022 εφαρμογή του τέλους ταφής για τις ποσότητες αστικών αποβλήτων καθώς και για τις ποσότητες που προκύπτουν από τις μονάδες επεξεργασίας (Κέντρα Διαλογής και Ανακύκλωσης Υλικών, μονάδες Επεξεργασίας Βιολογικών Αποβλήτων και μονάδες Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας). Το τέλος

ταφής καταβάλλεται από τους Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ) και τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ).

Το ύψος του τέλους ταφής ξεκινά από €20 ανά τόνο και αυξάνεται κάθε χρόνο ανά €5 ανά τόνο, έως €35 ανά τόνο από την 1/1/2025. Από την 1/1/2026 διαμορφώνεται στα €45 ανά τόνο, ενώ από την 1/1/2027 στα €55, παραμένοντας σταθερό τα επόμενα έτη.

Το τέλος ταφής υπολογίζεται με βάση τις πραγματικές ποσότητες αποβλήτων που διατίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής ανά εξάμηνο. Από το τέλος ταφής εξαιρούνται τα νησιά κάτω των 1.000 κατοίκων, όπου σε πολλές περιπτώσεις η υιοθέτηση άλλων μεθόδων διαχείρισης δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα λόγω περιορισμένων οικονομικών κλίμακας.

Τα έσοδα από το τέλος ταφής διαχειρίζονται από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ) και διατίθενται προς χρηματοδότηση δράσεων των ΟΤΑ πρώτου βαθμού και των ΦοΔΣΑ, ενίσχυσης της πρόληψης, της χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης αστικών αποβλήτων και λοιπών.

Επιπλέον, θεσπίζεται σύστημα «Πληρώνω Όσο Πετάω», με το οποίο οι παραγωγοί αστικών αποβλήτων χρεώνονται με βάση την πραγματική ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων. Το σύστημα «Πληρώνω Όσο Πετάω» θα εφαρμοστεί από 1/1/2023 σε όλους τους ΟΤΑ Α' βαθμού με πληθυσμό άνω των 100 χιλ. κατοίκων. Επιπλέον, υπάρχει πρόβλεψη και για μικρότερους ΟΤΑ (άνω των 20 χιλ. κατοίκων) αν αυτοί εξυπηρετούνται από μονάδα επεξεργασίας βιοαποβλήτων. Τέλος, σε σχέση με τις τουριστικές περιοχές, ο νόμος προβλέπει την εφαρμογή του συστήματος από 1/1/2023 σε ΟΤΑ άνω των 10 χιλ. κατοίκων οι οποίοι καλούνται να εφαρμόσουν το συγκεκριμένο σύστημα τουλάχιστον στα ΑΣΑ των ξενοδοχειακών μονάδων άνω των 100 κλινών καθώς και των βιομηχανικών εγκαταστάσεων. Αντίθετα, στους μικρότερους ΟΤΑ που δεν εμπίπτουν στις παραπάνω κατηγορίες το σύστημα πρέπει να αρχίσει να εφαρμόζεται τον Ιανουάριο του 2028.

### 3.2.5 Εθνικός Κλιματικός Νόμος

Ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος (Ν.4936/2022) τέθηκε σε ισχύ τον Μάιο του 2022.<sup>11</sup> Αποτελεί το πρώτο ολοκληρωμένο εθνικό κείμενο πολιτικής για τη βελτίωση της προσαρμοστικής ικανότητας και της κλιματικής ανθεκτικότητας για την Ελλάδα, το οποίο στοχεύει στη σταδιακή επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 με περιβαλλοντικά βιώσιμο και δίκαιο τρόπο. Ο Κλιματικός Νόμος προβλέπει μέτρα τόσο για την προσαρμογή στην κλιματική

<sup>11</sup> ΦΕΚ Α'105/27-5-2022 - Εθνικός Κλιματικός Νόμος. Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος.

αλλαγή με το μικρότερο δυνατό κόστος όσο και σειρά από αλλαγές που θα περιορίσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου από το σύνολο της οικονομίας.

Ο τομέας της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, και της κυκλικής οικονομίας εν γένει, μπορεί να συνεισφέρει ενεργά στην επίτευξη του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας – η μείωση των προς επεξεργασία ποσοτήτων αποβλήτων συνεπάγεται μείωση των εκπομπών του τομέα. Σε αυτό το πλαίσιο, ο Κλιματικός Νόμος χαρακτηρίζει τα απόβλητα και την κυκλική οικονομία ως έναν από τους βασικούς πυλώνες πολιτικής για την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας, ενώ θεσπίζει τομεακούς προϋπολογισμούς άνθρακα πενταετούς διάρκειας για σειρά τομέων, στους οποίους ανήκουν και τα απόβλητα. Οι επιδόσεις του τομέα των αποβλήτων σε όρους εκπομπών αερίων θερμοκηπίου καθώς και οι προβλέψεις για τις επόμενες περιόδους θα ελέγχονται σε ετήσια βάση μέσα από τις ετήσιες εκθέσεις προόδου.

Επιπλέον, στη διάσταση της περιβαλλοντικής αδειοδότησης, πλέον λαμβάνεται υπόψη η διάσταση της κλιματικής αλλαγής καθώς και θέματα που σχετίζονται με την ανάκτηση και διάθεση αποβλήτων των προς αδειοδότηση έργων.

Ο Κλιματικός Νόμος, στοχεύοντας και στην καλύτερη καταγραφή ποσοτήτων συγκεκριμένων ρευμάτων αποβλήτων που έως σήμερα διέφευγαν της διαχείρισης, και κατά συνέπεια δεν διαχειρίζονταν με ορθό τρόπο συνεισφέροντας στην κλιματική αλλαγή, επέφερε σειρά αλλαγών και στη διάσταση των διοικητικών κυρώσεων που σχετίζονται με τη διαχείριση αποβλήτων και ειδικότερα τη συνεργασία μεταξύ των κύριων εμπλεκόμενων μερών στην εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών.

---

ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Οκτώβριος 2022

Εφαρμογές της κυκλικής  
οικονομίας – Καλές  
πρακτικές



## 4.1 Εισαγωγή

Η εφαρμογή του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας προϋποθέτει τη χρήση της τεχνολογίας για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων σε όλη την αλυσίδα αξίας με στόχο την ελαχιστοποίηση της απόρριψης όσο το δυνατόν περισσότερων υλικών και τον περιορισμό της εξόρυξης νέων. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τεχνολογικές εξελίξεις και καλές πρακτικές που αφορούν στην επαναχρησιμοποίηση προϊόντων, στη συλλογή, διαλογή και ανακύκλωση αποβλήτων αλλά και τα οικονομικά εργαλεία που δύνανται υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις να υποστηρίξουν τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία.

## 4.2 Συλλογή - Διαλογή

Η ανακύκλωση των απορριμμάτων περιλαμβάνει τα στάδια της συλλογής, διαλογής και επανεπεξεργασίας. Η αποτελεσματική συλλογή είναι κομβικής σημασίας για την αποδοτικότητα της λειτουργίας του συστήματος ανακύκλωσης καθώς η συλλογή περισσότερων ανακυκλώσιμων υλικών σημαίνει περισσότερο διαθέσιμο υλικό για επαναχρησιμοποίηση και επανεπεξεργασία σε νέα προϊόντα.<sup>12</sup> Τα απορρίμματα που συλλέγονται αποστέλλονται στη συνέχεια σε Εγκαταστάσεις Ανάκτησης Υλικών (Material Recovery Facilities – MRF) οι οποίες μπορούν να διακριθούν σε «καθαρών» και «μη καθαρών» υλικών, ανάλογα με το αν η εισροή τους αφορά σε απορρίμματα που έχουν ήδη διαχωριστεί στην πηγή τους από τα μη ανακυκλώσιμα υλικά, όπως για παράδειγμα οργανικά υπολείμματα (Peer Consultants and CalRecovery, 1991).

Στο στάδιο της διαλογής απορριμμάτων, σε εισροές με περισσότερα του ενός ανακυκλώσιμα υλικά, χρησιμοποιούνται τεχνικές που διαφέρουν ανάλογα με την εγκατάσταση και το είδος των διαχειριζόμενων υλικών, όπως είναι η χειροκίνητη, η βαλλιστική, η μαγνητική και η φυγοκεντρική διαλογή. Ειδικά για τα πλαστικά, τα οποία αποτελούν και ρεύμα συσκευασίας υψηλής σημασίας για τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία, οι διαδικασίες που απαιτούνται είναι πιο πολύπλοκες, καθώς τα διαφορετικά πολυμερή είναι ασύμβατα μεταξύ τους, ενώ τα βιοδιασπώμενα πλαστικά πρέπει να αντιμετωπίζονται ξεχωριστά από τα υπόλοιπα πλαστικά. Στη συνέχεια του κεφαλαίου περιγράφονται ειδικότερες διαδικασίες ανακύκλωσης πλαστικών υλών.

<sup>12</sup> Το ευρωπαϊκό έργο LIFE Athens Biowaste είχε σκοπό την εγκατάσταση συστήματος καφέ κάδων για τη συλλογή του οργανικού κλάσματος των αστικών αποβλήτων σε δύο συνοικίες της Αττικής (Αθήνα και Κηφισιά). Το συλλεχθέν κλάσμα οδηγήθηκε στη μονάδα διαχείρισης παράγοντας υψηλής ποιότητας εδαφοβελτιωτικό (compost). Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά που συνέβαλε στην υψηλή ποιότητα του εδαφοβελτιωτικού ήταν το εξαιρετικά υψηλής καθαρότητας κλάσμα που συλλέχθηκε από τον καφέ κάδο. Πηγή: Μάιος 2022, Περίληψη του έργου Athens Biowaste, Πρόγραμμα LIFE.

## 4.3 Μηχανική-βιολογική επεξεργασία

Βασική πρόκληση κατά την ανακύκλωση είναι ο αποτελεσματικός καθαρισμός από βιολογικά απορρίμματα, μια διαδικασία που καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική στην περίπτωση ελλιπούς διαλογής στην πηγή. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να λυθεί με την ανάπτυξη και χρήση εγκαταστάσεων μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας (Mechanical Biological Treatment – MBT) απορριμμάτων, η οποία είναι σχεδιασμένη για την ανάκτηση των ανακυκλώσιμων υλικών ενώ ταυτόχρονα στοχεύει στη σταθεροποίηση των οργανικών αποβλήτων (Escorog, 2017 και Pinasseau, 2018). Οι εγκαταστάσεις MBT έχουν σχεδιαστεί για την επεξεργασία μεικτών οικιακών, εμπορικών και βιομηχανικών απορριμμάτων και συνδυάζουν μια εγκατάσταση διαλογής που συνοδεύεται από μια μορφή βιολογικής επεξεργασίας όπως είναι η αερόβια επεξεργασία (συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησης), η βιοξήρανση (biodrying) ή η αναερόβια ζύμωση. Παρόμοιας φιλοσοφίας με τις MBT είναι οι μονάδες BMT (Biological-Mechanical Treatment) με τη μόνη διαφορά πως η βιολογική επεξεργασία προηγείται της μηχανικής διαλογής. Τα πλεονεκτήματα των εγκαταστάσεων αυτών είναι η ανάκτηση κάθε είδους ανακυκλώσιμων υλικών από μεικτά απορρίμματα, η μείωση της περιεκτικότητας οργανικών ουσιών, η μείωση του όγκου των απορριμμάτων που προορίζονται για υγειονομική ταφή ή καύση καθώς και η σταθεροποίηση των βιολογικών υπολειμμάτων για καύση ή ταφή.

Η αναερόβια ζύμωση αξιοποιεί αναερόβιους μικροοργανισμούς για τη διάσπαση των βιοαποδομήσιμων συστατικών των απορριμμάτων. Η αερόβια επεξεργασία διασπά τα οργανικά συστατικά με τη χρήση φυσικών αερόβιων μικροοργανισμών, παράγει διοξείδιο του άνθρακα και εδαφοβελτιωτικό (compost), και προσφέρεται για τη σταθεροποίηση των βιολογικών υπολειμμάτων πριν από την καύση ή την υγειονομική ταφή τους. Τα συστήματα που εφαρμόζουν μόνο την τεχνική της κομποστοποίησης των βιοαποδομήσιμων υπολειμμάτων δεν προσφέρονται για την παραγωγή πράσινης ενέργειας, οπότε συνήθως συνυπάρχουν με συστήματα αναερόβιας ζύμωσης σε εξειδικευμένες μονάδες που ενσωματώνουν και τις δύο διαδικασίες. Στην περίπτωση της βιοξήρανσης, τα απόβλητα υφίστανται ταχεία θέρμανση με δράση αερόβιων μικροοργανισμών, μια διαδικασία που συχνά αξιοποιείται για παραγωγή καυσίμων αλλά και ενός ξηρού και ελαφρύ υλικού που είναι βολικό τόσο για τη μεταφορά όσο και την καύση του, εξαιτίας της υψηλής του ενεργειακής συγκέντρωσης.

Στα παραγόμενα προϊόντα των εγκαταστάσεων MBT/BMT περιλαμβάνονται το βιοαέριο (Biogas), το καύσιμο από απορρίμματα υψηλής θερμογόνου δυνάμεως (Refuse-Derived Fuel – RDF), τα στερεά ανακτηθέντα καύσιμα (Solid Recovered Fuels – SRF), το κομπόστ και το βελτιωτικό εδάφους (Digestate),<sup>13</sup> ενώ παράλληλο όφελος θεωρείται η μειωμένη ανάγκη για χρήση δικαιωμάτων εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς η επεξεργασία των βιοαποδομήσιμων υπολειμμάτων συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Μέχρι το 2017, στην Ευρώπη υπήρχαν 570 μονάδες MBT/BMT με συνολική δυναμικότητα επεξεργασίας 55 εκατ. τόνων μεικτών απορριμμάτων (Ecorprog, 2017). Ενδεικτικά, στην Αγγλία το 2017, υπήρχαν 23 ενεργές μονάδες MBT/BMT δυναμικότητας 2,86 εκατ. τόνων και από –εμπιστευτικά– στοιχεία για μερικές από τις μονάδες αυτές, κατασκευάστηκε ένα μοντέλο για μία αντιπροσωπευτική μονάδα δυναμικότητας 120 χιλ. τόνων (Tolvik, 2017). Με βάση το μοντέλο αυτό υπολογίστηκε πως ανακτήθηκαν 4,8 χιλ. τόνοι πλαστικών (4%), 3 χιλ. τόνοι μετάλλων (2,5%), 3 χιλ. τόνοι βαρέων μετάλλων (2,5%), παρήχθησαν 73,2 χιλ. τόνοι RDF (61%), 24 χιλ. τόνοι ήταν το πόσο της περιεχόμενης υγρασίας που αφαιρέθηκε (20%) και 12 χιλ. τόνοι (10%) κατέληξαν τελικά για υγειονομική ταφή.

Μέχρι το 2020 λειτουργούσαν στην Ελλάδα 5 μονάδες MBT ενώ μέχρι το 2023 προβλέπεται η κατασκευή 38 νέων μονάδων.

<sup>13</sup> Το βελτιωτικό εδάφους (Digestate) τεχνικά δεν είναι κομπόστ αν και είναι παρόμοιο με αυτό σε φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά. Το κομπόστ παράγεται με αερόβια επεξεργασία ενώ το digestate με αναερόβια ζύμωση.



## 4.4 Ανακύκλωση πλαστικών

Η ανακύκλωση πλαστικών μπορεί να διαχωριστεί σε μηχανική και χημική. Η μηχανική ανακύκλωση αναφέρεται κυρίως στη δευτερογενή χρήση πρώτων υλών, όπου όλοι οι τύποι θερμοπλαστικών μπορούν να ανακυκλωθούν με ελάχιστη ή καθόλου ποιοτική υποβάθμιση. Αυτός ο τύπος αποτελεί τον πλέον διαδεδομένο τρόπο ανακύκλωσης πλαστικών που χρησιμοποιείται τις τελευταίες δεκαετίες και είναι υπεύθυνη για τη συντριπτική πλειοψηφία της ανακύκλωσης πλαστικών σε όλο τον κόσμο. Η μηχανική ανακύκλωση είναι σήμερα αποτελεσματική στην ανακύκλωση PET, HDPE και PP, και θα μπορούσε να ενισχυθεί περαιτέρω με την αύξηση των ποσοστών συλλογής αυτών των πολυμερών. Σύμφωνα με έκθεση της McKinsey, μια αύξηση τόσο στη συλλογή όσο και στο πεδίο δράσης θα μπορούσε σχεδόν να διπλασιάσει έως το 2030 τα παγκόσμια ποσοστά μηχανικής ανακύκλωσης στην αγορά πλαστικών απορριμμάτων (McKinsey, 2018).

Η μηχανική ανακύκλωση μπορεί να διακριθεί σε «κλειστού βρόχου» ή αλλιώς πρωτογενής ανακύκλωση (closed loop – primary recycling) και «ανοικτού βρόχου» ή δευτερογενής ανακύκλωση (open loop – secondary recycling). Η ανακύκλωση κλειστού βρόχου αναφέρεται στην ανακύκλωση ενός προϊόντος σε ένα σχεδόν πανομοιότυπο προϊόν, όπως για παράδειγμα ένα μπουκάλι PET σε ένα νέο μπουκάλι PET, ενώ η ανακύκλωση ανοικτού βρόχου αναφέρεται στη μετατροπή ενός προϊόντος σε νέο τύπο προϊόντος, όπως για παράδειγμα οι πλαστικές συσκευασίες που ανακυκλώνονται σε πλαστικό σωλήνα νερού. Η υποκατάσταση παρθένου υλικού έχει μεγαλύτερο περιβαλλοντικό όφελος συγκριτικά με την επιβάρυνση από τις διαδικασίες συλλογής, διαλογής και ανακύκλωσης, το κόστος των οποίων θα μπορούσε να αντισταθμιστεί από τα έσοδα πωλήσεων των ανακυκλωμένων προϊόντων.

Η χημική ή τριτογενής ανακύκλωση (tertiary recycling) είναι μια διεργασία που εξασφαλίζει καλής ποιότητας ανακυκλωμένα πλαστικά υλικά, ακόμα και όταν η διαλογή στην πηγή έχει ελλείψεις (BPF, 2022). Με τη χημική ανακύκλωση μπορούν να επεξεργαστούν εισροές απορριμμάτων μη καθαρών ή/και μεικτών πολυμερών που έχουν εξαντλήσει τις δυνατότητές τους για μηχανική επεξεργασία. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι σημαντικά για την ενίσχυση της ικανότητας για ανακύκλωση πλαστικών σε περιοχές με αδύναμο σύστημα συλλογής και διαλογής πλαστικών απορριμμάτων.

Επιπλέον, η χημική ανακύκλωση δημιουργεί μια στενότερη σύνδεση μεταξύ της πετροχημικής βιομηχανίας και της βιομηχανίας διαχείρισης απορριμμάτων, γεγονός που την καθιστά σημαντικό κρίκο στην κυκλική αλυσίδα αξίας των πλαστικών.

Η χημική ανακύκλωση αποτελείται από μια σειρά καινοτόμων τεχνολογιών οι οποίες, με βάση τη θέση των εκκρών τους στην αλυσίδα εφοδιασμού πλαστικών, μπορούν να διακριθούν στον Καθαρισμό (Purification), στον Αποπολυμερισμό (Depolymerization) και στην Ανακύκλωση Πρώτης Ύλης (Feedstock recycling). Με τις τεχνολογίες αυτές, τα πλαστικά μπορούν να αποδομηθούν στις βασικές χημικές ουσίες και πρώτες ύλες, με αποτέλεσμα τη βελτίωση των ποσοστών ανακύκλωσης, την παροχή πρώτων υλών παρθένας ποιότητας στην αλυσίδα εφοδιασμού πλαστικών αλλά και τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή ή καύση καθώς είναι δύσκολο να ανακυκλωθούν, όπως είναι οι μεμβράνες και τα πολυστρωματικά πλαστικά.

## 4.5 Οικονομικά εργαλεία και άλλα μέτρα

Οι εμπορικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την παραγωγή και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων δημιουργούν εξωτερικότητες στο φυσικό περιβάλλον και στην οικονομία οι οποίες μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση κατάλληλων οικονομικών εργαλείων και ρυθμίσεων. Τα εργαλεία αυτά στοχεύουν στη μετατροπή της παραγωγής αποβλήτων ή/και της αναποτελεσματικής διαχείρισης σε κακή και ακριβή πρακτική.

Η χρήση οικονομικών εργαλείων (π.χ. υπό τη μορφή περιβαλλοντικών φόρων) στοχεύει συνήθως στον περιορισμό της κατανάλωσης αλλά και στην ανάπτυξη και εφαρμογή νέων παραγωγικών μοντέλων που στηρίζονται σε καινοτόμες τεχνολογίες φιλικότερες προς το περιβάλλον. Ωστόσο, η επιτυχία της εφαρμογής τους σχετίζεται με τα χαρακτηριστικά του συστήματος που προσπαθούν να επηρεάσουν αλλά και τη δομή της οικονομίας γενικότερα. Για παράδειγμα, η επιβολή άμεσων φόρων βάσει όγκου παραγωγής απορριμμάτων είναι σύνθετη διαδικασία καθώς το ιδανικό σύστημα θα πρέπει να υπολογίζει τις ποσότητες των απορριμμάτων που παράγονται ανά νοικοκυριό και σε πραγματικό χρόνο να υπολογίζει τη σχετική χρέωση. Αντίθετα, η χρήση άλλων οικονομικών εργαλείων που αποσκοπούν στη μείωση της παραγωγής απορριμμάτων και στον περιορισμό της χρήσης συστατικών και πρώτων υλών με αρνητικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο θεωρείται λιγότερο πολύπλοκη. Σε αυτά τα παραδείγματα συμπεριλαμβάνεται το σύστημα καταβολής και επιστροφής χρημάτων και η φορολόγηση της ταφής.

### 4.5.1 Το σύστημα Καταβολής και Επιστροφής χρημάτων

Το σύστημα Καταβολής και Επιστροφής Χρημάτων (Deposit Refund System – DRS) είναι ένα από τα συστήματα που εφαρμόζεται ήδη από τη δεκαετία του 1970 στις ΗΠΑ (Resources for the future, 2011) και από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 στην Ευρώπη ενισχύοντας την ανάκτηση και ανακύκλωση υλικών και προϊόντων. Έχει εφαρμοστεί σε προϊόντα όπως είναι τα μπουκάλια και τα κουτιά αναψυκτικών, τα λιπαντικά έλαια, οι μπαταρίες και τα εξαρτήματα αυτοκινήτων (Finnveden, 2007). Με την εφαρμογή αυτού του συστήματος προωθείται η επαναχρησιμοποίηση και κατά συνέπεια η μείωση των αποβλήτων που καταλήγουν χωρίς επεξεργασία στους ΧΥΤΑ,

βελτιστοποιώντας παράλληλα τη διαχείριση φυσικών πόρων. Η χρήση των υλικών που συλλέγονται από αυτό το σύστημα ενισχύει την πράσινη επιχειρηματικότητα, την απασχόληση και τη δευτερογενή αγορά υλικών.

Με το σύστημα καταβολής και επιστροφής χρημάτων επιβάλλεται στο προϊόν ένα επιπλέον κόστος που αντικατοπτρίζει το περιβαλλοντικό κόστος της ταφής του. Παράλληλα, παρέχεται επιδότηση για την ασφαλή διάθεση του χρησιμοποιημένου προϊόντος στο περιβάλλον, ως κίνητρο για την προώθηση της ανακύκλωσής του, καθώς ο καταναλωτής ανακτά αυτό το κόστος εφόσον επιστρέψει το προϊόν σε ενδεδειγμένα σημεία. Το DRS χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος διαχείρισης καθώς είναι πολύπλοκο στην εφαρμογή του και απαιτείται υψηλό επενδυτικό κόστος στα αρχικά στάδια εφαρμογής του. Σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία του συστήματος αυτού είναι ο ορθός προσδιορισμός του πρόσθετου κόστους σε ύψος που δεν θα επηρεάσει αρνητικά τις πωλήσεις του προϊόντος. Τα συστήματα DRS θεωρούνται από τα πλέον αποδοτικά, καθώς στις ευρωπαϊκές χώρες όπου εφαρμόστηκαν καταγράφηκαν σημαντικές αυξήσεις των ποσοστών επιστροφής προϊόντων, όπως για παράδειγμα δοχείων ποτών και αναψυκτικών από αλουμίνιο και PET (Θεοχάρη, 2010).

#### 4.5.2 Το σύστημα «Πληρώνω Όσο Πετάω» - Pay As You Throw

Το σύστημα «Πληρώνω Όσο Πετάω» (Pay As You Throw – PAYT) ενισχύει την εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» καθώς κάθε καταναλωτής καλείται να πληρώσει ανάλογα με τον όγκο των απορριμμάτων που παράγει. Οι βασικές διαστάσεις του παραπάνω συστήματος είναι η αναγνώριση των παραγωγών αποβλήτων, η μέτρηση της παραχθείσας ποσότητας και η χρέωση διαχείρισης ανά μονάδα.

Στη βιβλιογραφία απαντώνται τέσσερις διαφορετικοί τρόποι χρέωσης του μεταβλητού κόστους:

- Όγκος παραγόμενων αποβλήτων.
- Πλήθος από σακούλες που διαχειρίζονται.
- Βάρος παραγόμενων αποβλήτων.
- Συχνότητα αποκομιδής αποβλήτων.

Το κίνητρο για τη μείωση της παραγωγής απορριμμάτων εκφράζεται μέσω του κόστους συλλογής που αυξάνεται ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που θα συλλεχθούν. Το σύστημα PAYT εφαρμόστηκε στις σκανδιναβικές χώρες όπου έγινε ιδιαίτερα αποδεκτό από τους πολίτες καθώς θεωρήθηκε πως αποδίδει με δίκαιο τρόπο το κόστος συλλογής και διαχείρισης, καλύπτοντας συγχρόνως το περιβαλλοντικό κόστος της διαχείρισης των στερεών αστικών αποβλήτων (Kanat, 2010). Η εφαρμογή του στη διαχείριση του σύμμικτου κλάσματος, παράλληλα με την εφαρμογή

ολοκληρωμένου κανονιστικού πλαισίου, είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των παραχθέντων απορριμμάτων, την ενίσχυση της ανακύκλωσης και της οικιακής κομποστοποίησης.

Τέτοια συστήματα χαρακτηρίζονται από ορισμένα αρνητικά στοιχεία όπως είναι η αύξηση της παράνομης απόρριψης και μεταφοράς απορριμμάτων σε διπλανές γειτονιές (waste tourism) και η απόρριψη μη ανακυκλώσιμων υλικών στους κάδους ανακύκλωσης. Συνήθως η εφαρμογή του συστήματος ΡΑΥΤ δεν είναι αρχικά πλήρως αποδεκτή από την κοινωνία, καθώς οι πολίτες καλούνται να πληρώνουν για τα σκουπίδια που μέχρι πρότινος απέρριπταν χωρίς χρέωση, ωστόσο, εφόσον η χρέωση αντικατοπτρίζει το περιβαλλοντικό κόστος τελικά το νοικοκυριό δεν επιβαρύνεται ιδιαίτερα. Η επιτυχημένη εφαρμογή τέτοιων συστημάτων έχει επενδυτικό και λειτουργικό κόστος που είναι ανάλογο της πολυπλοκότητας του συστήματος, καθώς απαιτεί την ύπαρξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης με πολλαπλά σημεία ανακύκλωσης, με συστήματα καταβολής και επιστροφής χρημάτων καθώς και ενός σύγχρονου δικτύου καταγραφής, με δικλείδες ασφαλείας και ελέγχου για την αποτροπή της παράνομης απόρριψης απορριμμάτων.

Όπως αναφέρεται και σε προηγούμενη ενότητα, στην Ελλάδα η εφαρμογή του συστήματος ΡΑΥΤ καθίσταται υποχρεωτική σταδιακά και ανάλογα με το μέγεθος των Δήμων από το 2023. Σήμερα, το σύστημα εφαρμόζεται πιλοτικά σε κάποιους ελληνικούς Δήμους. Ο Δήμος Βάρης, Βούλας και Βουλιαγμένης σκοπεύει την επέκταση του πιλοτικού ΡΑΥΤ που εφαρμόζει στην περιοχή «Πηγαδάκια» της Βούλας στις υπόλοιπες περιοχές του Δήμου, καθώς συγχρηματοδοτείται από το ευρωπαϊκό έργο LIFE IP Circular Economy Greece.<sup>14</sup>

#### 4.5.3 Το σύστημα φορολόγησης της ταφής (Landfill tax)

Η φορολόγηση της ταφής εφαρμόζεται με βάση την ποσότητα και στοχεύει στη δημιουργία κινήτρων για την προώθηση της εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων καθώς και στην ανάπτυξη και εφαρμογή αποτελεσματικών τεχνικών ανάκτησης υλικών. Η αύξηση του κόστους ταφής στοχεύει στη μείωση του όγκου των αποβλήτων που καταλήγουν στο έδαφος και ωθεί τον διαχειριστή να αναζητήσει άλλες φθηνότερες και συνεπώς περιβαλλοντικά αρτιότερες επιλογές. Εφαρμόζεται στη Σουηδία, στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Ολλανδία και σε άλλες χώρες με προηγμένα συστήματα διαχείρισης.

Εντός του 2022 αναμένεται να εφαρμοστεί και στην Ελλάδα, στη βάση της εφαρμογής του νόμου 4819/2021.

<sup>14</sup> Περισσότερες πληροφορίες για το έργο: LIFE IP CEI GR - <https://circulargreece.gr/el/>

#### 4.5.4 Οικολογική σήμανση της ΕΕ (EU Ecolabel)

Το EU Ecolabel (EC-Ecolabel, 2022) είναι ένα εθελοντικό σήμα που αποσκοπεί στον εντοπισμό και στην προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών που έχουν μειωμένο περιβαλλοντικό αντίκτυπο σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής τους. Επιτρέπει στους καταναλωτές να κάνουν ενημερωμένες επιλογές και ανταμείβει τους παραγωγούς που επιλέγουν να σχεδιάσουν προϊόντα ανθεκτικά, επισκευάσιμα και ανακυκλώσιμα, προωθώντας έτσι την καινοτομία και εξοικονομώντας πόρους. Με βάση τον Κανονισμό 66/2010/ΕΚ, το οικολογικό σήμα της ΕΕ εφαρμόζεται σε όλα τα αγαθά ή υπηρεσίες που προσφέρονται για διανομή, κατανάλωση ή χρήση στην κοινοτική αγορά, τα οποία πληρούν καθορισμένα κριτήρια βασισμένα στις κύριες αρχές της κυκλικής οικονομίας.

Μέχρι το 2022, στο πλαίσιο του EU Ecolabel έχουν δοθεί 2.239 άδειες που κάλυπταν περισσότερα από 89 χιλ. προϊόντα από τα οποία 3.559 προϊόντα αφορούσαν στην Ελλάδα.

#### 4.5.5 Συστήματα για προϊόντα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά

Στις σκανδιναβικές χώρες, στην Ολλανδία, στη Γερμανία και στην Αυστρία, για προϊόντα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως είναι οι μπαταρίες και τα ελαστικά οχημάτων εφαρμόζονται ειδικά συστήματα που στοχεύουν στη μείωση της παραγωγής στερεών απορριμμάτων που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στα συστήματα αυτά η αξία των προϊόντων ενσωματώνει έναν φόρο, που αντικατοπτρίζει το κόστος περιβαλλοντικής αποκατάστασης. Η διαφορά με το σύστημα DRS είναι ότι ο φόρος δεν επιστρέφεται στον αγοραστή στο τέλος κύκλου ζωής του προϊόντος.

Σε άλλα παρόμοια ειδικά συστήματα, παρέχονται οικονομικά κίνητρα για την επιστροφή του προϊόντος στα ενδεδειγμένα σημεία συλλογής και διαχείρισης με στόχο τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προέρχονται από την ανεξέλεγκτη απόρριψη των σχετικών αποβλήτων στο περιβάλλον. Ένα τέτοιο σύστημα εφαρμόζεται για παράδειγμα στη Δανία και αφορά σε οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους, σε συσσωρευτές και σε ελαστικά.

#### 4.5.6 Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (ΠΔΣ)

Οι ΠΔΣ είναι ένα οικονομικό εργαλείο που ενθαρρύνει τη ζήτηση για πράσινα προϊόντα και υπηρεσίες στα τμήματα προμηθειών των δημόσιων φορέων (EC-GPP, 2022). Οι προμήθειες αγαθών, υπηρεσιών και έργων από δημόσιες αρχές σε όλη την Ευρώπη αποτελούν περίπου το 14% του ΑΕΠ της ΕΕ, αντιπροσωπεύοντας περίπου €2 τρισ. ετησίως. Χρησιμοποιώντας την αγοραστική τους δύναμη για να επιλέξουν φιλικά προς το περιβάλλον

αγαθά, υπηρεσίες και έργα, οι δημόσιοι φορείς μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση.

Για να είναι αποτελεσματικές οι ΠΔΣ είναι απαραίτητη η συμπερίληψη σαφών και επαληθεύσιμων περιβαλλοντικών κριτηρίων για προϊόντα και υπηρεσίες στη διαδικασία των δημόσιων συμβάσεων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες έχουν αναπτύξει οδηγίες σε αυτό τον τομέα, με τη μορφή εθνικών κριτηρίων ΠΔΣ. Ωστόσο, απαιτείται περαιτέρω υιοθέτηση από περισσότερους φορείς του δημόσιου τομέα, ώστε οι ΠΔΣ να γίνουν κοινή πρακτική, καθώς και η διασφάλιση συμβατών απαιτήσεων των πράσινων αγορών μεταξύ των κρατών-μελών για τη δημιουργία ίσων όρων ανταγωνισμού που θα επιταχύνει και θα συμβάλει στην προώθηση της ενιαίας αγοράς για περιβαλλοντικά υγιή αγαθά και υπηρεσίες.

Στην Ελλάδα, με βάση το εγκεκριμένο Εθνικό Σχέδιο Δράσης (Ελλάδα, 2021) οι στόχοι για την προώθηση των ΠΔΣ είναι:

- Η καθιέρωση και η εφαρμογή ενός στοιχειώδους επιπέδου υιοθέτησης πράσινων κριτηρίων στις δημόσιες συμβάσεις προϊόντων, υπηρεσιών και έργων.
- Η σταδιακή αύξηση της προμήθειας πράσινων προϊόντων και παροχής πράσινων υπηρεσιών στη διάρκεια της επόμενης τριετίας σε καθορισμένους τομείς αγαθών, υπηρεσιών και έργων.
- Η ευρύτερη ενσωμάτωση της εκτίμησης του κόστους του κύκλου ζωής των προϊόντων στις δημόσιες συμβάσεις.
- Η διάδοση του περιβαλλοντικού και του οικονομικού οφέλους που αποφέρουν οι ΠΔΣ.
- Η ευαισθητοποίηση και ενεργή συμμετοχή των εμπλεκόμενων, όπως των αναθετουσών αρχών και των οικονομικών φορέων, στη διαδικασία των ΠΔΣ.
- Η παρακολούθηση της επίτευξης των στόχων και η επικαιροποίησή τους.

Η υιοθέτηση των ΠΔΣ διευκολύνεται με τη βαθμιαία εφαρμογή τους και η προτεινόμενη μέθοδος από την ΕΕ είναι η επιλογή ενός μικρού αριθμού ομάδων προϊόντων και υπηρεσιών, στις οποίες θα επικεντρωθούν αρχικά οι ΠΔΣ. Με βάση το παρόν Εθνικό Σχέδιο Δράσης επιλέχθηκαν δεκαπέντε κατηγορίες προϊόντων/υπηρεσιών/δημόσιων έργων, οι εξής οκτώ από τις οποίες είναι δεσμευτικής εφαρμογής:

- Χαρτί φωτοαντιγραφής και γραφής
- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές και οθόνες
- Εξοπλισμός απεικόνισης
- Εσωτερικός φωτισμός – λαμπτήρες LED
- Κλιματιστικά μηχανήματα
- Λιπαντικά (αναγεννημένα και βιοαποικοδομήσιμα)

- Μεταφορικά μέσα, δηλαδή οχήματα και υπηρεσίες μεταφοράς
- Οδοφωτισμός και σηματοδότες κυκλοφορίας

Ενώ, οι υπόλοιπες επτά είναι μη δεσμευτικής εφαρμογής:

- Έπιπλα
- Προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας
- Προϊόντα και υπηρεσίες συντήρησης εξωτερικών δημόσιων χώρων
- Υποδομές διαχείρισης λυμάτων
- Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης
- Σχεδιασμός οδοποιίας, κατασκευή και συντήρηση
- Σχεδιασμός κτηρίων γραφείων, κατασκευή και διαχείριση



## 4.6 Καλές πρακτικές στην Ελλάδα

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, η Ελλάδα βρίσκεται σε εξαιρετικά χαμηλό επίπεδο στην εφαρμογή λύσεων που θα επιταχύνουν τη μετάβαση στο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Ωστόσο από την άλλη μεριά, έχουν εφαρμοστεί πρακτικές κυκλικής οικονομίας στο πλαίσιο πιλοτικών προσπαθειών ή συμμετοχής σε διεθνείς ερευνητικές κοινοπραξίες ευρωπαϊκών συγχρηματοδοτούμενων προγραμμάτων. Τα αποτελέσματα αυτών αποτελούν σημείο εκκίνησης για νέα, μεγαλύτερα σε αντίκτυπο έργα και για τη μεταφορά τους σε άλλους τομείς ή και σε ρεύματα αποβλήτων.

### 4.6.1 Επαναχρησιμοποίηση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

Το έργο ReWeee (Waste Electrical and Electronic Equipment), το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE+ Environment και το Πράσινο Ταμείο, αποσκοπούσε στην πρόληψη δημιουργίας ΑΗΗΕ στην Ελλάδα (LIFE RE-WEEE, 2021). Στόχευε στην αντιμετώπιση της απώλειας πολύτιμων και σπάνιων πόρων αλλά και της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης που προκαλείται από τα ΑΗΗΕ. Η ανάπτυξη της αγοράς, η συντόμευση του κύκλου ζωής των προϊόντων ΗΗΕ και κατά συνέπεια η γρηγορότερη αντικατάστασή τους επιδεινώνει το συγκεκριμένο περιβαλλοντικό ζήτημα. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, στην Ελλάδα την προηγούμενη τριετία διατέθηκαν στην αγορά ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα με μέσο ετήσιο βάρος 130 κιλ. τόνων, εκ των οποίων συλλέχθηκαν περίπου 58 κιλ. τόνοι (44,6%).

Το ReWeee στόχευε στη μείωση των ΑΗΗΕ με δράσεις για την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων καθώς και την προώθηση της προετοιμασίας για την επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία τους. Προς αυτή την κατεύθυνση, λειτουργούν δύο Κέντρα Διαλογής και Ταξινόμησης (ΚΔΤ) ΑΗΗΕ, στις περιφέρειες Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας, μία διαδικτυακή πλατφόρμα μέσω της οποίας οι πολίτες μπορούν να χαρίζουν ή να ανταλλάσσουν ηλεκτρικές συσκευές ενώ παράλληλα, διοργανώνονται εκδηλώσεις και δράσεις ενημέρωσης των πολιτών για την πρόληψη ΑΗΗΕ.

Οι επιμέρους στόχοι του προγράμματος ήταν: α) η μεγιστοποίηση της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση των ΑΗΗΕ, μέσω της λειτουργίας των ΚΔΤ, β) η δημιουργία κουλτούρας πρόληψης και επαναχρησιμοποίησης στην Ελλάδα, γ) η διαμόρφωση κατάλληλου θεσμικού πλαισίου που θα αφορά στην προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση των ΑΗΗΕ, δ) η ανάπτυξη κατάλληλων μεθοδολογιών και εργαλείων ποσοτικοποίησης και αξιολόγησης των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων της επαναχρησιμοποίησης και ε) η ανάπτυξη και η εφαρμογή μεθοδολογίας με σκοπό την αξιόπιστη και συγκρίσιμη μέτρηση της πρόληψης και της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση των ΑΗΗΕ.

Το έργο απέδωσε πολλαπλά περιβαλλοντικά οφέλη από τη μείωση της ανάγκης σε πρώτες ύλες και ενέργεια για την παραγωγή νέων συσκευών καθώς και από τη συνεπαγόμενη μείωση των εκπομπών και των αποβλήτων. Παράλληλα, δημιούργησε ευκαιρίες για ανάπτυξη νέων επιχειρήσεων και πρωτοβουλιών που θα οδηγήσουν σε νέες θέσεις εργασίας, ενώ εξοικονομούνται οικονομικοί πόροι για τους καταναλωτές αλλά και για τη μείωση της ανεργίας και λοιπές κοινωνικές δαπάνες.

#### 4.6.2 Καταπολέμηση της επισιτιστικής κρίσης

Στην Ελλάδα, περίπου το 12% του πληθυσμού δεν έχει πρόσβαση σε κανονικό γεύμα (κρέας, ψάρι ή αντίστοιχο χορτοφαγικό) κάθε δεύτερη μέρα. Επιπλέον, παρά την απουσία καταγραφής των αποβλήτων τροφίμων, μελέτες εξειδικευμένων επιστημόνων κατατάσσουν την Ελλάδα ανάμεσα στις χώρες με την υψηλότερη κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων τροφίμων. Είναι ευνόητο, πως η απόρριψη σημαντικών ποσοτήτων πλεονάσματος τροφίμων την ίδια στιγμή που κοινωνικές ομάδες βρίσκονται σε επισιτιστική ένδεια δεν ακολουθεί καμία αρχή κυκλικότητας και κοινωνικής πρόνοιας. Στην Ελλάδα παρέχονται φορολογικά κίνητρα στις επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων που διαθέτουν το πλεόνασμα τροφίμων σε ομάδες που βρίσκονται σε επισιτιστική ανασφάλεια.

Ο θεσμός της τράπεζας τροφίμων επιδιώκει τη συμπλήρωση του παραπάνω κενού, με στόχο τα πλεονάσματα ασφαλών προς κατανάλωση τροφίμων να οδηγούνται σε κοινωνικές ομάδες που τα έχουν ανάγκη (Τράπεζα Τροφίμων, 2022). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ένα διττό αποτέλεσμα καθώς περιορίζεται ο πληθυσμός που βρίσκεται σε επισιτιστική ένδεια ενώ από την άλλη περιορίζονται και τα τρόφιμα που καταλήγουν ως απόβλητα στην ταφή.

Το 1986 ιδρύθηκε η Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Τραπεζών Τροφίμων - FEBA (Fédération Européenne des Banques Alimentaires), η οποία μετέφερε την τεχνογνωσία για τη δημιουργία τραπεζών τροφίμων και σε άλλες χώρες της Ευρώπης. Τα μέλη της FEBA ακολουθούν συγκεκριμένες αρχές, διαδικασίες

και προδιαγραφές, με σκοπό την αποτελεσματική και αξιόπιστη ανακατανομή του τροφικού πλεονάσματος σε ευάλωτες ομάδες του πληθυσμού.

Η Ελλάδα ήταν η δέκατη στη σειρά χώρα που εντάχθηκε στη FEBA, με την ίδρυση της Τράπεζας Τροφίμων – Ίδρυμα για την Καταπολέμηση της Πείνας, στην Αθήνα το 1995. Το 1998, η δραστηριότητα της Τράπεζας Τροφίμων επεκτάθηκε στη Θεσσαλονίκη με την έναρξη λειτουργίας παραρτήματος, το οποίο εξελίχθηκε σε ανεξάρτητο ίδρυμα το 2015. Το 2018 ιδρύθηκε η Τράπεζα Τροφίμων Θεσσαλίας με έδρα τη Λάρισα, το 2019 η Τράπεζα Τροφίμων Δράμας από την Ένωση Κυριών Δράμας ενώ, το 2022 εγκαινιάστηκαν οι Τράπεζες Τροφίμων Ηπείρου και Κρήτης. Το 2021, η δράση του συνόλου των Τραπεζών Τροφίμων στην Ελλάδα, συγκέντρωσε και διένειμε 2.168 τόνους τροφίμων από 170 εταιρίες σε περίπου 98 χιλ. ωφελούμενους ανθρώπους με τη συνεργασία 275 συσσιτίων και ιδρυμάτων.

Σε παρόμοια κατεύθυνση, το «Μπορούμε» είναι μια μη κερδοσκοπική οργάνωση με βάση την εθελοντική προσφορά και σκοπό την ανάπτυξη ενός κοινωνικού κινήματος για τον περιορισμό της σπατάλης τροφίμων και την καταπολέμηση του υποσιτισμού σε όλη την Ελλάδα καθώς και τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης (Μπορούμε, 2022). Η οργάνωση «Μπορούμε» αντιμετωπίζει το πρόβλημα με την ανάπτυξη και εφαρμογή κατάλληλων προγραμμάτων:

- Το πρόγραμμα «Καμιά Μερίδα Φαγητού Χαμένη», στοχεύει στην ανάδειξη του προβλήματος και στην ενημέρωση της κοινής γνώμης και για τα πολλαπλά κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη της μείωσης της σπατάλης των τροφίμων.
- Το πρόγραμμα «Μπορούμε στο Σχολείο» στοχεύει στην ενημέρωση και στην ευαισθητοποίηση παιδιών για το θέμα της σπατάλης του φαγητού, τον εθελοντισμό και την κοινωνική προσφορά.
- Το πρόγραμμα «Μπορούμε στη Γειτονιά» ενημερώνει κάθε δυνητικό δωρητή περισσευούμενου φαγητού μιας γειτονιάς, όπως είναι ο φούρνος, το μανάβικο, το ζαχαροπλαστείο, το μαγειρείο/ταβέρνα, το κρεοπωλείο και το ιχθυοπωλείο.
- Το πρόγραμμα «Μπορούμε στο Χωράφι» έχει ως σκοπό τη μείωση της σπατάλης του πρωτογενούς παραγωγικού τομέα μέσω της αξιοποίησης της περισσευούμενης αγροτικής παραγωγής υπέρ κοινωφελών φορέων της ίδιας περιοχής με τη συμβολή εθελοντικών ομάδων που συγκεντρώνουν αφιλοκερδώς τα προϊόντα.
- Το πρόγραμμα «Μπορούμε στη Λαϊκή» στοχεύει στη μείωση της σπατάλης του πρωτογενούς παραγωγικού τομέα μέσω της αξιοποίησης των αδιάθετων προϊόντων από τους πάγκους των παραγωγών και εμπόρων στις λαϊκές αγορές, με στόχο τη διάθεσή τους υπέρ κοινωφελών φορέων της ίδιας περιοχής για τη στήριξη ατόμων που βρίσκονται σε διατροφική ανασφάλεια.

- Το πρόγραμμα «Διάσωση & Προσφορά Τροφίμων» διαθέτει τα τρόφιμα που προσφέρονται από όλους τους πιθανούς δωρητές μέσω κοινωφελών φορέων στους ανθρώπους που βρίσκονται σε επισιτιστική ανασφάλεια.
- Το πρόγραμμα «Είμαστε Οικογένεια» στοχεύει στη δημιουργία «οικογενειών» στήριξης από αυτούς που θέλουν να βοηθήσουν και αυτούς που έχουν επισιτιστική ανάγκη σήμερα στην Ελλάδα μέσω μιας διαφανούς και άμεσης διαδικασίας μετατροπής χρηματικών δωρεών σε δωροεπιταγές αποκλειστικά για αγορά τροφίμων με μηδενικό διαχειριστικό κόστος για τον δωρητή.

#### 4.6.3 Πρόγραμμα «Τροφή για ζωοτροφή»

Το πρόγραμμα «Τροφή για ζωοτροφή» (Food 4 Feed - F4F) έχει ως αντικείμενο την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης διεργασίας παραγωγής ζωοτροφών από τα υπολείμματα τροφίμων από χώρους μαζικής εστίασης, κυρίως ξενοδοχείων και εστιατορίων, που ήδη εφαρμόζουν σύστημα διαλογής στην πηγή ή θα επιθυμούσαν να εφαρμόσουν στο άμεσο μέλλον, με κύρια δράση την ανάπτυξη και λειτουργία μιας πιλοτικής μονάδας παραγωγής 40-50 τόνων τροφής ανά έτος (LIFE-F4F, 2022).

Ο κύριος στόχος του έργου F4F είναι να αξιολογηθεί μια πρωτοποριακή, απλή τεχνολογικά και χαμηλών εκπομπών ρύπων διαδικασία, που επιτρέπει την ασφαλή μετατροπή των τροφικών αποβλήτων σε ζωοτροφές, χρησιμοποιώντας μια τροποποιημένη διαδικασία ηλιακής ξήρανσης. Οι επιμέρους στόχοι του έργου ήταν η αξιολόγηση της ποιότητας της παραγόμενης ζωοτροφής, ο προσδιορισμός των τεχνικών πτυχών της διαδικασίας, η αξιολόγηση των οικονομικών, εμπορικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων που σχετίζονται με τη διαδικασία και το προϊόν καθώς και η ανάπτυξη των κατάλληλων διαδικασιών για εφαρμογή σε μονάδες πλήρους κλίμακας.

#### 4.6.4 Ανακύκλωση απόβλητων λιπαντικών ελαίων (ΑΛΕ)

Τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων (ΑΛΕ) είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα απόβλητα γιατί περιέχουν βαρέα μέταλλα, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, χλωριωμένες ενώσεις (εκτός PCBs) και θείο, οπότε η κακή διαχείρισή τους μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική ρύπανση του εδάφους, του υδροφόρου ορίζοντα και της ατμόσφαιρας καθώς και σε σημαντικά προβλήματα υγείας στους ανθρώπους (ΕΝΔΙΑΛΕ, 2022).

Στην Ελλάδα, το σύνολο των ΑΛΕ οδηγούνται σε Αναγέννηση. Αρχικά, αποθηκεύονται προσωρινά στα σημεία παραγωγής σε κατάλληλες δεξαμενές πριν παραδοθούν σε αδειούχους συλλέκτες με σύμβαση συνεργασίας με το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης της ΕΝΔΙΑΛΕ (Εναλλακτική Διαχείριση Λιπαντικών Ελαίων). Στη συνέχεια, μεταφέρονται σε ένα από τα Κέντρα

Συλλογής της ΕΝΔΙΑΛΕ όπου πραγματοποιείται ποιοτικός-ποσοτικός έλεγχος. Η τελική διαχείριση των ΑΛΕ πραγματοποιείται σε συμβεβλημένες με την ΕΝΔΙΑΛΕ μονάδες Αναγέννησης Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων, όπου τα απόβλητα υπόκεινται σε επεξεργασία από την οποία παράγεται βασικό λιπαντικό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή νέων λιπαντικών προϊόντων. Στην Ελλάδα οι εφαρμοζόμενες διεργασίες επαναδιύλισης είναι η τροποποιημένη μέθοδος θειικού οξέος και η μέθοδος καταλυτικής υδρογόνωσης, οι οποίες διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας, τη χρήση φυσικών πόρων και ενέργειας, καθώς και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Το 2020, το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ) αποτελούνταν από 190 ενεργές συμβάσεις υπόχρεων διαχειριστών, 44 συμβάσεις με αδειοδοτημένους συλλέκτες ΑΛΕ, 29.450 ενεργά σημεία παραγωγής ΑΛΕ και 8 συμβάσεις με μονάδες Αναγέννησης σε Αττική, Θεσσαλονίκη, Αλεξανδρούπολη, Καβάλα, Κοζάνη, Μαγνησία, Αχαΐα και Ηράκλειο Κρήτης (ΕΝΔΙΑΛΕ, 2021). Με βάση τους εθνικούς στόχους, θα έπρεπε να συλλεχθούν 24.192 τόνοι ΑΛΕ και από αυτούς να αναγεννηθούν 19.354 τόνοι. Η απόδοση συλλογής ανήλθε σε 102% με 24.592 τόνους ΑΛΕ και αναγεννήθηκε το 99% αυτών, ήτοι 24.399 τόνοι, ποσότητα που αντιστοιχεί στο 126% του στόχου.

#### 4.6.5 «Εναλεία»

Η «Εναλεία» είναι μια αστική μη κερδοσκοπική κοινωνική επιχείρηση που στοχεύει σε ένα βιώσιμο θαλάσσιο οικοσύστημα με την αντιμετώπιση τόσο της υπεραλίευσης όσο και της πλαστικής ρύπανσης (ΕΝΑΛΕΙΑ, 2022). Προς αυτή την κατεύθυνση, έχει δημιουργηθεί ένα δίκτυο που περιλαμβάνει όλους τους ενδιαφερόμενους, από τοπικές αλιευτικές κοινότητες έως συνεργάτες ανακύκλωσης.

Σε κάθε συνεργαζόμενο λιμάνι λειτουργούν εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν στους αλιείς σχετικά με τις βιώσιμες τεχνικές αλιείας και τη συμμετοχή τους στις δράσεις της Εναλεία ενώ, έχει καθοριστεί Υπεύθυνος Λιμένα για τη συλλογή των θαλάσσιων πλαστικών από κάθε αλιευτικό σκάφος, την ταξινόμησή τους ανάλογα με τον τύπο των απορριμμάτων και την αποθήκευσή τους σε ειδικούς κάδους. Στη συνέχεια, το μεγαλύτερο μέρος του θαλάσσιου πλαστικού αυτού προωθείται για ανακύκλωση σε νέα προϊόντα σε συνεργασία με τους πιστοποιημένους οργανισμούς ανακύκλωσης του δικτύου, ενσωματώνοντάς το στην κυκλική οικονομία.

Σήμερα η «Εναλεία» δραστηριοποιείται σε διάφορα λιμάνια στην Ελλάδα και στην Ιταλία, συνεργαζόμενη με περισσότερους από 1.300 ψαράδες ενώ, έχουν συλλεχθεί συνολικά περίπου 273 τόνοι πλαστικών και 199 τόνοι χρησιμοποιημένων αλιευτικών δικτύων.

## 4.7 Καλές πρακτικές σε άλλες χώρες

Οι πρακτικές που εφαρμόζονται ήδη στην Ελλάδα μπορούν να αναπαραχθούν σε μεγαλύτερη έκταση συνεισφέροντας στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. Παρά τα θετικά αποτελέσματα από τις πρακτικές αυτές, η Ελλάδα πρέπει να επιταχύνει τη μετάβαση στο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας. Προς αυτή την κατεύθυνση, σε τομείς με χαμηλές επιδόσεις θα μπορούσε να εφαρμοστεί καλές πρακτικές που έχουν ήδη αποφέρει καλά αποτελέσματα σε χώρες του εξωτερικού.

### 4.7.1 Ανταποδοτικά προγράμματα για την επαναχρησιμοποίηση προϊόντων

Η εφαρμογή ανταποδοτικών προγραμμάτων αποδίδει καλά όταν στόχος είναι η αύξηση της επαναχρησιμοποίησης προϊόντων. Το 2018, η εταιρεία Coca-Cola εφάρμοσε στη Βραζιλία μια πρωτοβουλία με ορίζοντα το 2030 και σκοπό την επαναχρησιμοποίηση δοχείων PET (Al-Hilal, 2020). Οι καταναλωτές καταβάλουν εμμέσως ένα αντίτιμο που περιλαμβάνεται στην τιμή αγοράς αναψυκτικών για τη χρήση επαναγεμιζόμενου δοχείου και απολαμβάνουν έκπτωση στην επόμενη αγορά τους με την επιστροφή του δοχείου. Με την πρωτοβουλία αυτή, η οποία μοιάζει πολύ με το σύστημα Καταβολής και Επιστροφής που παρουσιάστηκε σε προηγούμενη ενότητα, επιτυγχάνεται επιστροφή άνω του 90% του κόστους, καλλιεργείται αφοσίωση στη συγκεκριμένη μάρκα, ενώ παράλληλα αυξάνεται η πιθανότητα νέας αγοράς. Οι έμποροι λιανικής επιστρέφουν τα άδεια δοχεία στον προμηθευτή, κατά την παράδοση μιας νέας παραγγελίας, ο οποίος στις κατάλληλες εγκαταστάσεις του μπορεί να καθαρίζει και να επαναχρησιμοποιεί τα δοχεία για αναδιανομή. Τα δοχεία αυτά είναι σχεδιασμένα για έως και 25 κύκλους χρήσης ενώ στο τέλος ανακυκλώνονται μαζί με τις 100% ανακυκλώσιμες ετικέτες τους. Η Coca-Cola δηλώνει ότι ο σχεδιασμός μιας φιάλης με γνώμονα τον πλήρη κύκλο ζωής της μειώνει σημαντικά το πλύσιμο και το κόστος από την άποψη της αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας ενώ παράλληλα μειώνει τις εκπομπές άνθρακα. Η πρωτοβουλία αυτή ήταν το ταχύτερα αναπτυσσόμενο σχήμα συσκευασιών της Coca-Cola το 2018 στη Λατινική Αμερική και πέτυχε την αντικατάσταση 200 εκατ. μπουκαλιών μίας χρήσης ετησίως στη Βραζιλία.

#### 4.7.2 Τεχνολογία και βελτιστοποίηση διαδρομών συλλογής απορριμμάτων

Στη συλλογή απορριμμάτων σημαντικός παράγοντας είναι η επίτευξη του σωστού χρονισμού καθώς αν η συλλογή καθυστερήσει θα έχει ως αποτέλεσμα υπερχειλισμένα δοχεία, παράνομη απόρριψη και επιπλέον κόστος καθαρισμού και συλλογής ενώ, αν γίνει πολύ νωρίς, τα δοχεία θα είναι άδεια τη στιγμή της παραλαβής με αποτέλεσμα την απώλεια χρόνου, πόρων και χρήματος. Η έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων της εταιρείας Nordsense προσφέρει μια λύση στο πρόβλημα αυτό με χρήση τεχνολογίας για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με την πληρότητα των κάδων, ενώ παράλληλα αυξάνεται το ποσοστό ανακύκλωσης πλαστικής συσκευασίας (Nordsense, 2022). Τα δοχεία απορριμμάτων είναι εξοπλισμένα με μικρό αισθητήρα που μετρά τα επίπεδα πλήρωσης καθώς και μια ποικιλία άλλων δεδομένων. Μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας τα δοχεία παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο και έτσι οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να σχεδιάσουν τις βέλτιστες διαδρομές προς τα δοχεία που πρέπει να αδειάσουν. Το σύστημα αυτό εφαρμόστηκε το 2019 στην πόλη του Σαν Φρανσίσκο στις ΗΠΑ όπου διαπιστώθηκε μείωση 80% στους υπερχειλισμένους κάδους απορριμμάτων, μείωση 66% στις αιτήσεις για υπηρεσίες καθαρισμού δρόμων και μείωση 64% της παράνομης απόρριψης.

#### 4.7.3 Χημική ανακύκλωση πλαστικών

Η ιταλική εταιρία Aquafil ανέπτυξε το προϊόν ECONYL® που παράγεται από την ανακύκλωση νάιλον από δίχτυα ψαρέματος, υπολείμματα υφασμάτων, δάπεδα χαλιών και βιομηχανικά πλαστικά (Econyl, 2022). Αρχικά γίνεται διαλογή των απορριμμάτων και στη συνέχεια καθαρίζονται μέσω μιας διαδικασίας (Purification) που οδηγεί σε νάιλον της ίδιας ποιότητας με αυτά που κατασκευάζονται με παρθένες πρώτες ύλες. Με τη διαδικασία αυτή παράγονται νήματα και πολυμερή που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη βιομηχανία μόδας και σε εφαρμογές εσωτερικών χώρων ενώ, για κάθε 10 τόνους παραγόμενου προϊόντος εξοικονομούνται 4 τόνοι πετρελαίου και αποφεύγονται εκπομπές 65 τόνων CO<sub>2</sub>-eq.

Η γερμανική εταιρεία WEIMA έχει αναπτύξει την πρωτοβουλία ERDE που αφορά στην ανακύκλωση απορριμμάτων γεωργικών πλαστικών, όπως μεμβράνες, χορτοδετικοί σπάγκοι, δίχτυα και άλλα συναφή πλαστικά προϊόντα (WEIMA, 2022). Τα απορρίμματα συνήθως παραδίδονται σε μείγμα διαφορετικών πολυμερών με διάφορες προσμίξεις, τα οποία, μετά τον καθαρισμό με εξειδικευμένο εξοπλισμό, μετατρέπονται σε ανακυκλωμένα υλικά. Τα παραγόμενα νέα προϊόντα επανεισάγονται στην αλυσίδα αξίας με τη μορφή νέας αγροτικής μεμβράνης, μεμβράνης για χρήση στον κατασκευαστικό τομέα καθώς και ως πρώτη ύλη για την παραγωγή περιφράξεων, εύκαμπτων σωλήνων και σακούλες σκουπιδιών. Το 2019, η πρωτοβουλία

ERDE ανακύκλωσε περισσότερους από 20,5 χιλ. τόνους αγροτικού φιλμ και εξοικονομήθηκαν περίπου 42 χιλ. τόνοι CO<sub>2</sub>.

#### 4.7.4 Κλάδος κατασκευών και κατεδαφίσεων

Ο κλάδος κατασκευών και κατεδαφίσεων δημιουργεί σημαντικό όγκο αποβλήτων που περιλαμβάνουν πολλά υλικά (τσιμέντο, ξύλο, διάφορα μέταλλα, κ.ά.). Το έργο BAMB (Buildings As Material Banks) χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα Horizon 2020 και στοχεύει στη διατήρηση της αξίας των υλικών στα κτήρια με κατάλληλο σχεδιασμό και δημιουργία κυκλικών αλυσίδων αξίας (BAMB, 2022). Στόχος του προγράμματος αυτού είναι να λειτουργούν τα κτήρια ως τράπεζες υλικών, με χρήση κατάλληλων εργαλείων όπως το «Διαβατήριο Υλικών» (Material Passport) και ο Αναστρέψιμος Σχεδιασμός Κτηρίων (Reversible Building Design) με αποτέλεσμα να υπάρχει η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των υλικών σε περίπτωση κατεδάφισης ή ανακαίνισης που σε άλλη περίπτωση θα αποτελούσαν απόβλητα προς απόρριψη. Με τον τρόπο αυτό προωθείται η μείωση της παραγωγής αποβλήτων και ο περιορισμός της χρήσης παρθένων υλικών.

Το MADASTER είναι ένα ηλεκτρονικό μητρώο υλικών και προϊόντων κτηρίων, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται τα υλικά και τα προϊόντα που χρησιμοποιήθηκαν στην κατασκευή τους, με βάση την Ολλανδία ενώ λειτουργεί επίσης στη Γερμανία, Νορβηγία, Ελβετία και Βέλγιο (Madaster, 2022). Στο μητρώο τεκμηριώνονται, καταχωρούνται και αρχειοθετούνται τα υλικά των κτηρίων, καθώς και άλλων κατασκευών, με στόχο τη διευκόλυνση της επαναχρησιμοποίησής τους, την ενθάρρυνση του έξυπνου σχεδιασμού και τη μείωση των αποβλήτων. Για τα εγγεγραμμένα κτήρια και τις κατασκευές, εκδίδονται διαβατήρια υλικών με πληροφορίες για την ποιότητα, την προέλευση και τη θέση των υλικών και προϊόντων που χρησιμοποιούνται και παρέχουν πληροφορίες για την υλική, κυκλική και οικονομική αξία αυτών των ακινήτων.

#### 4.7.5 Κλάδος συσκευασίας

Στο Ηνωμένο Βασίλειο εφαρμόζεται ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο οδηγιών για την παραγωγή, χρήση και ανάκτηση τόσο των συσκευασιών όσο και των υλικών τους (UK, 2022). Με βάση το πλαίσιο αυτό, στο στάδιο του σχεδιασμού της συσκευασίας ενός προϊόντος βασικός στόχος είναι η ελαχιστοποίηση του βάρους και του όγκου με προϋπόθεση τη διατήρηση της ασφάλειας του προϊόντος. Τα βαρέα μέταλλα (κάδμιο, υδράργυρος, μόλυβδος, εξασθενές χρώμιο) που χρησιμοποιούνται σαν υλικά συσκευασίας δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 100 ppm ενώ ένα ορισμένο ποσοστό των υλικών που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι ανακυκλώσιμα. Οι συσκευασίες που σχεδιάζονται για απόρριψη και ανάκτηση ενέργειας θα πρέπει να περιέχουν κατ' ελάχιστο 50% οργανικών υλικών που καίγονται



και οι συσκευασίες που σχεδιάζονται για κομποστοποίηση θα πρέπει να είναι πλήρως βιοαποδομήσιμες. Η επαναχρησιμοποίησιμη συσκευασία θα πρέπει να σχεδιάζεται με τρόπο ώστε να χρησιμοποιηθεί όσες περισσότερες φορές είναι δυνατό και να πληροί καθορισμένες απαιτήσεις για ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας ή κομποστοποίηση.

Σε ό,τι αφορά το στάδιο παραγωγής, διατηρείται μητρώο υπόχρεων παραγωγών συσκευασιών οι οποίοι πρέπει να εγγράφονται σε κατάλληλο σχήμα συμμόρφωσης που καθορίζει τους κανονισμούς. Στόχος είναι η μείωση της παραγόμενης ποσότητας συσκευασιών και της ποσότητας των απορριμμάτων προς τους χώρους υγειονομικής ταφής αλλά και η αύξηση των απορριμμάτων συσκευασίας προς ανακύκλωση και ανάκτηση. Το μητρώο καλύπτει επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή πρώτων υλών, τη μετατροπή συσκευασιών, την παραγωγή ή πλήρωση συσκευασιών, την πώληση ή εισαγωγή συσκευασιών συμπεριλαμβανομένων των πρώτων υλών για τις συσκευασίες. Κάθε επιχείρηση θα πρέπει να θέτει συγκεκριμένους στόχους ανακύκλωσης ανά χρησιμοποιούμενο υλικό και υποχρεούται στην καταβολή συνδρομής για την εγγραφή του στο μητρώο αλλά και στο σχήμα συμμόρφωσης. Το σχήμα συμμόρφωσης λαμβάνει από τις επιχειρήσεις αναφορές για την επίτευξη των στόχων αυτών και σε περίπτωση μη τήρησης των υποχρεώσεων καθορίζει το ύψος προστίμου που καλείται να πληρώσει ο υπόχρεος.

#### **4.7.6 Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις**

Στην Ιταλία εφαρμόζεται ένα ολοκληρωμένο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (Government of Italy, 2022). Το Υπουργείο Οικολογικής Μετάβασης της Ιταλίας σε συνεργασία με άλλα αρμόδια υπουργεία, μετά από διαβούλευση με τις τοπικές αρχές και ενδιαφερόμενους φορείς, ανέπτυξε το 2008 το «Σχέδιο Δράσης για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα της κατανάλωσης από τη δημόσια διοίκηση» (PAN GPP). Το Σχέδιο αυτό παρέχει το γενικό πλαίσιο για τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις, καθορίζει τους εθνικούς στόχους, προσδιορίζει τις κατηγορίες αγαθών, υπηρεσιών και τις εργασίες παρέμβασης προτεραιότητας για περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τις δαπάνες ώστε να καθοριστούν τα «Ελάχιστα Περιβαλλοντικά Κριτήρια». Καθορίζει ακόμη ειδικές απαιτήσεις για τους δημόσιους φορείς που καλούνται να αναλύουν τις ανάγκες τους με στόχο τον εξορθολογισμό της κατανάλωσης και την αποσύνδεση οικονομικής ανάπτυξης και υποβάθμισης του περιβάλλοντος, να προσδιορίζουν τις αναγκαίες λειτουργίες για την εφαρμογή των Συμβάσεων, και να καταρτίσουν ειδικό εσωτερικό πρόγραμμα για την υλοποίηση των δράσεων των Συμβάσεων. Το Σχέδιο προβλέπει ετήσια παρακολούθηση της πορείας των συμβάσεων για την επαλήθευση της εφαρμογής του, με σχετική ανάλυση των περιβαλλοντικών οφελών που προέκυψαν αλλά και των δράσεων κατάρτισης και διάδοσης που θα πραγματοποιηθούν.

---

ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Οκτώβριος 2022

Χρηματοδότηση της  
κυκλικής οικονομίας

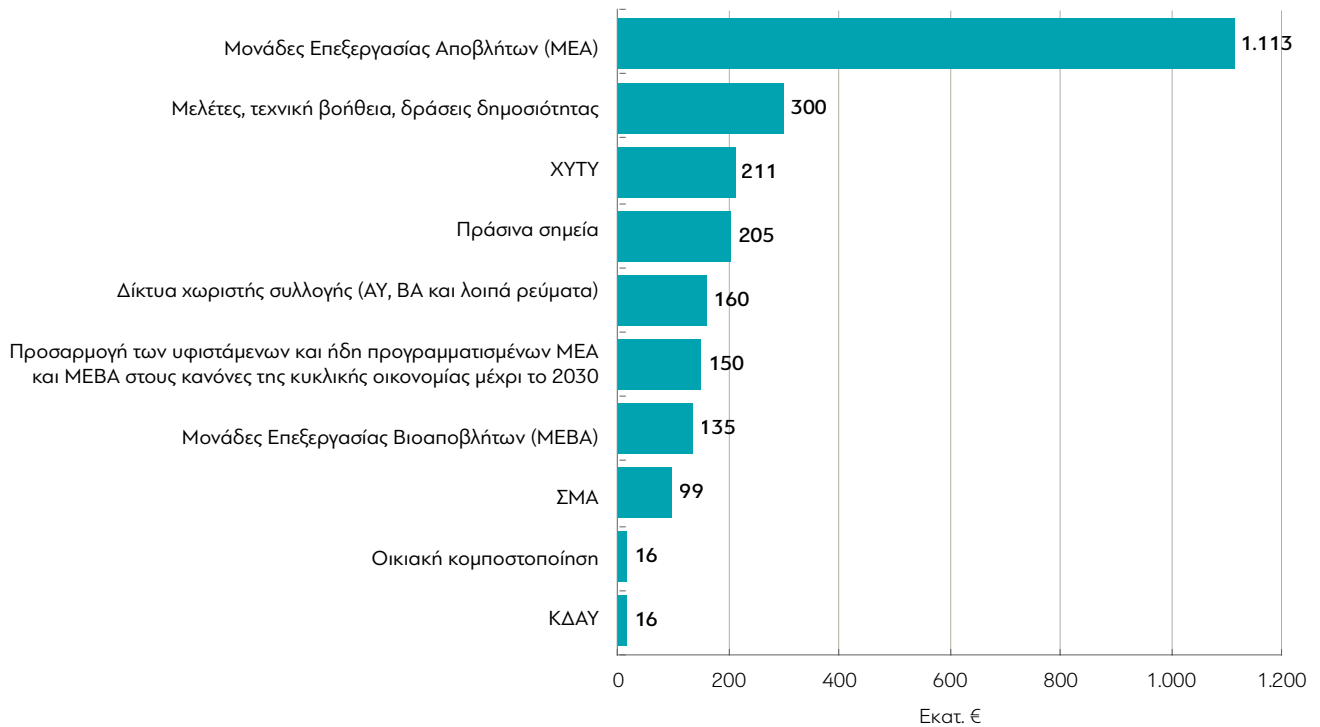


## 5.1 Εισαγωγή

Η υιοθέτηση του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα απαιτεί σημαντικές επενδύσεις στην ανάπτυξη σχετικών υποδομών και διαδικασιών διαχείρισης. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, ο ΕΣΔΑ υπογραμμίζει την ανάγκη για επενδύσεις που ξεπερνούν τα €2,46 δισ., στα οποία δεν συμπεριλαμβάνεται η δαπάνη για μονάδες ενεργειακής ανάκτησης. Εξ αυτών, μέχρι το τέλος του 2020 είχε εξασφαλιστεί το 24,6% των πόρων, ενώ για τα υπόλοιπα το ίδιο κείμενο πολιτικής αναγνωρίζει κάποια χρηματοδοτικά εργαλεία που πρέπει να αναζητηθούν σε κάθε κατεύθυνση (δημόσια, ιδιωτικά, εθνικά, ευρωπαϊκά και λοιπά). Επιπλέον, το ενδεικτικό κόστος ανάπτυξης μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης υπολειμμάτων ή/και δευτερογενών καυσίμων εκτιμάται στον ΕΣΔΑ σε €1 έως €1,3 δισ.

Το μεγαλύτερο μέρος του κόστους ανάπτυξης βασικών έργων και υποδομών διαχείρισης ανακύκλωσης αστικών στερεών αποβλήτων προβλέπεται να αφορά σε Μονάδες Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ), με αυτό να ξεπερνά τα €1,1 δισ. (Διάγραμμα 5.1). Το κόστος για μελέτες και τεχνική βοήθεια εκτιμάται στα €300 εκατ., ενώ σε χαμηλότερα επίπεδα ανέρχεται το εκτιμώμενο κόστος για τους ΧΥΤΥ και τα Πράσινα σημεία, στα €211 εκατ. και €205 εκατ., αντίστοιχα.

**Διάγραμμα 5.1. Εκτίμηση κόστους ανάπτυξης βασικών έργων και υποδομών διαχείρισης ΑΣΑ μη συμπεριλαμβανομένων των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης υπολειμμάτων**



Πηγή: ΕΣΔΑ, 2020.

Ωστόσο, η διάθεση και η πρόσβαση σε χρηματοδοτικά σχήματα μέσω προγραμμάτων αποτελεί απαραίτητο μέσο για τη στήριξη επενδυτικών έργων και υποδομών διαχείρισης αποβλήτων και γενικότερα δράσεων που συμβάλλουν στη μετάβαση στην κυκλική οικονομία. Στη συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζονται ορισμένα χρηματοδοτικά εργαλεία τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε ευρωπαϊκό που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν τη μετάβαση.

### Πλαίσιο 5.1 Ενδεικτικά έργα διαχείρισης αποβλήτων που βρίσκονται σε φάση ωρίμανσης ή υλοποίησης

Ακολουθούν συνοπτικά έργα διαχείρισης αποβλήτων η κατασκευή των οποίων ανακοινώθηκε πρόσφατα.

- Μονάδα Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) του Κεντρικού Πάρκου Κυκλικής Οικονομίας Αττικής, συνολικής αξίας €461,2 εκατ.
- Κεντρικό Πάρκο Κυκλικής Οικονομίας Περιφέρειας Πειραιά (€372 εκατ.).
- Ιδιωτικό έργο από εταιρεία πλαστικών: Νέα μονάδα παραγωγής χάρτινων συσκευασιών. Αναμενόμενη έναρξη τον Νοέμβριο του 2022. Η επένδυση έχει ενταχθεί στον αναπτυξιακό νόμο κατά το μεγαλύτερο μέρος της, ενώ στην πλήρη ωρίμανσή της θα αυξήσει τον κύκλο εργασιών του ομίλου έως τα €45 εκατ., από τα €30 εκατ.
- Δύο συμβάσεις για την κατασκευή Μονάδων Επεξεργασίας Αποβλήτων σε Χίο και Κεφαλονιά. Με την υπογραφή των δύο νέων συμβάσεων για τη Χίο και την Κεφαλονιά, οι μονάδες που κατασκευάζονται στη χώρα ανέρχονται πλέον σε 12, σε σχέση με το καλοκαίρι του 2019 που ήταν 5.
- Η κατασκευή επιπλέον 12 μονάδων βρίσκεται σε διαγωνιστική διαδικασία.
- Πιλοτικό έργο ανακύκλωσης υλοποιείται από ιδιωτική επιχείρηση διαχείρισης αποβλήτων στο νησί της Τήλου. Η συλλογή των αποβλήτων γίνεται σε ειδικούς συλλέκτες που έχουν τοποθετηθεί στις κατοικίες, τις επιχειρήσεις και τα υπόλοιπα κτήρια του νησιού (δημοτικές υπηρεσίες, σχολεία κλπ.), τα οποία διαχωρίζονται στην πηγή σε τρία ρεύματα (βιοαπόβλητα, ανακυκλώσιμα, μη ανακυκλώσιμα).

## 5.2 Εθνικά χρηματοδοτικά εργαλεία

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα εθνικά χρηματοδοτικά εργαλεία που δύνανται να στηρίξουν δράσεις και επενδύσεις για την επίτευξη των εθνικών στόχων της κυκλικής οικονομίας του 2030.

### 5.2.1 Νέο ΕΣΠΑ 2021-2027

Το νέο ΕΣΠΑ 2021-2027 περιλαμβάνει 8 Επιχειρησιακά Προγράμματα συνολικού προϋπολογισμού €17,6 δισ., 13 Επιχειρησιακά Περιφερειακά Προγράμματα συνολικών πόρων €8,1 δισ., καθώς και το Πρόγραμμα Αλιείας, Υδατ/γείας και Θάλασσας, με προϋπολογισμό €0,4 δισ. Η συνολική δημόσια δαπάνη της νέας προγραμματικής περιόδου 2021-2027 ανέρχεται στα €26,2 δισ. εκ των οποίων τα €20,9 δισ. αποτελούν Ενωσιακή Συμμετοχή, και τα υπόλοιπα €5,3 δισ. εθνική συνεισφορά. Σημειώνεται πως το 27% των πόρων αναμένεται να διατεθεί για δράσεις πράσινης ανάπτυξης.

Η Ενωσιακή Συμμετοχή αφορά στα εξής ταμεία: Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), Ταμείο Συνοχής (ΤΣ), Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ+), Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης (ΤΔΜ) και Ευρωπαϊκό Ταμείο Θάλασσας, Αλιείας και Υδατοκαλλιέργειας (ΕΤΘΑΥ). Ο κύριος θεματικός στόχος, στον οποίο υπάγονται δράσεις και επενδύσεις κυκλικής οικονομίας της νέας προγραμματικής περιόδου 2021-2027 αφορά στη κλιματική αλλαγή. Εξειδικευμένα προγράμματα και δράσεις που εντάσσονται στη συγκεκριμένη θεματική ενότητα χρηματοδοτούνται με το 30% των πόρων που προβλέπονται από το ΕΤΠΑ και 37% των πόρων του Ταμείου Συνοχής.

Σε σύγκριση με την προηγούμενη προγραμματική περίοδο 2014-2020, το νέο ΕΣΠΑ 2021-2027 είναι αυξημένο κατά €2,2 δισ. για τα 13 Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα, ενώ εντάσσονται σε αυτό πέντε νέα διακριτά προγράμματα, εκ των οποίων το ένα αφορά στο «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή».

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΕΠ) «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή» της περιόδου 2021-2027 σχεδιάστηκε στο πλαίσιο του Στόχου Πολιτικής 2 του ΕΣΠΑ 2021-2027 για την προώθηση «μιας πιο πράσινης Ευρώπης με χαμηλές εκπομπές άνθρακα μέσω της προώθησης της μετάβασης σε καθαρές

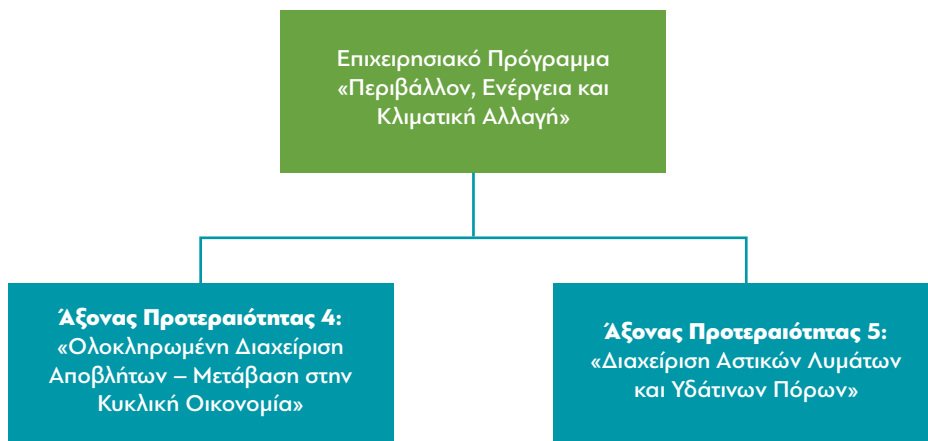
μορφές ενέργειας, των πράσινων και μπλε επενδύσεων, της κυκλικής οικονομίας, της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, της πρόληψης και της διαχείρισης κινδύνων». Το ΕΠ έχει ως κύριο στόχο την υποστήριξη της υλοποίησης της αναπτυξιακής στρατηγικής της Ελλάδας στους Βασικούς Θεματικούς Τομείς «Ενέργεια», «Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή», «Αστικό περιβάλλον (Ατμοσφαιρική ρύπανση - Θόρυβος)», «Κυκλική Οικονομία - Διαχείριση Αποβλήτων», «Διαχείριση Υδάτων - Λυμάτων» και «Προστασία Βιοποικιλότητας» για την Προγραμματική Περίοδο 2021-2027. Ο συνολικός προϋπολογισμός του ΕΠ ανέρχεται στα €3,61 δισ., εκ των οποίων τα €2,9 δισ. (ή 82,5%) αποτελούν ευρωπαϊκή συμμετοχή και τα €629 εκατ. προέρχονται από εθνικούς πόρους.

Εμβληματικές δράσεις αναφορικά με τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία αφορούν σε:

- Εκσυγχρονισμό ή/και αναβάθμιση υφιστάμενων ή/και δημιουργία νέων υποδομών ανακύκλωσης και επεξεργασίας αποβλήτων.
- Εξασφάλιση ποιοτικού και επαρκούς πόσιμου νερού σε όλη τη χώρα.
- Ολοκλήρωση των υποδομών αστικών λυμάτων σε Α΄, Β΄ και Γ΄ κατηγορίες οικισμών, συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας ιλύος και επανάχρησης ύδατος.

Η αρχιτεκτονική του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή» της περιόδου 2021-2027, εξειδικεύοντας τους στόχους του νέου Επιχειρησιακού Προγράμματος σε επίπεδο στρατηγικής, και όσον αφορά στην κυκλική οικονομία βασίζεται σε άξονες προτεραιότητας. Οι βασικοί άξονες προτεραιότητας στους οποίους εντάσσονται δράσεις και επενδύσεις που συμβάλλουν στη μετάβαση στην κυκλική οικονομία είναι ο άξονας 4 (Ολοκληρωμένη Διαχείριση Αποβλήτων – Μετάβαση στην Κυκλική Οικονομία) και ο άξονας 5 (Διαχείριση Αστικών Λυμάτων και Υδάτινων Πόρων).

## Διάγραμμα 5.2. Άξονες προτεραιότητας σχετικοί με την κυκλική οικονομία, ΕΠ «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή»



Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή».

Αναλυτικά, ο άξονας προτεραιότητας 4 αντλεί πόρους από το Ταμείο Συνοχής και το ΕΤΠΑ, ενώ οι κύριες πολιτικές στις οποίες στοχεύουν οι δράσεις και οι επενδύσεις αφορούν σε:

- Ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων με έμφαση στην κυκλική κατανάλωση, στη στήριξη της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης.
- Στροφή προς την κυκλική οικονομία.
- Προσαρμογή των επιχειρήσεων στον πράσινο μετασχηματισμό για την κυκλική οικονομία.

Οι παρεμβάσεις που αναμένεται να χρηματοδοτηθούν στον συγκεκριμένο άξονα περιλαμβάνουν θεματικές που συνδέονται με τον εθνικό σχεδιασμό για τα αστικά απόβλητα, τη στρατηγική για την πρόληψη παραγωγής αποβλήτων και την ανάπτυξη σχετικών υποδομών.

- Πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων.
- Ενημέρωση – Ευαισθητοποίηση – Διαχείριση διαλογής αποβλήτων στην πηγή.
- Διαλογή – Επεξεργασία προ διαλεγμένων οργανικών αποβλήτων σε όλη τη χώρα.
- Ολοκλήρωση εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων – Διαχείριση παραγωγής ενέργειας – Δευτερογενή καύσιμα, σύμφωνα με τις Κοινωνικές Οδηγίες περί κυκλικής οικονομίας.
- Μετάβαση στην κυκλική οικονομία.
- Μονάδες διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων.
- Αποκατάσταση ρυπασμένων χώρων.
- Επανάχρηση νερού μονάδων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων.
- Διαχείριση ιλύος μονάδων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων.



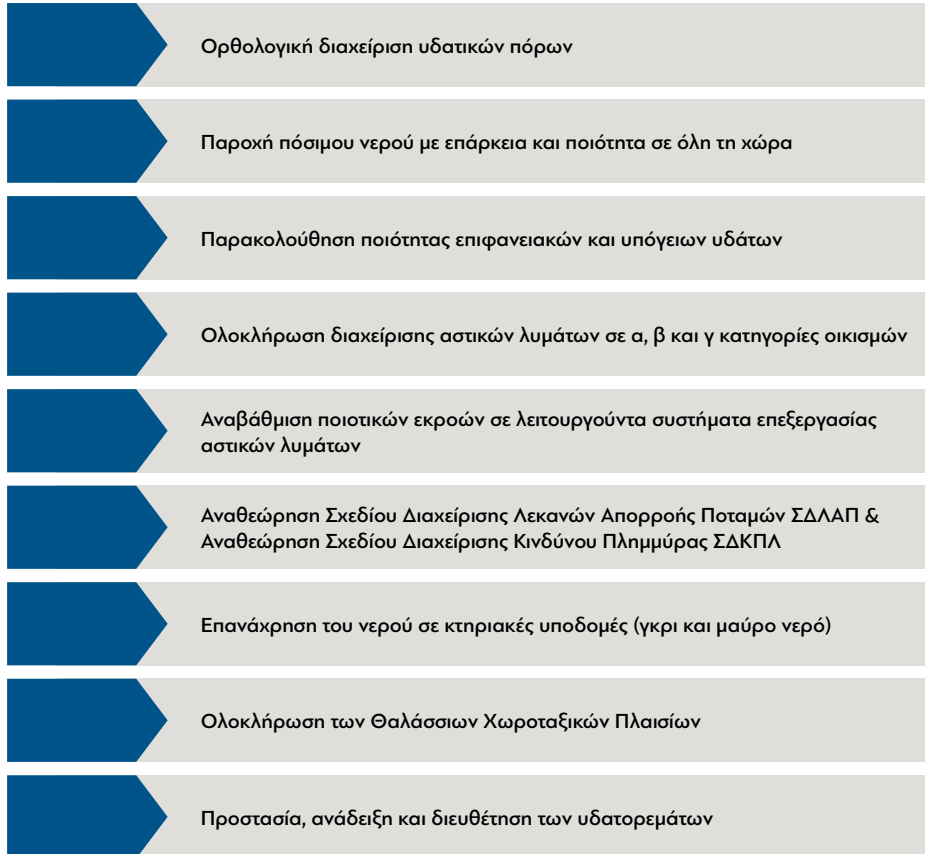
- Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση με την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό σχετικών υποδομών και τη χρήση έξυπνων τεχνολογιών.
- Δράσεις για την ενημέρωση και πληροφόρηση των πολιτών σε σχέση με την ανακύκλωση και την κυκλική οικονομία, αλλά και δράσεις για τον περιορισμό της χρήσης πλαστικών.
- Δράσεις ενημέρωσης/ευαισθητοποίησης για ΜμΕ σε θέματα κυκλικής οικονομίας, με έμφαση στην περιβαλλοντολογική, κοινωνική και εταιρική διακυβέρνηση για τη μέτρηση της βιωσιμότητας και του κοινωνικού αντίκτυπου (ESG: Environmental/Social/Governance) των επενδύσεων.
- Ενίσχυση της κυκλικής επιχειρηματικότητας και της ανταγωνιστικότητας μικρομεσαίων επιχειρήσεων μέσω της αύξησης πρακτικών κυκλικής οικονομίας (τρόφιμα, πλαστικά, διαχείριση και αξιοποίηση αποβλήτων αστικών περιοχών, επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών, κτλ.).
- Μείωση ενεργειακού αποτυπώματος των επιχειρήσεων μέσω προώθησης της κυκλικότητας στις μεθόδους παραγωγής.
- Παροχή κινήτρων για επιχειρήσεις που επενδύουν σε περιβαλλοντικές τεχνολογίες.
- Επανάχρηση αντικειμένων καθημερινής χρήσης σε συνδυασμό με δημιουργία κοινωνικών και επιχειρηματικών δικτύων (π.χ. δίκτυα επισκευής πόλης).

Όσον αφορά σε δράσεις και επενδύσεις που υπάγονται στον άξονα προτεραιότητας 5 «Διαχείριση Αστικών Λυμάτων και Υδάτινων Πόρων», αυτές χρηματοδοτούνται από πόρους του Ταμείου Συνοχής και του ΕΤΠΑ, ενώ οι κύριες πολιτικές που στοχεύουν αφορούν σε:

- Ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων (συμπεριλαμβανομένων και των θαλάσσιων).
- Κάλυψη των αναγκών σε υποδομές διαχείρισης λυμάτων.

Οι εμβληματικές δράσεις υλοποιούμενες στον συγκεκριμένο άξονα παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 5.3, παρακάτω.

### Διάγραμμα 5.3. Εμβληματικές δράσεις του ΕΣΠΑ 2021-2027



**Σημείωση:** Μέχρι το σημείο της συγγραφής της παρούσας μελέτης, οι προσκλήσεις για το νέο ΕΣΠΑ 2021-2027 δεν έχουν δημοσιευτεί.

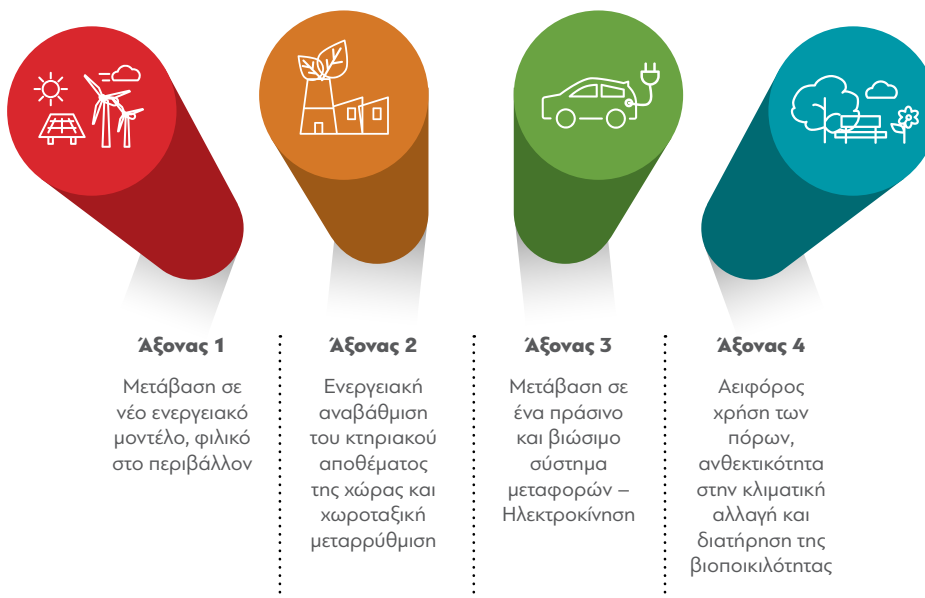
### 5.2.2 Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Ελλάδα 2.0)

Το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Ελλάδα 2.0) προβλέπει σημαντικούς πόρους για τον πυλώνα της πράσινης μετάβασης (Next Generation EU, 2021 και Νικολαΐδης, 2022). Αναλυτικά, το σύνολο των κινητοποιούμενων πόρων για δράσεις και παρεμβάσεις που αφορούν στην πράσινη μετάβαση (Πυλώνας 1) ανέρχεται συνολικά στα €11,6 δισ. εκ των οποίων τα €6.194 εκατ. αποτελούν πόρους από το Ταμείο Ανάκαμψης και τα υπόλοιπα €5.410 εκατ. προέρχονται από εθνικούς πόρους. Το σχέδιο στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης αντανακλά τις στρατηγικές προτεραιότητες και τους ειδικούς κλιματικούς στόχους του Εθνικού Σχεδίου Ενέργειας και Κλίματος (ΕΣΕΚ) και συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής από την πρόσφατη αξιολόγηση σχετικά με τη χρήση του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας για την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων το 2030 και έπειτα.

Μαζί με τα εθνικά σχέδια της Ελλάδας για τη Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση των λιγνιτικών περιοχών, την Αναδάσωση, την Κυκλική Οικονομία

και τη Βιοποικιλότητα, αποτελούν τη στρατηγική που στηρίζει τη συμβολή του Σχεδίου στην πράσινη μετάβαση, ενώ συμβάλλουν σημαντικά και στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι βασικές προκλήσεις της χώρας και να υλοποιηθούν οι στρατηγικοί της στόχοι, οι μεταρρυθμίσεις και οι επενδύσεις που περιλαμβάνονται στο σχέδιο με στόχο την επίτευξή τους, εξυπηρετούνται από τους τέσσερις άξονες που φαίνονται παρακάτω.

#### Διάγραμμα 5.4. Οι 4 άξονες του Πυλώνα 1 του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας



Πηγή: Ελλάδα 2.0.

Ο άξονας 4 «Αειφόρος χρήση των πόρων, ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή και διατήρηση της βιοποικιλότητας» στοχεύει στην υποστήριξη της πράσινης μετάβασης, μέσω μεταρρυθμίσεων και επενδύσεων με σκοπό την αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων και την προώθηση της κυκλικής οικονομίας, μέσω της αποτελεσματικής διαχείρισης των υδάτων και των υγρών αποβλήτων, της προστασίας της βιοποικιλότητας και της προσαρμογής και της αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος. Ο προϋπολογισμός από το ταμείο ανάκαμψης ανέρχεται στα €1.762 εκατ., ενώ οι εθνικοί πόροι που κινητοποιούνται διαμορφώνονται στα €2.345 εκατ. Στον συγκεκριμένο άξονα περιλαμβάνονται εξειδικευμένες δράσεις:

- Ενίσχυση των υποδομών προστασίας από φυσικές καταστροφές.
- Προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> \* Προϋπολογισμός NextGenerationEU, \*\*εκτιμήσεις Ελλάδα 2.0 – Σύνολο Κινητοποιούμενων πόρων.  
Πηγή: Ελλάδα 2.0 - Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

Όλες οι δράσεις συνάδουν με τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στην οδηγία 2020/852/ΕΚ για τη διευκόλυνση των βιώσιμων επενδύσεων και συγκεκριμένα την προσαρμογή και τον περιορισμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, την προστασία της βιοποικιλότητας, την κυκλική οικονομία, τη μείωση της ρύπανσης και τη βιώσιμη χρήση των υδάτινων πόρων. Επίσης, προωθούν την ευημερία και την ανθεκτικότητα της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας.

Μία από τις βασικές κατηγορίες δράσεων του άξονα 4 αφορά στην κυκλική οικονομία και την αποτελεσματικότερη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Προβλέπεται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή δράσεων εξοικονόμησης υδάτινων πόρων, η εγκατάσταση υδρομέτρων και συστημάτων τηλεμετρίας για την έγκαιρη αναγνώριση απωλειών, η κατασκευή υποδομών για τη διαχείριση του πόσιμου νερού και των υγρών αποβλήτων, σχέδιο αναβάθμισης και εκσυγχρονισμού του εθνικού δικτύου άρδευσης και λοιπές επενδύσεις με στόχο τον περιορισμό των κινδύνων από πλημμύρες. Τα περισσότερα από τα προβλεπόμενα έργα σχετίζονται με θέματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και κατά συνέπεια με θεματικές της κυκλικής οικονομίας. Επιπλέον, βασική μεταρρύθμιση είναι και η σύσταση νέας ρυθμιστικής αρχής για τα ύδατα και τα λύματα εστιάζοντας στην κυκλική οικονομία και την κατανάλωση νερού.

Σε όρους διαχείρισης αποβλήτων και σε αντίθεση με τα θέματα διαχείρισης υδάτινων πόρων, ο άξονας 4 δεν προβλέπει συγκεκριμένες επενδύσεις, ωστόσο περιλαμβάνει μεταρρύθμιση η οποία εισάγει νέο πλαίσιο σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων για την υλοποίηση βιώσιμων χώρων υγειονομικής ταφής και κέντρων ανακύκλωσης. Στόχος της μεταρρύθμισης είναι η εισαγωγή μέτρων και η παροχή κινήτρων για τη μείωση των αστικών στερεών αποβλήτων, καθώς και η αντιμετώπιση του προβλήματος της υγειονομικής ταφής εστιάζοντας στη διαχείριση των αποβλήτων, την κυκλική οικονομία και την ανακύκλωση. Η υλοποίηση της μεταρρύθμισης δύναται να επιφέρει τη μείωση στο 10% των αστικών στερεών αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής μέχρι το 2030, και ταυτόχρονη αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης κατά τουλάχιστον 55% μέχρι το 2025.

Το σύνολο των κινητοποιούμενων πόρων για τις επενδύσεις του άξονα 4 ανέρχεται συνολικά στα €985 εκατ., εκ των οποίων το 75% (ή €740 εκατ.) προέρχεται από το Ταμείο Ανάκαμψης.

### Διάγραμμα 5.5. Πρόβλεψη του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας για τις εφαρμογές κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση των υδάτινων πόρων

Επεξεργασία λυμάτων	Αρδευτικά δίκτυα και συστήματα	Αντιπλημμυρικά έργα	Έργα παροχής και εξοικονόμησης πόσιμου νερού
<ul style="list-style-type: none"> <li>Επεξεργασία και καθαρισμός αστικών λυμάτων</li> <li>Εκσυγχρονισμός εγκαταστάσεων και επανεπεξεργασία υδάτων</li> <li>Δημιουργία υποδομών σε οικισμούς κάτω των 2 χιλ. κατοίκων</li> <li>Συνολικός προϋπολογισμός €306 εκατ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Κατασκευή και εκσυγχρονισμός φραγμάτων</li> <li>Αρδευτικά δίκτυα και δεξαμενές</li> <li>Προϋπολογισμός €266 εκατ. (75% από το Ταμείο Ανάκαμψης)</li> <li>Κάλυψη ΣΔΙΤ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Περιορισμός των κινδύνων πλημμύρας</li> <li>Παροχή νερού σε περιοχές με έντονη ξηρασία</li> <li>Ενίσχυση διαχείρισης υδάτων</li> <li>Προϋπολογισμός: €133 εκατ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εκσυγχρονισμός υποδομών υδροδότησης</li> <li>Εγκαταστάσεις αφαλάτωσης</li> <li>Έξυπνοι μετρητές, τηλεμετρία</li> <li>Προϋπολογισμός: €266 εκατ. (37,5% από το Ταμείο Ανάκαμψης και ΣΔΙΤ)</li> </ul>

Πηγή: Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

### 5.2.3 Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021 - 2025

Το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (ΕΠΑ)<sup>16</sup> έχει ως σκοπό την υιοθέτηση ενός ολοκληρωμένου συστήματος για τον σχεδιασμό, τη διαχείριση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των παρεμβάσεων που χρηματοδοτούνται από τους εθνικούς πόρους του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ). Το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (ΕΠΑ) 2021-2025, με συνολικό προϋπολογισμό στα €10 δισ., καθορίζει τις προτεραιότητες ανά τομέα πολιτικής στο πλαίσιο των εθνικών αναπτυξιακών στόχων τους ειδικούς στόχους και δράσεις, το συνολικό και ανά πρόγραμμα προϋπολογισμό, καθώς και τα αποτελέσματα που επιδιώκονται με την εφαρμογή του. Στο Διάγραμμα 5.6 παρουσιάζονται οι αναπτυξιακοί στόχοι του ΕΠΑ 2021-2025.

Ανά τομέα πολιτικής, στο πλαίσιο των αναπτυξιακών στόχων του ΕΠΑ γίνεται περαιτέρω εξειδίκευση σε συνολικά 60 προτεραιότητες. Το ΕΠΑ απαρτίζεται από τα Τομεακά Προγράμματα Ανάπτυξης (ΤΠΑ) και Περιφερειακά Προγράμματα Ανάπτυξης (ΠΠΑ), τα οποία καταρτίζονται, αντίστοιχα, από τα αρμόδια υπουργεία και τις περιφέρειες και περιλαμβάνουν τους στόχους του μεσοπρόθεσμου αναπτυξιακού προγραμματισμού στον τομέα ευθύνης του αντίστοιχου φορέα, με βάση τον προγραμματισμό του ΕΠΑ και την κατανομή των πόρων του ΕΠΑ που του αναλογούν.

Ο προϋπολογισμός του Τομεακού Προγράμματος Ανάπτυξης του ΥΠΕΝ<sup>17</sup> για την υλοποίηση δράσεων και προγραμμάτων που υπάγονται στον Στόχο 2

<sup>16</sup> Ν. 4635/2019 (Α' 167).

<sup>17</sup> ΦΕΚ 1806/2022.

«Πράσινη Ανάπτυξη» για την περίοδο 2021-2025 ανέρχεται στα €260 εκατ. Το κύριο βάρος της χρηματοδότησης των έργων του ΥΠΕΝ με πόρους του ΕΠΑ (74% ή €192,4 εκατ.) εντάσσεται στον Αναπτυξιακό Στόχο Πράσινη Ανάπτυξη, ενώ οι διαθέσιμοι πόροι κατανέμονται σε 2 Τομεακά Προγράμματα Ανάπτυξης, τον τομέα Ενέργειας και τον τομέα Περιβάλλοντος. Στον τομέα Ενέργειας (συνολική χρηματοδότηση €150 εκατ.) κατανέμεται το 48,2% ή €92,75 εκατ. για την υλοποίηση του στόχου Πράσινη Ανάπτυξη, και στον τομέα Περιβάλλοντος (συνολικής χρηματοδότησης €110 εκατ.) κατανέμεται το 51,8% ή €99,7 εκατ. για την υλοποίηση του στόχου Πράσινη Ανάπτυξη.

#### Διάγραμμα 5.6. Στόχοι Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2025

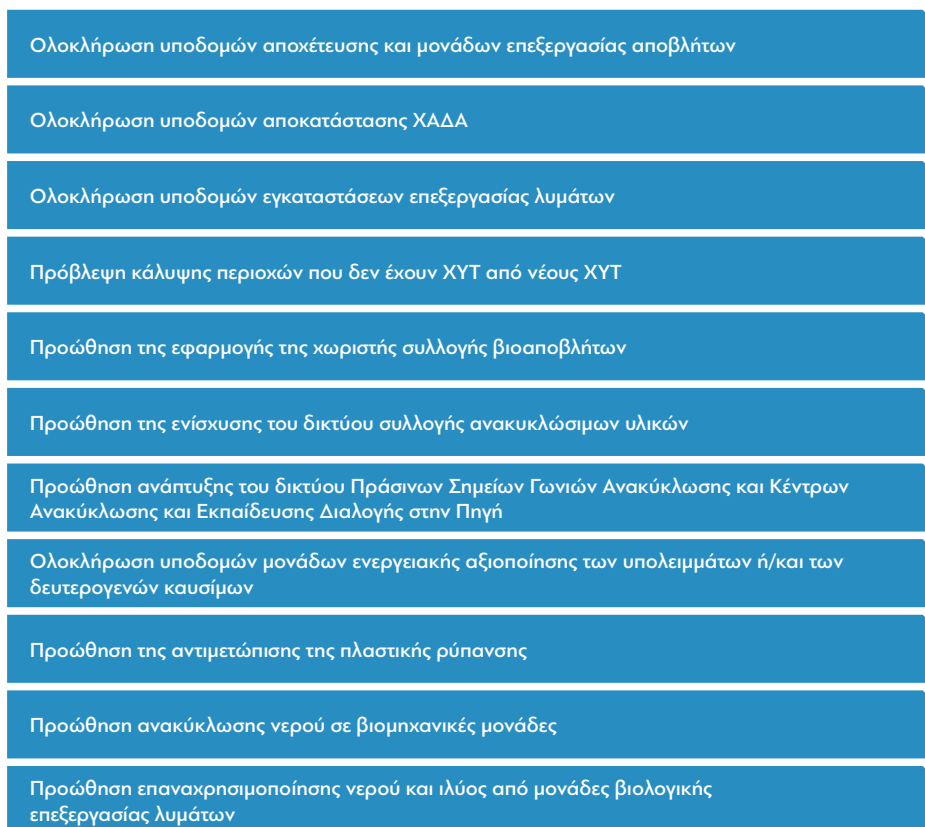


Εξειδικευμένες δράσεις και παρεμβάσεις, που αφορούν στην κυκλική οικονομία και ικανοποιούν το παραπάνω γενικό πλαίσιο στόχου, περιλαμβάνονται στο Τομεακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Περιβάλλοντος, και συγκεκριμένα στον ειδικό άξονα προτεραιότητας «Διαχείριση Στερεών και Υγρών Αποβλήτων». Η κυκλική οικονομία και η γενικότερη σύγχρονη διαχείριση στερεών και υγρών αποβλήτων αποτελούν προτεραιότητες του ειδικού άξονα.

Οι δράσεις και τα έργα που υπάγονται στο συγκεκριμένο υποπρόγραμμα του τομέα Περιβάλλοντος αποβλέπουν στη μείωση της υγειονομικής ταφής με την παράλληλη ενίσχυση των ανώτερων βαθμίδων της πυραμίδας ιεράρχησης των αποβλήτων, την παύση λειτουργίας και την αποκατάσταση των υπολειπόμενων χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων (ΧΑΔΑ), την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων με προτεραιότητα στη μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τη χρήση πλαστικών και σπατάλης τροφίμων. Επίσης, σε αυτό το πλαίσιο προβλέπεται η ολοκληρωμένη παρακολούθηση των ποσοτικών στοιχείων με την ανάπτυξη μεθοδολογίας μέτρησης αποβλήτων τροφίμων, η ενεργειακή αξιοποίηση των απορριμμάτων, καθώς και η χωριστή συλλογή και

επεξεργασία βιοαποβλήτων και η οικιακή κομποστοποίηση με την εφαρμογή του καφέ κάδου. Επιπροσθέτως, είναι επιτακτική η ανάγκη παρεμβάσεων και επενδύσεων σε σχέση και με τη διαχείριση υγρών αποβλήτων.

#### **Διάγραμμα 5.7. Κατηγορίες δράσεων του Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2027 σχετικά με τον στόχο για την Πράσινη Ανάπτυξη**



Ο προϋπολογισμός των παραπάνω δράσεων και επενδυτικών έργων ανέρχεται συνολικά για την περίοδο 2021-2025 στα €12,5 εκατ. ή 11,4% του συνολικού προϋπολογισμού του τομέα Περιβάλλοντος, με περίπου €2,5 εκατ. κάθε έτος έως το 2025.

#### **5.2.4 Πράσινο Ταμείο**

Το Πράσινο Ταμείο<sup>18</sup> χρηματοδοτεί προγράμματα που καταρτίζονται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας ή άλλα υπουργεία και τους εποπτευόμενους οργανισμούς τους, αποκεντρωμένες γενικές διοικήσεις, οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης, νομικά πρόσωπα του ευρύτερου δημόσιου τομέα, τα οποία στοχεύουν στην προστασία, αναβάθμιση και αποκατάσταση του περιβάλλοντος. Σκοπός του Πράσινου Ταμείου είναι η

<sup>18</sup> Το Πράσινο Ταμείο είναι Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου που ιδρύθηκε με τον νόμο 3889/2010, και αποτελεί συνέχεια του «Ειδικού Ταμείου Εφαρμογής Ρυθμιστικών και Πολεοδομικών Σχεδίων».

ενίσχυση της ανάπτυξης μέσω της προστασίας του περιβάλλοντος και μέσω της οικονομικής στήριξης προγραμμάτων και δράσεων που αποβλέπουν στην ανάδειξη και αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

Πρόσφατα ανακοινώθηκε το πρώτο πρόγραμμα του Πράσινου Ταμείου για τη χρηματοδότηση πράσινων έργων στις λιγνιτικές πόλεις (Κοζάνη, Φλώρινα, Αμύνταιο, Πτολεμαΐδα, Μεγαλόπολη) συνολικού ύψους €31,4 εκατ. Το πρόγραμμα του Πράσινου Ταμείου σε συνεργασία με τη Συντονιστική Επιτροπή Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης αποτελείται από επιμέρους κατηγορίες προγραμμάτων, με εξειδικευμένες δράσεις κυκλικότητας και διαχείρισης αποβλήτων να περιλαμβάνονται στους παρακάτω άξονες:

1. Πρόγραμμα Κυκλικής Διαχείρισης αστικών υγρών αποβλήτων στις Περιφερειακές Ενότητες Κοζάνης και Φλώρινας. Σκοπός είναι η αναβάθμιση των υφιστάμενων μονάδων επεξεργασίας αστικών/οικιακών υγρών λυμάτων, ώστε να επεξεργάζονται τη λυματολάσπη, με σκοπό τη μετατροπή της σε ένα φιλικό προς το περιβάλλον ανανεώσιμο καύσιμο ή/και δευτερογενές υλικό (εδαφοβελτιωτικό). Σκοπός του εν λόγω άξονα αποτελεί και η ανάπτυξη ολοκληρωμένων δικτύων συλλογής, επεξεργασίας και επανάχρησης των οικιακών αποβλήτων (π.χ. χρησιμοποιημένα έλαια).
2. Επιχειρηματικό Πάρκο Μεγαλόπολης. Το Πράσινο Ταμείο θα προσκαλέσει την Περιφέρεια Πελοποννήσου να υποβάλει αίτημα χρηματοδότησης για την επικαιροποίηση της Μελέτης Σκοπιμότητας και Βιωσιμότητας του Επιχειρηματικού Πάρκου Μεγαλόπολης, που εκπονήθηκε το 2014.
3. Σχέδια Δράσης για την Κυκλική Οικονομία. Θα προωθηθούν καινοτόμες μέθοδοι για την επαναχρησιμοποίηση των υλικών μέσω της ανάπτυξης μιας τοπικής πράσινης επιχειρηματικότητας. Για τον σκοπό αυτό έχουν προϋπολογιστεί €1,4 εκατ. για καθέναν από τους Δήμους Μεγαλόπολης, Εορδαίας, Αμυνταίου και Φλώρινας και €1,65 εκατ. για τον Δήμο Κοζάνης.

Άλλα προγράμματα που περιλαμβάνουν δράσεις κυκλικότητας και χρηματοδοτούνται από το Πράσινο Ταμείο αφορούν σε:

1. Δράσεις Περιβαλλοντικού Ισοζυγίου 2022. Πρόκειται για ένα χρηματοδοτικό πρόγραμμα με προϋπολογισμό €26,5 εκατ. για την υλοποίησή του. Σκοπός του προγράμματος είναι η χρηματοδότηση δράσεων για την προστασία, αναβάθμιση και αποκατάσταση του περιβάλλοντος, για την εξισορρόπηση της επιβάρυνσης που προκαλείται από τη διατήρηση αυθαίρετων κατασκευών καθώς και η χρηματοδότηση παρεμβάσεων με στόχο την αναβάθμιση και ολοκληρωμένη ανάπτυξη των πόλεων με ταυτόχρονη επίτευξη οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών στόχων.
2. Φυσικό περιβάλλον και καινοτόμες δράσεις 2021, προϋπολογισμού €13 εκατ. για την υλοποίησή του. Στόχος είναι η ενίσχυση έργων και



δράσεων σε θέματα περιβάλλοντος και ειδικότερα σε αντικείμενα που αφορούν: (i) στην κλιματική αλλαγή, (ii) στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, (iii) στην αναβάθμιση του οικιστικού περιβάλλοντος και (iv) στην προστασία και διατήρηση της βιοποικιλότητας.

3. Γαλάζιο Ταμείο – Προστασία Θαλάσσιου Περιβάλλοντος 2022. Πρόκειται για ένα χρηματοδοτικό πρόγραμμα με προϋπολογισμό €2,53 εκατ. για την υλοποίησή του. Σκοπός του προγράμματος είναι η χρηματοδότηση παρεμβάσεων που αποσκοπούν στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και την πρόληψη και αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης.
4. Κάλυψη της ίδιας συμμετοχής των εταιρών που συμμετέχουν στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE 2022. Συνολικός προϋπολογισμός €3,3 εκατ. για την περίοδο 2021-2027. Για το τρέχον έτος προβλέπονται συγχρηματοδοτήσεις ύψους €580 χιλ. Πρόκειται για ένα εργαλείο χρηματοδότησης που αφορά σε δράσεις σχετικές και πλήρως στοχευμένες στο φυσικό περιβάλλον και το κλίμα.

## 5.3 Ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία

Στην παρακάτω ενότητα περιγράφονται τα διαθέσιμα ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν την υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα σε δύο διαστάσεις. Στην πρώτη περιλαμβάνονται εργαλεία για την υλοποίηση κομβικών επενδυτικών έργων υποδομών διαχείρισης αποβλήτων (π.χ. σύγχρονες μονάδες ανακύκλωσης, μονάδες βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, υποδομές ενεργειακής αξιοποίησης υπολειμμάτων, κ.ά.) υψηλής σημασίας και αντικτύπου, όπως είναι η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων. Στη δεύτερη διάσταση καταγράφεται σειρά χρηματοδοτικών εργαλείων που έχουν ως στόχο τη μείωση του επενδυτικού κινδύνου καινοτόμων τεχνολογιών σε επίπεδο επίδειξης, η επιτυχία και αναπαραγωγή των οποίων μπορεί να επιλύσει τεχνολογικά ζητήματα της κυκλικής οικονομίας (π.χ. Horizon 2020, LIFE, Interreg και λοιπά). Σημειώνεται, ωστόσο, πως τα συγκεκριμένα προγράμματα δεν περιλαμβάνουν απαραίτητα εξειδικευμένες δράσεις που αφορούν αποκλειστικά επιμέρους θέματα κυκλικής οικονομίας, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις υπάγονται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο χρηματοδότησης που αφορά στην προστασία του περιβάλλοντος και την πράσινη ανάπτυξη.

### 5.3.1 Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων

Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ) διαθέτει μακροπρόθεσμη χρηματοδότηση και τεχνική βοήθεια σε επενδυτικά έργα με σημαντική συνεισφορά στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα, ευθυγραμμισμένα με τις πολιτικές της ΕΕ και τους στόχους των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (SDGs).

Η ΕΤΕπ στο πλαίσιο της μετάβασης στην κυκλική οικονομία, υλοποιεί τις εξής δράσεις:

- βελτιώνει τις συνθήκες-πλαίσιο για τη χρηματοδότηση (π.χ. μέσω της συμμετοχής σε φόρουμ πολλαπλών ενδιαφερομένων για την κυκλική οικονομία),
- διευκολύνει την ανταλλαγή γνώσεων και την ανάπτυξη ικανοτήτων (π.χ. σε συνέδρια),
- προετοιμάζει μελέτες για τον εντοπισμό των εμποδίων της αγοράς και των κενών χρηματοδότησης,

- συμβάλλει στην προετοιμασία υλικού και εγγράφων καθοδήγησης για την κυκλική οικονομία.

Επίσης, η ΕΤΕπ στηρίζει τις κυκλικές επιχειρήσεις ώστε να μετριάσουν τους κινδύνους και να βελτιώσουν την επενδυτική ετοιμότητα των έργων τους, μέσα από δράσεις όπως:

- υποστήριξη στην ανάπτυξη έργων κυκλικής οικονομίας,
- επανεξέταση έργων κυκλικής οικονομίας, εντοπισμός κενών/αδυναμιών, παροχή συμβουλών για βελτιώσεις,
- παροχή συμβουλών σχετικά με τις επιλογές χρηματοδότησης εντός και εκτός του Ομίλου ΕΤΕπ,
- διευκόλυνση των επαφών με τους σχετικούς φορείς της αγοράς.

Οι παραπάνω υπηρεσίες παρέχονται μέσω της συμβουλευτικής υπηρεσίας InnovFin και του European Investment Advisory Hub.

Η ΕΤΕπ παρέχει χρηματοδότηση σε έργα/υποστηρικτές της κυκλικής οικονομίας με τυπικά υψηλότερο προφίλ κινδύνου. Ενδεικτικά, δράσεις και επενδύσεις οι οποίες υπάγονται στους τομείς:

1. Ενέργειας.
2. Προστασίας δασών.
3. Διαχείρισης υδάτων και λυμάτων.
4. Διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

Η χρηματοδότηση υλοποιείται:

- αξιοποιώντας οριζόντιες μελέτες (αγοράς) για τον περαιτέρω προσδιορισμό των χρηματοδοτικών κενών,
- προτείνοντας εσωτερικά μέσα που διαχειρίζεται η ΕΤΕπ ή/και επενδυτικές πλατφόρμες (ΠΠ), όπου είναι απαραίτητο,
- δομώντας/υλοποιώντας επενδυτικές πλατφόρμες που κινητοποιούν δημόσιους/ιδιωτικούς επενδυτές.

Η χρηματοδότηση υλοποιείται μέσω της EFSI από τα ταμεία InnovFund, InnovFin, και το Ευρωπαϊκό Ταμείο Στρατηγικών Επενδύσεων. Ενδεικτικά, από τα μέσα του 2015 έως τα μέσα του 2018 έχουν εγκριθεί επενδύσεις ύψους €315 δισ., ενώ με σχετική παράταση μέχρι το τέλος του 2022 ο στόχος κινητοποίησης επενδύσεων ανέρχεται στα €500 δισ.

### 5.3.2 Horizon Europe

Το πρόγραμμα «Ορίζοντας Ευρώπη» είναι το νέο φιλόδοξο πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας της ΕΕ για την περίοδο 2021-2027 με κυλιόμενες

προσκλήσεις υποβολής προτάσεων, ενώ αποτελεί τον διάδοχο του προγράμματος «Ορίζοντας 2020».

Το κύριο χρηματοδοτικό πρόγραμμα της ΕΕ για την έρευνα και την καινοτομία καλείται να συνεισφέρει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, και να συμβάλλει στην επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων πολιτικής με παράλληλη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και της ανάπτυξης της ευρωπαϊκής οικονομίας, ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει τις παγκόσμιες προκλήσεις. Το πρόγραμμα, υποστηρίζοντας τη δημιουργία και την καλύτερη διασπορά άριστων γνώσεων και τεχνολογιών, δημιουργεί θέσεις εργασίας, δεσμεύει πλήρως τη δεξαμενή ταλέντων της ΕΕ, ενισχύει την οικονομική ανάπτυξη, προωθεί τη βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και βελτιστοποιεί τον αντίκτυπο των επενδύσεων στο πλαίσιο ενός ενισχυμένου Ευρωπαϊκού Χώρου Έρευνας.

Έως και τα μέσα του 2022, στο πρόγραμμα Ορίζοντας δημοσιεύθηκαν δύο προσκλήσεις (2021, 2022) για υποβολή προτάσεων που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία και κλάδους της βιοοικονομίας. Ο προϋπολογισμός για την πρόσκληση του 2022, η οποία έληξε τον Φεβρουάριο του 2022, ξεπέρασε τα €142 εκατ. και αφορούσε 13 θεματικές, 2 εκ των οποίων ήταν σχετικές με την κυκλική οικονομία στις πόλεις και την ανάπτυξη καινοτόμων υλικών (βιο-πλαστικά).

Αντίστοιχα, η πρόσκληση του 2021, ύψους €959 εκατ. αναφερόταν σε θέματα κυκλικής οικονομίας και βιοοικονομίας, στην εφαρμογή της στρατηγικής «Από το αγρόκτημα στο πιάτο», όπου συμπεριλαμβάνονται και θέματα διαχείρισης πλεονάσματος τροφίμων και σχετικών αποβλήτων και τέλος, θέματα για βιώσιμες και ανθεκτικές πόλεις.

Το πρόγραμμα «Ορίζοντας Ευρώπη» αποτελείται από 3 βασικούς πυλώνες:

- I. Επιστήμη Αριστείας.
- II. Παγκόσμιες Προκλήσεις και Ευρωπαϊκή Βιομηχανική Ανταγωνιστικότητα.
- III. Καινοτόμος Ευρώπη.

Στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Έρευνας και Καινοτομίας η χρηματοδότηση ξεπερνά τα €95 δισ. τη νέα προγραμματική περίοδο 2021-2027, εκ των οποίων τα €5,4 δισ. προέρχονται από το Ταμείο Ανάκαμψης. Αξίζει να σημειωθεί ότι από το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020», το 84% των επενδύσεων συνδέονται με στόχους βιώσιμης ανάπτυξης, ενώ ένα 30% με την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας και του περιβάλλοντος, οι βασικοί στόχοι-αποστολές του προγράμματος αφορούν στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, συμπεριλαμβανομένου του κοινωνικού μετασχηματισμού, με δράσεις που θα καθιστούν την Ευρώπη έτοιμη για τη διαχείριση

κλιματικών διαταραχών. Οι προτεινόμενες δράσεις συνδυάζουν έρευνα και καινοτομία, εκπαίδευση και κατάρτιση, επενδύσεις και επίδειξη ορθών πρακτικών. Η στήριξη και η ενθάρρυνση ευρωπαϊκών πόλεων κατά τον συστημικό μετασχηματισμό τους προς την κλιματική ουδετερότητα έως το 2030 διασφαλίζοντας την ποιότητα ζωής και τη βιωσιμότητα στην Ευρώπη, καθώς και ο καθαρισμός θαλάσσιων και γλυκών υδάτων, η αποκατάσταση υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων και ενδιαιτημάτων, η απανθρακοποίηση της γαλάζιας οικονομίας, με στόχο τη βιώσιμη αξιοποίηση των σημαντικών αγαθών και υπηρεσιών που αυτά παρέχουν, αποτελούν κύριες αποστολές του προγράμματος.

Στόχος του 2<sup>ου</sup> πυλώνα «Παγκόσμιες Προκλήσεις και Ευρωπαϊκή Βιομηχανική Ανταγωνιστικότητα», συνολικού ύψους χρηματοδότησης €53,5 δισ., είναι η προώθηση βασικών τεχνολογιών και λύσεων που υποστηρίζουν τις πολιτικές της ΕΕ και του στόχου της βιώσιμης ανάπτυξης στις 6 θεματικές ενότητες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1.

Η ομάδα 6 «Τρόφιμα, βιοοικονομία, φυσικοί πόροι, γεωργία και περιβάλλον» έχει ως στόχο τη μείωση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, την ανάσχεση και την αντιστροφή της μείωσης της βιοποικιλότητας στην ξηρά, τα εσωτερικά ύδατα και τη θάλασσα και την καλύτερη διαχείριση των φυσικών πόρων μέσω μετασχηματιστικών αλλαγών στην οικονομία και την κοινωνία τόσο στις αστικές όσο και στις αγροτικές περιοχές. Οι δραστηριότητες έρευνας και καινοτομίας στο πλαίσιο της ομάδας 6 θα συμβάλουν στους στόχους της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας που σχετίζονται με τη στρατηγική για τη βιοποικιλότητα έως το 2030, τη στρατηγική «Από το αγρόκτημα στο πιρούνι», το ευρωπαϊκό σύμφωνο για το κλίμα και τις πρωτοβουλίες στο πλαίσιο της βιώσιμης βιομηχανίας και της εξάλειψης της ρύπανσης, καθώς και το μακροπρόθεσμο όραμα για τις αγροτικές περιοχές και τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης.

Οι τομείς παρεμβάσεων αυτής της ομάδας περιλαμβάνουν:

- περιβαλλοντική παρατήρηση,
- βιοποικιλότητα και φυσικούς πόρους,
- γεωργία, δασοκομία και αγροτικές περιοχές,
- θάλασσες, ωκεανοί και εσωτερικά ύδατα,
- διατροφικά συστήματα,
- συστήματα καινοτομίας με βάση τη βιολογία στη βιοοικονομία της ΕΕ,
- κυκλικά συστήματα.

**Πίνακας 5.1. Θεματικές ομάδες, πρόγραμμα Ορίζοντας Ευρώπη**

		Ύψος χρηματοδότησης (σε δισ. €)
<b>Ομάδα 1</b>	Υγεία	€8,246 (εκ των οποίων τα €1,35 από το Ταμείο Ανάκαμψης)
<b>Ομάδα 2</b>	Πολιτισμός, δημιουργικότητα και κοινωνία χωρίς αποκλεισμούς	€2,28
<b>Ομάδα 3</b>	Πολιτική προστασία για την κοινωνία	€1,596
<b>Ομάδα 4</b>	Ψηφιακές τεχνολογίες, βιομηχανία και διάστημα	€15,349 (εκ των οποίων τα €1,35 από το Ταμείο Ανάκαμψης)
<b>Ομάδα 5</b>	Κλίμα, ενέργεια και κινητικότητα	€15,123 (εκ των οποίων τα €1,35 από το Ταμείο Ανάκαμψης)
<b>Ομάδα 6</b>	Τρόφιμα, βιοοικονομία, φυσικοί πόροι, γεωργία και περιβάλλον	€8,952
	JRC (μη πυρηνικές άμεσες δράσεις)	€1,97
<b>Σύνολο χρηματοδότησης</b>		<b>€53,5</b>

Πηγή: Funding opportunities, ec.europa.eu.

### 5.3.3 Το πρόγραμμα LIFE 2021-2027

Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE 2021-2027 αποτελεί εργαλείο χρηματοδότησης για δράσεις που αφορούν στο φυσικό περιβάλλον και το κλίμα. Εφαρμόζεται από το 1992 και έχει συγχρηματοδοτήσει περισσότερα από 5.500 παραδοσιακά έργα εντός και εκτός ΕΕ.

Από το 1992 έχουν υλοποιηθεί στην Ελλάδα (έργα με Έλληνα συντονιστή) περίπου 107 έργα συνολικού προϋπολογισμού €169 εκατ. Εξ αυτών, τα 58 έργα (€97 εκατ.) αφορούν θέματα κυκλικής οικονομίας και διαχείρισης στερεών και υγρών αποβλήτων, ευρύτερα.

Η Επιτροπή αύξησε τη χρηματοδότηση του προγράμματος LIFE κατά σχεδόν 60% για την περίοδο 2021-2027, με αποτέλεσμα ο προϋπολογισμός του προγράμματος να ανέρχεται σε €5,4 δισ.

Επιπλέον των παραδοσιακών έργων, το πρόγραμμα LIFE παρέχει χρηματοδότηση για την υλοποίηση ολοκληρωμένων έργων, τα οποία στηρίζουν την εφαρμογή της νομοθεσίας και των πολιτικών της ΕΕ για το περιβάλλον και το κλίμα, σε περιφερειακό, πολυπεριφερειακό, εθνικό ή διακρατικό επίπεδο. Τα ολοκληρωμένα έργα βοηθούν τα κράτη-μέλη να συμμορφωθούν με τη βασική νομοθεσία της ΕΕ σε έξι τομείς: διατήρηση της φύσης, νερό, αέρας, διαχείριση αποβλήτων, μετριασμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Η Ελλάδα υλοποιεί 3 ολοκληρωμένα έργα, ένα εκ των οποίων αφορά στην εφαρμογή της εθνικής στρατηγικής για την κυκλική οικονομία (συνολικός προϋπολογισμός €15,9 εκατ.).

Αναλυτικά, το νέο πρόγραμμα LIFE 2021-2027, περιλαμβάνει τέσσερα υπο-προγράμματα:

1. Φύση και βιοποικιλότητα, που σχετίζονται με την περιβαλλοντική προστασία και τη διαφύλαξη της βιοποικιλότητας.
2. Κυκλική οικονομία και ποιότητα ζωής. Αποσκοπεί στη μετάβαση προς μια βιώσιμη, κυκλική, απαλλαγμένη από τοξικές ουσίες, ενεργειακά αποδοτική και κλιματικά ανθεκτική οικονομία και στην προστασία, αποκατάσταση και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος.
3. Μετριασμός κλιματικής αλλαγής και προσαρμογή, με στόχο τη μετάβαση προς μια βιώσιμη, ενεργειακά αποδοτική, βασισμένη στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κλιματικά ουδέτερη και ανθεκτική οικονομία, συμβάλλοντας έτσι στη βιώσιμη ανάπτυξη.
4. Μετάβαση προς καθαρή ενέργεια, με προϋπολογισμό σχεδόν €1 δισ. για την περίοδο 2021-2027. Αποσκοπεί στη διευκόλυνση της μετάβασης προς μια ενεργειακά αποδοτική, βασισμένη στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κλιματικά ουδέτερη και ανθεκτική οικονομία.

#### **5.3.4 Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας (Interreg) 2021-2027**

Τα Προγράμματα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας (Interreg) 2021-2027, τα οποία συγχρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και από Εθνικούς Πόρους των κρατών, που συμμετέχουν σε αυτά, μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης και του Ταμείου Συνοχής. Ο συνολικός προϋπολογισμός του προγράμματος ανέρχεται σε €379 εκατ., με τις ακόλουθες κατανομές:

- €334 εκατ. για τη συγχρηματοδότηση έργων διαπεριφερειακής συνεργασίας που υλοποιούνται από εταίρους της ΕΕ.
- €17 εκατ. για τη χρηματοδότηση δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται από την πλατφόρμα εκμάθησης πολιτικής.
- €28 εκατ. για τεχνική βοήθεια.

Τα εν λόγω Προγράμματα στηρίζουν συνεργασίες ανάμεσα σε περιοχές της ΕΕ με δράσεις που στοχεύουν στις θεματικές ενότητες: (i) Έρευνα και καινοτομία, (ii) Ανταγωνιστικότητα ΜΜΕ, (iii) Οικονομία χαμηλών ρύπων, και (iv) Περιβάλλον και αποδοτικότητα των πόρων. Σε αυτό το πλαίσιο επενδυτικά έργα που μπορούν να υπαχθούν στις παραπάνω θεματικές ενότητες, και συμβάλλουν στη μετάβαση στην κυκλική οικονομία, είτε ως «πράσινα» είτε λόγω της καινοτομικότητάς τους μπορούν να στηριχθούν με πόρους από τα συγκεκριμένα προγράμματα συνεργασίας.

Αναλυτικότερα, και αναφορικά με ειδικούς στόχους που υπάγονται στον στόχο πολιτικής 2, αυτοί προβλέπεται να απορροφήσουν το 80% του συνολικού προϋπολογισμού.

### Διάγραμμα 5.8. Στόχοι πολιτικής του προγράμματος Interreg



Πηγή: Interreg Europe Programme, <https://www.interregeurope.eu/>

Τέλος, επενδυτικά έργα που αποσκοπούν στη μετάβαση στην κυκλική οικονομία μέσα από την ανάπτυξη υποδομών ανακύκλωσης, μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων και βιοαποβλήτων, και συναφή έργα μπορούν να χρηματοδοτηθούν από το Ταμείο Καινοτομίας, με πόρους από το Ταμείο Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Καινοτομίας το οποίο διαθέτει €1,5 δισ. για ρηζι-κέλευθες τεχνολογίες σε: (i) ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, (ii) ενεργοβόρες βιομηχανίες, (iii) αποθήκευση ενέργειας, (iv) δέσμευση, χρήση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και (v) την προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Στόχος είναι η απαλλαγή της ευρωπαϊκής οικονομίας από τις εκπομπές άνθρακα, και η μετάβαση προς την κλιματική ουδετερότητα το 2050.



---

ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Οκτώβριος 2022

Ο οικονομικός αντίκτυπος  
της μετάβασης στην κυκλική  
οικονομία



## 6.1 Εισαγωγή

Η υιοθέτηση του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα απαιτεί σημαντικούς μετασχηματισμούς σε όλα τα στάδια της αλυσίδας αξίας των υλικών πόρων και ειδικότερα στο στάδιο της διαχείρισης και αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων. Για την επίτευξη των στόχων της εθνικής στρατηγικής που αφορούν το 2030 είναι απαραίτητη η υλοποίηση επενδύσεων που αφορούν τόσο υποδομές όσο και αλλαγές στην παραγωγή και κατανάλωση.

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται ο οικονομικός αντίκτυπος από την υλοποίηση μιας σειράς από σενάρια που αφορούν τον μετασχηματισμό της ελληνικής οικονομίας προς την κατεύθυνση της μετάβασης στην κυκλική οικονομία. Κάθε σενάριο περιλαμβάνει ένα σύνολο από αλλαγές, οι οποίες επέρχονται σε επιμέρους παραμέτρους της ελληνικής οικονομίας.

Αρχικά, εξετάζεται ένα σενάριο αύξησης των επενδύσεων για τη δημιουργία υποδομών διαχείρισης αποβλήτων στη χώρα και ακολούθως εξετάζονται τρία σενάρια που αφορούν στην υλοποίηση δομικών αλλαγών στην κατανάλωση και παραγωγή συγκεκριμένων οικονομικών κλάδων στην Ελλάδα, προς την κατεύθυνση της ευθυγράμμισης με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Τα τρία αυτά σενάρια εξετάζουν το ίδιο σύνολο δομικών αλλαγών, αλλά με διαφορετικές υποθέσεις σχετικά με το αν η αύξηση της χρήσης ανακυκλωμένων υλικών καλύπτεται με την ανακύκλωση εγχώριων ανακυκλώσιμων πόρων, με εισαγόμενα ανακυκλωμένα υλικά, ή με συνδυασμό των δύο.

Ο οικονομικός αντίκτυπος κάθε σεναρίου υπολογίζεται στο πλαίσιο οικονομικής ανάλυσης με ένα μακροοικονομικό υπόδειγμα εισροών-εκροών, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο εκτίμησης οικονομικών επιδράσεων του Leontief.

## 6.2 Μεθοδολογία

Για τον υπολογισμό του οικονομικού αντίκτυπου, οι μεταβολές στα χαρακτηριστικά των εισροών ανά σενάριο κωδικοποιούνται ως μεταβολές των δομικών χαρακτηριστικών της ελληνικής οικονομίας. Για παράδειγμα, μεταβάλλεται η χρήση πόρων κατά την παραγωγική διαδικασία συγκεκριμένων οικονομικών κλάδων αλλά και η τελική ζήτηση για τα προϊόντα και υπηρεσίες των κλάδων της οικονομίας. Στη συνέχεια, υπολογίζεται ο οικονομικός αντίκτυπος αυτών των μεταβολών χρησιμοποιώντας ένα υπόδειγμα εισροών-εκροών για την ελληνική οικονομία.

Η ανάλυση οικονομικών επιδράσεων στο πλαίσιο του υποδείγματος εισροών-εκροών επιτρέπει τη συνολική αποτίμηση του οικονομικού αντίκτυπου από δομικές μεταβολές και μεταβολές στη ζήτηση στην οικονομία. Μια αύξηση στη ζήτηση για τα προϊόντα ενός κλάδου της οικονομίας έχει άμεση επίπτωση στην παραγωγική δραστηριότητα του κλάδου, στην παραγωγή προστιθέμενης αξίας, στην απασχόληση στον κλάδο και σε άλλα οικονομικά μεγέθη που αφορούν τη λειτουργία του. Εντούτοις, η αύξηση του ύψους της δραστηριότητας του άμεσα επηρεαζόμενου κλάδου οδηγεί σε αύξηση της ζήτησης αυτού του κλάδου για εισροές, ήτοι για προϊόντα άλλων κλάδων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία του άμεσα επηρεαζόμενου κλάδου. Αυτή η αύξηση στη ζήτηση για εισροές προκαλεί ενίσχυση της παραγωγής, της απασχόλησης και των λοιπών οικονομικών μεγεθών των άλλων κλάδων της οικονομίας, οι οποίοι παράγουν αυτές τις εισροές. Επιπλέον, αυτή η ενίσχυση της δραστηριότητας των διάφορων κλάδων της οικονομίας προκαλεί περαιτέρω αύξηση στη ζήτηση αυτών των κλάδων για εισροές, επηρεάζοντας έτσι ακόμη περισσότερο την οικονομία, και δίνοντας έναυσμα για περαιτέρω οικονομική δραστηριότητα και ούτω καθεξής. Το άθροισμα όλων αυτών των οικονομικών μεταβολών που προκλήθηκαν από την αρχική μεταβολή της ζήτησης του δεδομένου κλάδου λόγω οικονομικών αλληλεπιδράσεων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού αυτού του κλάδου ονομάζεται έμμεση οικονομική επίδραση από την αρχική αύξηση της ζήτησης.

Επιπροσθέτως, όλη αυτή η οικονομική δραστηριότητα που κινητοποιήθηκε με την ενίσχυση της ζήτησης του δεδομένου κλάδου οδηγεί στην ενίσχυση του εισοδήματος που αποκομίζουν οι εργαζόμενοι και τελικά μεταφράζεται

σε αυξημένη καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών. Η πρόσθετη καταναλωτική δαπάνη κινητοποιεί περαιτέρω την οικονομική δραστηριότητα των κλάδων που παράγουν τα καταναλωτικά αγαθά, με αποτέλεσμα την περαιτέρω ενίσχυση των εισοδημάτων των εργαζομένων (παράλληλα με τις πρόσθετες έμμεσες οικονομικές επιδράσεις) που οδηγεί σε ακόμη υψηλότερη καταναλωτική ζήτηση κινητοποιώντας έναν παρόμοιο κύκλο ενίσχυσης της οικονομικής δραστηριότητας στη χώρα. Οι οικονομικές επιδράσεις που προκύπτουν από αυτό το κανάλι οικονομικών αλληλεξαρτήσεων, μέσω της ενίσχυσης της καταναλωτικής δαπάνης, ονομάζονται προκαλούμενες επιδράσεις.

Όλες αυτές οι επιδράσεις, άμεσες, έμμεσες και προκαλούμενες, ποσοτικοποιούνται στο πλαίσιο οικονομικής ανάλυσης με το υπόδειγμα εισροών-εκροών. Μια αναλυτική παρουσίαση του υποδείγματος εισροών-εκροών και της μεθόδου ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων παρατίθεται στο Παράρτημα.

Κωδικοποιώντας τις οικονομικές μεταβολές που περιγράφονται από κάθε σενάριο αφενός σε όρους μεταβολής της δομής της οικονομίας, με την έννοια της μεταβολής της ενδιάμεσης κατανάλωσης/χρήσης εισροών από επιμέρους κλάδους της οικονομίας (όπως αποτυπώνονται στους στατιστικούς πίνακες εισροών-εκροών για την οικονομία),<sup>19</sup> και αφετέρου σε όρους μεταβολών της ζήτησης για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες ομάδων κλάδων της οικονομίας, η ανάλυση στο πλαίσιο του υποδείγματος εισροών-εκροών επιτρέπει τον υπολογισμό του οικονομικού αντίκτυπου από την υλοποίηση του εκάστοτε σεναρίου.

<sup>19</sup> Βλ. Eurostat, Symmetric input-output table at basic prices (product by product).

## 6.3 Σενάριο επενδύσεων για υποδομές κυκλικής οικονομίας

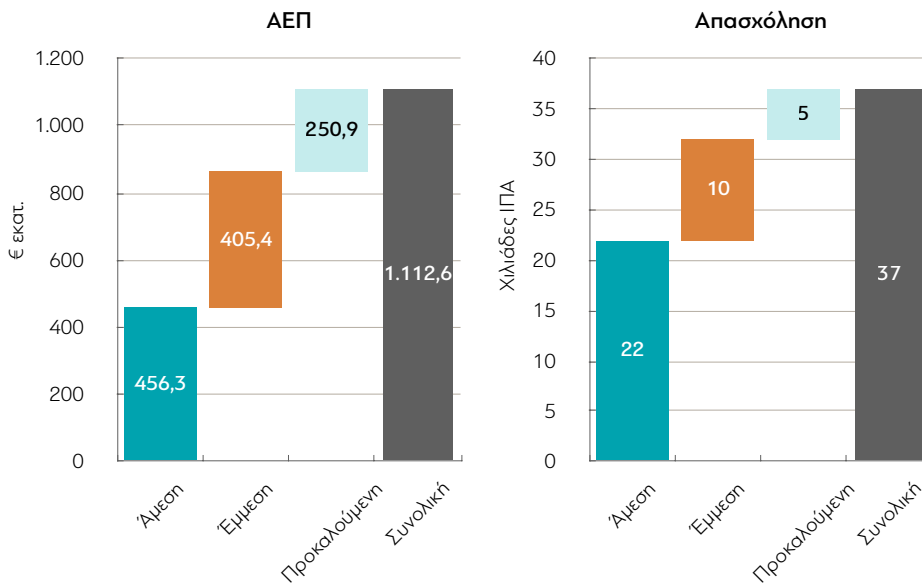
Το σενάριο υλοποίησης επενδύσεων βασίζεται στην εκτίμηση του ΕΣΔΑ για επενδύσεις στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων συνολικού ύψους €2,4 δισ. σε ορίζοντα δεκαετίας για την κατασκευή νέων μονάδων ανακύκλωσης και επεξεργασίας υλικών στη χώρα. Στις παραπάνω επενδύσεις δεν περιλαμβάνονται αυτές για την κατασκευή υποδομών ενεργειακής ανάκτησης αποβλήτων. Οι επενδύσεις αυτές θεωρήθηκε ότι κατανομούνται σε επιμέρους δαπάνες ανά κλάδο όπως φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.1. Κατανομή επενδυτικών δαπανών ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας**

Είδος δαπάνης	Ποσοστό συνολικής δαπάνης
Μηχανήματα	25%
Κατασκευές	20%
Χημικά	10%
Μεταλλικά προϊόντα	10%
Υπολογιστές και ηλεκτρονικά	10%
Ηλεκτρικός εξοπλισμός	10%
Πετρελαιοειδή	5%
Υπηρεσίες εγκατάστασης και επισκευής	4%
Υπηρεσίες δικηγόρων λογιστών κλπ.	2%
Υπηρεσίες μηχανικών	2%
Λοιπά προϊόντα μεταποίησης	1%
Περιθώριο εμπορών	1%

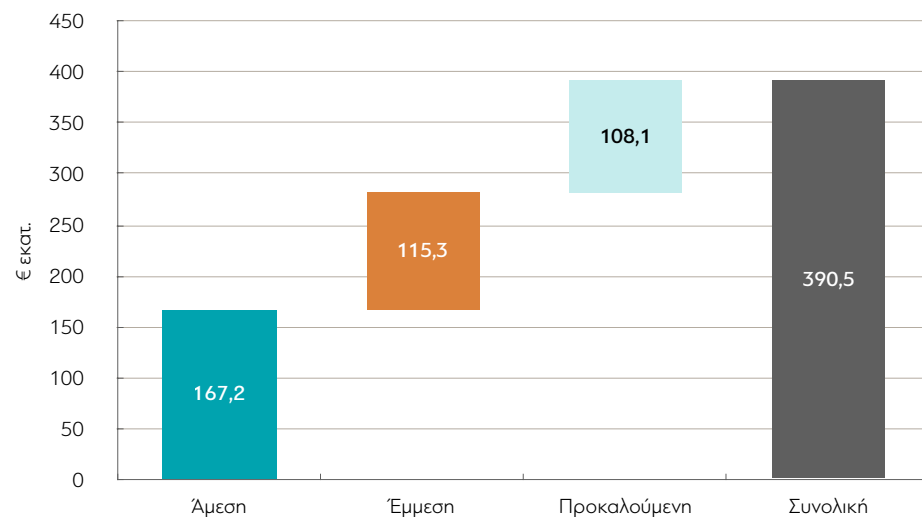
Η υλοποίηση των παραπάνω επενδύσεων εκτιμάται ότι θα ενισχύσει το ΑΕΠ της χώρας με περισσότερα από €1,1 δισ. συνολικά στην περίοδο υλοποίησης των επενδύσεων, ενώ ταυτόχρονα θα ενισχύσει σημαντικά την απασχόληση στη χώρα με τη δημιουργία περισσότερων από 37.000 ανθρωπο-έτη εργασίας συνολικά, σε όρους πλήρους απασχόλησης. Παράλληλα, η αυξημένη οικονομική δραστηριότητα που θα προκύψει με την υλοποίηση των επενδύσεων θα τροφοδοτήσει το δημόσιο ταμείο με φόρους και εισφορές κοινωνικής ασφάλισης, το ύψος των οποίων θα υπερβεί συνολικά τα €390 εκατ.

**Διάγραμμα 6.1.** Σενάριο επενδύσεων σε υποδομές κυκλικής οικονομίας, επιδράσεις στο ΑΕΠ και στην απασχόληση στην περίοδο υλοποίησης των επενδύσεων



Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE (ΙΠΑ: Ισοδύναμες θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης).

**Διάγραμμα 6.2.** Σενάριο επενδύσεων σε υποδομές κυκλικής οικονομίας, επιδράσεις στα έσοδα του Δημοσίου στην περίοδο υλοποίησης των επενδύσεων



Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE.

## 6.4 Σενάρια δομικών αλλαγών από τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία A1, A2, A3

Καθένα από τα σενάρια υλοποίησης δομικών αλλαγών προς την κατεύθυνση της κυκλικής οικονομίας αφορά στην υλοποίηση της ίδιας σειράς οικονομικών παρεμβάσεων ανά κλάδο δραστηριότητας που καταγράφονται στον Πίνακα 6.2. Αυτό το σύνολο δομικών αλλαγών είναι βασισμένο στις υποθέσεις που περιγράφονται στη μελέτη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission, Impacts of circular economy on policies on the labour market, 2018) και συγκεκριμένα στο moderate scenario της μελέτης, αφού έχουν προσαρμοστεί στα χαρακτηριστικά της ελληνικής οικονομίας, όπως αποτυπώνονται στα πλέον πρόσφατα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία.

**Πίνακας 6.2. Υποθέσεις σεναρίων δομικών αλλαγών**

#	Περιγραφή
<b>Τρόφιμα και αγροτική παραγωγή</b>	
1	Μείωση της χρήσης χημικών λιπασμάτων από τον αγροτικό τομέα κατά 28%, με ισόποση αύξηση της χρήσης οργανικών λιπασμάτων που προέρχονται από την επεξεργασία αποβλήτων της βιομηχανίας τροφίμων
2	Αύξηση της χρήσης οργανικών λιπασμάτων από τον αγροτικό τομέα κατά 8% της συνολικής ζήτησης λιπασμάτων, τα οποία παράγονται από τον ίδιο τον αγροτικό τομέα
3	Μείωση των δαπανών των νοικοκυριών για τρόφιμα κατά 2%
4	Μείωση της χρήσης αγροτικών προϊόντων από τον κλάδο ξενοδοχείων και εστίασης κατά 2,3%
5	Μείωση της χρήσης προϊόντων της βιομηχανίας τροφίμων από τον κλάδο ξενοδοχείων και εστίασης κατά 2,3%
6	Μείωση των αγορών λιανικής για τις προμήθειες του αγροτικού τομέα κατά 3,7%
7	Μείωση των αγορών λιανικής για τις προμήθειες της βιομηχανίας τροφίμων κατά 3,7%
8	Μείωση της χρήσης αγροτικών προϊόντων από τη βιομηχανία τροφίμων κατά 0,9%
9	Μείωση της χρήσης πλαστικών από τη βιομηχανία τροφίμων κατά 2,2%
10	Μείωση της χρήσης βιομηχανοποιημένων ζωοτροφών από τον αγροτικό τομέα κατά 0,4%, με ισόποση αύξηση της χρήσης οργανικών ζωοτροφών που προέρχονται από την επεξεργασία αποβλήτων της βιομηχανίας τροφίμων
11	Αύξηση της χρήσης κοπριάς για την παραγωγή φυσικού αερίου και βιοαερίου που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, έτσι ώστε να παράγονται 145PJ ενέργειας από κοπριά
<b>Κατασκευές</b>	
12	Μείωση της χρήσης πρωτογενών δομικών υλικών από τον κατασκευαστικό κλάδο κατά 5%, με ισόποση αύξηση της χρήσης δευτερογενών δομικών υλικών
13	Μείωση της δαπάνης των νοικοκυριών για ξενοδοχεία κατά 0,9%, με ισόποση αύξηση της δαπάνης των νοικοκυριών για απευθείας εκμισθώσεις καταλυμάτων μέσω συνεργατικής πλατφόρμας (π.χ. AirBnB κλπ.)
14	Αύξηση της δαπάνης των νοικοκυριών για υπηρεσίες ταξιδιωτικών πρακτόρων κατά 1%, λόγω αυξημένης χρήσης υπηρεσιών συνεργατικής πλατφόρμας (π.χ. AirBnB κλπ.)
15	Μείωση της χρήσης εισροών από τον κατασκευαστικό κλάδο κατά 3%, ως αποτέλεσμα της εφαρμογής νέων κατασκευαστικών τεχνικών (modular design, 3D-printing κλπ.) που εξασφαλίζουν αύξηση της αποδοτικότητας και εξοικονόμηση πόρων
16	Αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας στον κατασκευαστικό κλάδο, έτσι ώστε να απαιτούνται 5% λιγότεροι εργαζόμενοι ανά μονάδα αξίας παραγωγής

Αυτοκίνητα	
17	Μείωση της δαπάνης των νοικοκυριών για αγορά αυτοκινήτων και για τα λειτουργικά έξοδα των αυτοκινήτων κατά 7,5%
18	Μείωση της δαπάνης των νοικοκυριών για καύσιμα κατά 6,5%
19	Αύξηση της δαπάνης των νοικοκυριών για υπηρεσίες ενοικίασης αυτοκινήτων κατά 2,9%, λόγω αυξημένης χρήσης υπηρεσιών συνεργατικής πλατφόρμας ενοικίασης αυτοκινήτων
20	Αύξηση της χρήσης ηλεκτρισμού από τα νοικοκυριά κατά 3%, για την κάλυψη των αναγκών ηλεκτρικών αυτοκινήτων
21	Μείωση της χρήσης πρωτόκυτων μετάλλων από τη βιομηχανία αυτοκινήτων κατά 2,5%, με ισόποση αύξηση της χρήσης ανακυκλωμένων μετάλλων
Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές	
22	Μείωση της χρήσης μετάλλων από τον κλάδο παραγωγής ηλεκτρικών ειδών κατά 3%
23	Μείωση της χρήσης μετάλλων από τον κλάδο παραγωγής ηλεκτρονικών συσκευών κατά 3%
24	Μείωση της χρήσης πλαστικών από τον κλάδο παραγωγής ηλεκτρικών ειδών κατά 1,5%, με ισόποση αύξηση της χρήσης ανακυκλωμένων πλαστικών
25	Μείωση της χρήσης πλαστικών από τον κλάδο παραγωγής ηλεκτρονικών συσκευών κατά 1,5%, με ισόποση αύξηση της χρήσης ανακυκλωμένων πλαστικών
26	Αύξηση της χρήσης υπηρεσιών επισκευής ηλεκτρικών συσκευών από όλους τους κλάδους της οικονομίας και από τα νοικοκυριά κατά 20%
27	Αύξηση της χρήσης υπηρεσιών επισκευής υπολογιστών και ηλεκτρονικών συσκευών από όλους τους κλάδους της οικονομίας και από τα νοικοκυριά κατά 20%
28	Μείωση της χρήσης ηλεκτρικών συσκευών από τα νοικοκυριά κατά 2,5%, με ταυτόχρονη αύξηση της δαπάνης για υπηρεσίες ενοικίασης εξοπλισμού με χρήση συνεργατικής πλατφόρμας (π.χ. Peerby κλπ.) κατά το 1/4 της εξοικονόμησης πόρων από τη μείωση χρήσης ηλεκτρικών συσκευών
29	Μείωση της χρήσης υπολογιστών και ηλεκτρονικών συσκευών από τα νοικοκυριά κατά 2,5%, με ταυτόχρονη αύξηση της δαπάνης για υπηρεσίες ενοικίασης εξοπλισμού με χρήση συνεργατικής πλατφόρμας (π.χ. Peerby κλπ.) κατά το 1/4 της εξοικονόμησης πόρων από την μείωση χρήσης ηλεκτρονικών συσκευών

Τα παρακάτω τρία σενάρια διαφέρουν ως προς τον τρόπο με τον οποίο καλύπτονται οι αυξημένες ανάγκες για ανακυκλωμένα/ανακτημένα υλικά και για υπηρεσίες επισκευών σε κάθε περίπτωση.

Στο **Σενάριο A1**, θεωρείται πως το σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων παράγει ικανή ποσότητα δευτερογενών υλικών για την κάλυψη των εγχώριων αναγκών, ενώ και οι ανάγκες για επισκευές καλύπτονται από εγχώριους επισκευαστές. Επιπροσθέτως, θεωρείται ότι η ένταση εργασίας του κλάδου ανακύκλωσης/διαχείρισης αποβλήτων τετραπλασιάζεται,<sup>20</sup> έτσι ώστε το δυναμικό του κλάδου για ανάκτηση υλικών να ενισχυθεί σε βαθμό που να επιτρέπει στον κλάδο να καλύψει όλη την πρόσθετη εγχώρια ζήτηση, καθώς κι εκείνη για εξαγωγές δευτερογενών υλικών.

<sup>20</sup> Ακολουθείται υπόθεση αντίστοιχη της μελέτης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission, Impacts of circular economy on policies on the labour market, 2018). Οι συγγραφείς της μελέτης, στο αντίστοιχο σενάριο μετάβασης στην κυκλική οικονομία (moderate scenario), υποθέτουν ότι τετραπλασιάζεται η ένταση εργασίας του κλάδου της διαχείρισης αποβλήτων. Σε αντίθεση με το γραμμικό υπόδειγμα όπου τα απόβλητα οδεύουν αποκλειστικά στην ταφή, με τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία, η ίδια ποσότητα απορριμμάτων θα περνά από μια διαδικασία διαχείρισης, η οποία θα βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε εργασία (διαλογή, επανάκτηση, διαχείριση/ανακύκλωση και ταφή). Ο όρος «ένταση εργασίας» χρησιμοποιείται για να περιγράψει το πλήθος εργατοωρών ή ισοδύναμα πλήθος εργαζομένων πλήρους απασχόλησης, που χρησιμοποιείται ανά μονάδα ακαθάριστης αξίας παραγωγής του κλάδου διαχείρισης αποβλήτων. Καθώς δεν υποθέτουμε κάποια εξωγενή αύξηση της παραγωγής του κλάδου διαχείρισης απορριμμάτων, ο τετραπλασιασμός της έντασης εργασίας στη διαχείριση αποβλήτων ισοδυναμεί με τετραπλασιασμό των απασχολούμενων στον κλάδο αυτό, χωρίς ωστόσο να μεταβάλλεται το μισθολογικό κόστος καθώς εξειδικευμένοι εργαζόμενοι αντικαθίστανται σε μεγάλο βαθμό από νέους, ανειδίκευτους.



Στο **Σενάριο A2**, οι ανάγκες καλύπτονται εν μέρει από εγχωρίως παραχθέντα δευτερογενή υλικά και εν μέρει από εισαγόμενα, κατ' αναλογία με τη συνολική χρήση εγχωρίων και εισαγόμενων προϊόντων ανακύκλωσης στην ελληνική οικονομία, όπως αποτυπώνεται στα στατιστικά στοιχεία για το 2019. Αντίστοιχα, οι ανάγκες για υπηρεσίες επισκευών επιμερίζονται με τον ίδιο τρόπο σε εγχωρίους και ξένους προμηθευτές. Επιπλέον, η ένταση εργασίας του κλάδου ανακύκλωσης/διαχείρισης αποβλήτων αυξάνεται κατά 3,53 φορές, αντί να τετραπλασιαστεί όπως στο Σενάριο A1, αντανακλώντας το γεγονός ότι στο Σενάριο A2 ένα μέρος των αναγκών σε δευτερογενή υλικά καλύπτεται από εισαγωγές.

Τέλος, το **Σενάριο A3** προβλέπει ήπια βελτίωση στις συνθήκες διαχείρισης στερεών αποβλήτων έως το 2030. Στην ενδιάμεση χρονική περίοδο ωστόσο, οι επιχειρήσεις των παραπάνω κλάδων οικονομικής δραστηριότητας αντικαθιστούν τμήμα των πρωτογενών πρώτων υλών μόνο με δευτερογενείς εισαγόμενες ύλες και εισαγόμενες υπηρεσίες επισκευής.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αναδεικνύουν τη σημασία της ανάπτυξης εγχωρίων δραστηριοτήτων ανακύκλωσης, ανάκτησης υλικών και επισκευών. Πράγματι, υπό το Σενάριο A1, με τις ανάγκες για ανακυκλωμένους πόρους να καλύπτονται από εγχωρίους προμηθευτές, η συνολική επίδραση στο ΑΕΠ της χώρας από την υλοποίηση των δομικών αλλαγών μετάβασης στην κυκλική οικονομία είναι θετική, με το ΑΕΠ να ενισχύεται συνολικά κατά περισσότερα από €70 εκατ. (Διάγραμμα 6.3). Αντιθέτως, υπό το Σενάριο A3, όπου ο μετασχηματισμός του παραγωγικού ιστού της χώρας προς την κυκλική οικονομία τροφοδοτείται από εισαγόμενους ανακυκλωμένους πόρους, η συνολική επίδραση της μετάβασης στην εθνική οικονομία είναι αρνητική, με το ΑΕΠ της χώρας να υφίσταται συνολικά απώλειες της τάξης των €220 εκατ. Αυτή η αρνητική επίδραση στην εθνική οικονομία υπό το Σενάριο A3 οφείλεται στο γεγονός ότι μειώνεται η ζήτηση για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες κάποιων κλάδων της οικονομίας (π.χ. για πετρελαιοειδή, για πλαστικά), χωρίς όμως να ενισχύεται η ζήτηση σε άλλους κλάδους (π.χ. για ανακυκλωμένα υλικά), καθώς οι ανάγκες σε ανακτημένα υλικά υπό το Σενάριο A3 καλύπτονται με εισαγωγές.

Αξιοσημείωτος είναι, σε κάθε περίπτωση, ο θετικός οικονομικός αντίκτυπος από την ενίσχυση των εισοδημάτων των νοικοκυριών με τα έσοδα που προβλέπεται να εισπράξουν από την ευρύτερη διάδοση των μισθώσεων καταλυμάτων μέσω συνεργατικής πλατφόρμας (όπως το Airbnb). Ο αντίκτυπος αυτός καταγράφεται ως ισχυρά θετική προκαλούμενη επίδραση στο ΑΕΠ και στα τρία σενάρια. Εντούτοις, η έμμεση επίδραση στο ΑΕΠ είναι αρνητική και στα τρία σενάρια. Οι αρνητικές έμμεσες επιδράσεις προκύπτουν ως αποτέλεσμα της μείωσης στη ζήτηση των προϊόντων και υπηρεσιών μιας σειράς κλάδων στην ελληνική οικονομία, λόγω της συρρίκνωσης άλλων κλάδων κατά τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία. Ενδιαφέρον είναι επίσης

το γεγονός ότι η άμεση επίδραση στο ΑΕΠ τόσο στο Σενάριο Α1 όσο και στο Σενάριο Α2 είναι μικρή, καθώς οι δομικές μεταβολές στην οικονομία, παρότι έχουν αισθητά αρνητική επίδραση σε όρους μεταβολής της ζήτησης,<sup>21</sup> είναι έτσι κατανεμημένες μεταξύ των κλάδων της οικονομίας ώστε να οδηγούν τελικά σε μικρές μεταβολές στην παραγόμενη προστιθέμενη αξία. Συγκεκριμένα, οι οικονομικοί κλάδοι που υφίστανται την ισχυρότερη μείωση ζήτησης, όπως η βιομηχανία τροφίμων, ο κλάδος των πετρελαιοειδών ή ο κλάδος των μη-μεταλλικών ορυκτών, συμβαίνει να έχουν συγκριτικά μικρότερη προστιθέμενη αξία ανά μονάδα αξίας παραγωγής. Αντιθέτως, οι κλάδοι των οποίων η ζήτηση ενισχύεται με τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία, όπως η ανακύκλωση, ο αγροτικός τομέας ή οι υπηρεσίες επισκευών, έχουν συγκριτικά υψηλότερο λόγο προστιθέμενης αξίας ανά μονάδα αξίας παραγωγής, συνήθως ως αποτέλεσμα της υψηλότερης έντασης εργασίας αυτών των δραστηριοτήτων (Διάγραμμα 6.3).

Ισχυρότερες αναδεικνύονται οι έμμεσες επιδράσεις της μετάβασης στο ΑΕΠ, λόγω των αλληλεπιδράσεων κατά μήκος των αλυσίδων εφοδιασμού των διάφορων κλάδων της οικονομίας, μέσω των οποίων αποτυπώνεται έντονα αρνητικός αντίκτυπος από τη συνολική μείωση της ζήτησης στην οικονομία. Πράγματι, οι κλάδοι των οποίων η ζήτηση ενισχύεται, έχοντας υψηλή προστιθέμενη αξία ανά μονάδα παραγωγής, αναγκαστικά χρησιμοποιούν λιγότερες εισροές ανά μονάδα παραγωγής, συνεπώς συνεισφέρουν θετικά στις έμμεσες επιδράσεις μόνο σε μικρό βαθμό. Αντιθέτως, οι κλάδοι των οποίων η ζήτηση μειώνεται, έχοντας χαμηλό περιεχόμενο προστιθέμενης αξίας έχουν και υψηλή χρήση εισροών, συνεπώς συνεισφέρουν σε μεγάλο βαθμό αρνητικά στις έμμεσες επιδράσεις. Δεδομένου μάλιστα ότι η μείωση της ζήτησης κυριαρχεί, προκύπτουν έντονα αρνητικές έμμεσες επιδράσεις σε όλα τα σενάρια.

Η εικόνα των επιδράσεων των δομικών αλλαγών στην απασχόληση είναι αρκετά διαφορετική από εκείνη των επιδράσεων στο ΑΕΠ, κυρίως λόγω της ισχυρά θετικής άμεσης επίδρασης στην απασχόληση στα Σενάρια Α1 και Α2 από την υπόθεση της ενίσχυσης της έντασης εργασίας στον κλάδο της ανακύκλωσης/διαχείρισης αποβλήτων, ενώ σημαντικό ρόλο παίζει και η αρνητική άμεση επίδραση στην απασχόληση που απορρέει από την ενίσχυση της παραγωγικότητας στον κατασκευαστικό κλάδο για όλα τα σενάρια. Η ενίσχυση της απασχόλησης στον κλάδο της ανακύκλωσης φτάνει τις 54.100 θέσεις εργασίας στο Σενάριο Α1, και τις 45.700 θέσεις εργασίας στο Σενάριο Α2 σε όρους ισοδύναμων θέσεων πλήρους απασχόλησης, και παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του συνολικού αποτελέσματος για την απασχόληση υπό αυτά τα σενάρια. Η μείωση της απασχόλησης στις κατασκευές, κατά 9.200 θέσεις εργασίας, όπως έπεται από την υπόθεση της

<sup>21</sup> Συνολική μείωση ζήτησης κατά περίπου €200 εκατ. στο Σενάριο Α1, κατά €240 εκατ. στο Σενάριο Α2 και κατά €435 εκατ. στο Σενάριο Α3.

ενίσχυσης της παραγωγικότητας στον κατασκευαστικό κλάδο, επηρεάζει και τα τρία σενάρια, αλλά γίνεται περισσότερο αισθητή στο Σενάριο Α3, όταν απουσιάζουν οι θετικές επιδράσεις στην απασχόληση στον εγχώριο κλάδο ανακύκλωσης (Διάγραμμα 6.5). Αν οι ανάγκες της ελληνικής οικονομίας για δευτερογενείς πόρους καλύπτονται με εγχώρια ανακύκλωση, η μετάβαση στην κυκλική οικονομία έχει ισχυρά θετικό αντίτυπο στην απασχόληση, καθώς οδηγεί στη δημιουργία σχεδόν 44.000 θέσεων πλήρους απασχόλησης συνολικά. Εντούτοις, αν οι ανάγκες για ανακυκλωμένους πόρους τροφοδοτούνται μόνο με εισαγόμενους τέτοιους πόρους, τότε η απασχόληση στη χώρα μειώνεται σημαντικά, χάνοντας συνολικά 19.000 θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης.

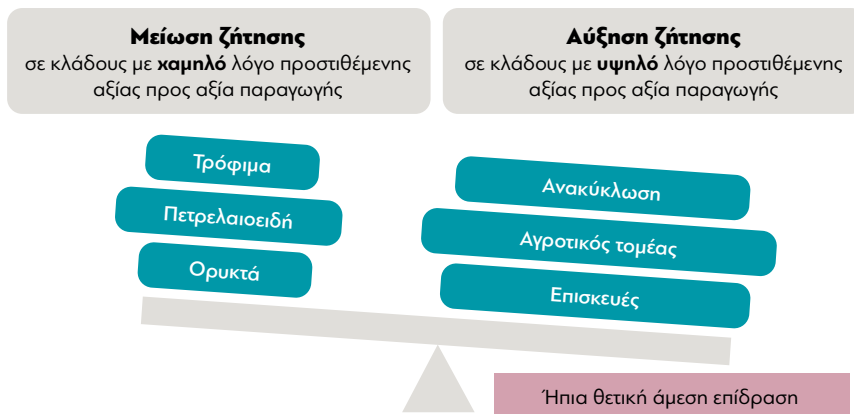
### Διάγραμμα 6.3. Άμεση και έμμεση επίδραση στην προστιθέμενη αξία υπό το Σενάριο Α1

#### Α. Χρήση εισροών και προστιθέμενη αξία (ΠΑ), ως ποσοστά της αξίας παραγωγής, ανά κλάδο

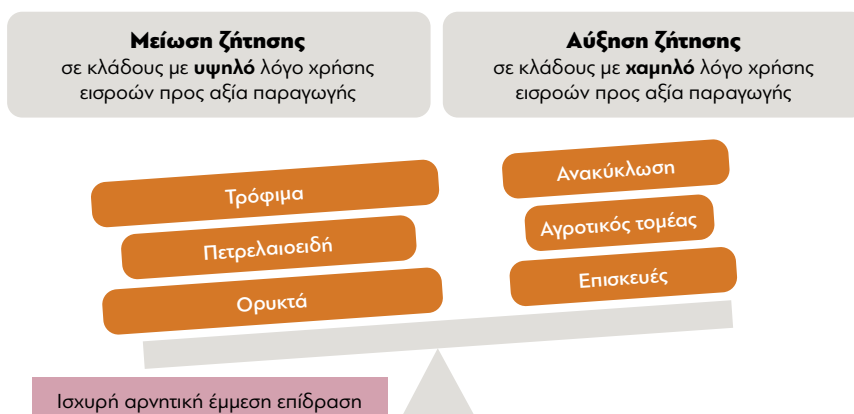
(ενδεικτική αναπαράσταση, όχι υπό κλίμακα)



#### Β. Άμεση επίδραση στην προστιθέμενη αξία (ΑΕΠ)

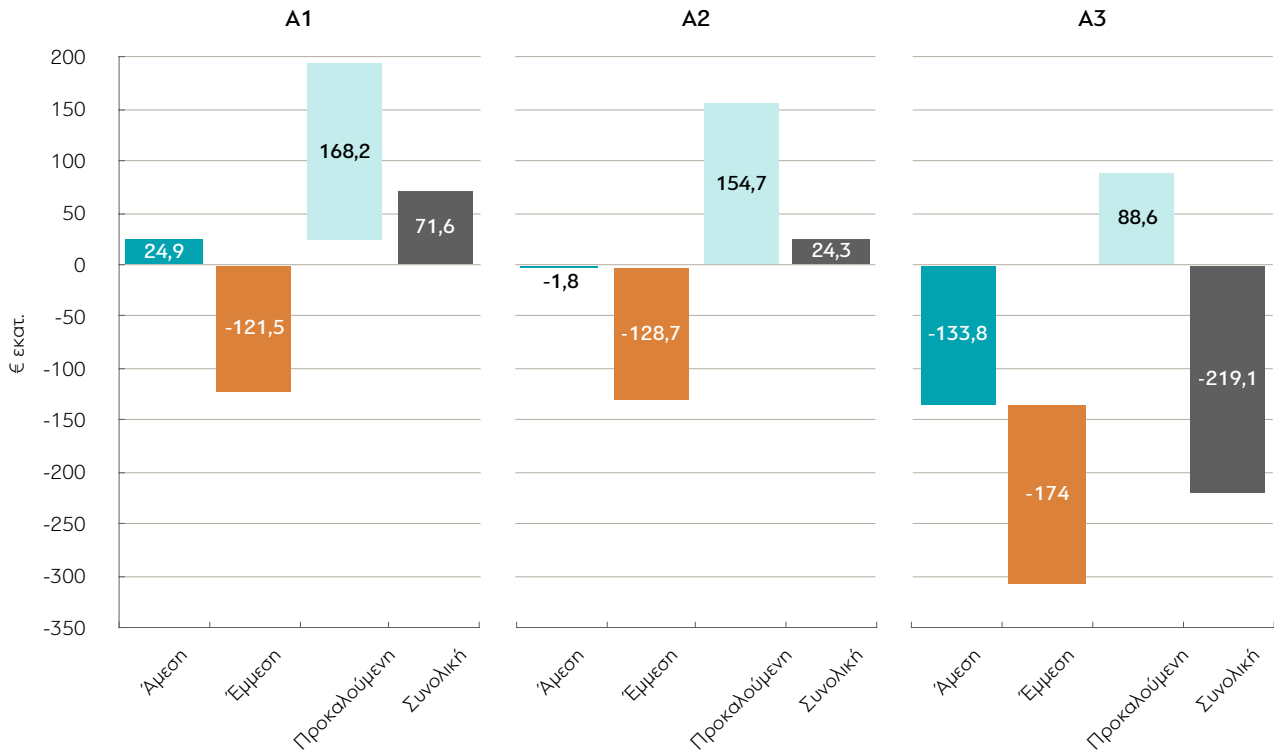


#### Γ. Έμμεση επίδραση στην προστιθέμενη αξία



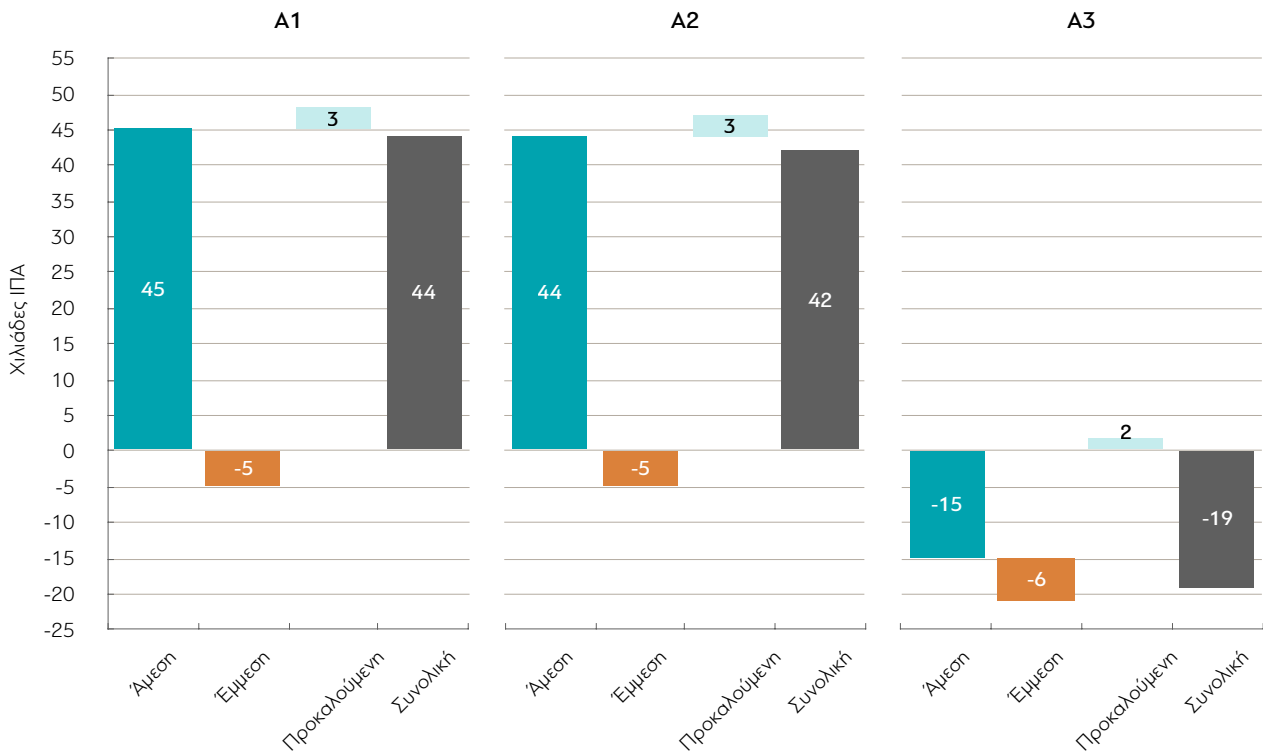
Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE.

**Διάγραμμα 6.4. Επιδράσεις στο ΑΕΠ ανά σενάριο δομικών αλλαγών**



Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE.

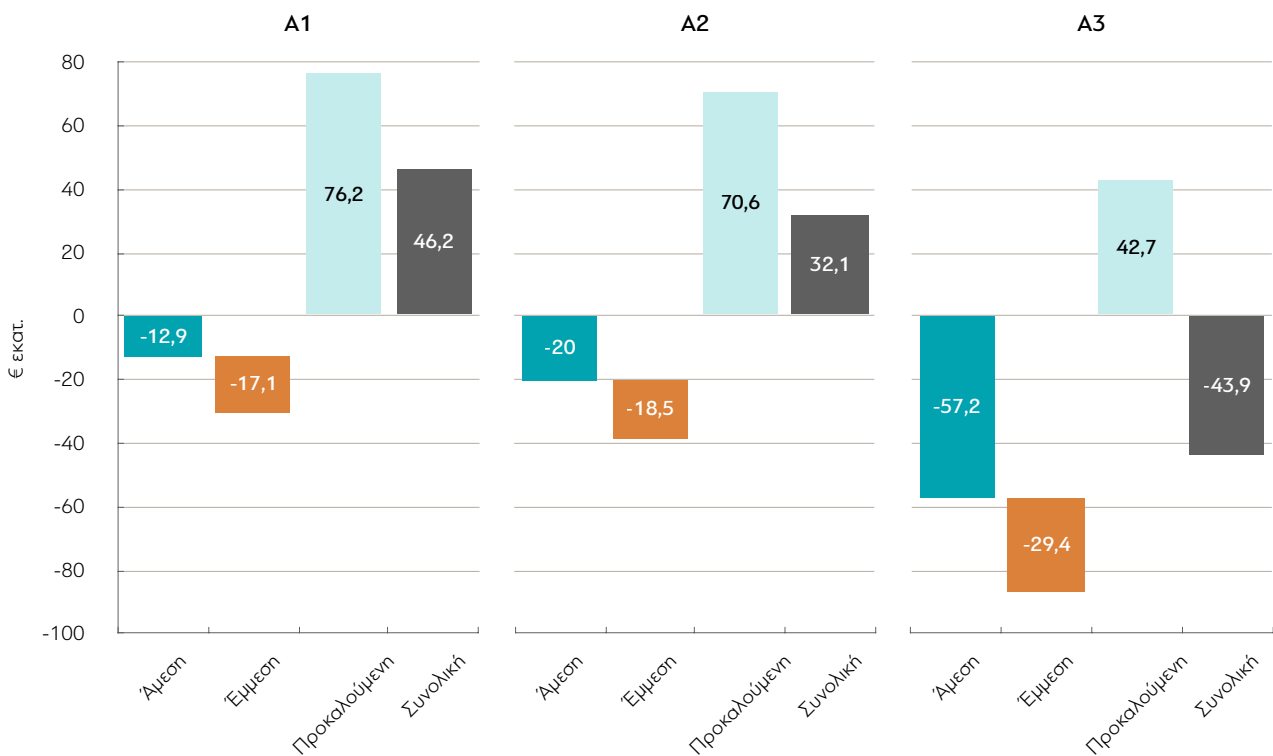
**Διάγραμμα 6.5. Επιδράσεις στην απασχόληση ανά σενάριο δομικών αλλαγών**



Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν οι επιδράσεις της υλοποίησης των δομικών αλλαγών για τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία στα έσοδα του Δημοσίου. Σε γενικές γραμμές, η εικόνα των επιδράσεων στα έσοδα του Δημοσίου ακολουθεί εκείνη των επιδράσεων στο ΑΕΠ. Στα σενάρια κάλυψης των αναγκών από εγχώριες δευτερογενείς πρώτες ύλες, τα έσοδα του Δημοσίου ενισχύονται από €32 εκατ. (Σενάριο A2) έως και €46 εκατ. (Σενάριο A1). Αντίθετα, αν οι ανάγκες της οικονομίας καλύπτονται αποκλειστικά από εισαγόμενους ανακτημένους πόρους, το δημόσιο ταμείο καταλήγει να χάνει περίπου €44 εκατ. συνολικά.

**Διάγραμμα 6.6. Επιδράσεις στα έσοδα του Δημοσίου ανά σενάριο δομικών αλλαγών**



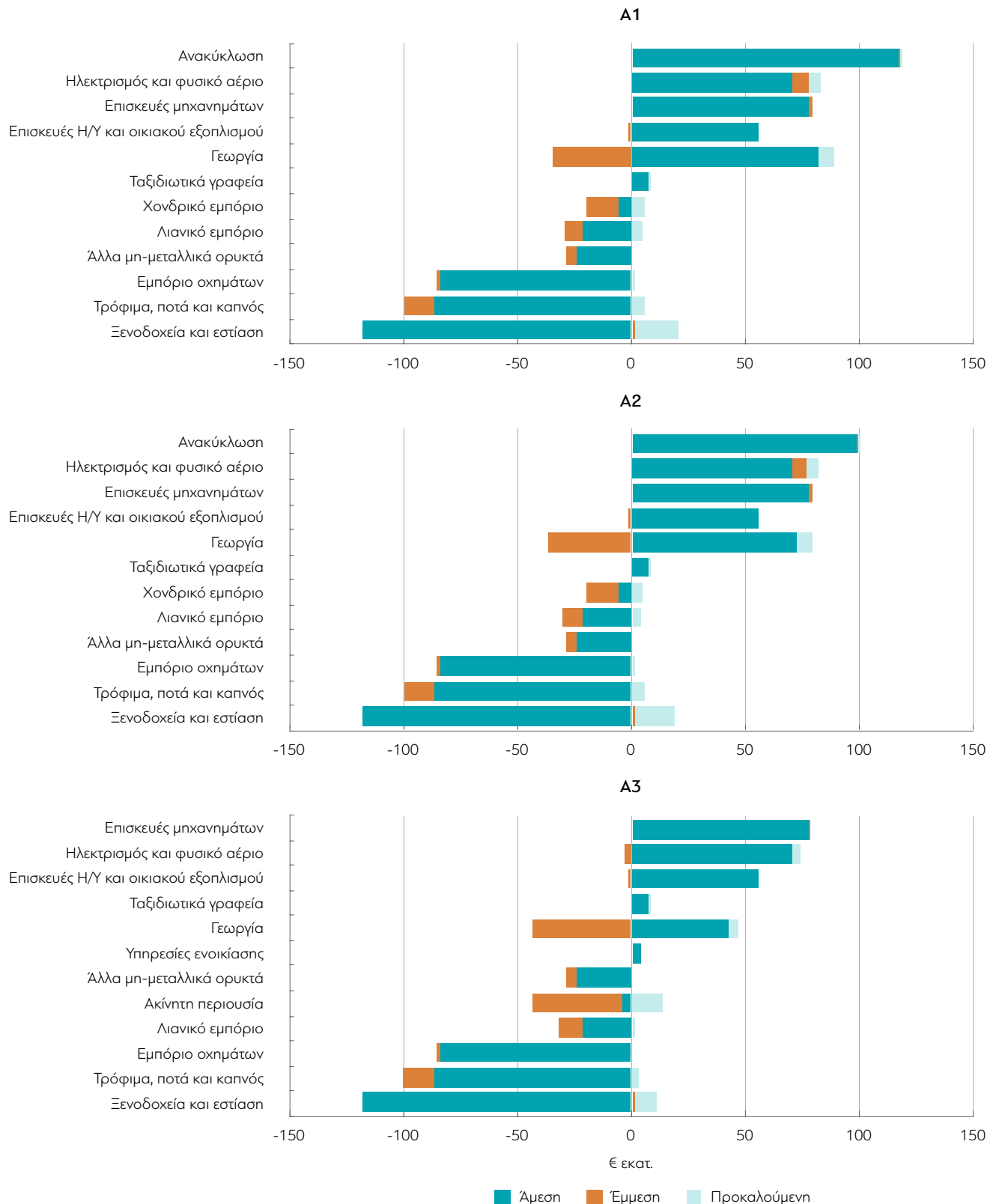
Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE.

Σε ό,τι αφορά την κλαδική διάρθρωση των οικονομικών επιδράσεων οι κλάδοι των οποίων η δραστηριότητα, σε όρους παραγωγής προστιθέμενης αξίας (ΑΕΠ), ωφελείται συνολικά περισσότερο από τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία είναι ο κλάδος της ανακύκλωσης/διαχείρισης αποβλήτων, όταν οι ανάγκες σε δευτερογενή υλικά καλύπτονται από την εγχώρια παραγωγή, η ηλεκτροπαραγωγή και οι κλάδοι υπηρεσιών επισκευών. Στον αντίποδα, οι μεγαλύτερες απώλειες σημειώνονται στη δραστηριότητα των ξενοδοχείων/φιλοξενίας, λόγω κυρίως της υποκατάστασης της ζήτησης για ξενοδοχεία με ζήτηση για καταλύματα από συνεργατικές πλατφόρμες, στη βιομηχανία τροφίμων και στον τομέα των οχημάτων.

Στην εικόνα των κλαδικών επιδράσεων των δομικών αλλαγών στην απασχόληση, κυριαρχεί ισχυρή θετική επίδραση στην απασχόληση στον κλάδο της ανακύκλωσης/διαχείρισης αποβλήτων στα Σενάρια A1 και A2, ενώ παραμένει εμφανής ο θετικός αντίκτυπος συνολικά στις δραστηριότητες επισκευών, σε όλα τα σενάρια. Επιπροσθέτως, είναι εμφανής η θετική επίδραση στην απασχόληση στον αγροτικό τομέα σε όλα τα σενάρια, αλλά εντονότερα στα σενάρια ισχυρής εγχώριας ανακύκλωσης –επίδραση που απορρέει αφενός από την υψηλή ένταση εργασίας του αγροτικού τομέα και αφετέρου από τη χρήση αγροτικών αποβλήτων (κοπριά) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι αρνητικές επιδράσεις στην απασχόληση είναι ιδιαίτερα έντονες στον κατασκευαστικό κλάδο, εξ υποθέσεως, αλλά και στη φιλοξενία (ξενοδοχεία), τη βιομηχανία τροφίμων και τον τομέα των οχημάτων, ακολουθώντας τις αντίστοιχες αρνητικές επιδράσεις στο ύψος της παραγωγής ΑΕΠ των τομέων αυτών.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων για όλα τα σενάρια παρατίθενται στους πίνακες του Παραρτήματος (Κεφάλαιο 8.5).

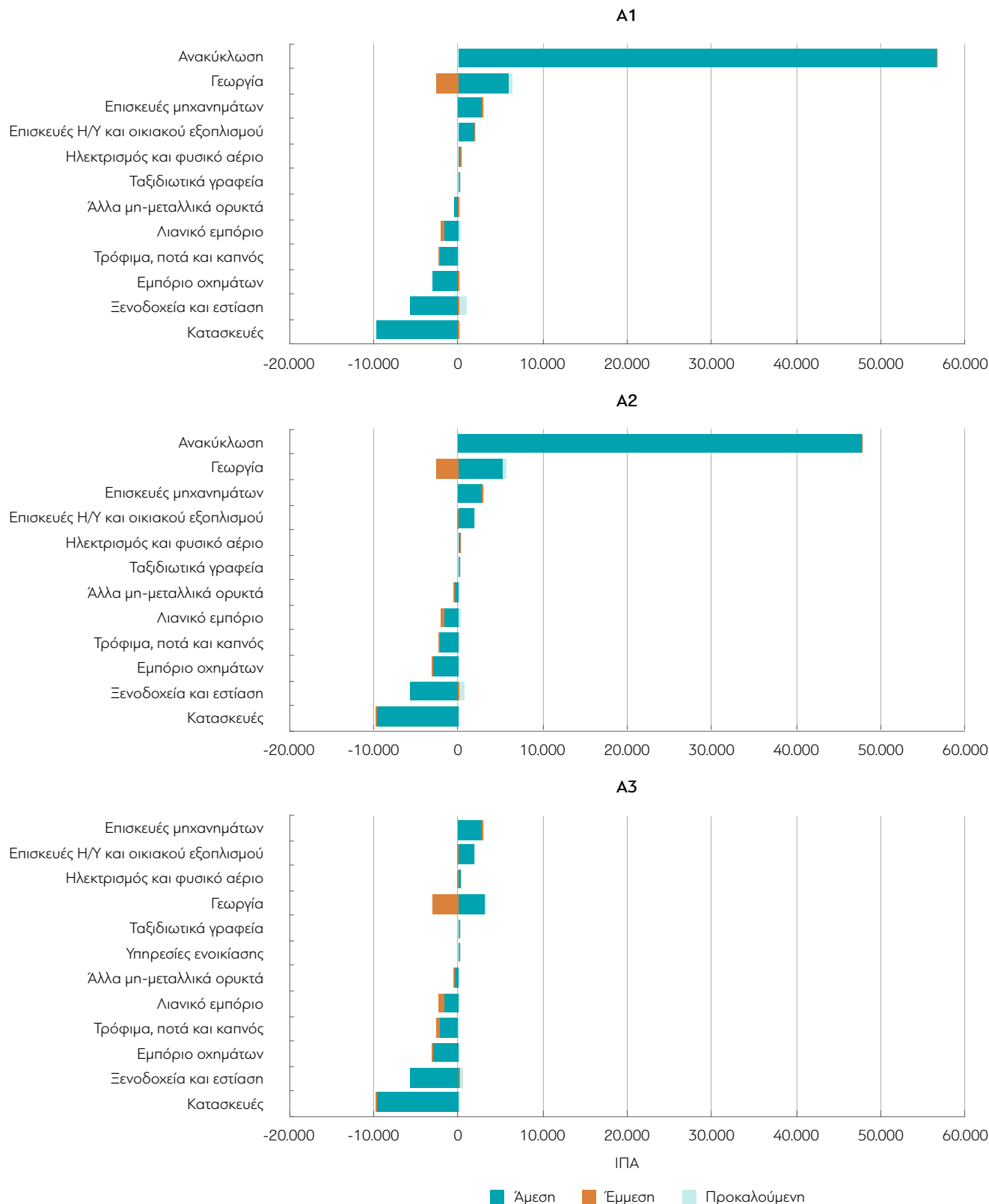
**Διάγραμμα 6.7. Επιδράσεις στο ΑΕΠ ανά κλάδο για κάθε σενάριο δομικών αλλαγών, επιλεγμένοι κλάδοι**



Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.



**Διάγραμμα 6.8. Επιδράσεις στην απασόλωση (σε ισοδύναμες θέσεις πλήρους απασόλωσης - ΙΠΑ) ανά κλάδο για κάθε σενάριο δομικών αλλαγών, επιλεγμένοι κλάδοι**



Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.

## 6.5 Συμπεράσματα

Από την ποσοτική ανάλυση των δυνητικών επιδράσεων της μετάβασης στην κυκλική οικονομία γίνεται φανερό ότι η υιοθέτηση πρακτικών κυκλικής οικονομίας σε ευρεία κλίμακα στον παραγωγικό ιστό της χώρας αποτελεί αναπτυξιακή ευκαιρία, στον βαθμό που η κυκλικότητα επιτυγχάνεται με την ενίσχυση των εγχώριων δραστηριοτήτων αξιοποίησης χρησιμοποιημένων πόρων. Τα δυνητικά οφέλη από τη στροφή προς την κυκλική οικονομία είναι ιδιαίτερα σημαντικά σε όρους απασχόλησης. Υπό την υπόθεση της ενίσχυσης των εγχώριων δραστηριοτήτων ανακύκλωσης/διαχείρισης αποβλήτων στην ελληνική οικονομία, δημιουργούνται συνολικά περισσότερες από 46.000 θέσεις πλήρους απασχόλησης. Αν όμως η ενίσχυση της κυκλικότητας στις παραγωγικές διαδικασίες της ελληνικής οικονομίας βασιστεί απλώς σε χρήση εισαγόμενων επαναχρησιμοποιημένων πόρων και υπηρεσιών αξιοποίησης/επισκευής, ενώ δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές στο σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων, η ελληνική οικονομία θα υποστεί απώλειες στη βάση της επιβράδυνσης της δραστηριότητας καθώς οι ανάγκες σε υλικά και υπηρεσίες θα καλύπτονται από εισαγωγές. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η μετάβαση στην κυκλική οικονομία ενδέχεται να αποφέρει και άλλα οικονομικά οφέλη, τα οποία δεν μπορούν να αποτιμηθούν στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης, όπως για παράδειγμα την αποκλιμάκωση του κόστους πρωτογενών υλικών, ως αποτέλεσμα της μείωσης της ζήτησης για πρωτογενή υλικά όταν μέρος των αναγκών καλύπτεται από ανακτημένους πόρους, με ευεργετικές επιδράσεις στην οικονομία.

Είναι λοιπόν σαφές, ότι η μετάβαση στην κυκλική οικονομία αποτελεί μία σημαντική ευκαιρία για τη χώρα να αναπτύξει εκείνους τους κλάδους και τις δραστηριότητες που θα παίξουν κομβικό ρόλο στις επόμενες δεκαετίες. Η χάραξη πολιτικής θα πρέπει να κινηθεί προς την κατεύθυνση της άρσης των εμποδίων και περιορισμών, πρωτίστως των θεσμικών και γραφειοκρατικών, για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων ανακύκλωσης, ανάκτησης και αξιοποίησης υλικών, αλλά και προς την κατεύθυνση παροχής στήριξης και κινήτρων, τόσο για την υλοποίηση των απαραίτητων επενδύσεων, όσο και για τη λειτουργία των επιχειρήσεων σε αυτούς τους τομείς. Όπως αποτυπώνεται στα αποτελέσματα της ανάλυσης, η ενίσχυση της εγχώριας υποδομής κυκλικής οικονομίας μπορεί να προσφέρει, πέρα από το μεγάλο περιβαλλοντικό όφελος, σημαντική στήριξη στην εθνική οικονομία και

σε κάθε περίπτωση είναι απολύτως εφικτό να επιτευχθεί ο απαραίτητος παραγωγικός μετασχηματισμός της Ελλάδας χωρίς αναπτυξιακό κόστος.

---

ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Οκτώβριος 2022

Σύνοψη και προτάσεις  
πολιτικής



## 7.1 Σύνοψη ευρημάτων

Η αυξανόμενη χρήση των φυσικών πόρων δημιουργεί σοβαρές περιβαλλοντικές και κοινωνικές πιέσεις στον πλανήτη. Η οικονομική ανάπτυξη των προηγούμενων δεκαετιών συνοδεύτηκε από περιβαλλοντική υποβάθμιση των φυσικών οικοσυστημάτων, λόγω αλόγιστης εξόρυξης και χρήσης των φυσικών πόρων και μη ορθής διαχείρισης των παραγόμενων αποβλήτων.

Η μετατροπή του γραμμικού υποδείγματος παραγωγής σε κυκλικό στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της σπατάλης φυσικών πόρων σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής ενός προϊόντος και στην ασφαλή για το περιβάλλον διαχείριση των σχετικών αποβλήτων. Για την επίτευξη του στόχου της κυκλικής οικονομίας είναι απαραίτητος ο επανασχεδιασμός των παραγωγικών διαδικασιών, η αλλαγή του καταναλωτικού προτύπου και η εκμετάλλευση πόρων που περιέχονται σε υλικά και μέχρι πρότινος οδηγούνταν στην ταφή. Με αυτό τον τρόπο, η μετάβαση από το γραμμικό υπόδειγμα παραγωγής στο κυκλικό δημιουργεί επιχειρηματικές και οικονομικές ευκαιρίες με σημαντικά κοινωνικά οφέλη, αλλά και προκλήσεις για υφιστάμενες παραγωγικές και κοινωνικές δομές.

Η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την επίτευξη βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης. Η εφαρμογή της διευκολύνει την επίτευξη των σημαντικότερων από τους 17 στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών και ειδικότερα αυτών που σχετίζονται με τη μηδενική πείνα, την πρόσβαση σε καθαρό νερό, τη φθηνή και καθαρή ενέργεια, τις βιώσιμες πόλεις και την υπεύθυνη και βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση.

### Εξόρυξη και κατανάλωση υλικών πόρων

Στην Ελλάδα, η χρήση υλικών πόρων υποχώρησε σημαντικά την περίοδο 2010-2021, ενώ σημαντικό τμήμα των αναγκών της ελληνικής οικονομίας καλύφθηκε από εισαγωγές πρώτων υλών και εμπορευμάτων που ενσωματώνουν υλικούς πόρους. Το φυσικό εμπορικό ισοζύγιο υλικών πόρων παραμένει θετικό (δηλαδή οι εισαγωγές είναι μεγαλύτερες από τις εξαγωγές), αλλά παρουσιάζει πτωτική τάση. Επιπλέον, η εξάρτηση από τις εισαγωγές υλικών πόρων ακολουθεί ανοδική τάση μετά το 2007, κυρίως εξαιτίας της σημαντικής μείωσης της εγχώριας εξόρυξης υλικών πόρων, η

οποία δεν συνοδεύτηκε από ανάλογη μεταβολή των φυσικών εισαγωγών. Το 2021, το 43% της άμεσης εισροής υλικών στην Ελλάδα προέρχονταν από τις εισαγωγές.

Η ελληνική οικονομία παρουσιάζει αυτάρκεια σε σχέση με τον εφοδιασμό μη μεταλλικών ορυκτών υλικών (δομικά υλικά), τα οποία παρουσιάζουν χαμηλό βαθμό εισαγωγικής εξάρτησης, ενώ αντίθετα υψηλός βαθμός εξάρτησης σημειώνεται στα μέταλλα και στα ορυκτά ενεργειακά υλικά. Η εξάρτηση της ελληνικής οικονομίας από εισαγωγές υλικών είναι υψηλότερη σε όλες τις επιμέρους κατηγορίες υλικών σε σχέση με τον μέσο όρο στην ΕΕ-27.

Η κατανάλωση των υλικών πόρων ακολούθησε πτωτική πορεία την περίοδο 2010-2021, ενώ πλέον κυριαρχείται από τα μη μεταλλικά ορυκτά υλικά, τις ορυκτές ενεργειακές πρώτες ύλες, τη βιομάζα και τα μέταλλα. Συγκριτικά, η Ελλάδα παρουσιάζει χαμηλή κατά κεφαλήν κατανάλωση υλικών σε σύγκριση με τα περισσότερα κράτη-μέλη της ΕΕ.

### Παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων

Η Ελλάδα παράγει περίπου 46 εκατ. τόνους στερεών και υγρών αποβλήτων, με το μεγαλύτερο τμήμα εξ αυτών να προέρχεται από τον κλάδο ορυχείων και λατομείων. Ένα από τα σημαντικότερα ρεύματα αποβλήτων σε όρους δυναμικού κυκλικότητας είναι τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ). Η κατά κεφαλήν παραγωγή των ΑΣΑ στην Ελλάδα είναι κατά 4,4% υψηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ-27 και διαμορφώνεται το 2019 στα 524 κιλά ανά κάτοικο. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία φαίνεται πως η Ελλάδα απέχει περισσότερο από την αποσύνδεση του ΑΕΠ και της οικονομικής ανάπτυξης από την παραγωγή αποβλήτων, ενώ αντίθετα αυτό φαίνεται να επιτυγχάνεται —έστω και σε μικρό βαθμό— στην ΕΕ-27.

Σε όρους διαχείρισης, η Ελλάδα βρίσκεται στις τελευταίες θέσεις της ΕΕ-27 καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγόμενων ΑΣΑ το 2019 (77,6%) εξακολουθεί να οδηγείται στην ταφή. Χαμηλή είναι η επίδοση της χώρας και στο ποσοστό της ανακύκλωσης και κομποστοποίησης των ΑΣΑ, το οποίο στο σύνολο διαμορφώνεται στο 19,9%, ενώ μόλις το 1,3% των ΑΣΑ οδηγείται στην ενεργειακή ανάκτηση.

Αναλυτικότερα, σε συγκεκριμένα ρεύματα ΑΣΑ, ο ρυθμός παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας αυξήθηκε το 2019. Παρόλα αυτά, η κατά κεφαλήν παραγωγή συσκευασίας το 2019 διαμορφώνεται περίπου στο μισό του ευρωπαϊκού μέσου όρου (ΕΕ-27), με το μεγαλύτερο τμήμα της να αφορά χάρτινες και πλαστικές συσκευασίες. Σε όρους ανακύκλωσης αποβλήτων συσκευασίας, η Ελλάδα βρίσκεται σε πορεία σύγκλισης με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο καθώς το 60% των παραγόμενων αποβλήτων ανακυκλώνεται (αντί 64,8% στην ΕΕ-27). Στα επιμέρους υλικά συσκευασιών, οι ευρωπαϊκοί και οι

εθνικοί στόχοι για την ανακύκλωση χάρτινων και μεταλλικών συσκευασιών για το 2025 έχουν επιτευχθεί, ενώ η χώρα βρίσκεται ακόμα σε σημαντική απόσταση σε πλαστικό, γυαλί και ξύλο. Ειδικότερα για τις πλαστικές συσκευασίες που δεν ανακυκλώθηκαν το 2019, σημειώνεται πως η εφαρμογή του ευρωπαϊκού μηχανισμού ιδίων πόρων, που προβλέπει την πληρωμή προτίμου για τις ποσότητες συσκευασιών που οδηγήθηκαν στην ταφή, οδηγεί στην καταβολή του ποσού των €111,2 εκατ.

Στα λοιπά ρεύματα ΑΣΑ, η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) βρίσκεται χαμηλότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όσο, ενώ ο θεσμικός στόχος του για τη συλλογή των ΑΗΗΕ το 2016 επιτεύχθηκε σε μεγάλο βαθμό. Ωστόσο, δεν είναι ξεκάθαρο αν οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επαρκούν για την επίτευξη των στόχων του 2019. Επιπλέον, στην Ελλάδα καταγράφεται σημαντική υστέρηση στη συλλογή αποβλήτων ηλεκτρικών σπληνών σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, ενώ το πρόβλημα φαίνεται πως διογκώνεται από παράνομα διακινηθείσες ποσότητες. Η διαχείριση των οχημάτων τέλους κύκλου ζωής (ΟΤΚΖ) βρίσκεται σε καλά επίπεδα, ωστόσο ο προς διάθεση όγκος ΟΤΚΖ αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο τρέχον στόλος οχημάτων ιδιωτικής χρήσης παραμένει ένας από τους γηραιότερους στην Ευρώπη.

Η διαχείριση του πλεονάσματος τροφίμων και των σχετικών αποβλήτων παραμένει ένα μείζον περιβαλλοντικό και κοινωνικό ζήτημα, καθώς η Ελλάδα είναι η 5<sup>η</sup> χώρα στην ΕΕ-27 σε όρους ποσοστού του πληθυσμού που βρίσκεται σε επισιτιστική ανασφάλεια, δηλαδή δεν είναι σε θέση να διαθέτουν γεύμα με κρέας, κοτόπουλο, ψάρι (ή χορτοφαγικό ισοδύναμο) κάθε δεύτερη μέρα. Από την άλλη μεριά, παρότι ακόμα δεν υπάρχουν επίσημα δεδομένα για την παραγωγή αποβλήτων τροφίμων, υπάρχουν ενδείξεις ότι η κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων τροφίμων στην Ελλάδα διαμορφώνεται στα 142 κιλά ανά κάτοικο (στοιχεία 2015), επίδοση που κατατάσσει τη χώρα στην υψηλότερη θέση ανάμεσα στην ΕΕ-27, σύμφωνα και με πρόσφατη μελέτη του UNEP.

Σημαντική υστέρηση στην επίτευξη του εθνικού στόχου για το 2020 καταγράφεται και στη συλλογή αποβλήτων εκσκαφών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) καθώς δεν υπάρχουν αδειοδοτημένα συστήματα διαχείρισης ΑΕΚΚ σε κάθε περιφέρεια, γεγονός που επιτείνει την παράνομη απόρριψη ΑΕΚΚ σε φυσικά οικοσυστήματα.

Τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα αποτελούν ακόμα ένα ρεύμα αποβλήτων σημαντικού δυναμικού στην κυκλική οικονομία. Καθώς τα συγκεκριμένα απόβλητα δεν διαχειρίζονται από κάποιο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης, το οποίο θα κατέγραφε τις εισερχόμενες ποσότητες, υπάρχει σημαντικό κενό ανάμεσα στις εκτιμήσεις των ποσοτήτων που δημοσιεύονται

μεταξύ διαφορετικών φορέων. Η δυσκολία συγκέντρωσης επίσημων στοιχείων μεγαλώνει σε συγκεκριμένες υποκατηγορίες, όπως είναι το αγροτικό φιλμ. Η αξιοποίηση συγκεκριμένων αποβλήτων κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης (valorisation) είναι σε θέση να δημιουργήσει δευτερογενείς ύλες από τη διαχείριση των στερεών και υγρών αποβλήτων που μπορούν να τροφοδοτήσουν άλλες δραστηριότητες, ενώ επιπλέον μπορούν να εξαχθούν ένζυμα και άλλα ιχνοστοιχεία από απορρίμματα καλλιεργειών (π.χ. φρούτα και λαχανικά) που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή φαρμάκων και συμπληρωμάτων διατροφής. Σε όρους διαχείρισης, στην Ελλάδα λειτουργούν 18 μονάδες παραγωγής εδαφοβελτιωτικών αερόβιας ή αναερόβιας λιπασματοποίησης με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας, εγκατεστημένης ισχύος 14,07Mwe, καλύπτοντας ωστόσο μόνο ένα περιορισμένο τμήμα των συνολικά παραγόμενων αποβλήτων. Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι υπόλοιπες ποσότητες οδηγούνται στην ταφή ή καίγονται στον τόπο εφαρμογής, επιβαρύνοντας το φυσικό περιβάλλον.

Οι επιδόσεις της Ελλάδας στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και η αδυναμία βελτίωσης της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης, περιορίζει σημαντικά την εφαρμογή του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας, παρά το σημαντικό δυναμικό. Η χώρα κατατάσσεται στη 18η θέση σε όρους κυκλικότητας στην ΕΕ-27, καθώς μόνο το 5,4% των υλικών πόρων που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα προέρχονται από ανακύκλωση –ο αντίστοιχος μέσος όρος στην ΕΕ-27 διαμορφώνεται στο 12,8%.

### **Κυκλική οικονομία – Ευρωπαϊκό και εθνικό θεσμικό πλαίσιο**

Το θεσμικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία στην ΕΕ περιλαμβάνει: α) το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία το οποίο στοχεύει στη μείωση των παραχθέντων αποβλήτων και την ενίσχυση της χρήσης δευτερογενών υλικών, στην προώθηση περιβαλλοντικά βιώσιμων προϊόντων και τέλος στην ανάδειξη εκείνων των κλάδων που μπορούν να συνεισφέρουν περισσότερο στην επίτευξη των στόχων της κυκλικής οικονομίας, και β) πλήθος ειδικών οδηγιών με τις οποίες ρυθμίζονται θέματα διαχείρισης επιμέρους ρευμάτων (ΑΕΚΚ, ΑΗΗΕ, τρόφιμα, κτλ.). Το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία υποστηρίζει την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, στόχος της οποίας είναι η ανάδειξη της ευρωπαϊκής οικονομίας σε κλιματικά ουδέτερη έως το 2050, η αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση φυσικών πόρων και η δίκαια εφαρμογή της σε όλους τους Ευρωπαίους.

Το εθνικό πλαίσιο έχει ενσωματώσει πλήρως τις ευρωπαϊκές οδηγίες που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία και θέματα διαχείρισης αποβλήτων. Περιλαμβάνει τον Εθνικό Σχεδιασμό για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία και το Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων, ενώ συμπληρώνεται



από σειρά νομοθετημάτων που αφορούν στη διαχείριση συγκεκριμένων υλικών και ρευμάτων αποβλήτων.

Ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος αφορά κυρίως θέματα μετριασμού και προσαρμογής της ελληνικής οικονομίας στην κλιματική αλλαγή. Ωστόσο, προβλέπει τη θέσπιση τομεακών προϋπολογισμών άνθρακα πενταετούς διάρκειας και για τον τομέα των αποβλήτων. Επιπλέον, εισάγει τη διάσταση της ανάκτησης και της διάθεσης αποβλήτων σε υπό αδειοδότηση έργα, ενώ τέλος αυστηροποιεί τις διοικητικές κυρώσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών που σχετίζονται με τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών.

### **Εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας και καλές πρακτικές**

Η εφαρμογή του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας στηρίζεται στις τεχνολογικές εξελίξεις που αφορούν στην επαναχρησιμοποίηση προϊόντων, στη συλλογή, διαλογή και ανακύκλωση αποβλήτων. Εξέχουσα σημασία κατέχει η ανάπτυξη της μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας που μπορεί να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά τον καθαρισμό των απορριμμάτων από βιολογικά υπολείμματα καθώς και της χημικής ανακύκλωσης πλαστικών με την οποία μπορούν να επεξεργαστούν εισροές απορριμμάτων μη καθαρών ή/και μεικτών πολυμερών που έχουν εξαντλήσει τις δυνατότητές τους για μηχανική επεξεργασία.

Η παραγωγή και η διαχείριση των στερεών αποβλήτων δημιουργούν εξωτερικότητες στο φυσικό περιβάλλον και στην οικονομία οι οποίες μπορούν να αντιμετωπιστούν επιτυχώς και με τη χρήση κατάλληλων οικονομικών εργαλείων. Η χρήση τέτοιων εργαλείων στοχεύει συνήθως στον περιορισμό της κατανάλωσης αλλά και στην ανάπτυξη και εφαρμογή νέων παραγωγικών μοντέλων που στηρίζονται σε καινοτόμες τεχνολογίες φιλικότερες προς το περιβάλλον.

Τέτοια παραδείγματα εργαλείων αποτελούν το σύστημα Καταβολής και Επιστροφής Χρημάτων, το σύστημα «Πληρώνω Όσο Πετάω», η φορολόγηση της ταφής καθώς και άλλα μέτρα πολιτικής όπως είναι η οικολογική σήμανση της ΕΕ και οι Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις.

Στην Ελλάδα έχουν εφαρμοστεί πρακτικές με αποτελέσματα που μπορούν να συνεισφέρουν στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. Ενδεικτικά, το έργο «LIFE RE-WEEE» αφορά στην επαναχρησιμοποίηση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), ενώ για τον περιορισμό του πλεονάσματος τροφίμων, την καταπολέμηση της επισιτιστικής κρίσης και την κυκλικότητα των αποβλήτων τροφίμων λειτουργούν η Τράπεζα Τροφίμων, το πρόγραμμα «Μπορούμε» και το πρόγραμμα «LIFE Food 4 Feed». Η δράση «Εναλεία» αντιμετωπίζει την υπεραλίευση και την πλαστική ρύπανση στις θάλασσες.

Η Ελλάδα βρίσκεται σε εξαιρετικά χαμηλό επίπεδο στην εφαρμογή λύσεων που θα επιταχύνουν τη μετάβαση στο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Στις καλές πρακτικές που εφαρμόζονται σε άλλες χώρες και θα μπορούσαν να αποτελέσουν παράδειγμα περιλαμβάνονται ανταποδοτικά προγράμματα για την επαναχρησιμοποίηση δοχείων, η έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων που βελτιστοποιεί το σύστημα διαλογής απορριμμάτων καθώς και η εφαρμογή καινοτόμων λύσεων χημικής ανακύκλωσης πλαστικών. Παράλληλα, καλές πρακτικές αποτελούν έργα που δημιούργησαν τράπεζες υλικών στα κτήρια και τις κατασκευές με στόχο την επαναχρησιμοποίησή τους, το ολοκληρωμένο πλαίσιο οδηγιών για την παραγωγή, χρήση και ανάκτηση τόσο των συσκευασιών όσο και των υλικών τους (Ηνωμένο Βασίλειο) καθώς και ένα ολοκληρωμένο Σχέδιο Δράσης για Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις που ενθαρρύνει τη ζήτηση για πράσινα προϊόντα και υπηρεσίες προωθώντας τις πράσινες αγορές (Ιταλία).

### Χρηματοδοτικά εργαλεία

Η επιτυχής μετάβαση στο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα απαιτεί σημαντικές επενδύσεις στην ανάπτυξη σχετικών υποδομών και διαδικασιών διαχείρισης, για την υλοποίηση των οποίων πρέπει να χρησιμοποιηθούν όλοι οι διαθέσιμοι εθνικοί και ευρωπαϊκοί πόροι.

Ενδεικτικές πηγές χρηματοδότησης είναι το νέο ΕΣΠΑ 2021-2027 και ειδικότερα ο άξονας «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή» της περιόδου 2021-2027 συνολικού προϋπολογισμού €3,61 δισ. και το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025 (Τομεακό Πρόγραμμα του ΥΠΕΝ για την Πράσινη Ανάπτυξη με διαθέσιμους πόρους €192 εκατ.). Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕπ) χρηματοδοτεί κομβικά επενδυτικά έργα υποδομών διαχείρισης αποβλήτων (π.χ. σύγχρονες μονάδες ανακύκλωσης, μονάδες βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, υποδομές ενεργειακής αξιοποίησης υπολειμμάτων κ.ά.).

Το ευρωπαϊκό Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, μαζί με τα εθνικά σχέδια για τη Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση των λιγνιτικών περιοχών, την Αναδάσωση, την Κυκλική Οικονομία και τη Βιοποικιλότητα, χρηματοδοτεί δράσεις που σχετίζονται με την πράσινη μετάβαση. Η υλοποίηση των στρατηγικών στόχων της χώρας αναφορικά με την κυκλικότητα επιτυγχάνεται μέσα από μεταρρυθμίσεις και επενδύσεις που περιλαμβάνονται στον άξονα 4. «Αειφόρος χρήση των πόρων, ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή και διατήρηση της βιοποικιλότητας» του Πυλώνα 1 (πράσινη μετάβαση) και έχει ως στόχο την προώθηση της πράσινης μετάβασης, μέσα από την αποτελεσματική χρήση των φυσικών πόρων και την προώθηση της κυκλικής οικονομίας, την αποτελεσματική διαχείριση των υδάτων και των υγρών αποβλήτων. Ο προϋπολογισμός από το ταμείο ανάκαμψης ανέρχεται στα €1.762 εκατ., ενώ οι εθνικοί πόροι που κινητοποιούνται διαμορφώνονται στα €2.345 εκατ.

Επιπροσθέτως, το Πράσινο Ταμείο χρηματοδοτεί προγράμματα που καταρτίζονται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, μεταξύ αυτών και το LIFE, και περιλαμβάνουν εξειδικευμένες δράσεις κυκλικότητας και διαχείρισης αποβλήτων. Τέλος, στη σειρά χρηματοδοτικών εργαλείων που δύνανται να βελτιώσουν τη διείσδυση σχετικών τεχνολογικών λύσεων στην ελληνική οικονομία συγκαταλέγονται τα Horizon Europe, LIFE, Interreg και λοιπά.

### **Οικονομικός αντίκτυπος της κυκλικής οικονομίας για την Ελλάδα**

Ο οικονομικός αντίκτυπος της μετάβασης στην κυκλική οικονομία υπολογίστηκε στο πλαίσιο μακροοικονομικής ανάλυσης με ένα υπόδειγμα εισροών-εκροών. Η υλοποίηση επενδύσεων για τη δημιουργία υποδομών διαχείρισης αποβλήτων στην Ελλάδα αναμένεται να ενισχύσει συνολικά το ΑΕΠ της χώρας με περισσότερα από €1,1 δισ. σωρευτικά σε ορίζοντα οκταετίας και θα δημιουργήσει συνολικά τουλάχιστον 37.000 ανθρωπο-έτη απασχόλησης, ενώ επίσης αυτή η τόνωση της οικονομικής δραστηριότητας στη χώρα θα ενισχύσει τα έσοδα του Δημοσίου από φόρους και εισφορές με ποσό της τάξεως των €390 εκατ. συνολικά.

Η υλοποίηση δομικών αλλαγών στη λειτουργία των κλάδων της ελληνικής οικονομίας και στη συμπεριφορά των νοικοκυριών στο πλαίσιο της μετάβασης στην κυκλική οικονομία θα έχει επίσης σημαντικό αντίκτυπο στην οικονομία, η έκταση του οποίου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο θα καλυφθούν οι ανάγκες της οικονομίας σε δευτερογενείς πόρους. Εφόσον οι ανάγκες της οικονομίας σε ανακυκλωμένα/ανακτημένα υλικά καλύπτονται από εγχώριους προμηθευτές και παρόχους υπηρεσιών ανάκτησης και επισκευής, τότε προκύπτει σημαντικό όφελος για την εθνική οικονομία σε όρους ετήσιου ΑΕΠ, που μπορεί να φτάσει τα €70 εκατ. Σημαντικός είναι και ο αντίκτυπος σε όρους απασχόλησης, με τη δημιουργία έως και 44.000 θέσεων εργασίας. Αντιθέτως, αν δεν αναπτυχθούν οι εγχώριες δραστηριότητες ανακύκλωσης/διαχείρισης αποβλήτων και επισκευών και οι ανάγκες της οικονομίας για δευτερογενείς πρώτες ύλες καλύπτονται αποκλειστικά με εισαγωγές τέτοιων πόρων, τότε προκύπτει ζημιά στην ελληνική οικονομία, με απώλεια ετήσιου ΑΕΠ της τάξης των €220 εκατ. και απώλειες σε όρους απασχόλησης της τάξης των 19.000 θέσεων εργασίας.

## 7.2 Προτάσεις πολιτικής

Το ελληνικό σύστημα διαχείρισης αποβλήτων αντιμετωπίζει σειρά εμποδίων τα οποία περιορίζουν την ταχύτητα υιοθέτησης του υποδείγματος της κυκλικής οικονομίας με αποτέλεσμα αφενός να υποβαθμίζονται τα περιβαλλοντικά οικοσυστήματα και αφετέρου να χάνεται μια σημαντική αναπτυξιακή ευκαιρία για την ελληνική οικονομία.

Πρόσφατη έρευνα που διενεργήθηκε στο πλαίσιο του έργου LIFE «Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα» αποτύπωσε, μεταξύ άλλων, τις αντιλήψεις φορέων που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία σχετικά με τα εμπόδια για την ανάπτυξή της στην Ελλάδα. Η έρευνα απευθύνθηκε σε φορείς και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη που μπορούν να συνεισφέρουν στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα.<sup>22</sup> Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι τα διοικητικά εμπόδια και η καταναλωτική συμπεριφορά αποτελούν τις πιο σημαντικές αδυναμίες για τη μετάβαση προς το υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας (Διάγραμμα 2.20). Σημαντικά προσκόμματα δημιουργούν επίσης τα οικονομικά και νομοθετικά εμπόδια και οι δυσκολίες στη χωροθέτηση των απαιτούμενων υποδομών. Υπάρχουν όμως και άλλοι παράγοντες που θεωρείται ότι περιορίζουν την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας, όπως τα γεωγραφικά και τεχνολογικά εμπόδια και οι δυσκολίες στην απορρόφηση δευτερογενών πρώτων υλών.

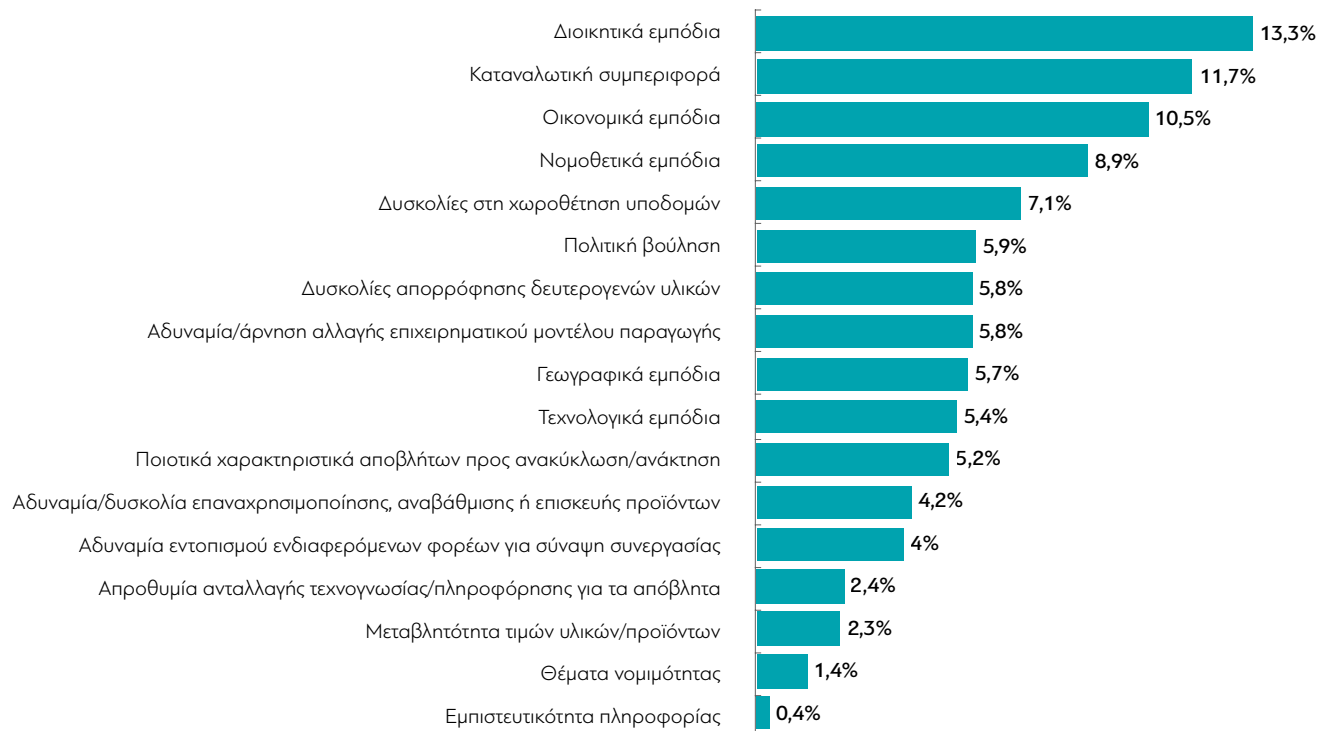
Στην ίδια έρευνα αναζητήθηκε η άποψη των ενδιαφερόμενων μερών σχετικά με τις προτεραιότητες που πρέπει να τεθούν για τη μετάβαση προς το υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας. Ως πιο σημαντικές προτεραιότητες αναδείχθηκαν η διαμόρφωση αναπτυξιακής στρατηγικής που θα προωθή τις επενδύσεις κυκλικής οικονομίας, η αύξηση των διαθέσιμων οικονομικών πόρων για επενδύσεις κυκλικής οικονομίας και η παροχή κινήτρων για τον επανασχεδιασμό και τον οικολογικό σχεδιασμό των προϊόντων

<sup>22</sup> Η έρευνα πραγματοποιήθηκε ηλεκτρονικά το χρονικό διάστημα Νοέμβριος 2020 – Ιανουάριος 2021. Ήταν πανελλαδική και στηρίχθηκε σε χαρτογράφηση των δημόσιων αρχών, των άμεσα εμπλεκόμενων στη διαχείριση αποβλήτων και άλλων φορέων της οικονομίας που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία. Ο βαθμός συμμετοχής στην έρευνα ήταν ικανοποιητικός για τις περισσότερες από τις κατηγορίες φορέων (κεντρική διοίκηση, περιφέρειες, φορείς διαχείρισης αποβλήτων, βιομηχανικός κλάδος και κλάδος ανακύκλωσης/ανάκτησης, επιστημονικοί – ερευνητικοί φορείς, φορείς εκπαίδευσης και μη κυβερνητικές οργανώσεις).

(Διάγραμμα 2.21). Για την προώθηση της κυκλικής οικονομίας οι φορείς που συμμετείχαν επισήμαναν και άλλες σημαντικές προτεραιότητες, στις οποίες περιλαμβάνονται η διαμόρφωση επιχειρησιακού σχεδίου κυκλικής οικονομίας για τομείς προτεραιότητας, η εφαρμογή κριτηρίων κυκλικής οικονομίας στη χρηματοδότηση έργων, η υλοποίηση στοχευμένων εκστρατειών ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης και η ενίσχυση της αγοράς επανάχρησης, ανακύκλωσης και ανάκτησης.

Για να υλοποιηθούν επομένως οι στόχοι της μετάβασης προς το υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα απαιτείται συστηματική προσπάθεια, συνεπής εφαρμογή του στρατηγικού σχεδιασμού και διορθωτικές κινήσεις όταν είναι απαραίτητο, εξασφάλιση πόρων και παρακολούθηση της πρόοδου μέσα σε ένα πλαίσιο (οργανωτικό, ρυθμιστικό, επενδυτικό) που θα παρέχει τα αναγκαία κίνητρα και θα αξιοποιεί αποτελεσματικά τους διαθέσιμους πόρους. Ορισμένες ενδεικτικές προτεραιότητες και παρεμβάσεις στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζονται στη συνέχεια.

#### Διάγραμμα 7.1. Βασικά εμπόδια για τη μετάβαση προς την κυκλική οικονομία στην Ελλάδα, % συμμετεχόντων



Πηγή: LIFE-IP CEI-Greece, Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα, Ιούλιος 2021.

### Διάγραμμα 7.2. Βασικές προτεραιότητες για τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία, % συμμετεχόντων



Πηγή: LIFE-IP CEI-Greece, Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα, Ιούλιος 2021.

### Ολοκληρωμένη προσέγγιση – Παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής για την κυκλική οικονομία

Η κυκλική οικονομία πρέπει να αποτελέσει έναν βασικό πυλώνα της αναπτυξιακής στρατηγικής της ελληνικής οικονομίας. Τα ζητήματα της κυκλικής οικονομίας αλληλεπιδρούν με άλλες εθνικές πολιτικές, όπως είναι η εθνική βιομηχανική πολιτική, η στρατηγική για την έρευνα και την τεχνολογία και η στρατηγική για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Για την καλύτερη εφαρμογή και παρακολούθηση του θεσμικού πλαισίου

προτείνεται η ένταση της λειτουργίας της υφιστάμενης διυπουργικής επιτροπής για την κυκλική οικονομία, της οποίας η τελευταία καταγεγραμμένη συνεδρίαση ήταν τον Φεβρουάριο του 2020.

Ο ρόλος της επιτροπής είναι η παρακολούθηση και αξιολόγηση της πορείας της εφαρμογής της εθνικής στρατηγικής πριν από τα ορόσημα έτη 2025 και 2030. Καθώς η ελληνική οικονομία βρίσκεται απέναντι σε σημαντικές προκλήσεις, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, είναι απαραίτητη η παρακολούθηση της υλοποίησης της στρατηγικής σε τακτά χρονικά διαστήματα, τόσο σε περιφερειακό όσο και σε εθνικό επίπεδο, καθώς και ο σχεδιασμός/εφαρμογή διορθωτικών μέτρων που θα ενεργοποιούνται σε περίπτωση καθυστερήσεων ή τεχνικών ζητημάτων. Σημειώνεται πως αντίστοιχη διυπουργική επιτροπή έχει ήδη δημιουργηθεί για την εφαρμογή της στρατηγικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

### **Πλαίσιο και δείκτες παρακολούθησης της κυκλικής οικονομίας**

Ο νέος ΕΣΔΑ προβλέπει συγκεκριμένα μέτρα και δείκτες παρακολούθησης ανά ρεύμα αποβλήτων, καθώς και αναμενόμενη χρονιά επίτευξης του κάθε στόχου. Κρίνεται ως ιδιαίτερα απαραίτητη η δημιουργία εξειδικευμένου μηχανισμού παρακολούθησης που θα περιλαμβάνει τους παραπάνω αλλά και νέους αναλυτικότερους δείκτες παρακολούθησης, οι οποίοι θα παρέχουν την απαραίτητη πληροφόρηση τόσο σε μακρο επίπεδο, (πορεία εφαρμογής της στρατηγικής) όσο και σε μικρο επίπεδο (ανά ρεύμα αποβλήτων). Οι δείκτες προτείνεται να μην είναι μόνο ποσοτικοί (π.χ. % υλικών που ανακυκλώθηκε) αλλά να καλύπτουν και θέματα που σχετίζονται με το θεσμικό πλαίσιο, με την ωριμότητα της αγοράς για να δεχθεί δευτερογενείς πρώτες ύλες (π.χ. % δευτερογενών υλικών που χρησιμοποιούνται ως εισροές στη βιομηχανία), θέματα ενημέρωσης και επικοινωνίας (π.χ. πλήθος ατόμων που έχουν συμμετάσχει σε δράσεις ενημέρωσης) και άλλα. Επιπλέον, πρέπει να εξεταστεί η εφαρμογή των δεικτών παρακολούθησης εντός διαφορετικών κλάδων της μεταποιητικής βιομηχανίας, ώστε να υπάρχει ξεκάθαρη εικόνα για τη χρήση των δευτερογενών πρώτων υλών καθώς και για τυχόν εμπόδια που πρέπει να αρθούν.

Η λειτουργία του Παρατηρητηρίου για την Κυκλική Οικονομία, που προβλέπεται και από το έργο LIFE IP CEI, αναμένεται να υποστηρίξει σημαντικά τα θέματα παρακολούθησης αλλά και της επικοινωνίας με τους λήπτες αποφάσεων πολιτικής. Σε αυτό το πλαίσιο, είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη η εμπειρία από άλλα παρατηρητήρια που λειτουργούν στην ΕΕ-27 και αφορούν σε περιβαλλοντικά/κλιματικά ζητήματα.

Η συχνότητα παρακολούθησης των δεικτών προτείνεται να καθοριστεί με βάση τη σημαντικότητά τους καθώς και την απόστασή τους από τους στόχους. Για παράδειγμα, σε θέματα που η πορεία της χώρας είναι ικανοποιητική

(π.χ. ανακύκλωση χάρτινων συσκευασιών), ο σχετικός δείκτης θα μπορούσε να παρακολουθείται σε ετήσια βάση. Αντίθετα, η παρακολούθηση του δείκτη κυκλικότητας της ελληνικής οικονομίας, ή των ποσοτήτων δευτερογενών υλικών που παράγονται στη χώρα ίσως πρέπει να παρακολουθείται πιο συχνά (π.χ. κάθε τρίμηνο ή 2 φορές τον χρόνο), ανάλογα και με τον βαθμό απόκλισης από τον θεσμικό στόχο. Σε κάθε περίπτωση προτείνεται στην παρακολούθηση των δεικτών να συμμετέχουν τόσο τα αρμόδια υπουργεία που θα αξιολογούν και θα προβαίνουν σε βελτιώσεις στην εφαρμογή της στρατηγικής όσο και όλοι οι υπόλοιποι εμπλεκόμενοι φορείς.

### Βιώσιμη κατανάλωση

Η υιοθέτηση των αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης για τον εξορθολογισμό της κατανάλωσης απαιτεί σειρά δράσεων τόσο προς τους καταναλωτές όσο και προς τις επιχειρήσεις. Σε αυτή τη διάσταση είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός εκστρατειών που θα εκπαιδεύουν τους καταναλωτές στην αναγνώριση εκείνων των προϊόντων που συνεισφέρουν περισσότερο στην κυκλικότητα της ελληνικής οικονομίας (π.χ. υψηλό ποσοστό ανακυκλωμένων υλικών, μεγαλύτερη διάρκεια ζωής – εγγύηση, κ.ά.). Επιπλέον, η χρήση οικολογικών σημάτων τα οποία θα εφαρμόζονται στο σύνολο της αγοράς και θα διευκολύνουν την παροχή πληροφόρησης προς τους καταναλωτές αναμένεται να βελτιώσει το επίπεδο αντίληψης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Για την αποτελεσματικότερη σύγκριση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος προτείνεται αυτή να γίνεται σε όρους κύκλου ζωής (life-cycle), και να αναδεικνύονται χαρακτηριστικά όπως η ευκολία αποσυναρμολόγησης και η δυνατότητα επισκευής σε σημεία επισκευής που δεν ανήκουν στους κατασκευαστές.

Επιπλέον, απαραίτητες είναι οι στοχευμένες εκπαιδευτικές δράσεις σε σχολεία και σε ομάδες καταναλωτών, σε συνεργασία με τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες, οι οποίες θα αναδεικνύουν χαρακτηριστικά που μπορούν να μετατρέψουν την κατανάλωση σε βιώσιμη πρακτική, χωρίς να τη δαιμονοποιούν. Σε αυτό το πλαίσιο, προτείνεται επιπλέον ο σχεδιασμός και η λειτουργία ενός φόρουμ έξυπνης και βιώσιμης κατανάλωσης<sup>23</sup> το οποίο θα απαρτίζεται από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και θα προωθεί πληροφόρηση γύρω από διάφορα θέματα που συνδέουν τη βιώσιμη κατανάλωση με την κυκλική οικονομία (π.χ. ομάδες προϊόντων χαμηλού περιβαλλοντικού και κλιματικού αποτυπώματος, σημεία επισκευής ηλεκτρονικών ειδών, δίκτυα μεταχειρισμένων, παραδείγματα οικονομίας διαμοιρασμού, κ.ά.).

<sup>23</sup> Η κυβέρνηση της Σουηδίας δημιούργησε και λειτούργησε πιλοτικά μέσα από την αρχή των καταναλωτών το "forum on eco-smart consumption", το οποίο χρηματοδοτείται με περίπου €1 εκατ., από τον ετήσιο κρατικό προϋπολογισμό.



Οι δράσεις επικοινωνίας και ενημέρωσης πρέπει να επεκταθούν και στις επιχειρήσεις. Πλέον, η ικανότητα των επιχειρήσεων να περιορίσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα αποτελεί κριτήριο επιλογής από τους πελάτες τους ενώ διευκολύνει και την πρόσβαση σε φθηνότερη χρηματοδότηση, μέσω της χρήσης του εθελοντικού πλαισίου δεικτών για το περιβάλλον, την κοινωνία και τη διακυβέρνηση (ESG). Με τον τρόπο αυτό, η πίεση για χρήση προϊόντων και υπηρεσιών που συνάδουν με τα χαρακτηριστικά της κυκλικής οικονομίας στη βιομηχανία και σε παραγωγικούς κλάδους εν γένει, μεταφέρεται ψηλότερα στην αλυσίδα αξίας (προμηθευτές και προμηθευτές των προμηθευτών), περιορίζοντας τελικά το συνολικό αποτύπωμα των προς κατανάλωση προϊόντων.

### **Καταγραφή ποσοτήτων αποβλήτων**

Η δραστική αύξηση των ποσοτήτων που διαχειρίζονται με ορθά περιβαλλοντικούς τρόπους είναι επιβεβλημένη. Τα μέτρα που προτείνει ο ΕΣΔΑ κινούνται προς τη σωστή κατεύθυνση, ωστόσο, η υλοποίησή τους πρέπει να ξεκινήσει αμέσως και χωρίς καθυστερήσεις.

Ένα από τα βασικά ζητήματα το οποίο πρέπει να προσεγγιστεί είναι η εφαρμογή συγκεκριμένης μεθοδολογίας για την καταγραφή των παραχθέντων ποσοτήτων αποβλήτων καθώς και η αξιοποίηση της πληροφόρησης του ηλεκτρονικού μητρώου αποβλήτων. Σήμερα, η καταγραφή των παραγόμενων αποβλήτων είναι ελλιπής, καθώς για μερικά ρεύματα στηρίζεται σε θεωρητικές προσεγγίσεις οι οποίες υλοποιούνται με μεγάλη χρονική υστέρηση. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, τα πρώτα πραγματικά στοιχεία σχετικά με τα απόβλητα τροφίμων αναμένονται στο τέλος του 2022, ενώ σημαντικά κενά στις ποσότητες αποβλήτων που παράγονται και διαχειρίζονται απαντώνται σε διάφορα ρεύματα (ΑΕΚΚ, αγροτικά πλαστικά, κ.ά.).

Ενδεικτικά, τα πιο πρόσφατα στοιχεία που αφορούν τις ποσότητες αποβλήτων ανά τομέα αφορούν στο έτος 2018, ενώ τον Νοέμβριο του 2021 δημοσιεύθηκαν στοιχεία για την παραγωγή ΑΣΑ του 2019. Η απουσία αξιόπιστων και πρόσφατων δεδομένων περιορίζει την αποτελεσματικότητα οποιασδήποτε στρατηγικής ενώ ευνοεί και την παράνομη μεταφορά και διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Επιπλέον, δεν επιτρέπει την εκτίμηση παραμέτρων που σχετίζονται με την κατασκευή και λειτουργία των αντίστοιχων μονάδων διαχείρισης ενώ δημιουργεί και στρεβλώσεις στη βελτίωση της κυκλικότητας, καθώς οι παραγωγικές μονάδες δεν γνωρίζουν τις ποσότητες δευτερογενών υλών που θα βρίσκονται προς διάθεση.

## **Ενίσχυση λειτουργίας συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης και επιτάχυνση της δημιουργίας νέων για συλλογή και διαχείριση περρισσότερων ρευμάτων αποβλήτων**

Τα υφιστάμενα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ) διαχειρίζονται σημαντικό όγκο από τα παραγόμενα ΑΣΑ. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν αρκετά ρεύματα, που είτε διαχειρίζονται ως κοινά απόβλητα, ή απορρίπτονται στα οικοσυστήματα. Ο νέος ΕΣΔΑ ορθά προβλέπει την αύξηση του πλήθους των αδειοδοτημένων ΣΕΔ που θα λειτουργούν σε καθεστώς διευρυμένης ευθύνης παραγωγού. Σε αυτά προβλέπεται η κάλυψη των συσκευασιών φυτοπροστατευτικών, έπιπλα, στρώματα, απόβλητα θερμοκηπίου, καπνικά προϊόντα και αλιευτικά.

Συστήνεται η μελέτη των οικονομοτεχνικών χαρακτηριστικών που διέπουν τη συλλογή και τη διαχείριση των σχετικών ρευμάτων, όπως η εποχικότητα στην παραγωγή αποβλήτων ενδεχομένως και σε συνδυασμό με δραστηριότητες που εντείνουν την παραγωγή τους (π.χ. ένταση του τουρισμού) καθώς αυτά θα καθορίσουν τη δυναμικότητα λειτουργίας των συστημάτων. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η μελέτη του εξορθολογισμού των εισφορών των παραγωγών αποβλήτων προς τα ΣΕΔ σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Επιπλέον πρέπει να εξεταστεί η επέκταση της επιβολής οικονομικών κυρώσεων για τα ΣΕΔ που δεν επιτυγχάνουν τους στόχους τους και σε άλλα ρεύματα υψηλού δυναμικού συνεισφοράς στην κυκλική οικονομία πλην των αποβλήτων συσκευασιών.

Η αύξηση των ΣΕΔ θα βελτιώσει σημαντικά τη συλλογή και τη διαχείριση των παραπάνω ρευμάτων, για πολλά από τα οποία σήμερα δεν διατίθενται στοιχεία παραγωγής. Επιπλέον, θα περιορίσει την παράνομη διακίνηση και ανεξέλεγκτη διαχείριση σε κάποια είδη αποβλήτων (π.χ. αγροτικό φιλμ και λοιπά αγροτικά πλαστικά). Τέλος, θα δημιουργήσει ένα επιπλέον σημαντικό όφελος για την κυκλική οικονομία, καθώς σημαντικές ποσότητες από υλικά υψηλής αξίας θα παραμείνουν στον εμπορικό κύκλο.

## Εφαρμογή οικονομικών εργαλείων για τη βελτίωση της κυκλικότητας

Η εφαρμογή οικονομικών εργαλείων δημιουργεί κίνητρα για αποτελεσματικότερη διαχείριση στερεών αποβλήτων, αλλά και για την εφαρμογή ακριβότερων αρχικά τεχνολογικών λύσεων. Σε αυτό το πλαίσιο, η επέκταση του συστήματος «Πληρώνω Όσο Πετάω» (ΠΟΠ) σε συνδυασμό με τη χωριστή διαλογή, όπως άλλωστε προβλέπεται και από τον ΕΣΔΑ, θα περιορίσει σημαντικά τις ποσότητες ΑΣΑ που οδηγούνται στην ταφή, ενώ θα δημιουργήσει επιπλέον οφέλη για Δήμους που ήδη έχουν πολύ καλές επιδόσεις στη διαχείριση των αποβλήτων τους. Ωστόσο, για την εφαρμογή των συστημάτων ΠΟΠ απαιτείται η εφαρμογή πολυπλοκότερων υποδειγμάτων εκτίμησης του κόστους. Σε αυτό το πλαίσιο, η εμπειρία από την εφαρμογή των πιλοτικών ΠΟΠ διεθνώς αλλά και σε μερικούς ελληνικούς Δήμους, πρέπει να ληφθεί υπόψη στον σχεδιασμό και στην εφαρμογή στην ελληνική επικράτεια.

Ένα άλλο εργαλείο του οποίου η εφαρμογή αναμένεται να επιταχύνει τη μετάβαση προς την κυκλική οικονομία είναι το τέλος ταφής. Το ύψος του τέλους ταφής πρέπει να αντικατοπτρίζει πλήρως το περιβαλλοντικό κόστος από την ταφή των αποβλήτων, καθώς και το κόστος από την πιθανή διαχείριση, όποιο και αν είναι αυτό, σε περίπτωση αναμόρφωσης του χώρου υγειονομικής ταφής. Η εφαρμογή του σταθερού τέλους ταφής, το οποίο δεν μειώνεται με τον όγκο αποβλήτων, θα μετατρέψει την ταφή σε πιο ακριβή λύση και κατά συνέπεια θα αυξήσει την ανταγωνιστικότητα σε όρους κόστους εφαρμογής άλλων λύσεων που υιοθετούν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Επιπλέον, μετακυλώντας ένα μέρος του κόστους διαχείρισης στους πολίτες και σε συνδυασμό με τη βελτίωση της γνώσης και ευαισθητοποίησης που αναφέρθηκε παραπάνω, ενδέχεται να δημιουργηθεί μια σημαντική πίεση προς τους φορείς θέσπισης πολιτικής για υιοθέτηση λύσεων που προάγουν την κυκλικότητα, περιορίζοντας σημαντικά το πολιτικό κόστος για αποφάσεις που μέχρι πρότινος φάνταζαν ακριβότερες (bottom-up approach).

Η χρήση πρωτογενών υλικών που μπορούν να αντικατασταθούν από δευτερογενή ενσωματώνει επίσης ένα περιβαλλοντικό κόστος. Στον βαθμό που η ζήτηση για δευτερογενή υλικά είναι ικανή να καλυφθεί από την εγχώρια βιομηχανία ανακύκλωσης, πρέπει να εξεταστεί η επιβολή οικονομικών αντικινήτρων στη χρήση των πρωτογενών υλικών, που θα ενσωματώνει το περιβαλλοντικό κόστος σε όρους κύκλου ζωής. Αυτό όχι μόνο θα βελτιώσει τον βαθμό κυκλικότητας της ελληνικής οικονομίας, αλλά θα επηρεάσει θετικά την ανταγωνιστικότητά της, καθώς θα συμβάλει στον περιορισμό του βαθμού εξάρτησης της ελληνικής οικονομίας από εισαγωγές υλικών πόρων. Στο ίδιο πλαίσιο προτείνεται η εξέταση της μείωσης φορολογικών συντελεστών στην περίπτωση αξιοποίησης δευτερογενών υλικών στη βιομηχανία.

Τέλος, ο ρόλος του δημόσιου τομέα στην επίτευξη των στόχων της κυκλικής οικονομίας είναι σημαντικός. Κατά συνέπεια, η επιτάχυνση της εφαρμογής του εθνικού σχεδίου δράσης του 2021 για τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις θα υποστηρίξει τον περιορισμό της παραγωγής αποβλήτων από τον τομέα, αλλά θα αυξήσει και την κατανάλωση προϊόντων που έχουν ηπιότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, τονώνοντας σε σημαντικό βαθμό τη σχετική αγορά.

### **Υποδομές διαχείρισης αποβλήτων και παραγωγή δευτερογενών υλών**

Ο ΕΣΔΑ προβλέπει την αύξηση του πλήθους των μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων σε όλη τη χώρα σε περίπου 38 έως το τέλος του 2023. Η χωροθέτηση τέτοιων μονάδων έχει αποτελέσει σημαντική τροχοπέδη για την εφαρμογή των προηγούμενων σχεδίων διαχείρισης απορριμμάτων εξαιτίας κοινωνικών πιέσεων. Στο πλαίσιο του φαινομένου NIMBY (“Not In My Back Yard”), οι πολίτες αντιστέκονται στην κατασκευή μονάδων πλησίον του τόπου διαμονής τους. Αυτή η διάσταση πρέπει να ληφθεί υπόψη σε επίπεδο περιφερειακών σχεδιασμών για τη διαχείριση αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ). Επιπλέον, τόσο η καθυστέρηση στη δημοσίευση των νέων προσκλήσεων του ΕΣΠΑ 2021-2027 όσο και η πολυπλοκότητα των διαγωνιστικών διαδικασιών για την ανάθεση της κατασκευής και υλοποίησης των σχετικών έργων ενδέχεται να μην επιτρέψουν την επίτευξη του στόχου του ΕΣΔΑ έως το 2023. Καθώς η κατασκευή και λειτουργία των μονάδων αποτελεί ένα κομβικό βήμα για την επίτευξη των στόχων της διαχείρισης σε όλη τη χώρα, πρέπει να εξεταστούν όλοι εκείνοι οι μηχανισμοί που μπορούν να επιταχύνουν τόσο τη διαθεσιμότητα χρηματοδοτικών πόρων (π.χ. ΕΣΠΑ, ΣΔΙΤ) όσο και των αδειοδοτικών διαδικασιών, χωρίς ωστόσο να αλλοιώνεται η ποιότητα των σχετικών ελέγχων.

### **Χρήση δευτερογενών υλικών από τη βιομηχανία**

Η έλλειψη εμπιστοσύνης από τη βιομηχανία προς τα συστήματα ανακύκλωσης είναι ένας βασικός παράγοντας που περιορίζει τη χρήση δευτερογενών υλικών από τη βιομηχανία διεθνώς. Η βελτίωση του δυναμικού των ανακυκλωτών σε όρους ποσότητας και ποιότητας είναι επιβεβλημένη. Σε αυτή τη διάσταση είναι απαραίτητη η εκτίμηση των ποσοτήτων και των ποιοτικών χαρακτηριστικών των δευτερογενών υλικών που θα χρειαστούν οι βιομηχανίες υψηλής σημασίας για την επίτευξη των στόχων της κυκλικής οικονομίας. Στη συνέχεια, η προτυποποίηση των προϊόντων της ανακύκλωσης και η εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας για την κάλυψη των αναγκών είναι απαραίτητες. Ήπιες αρχικά μορφές συνεργασίας μεταξύ βιομηχανίας και ανακυκλωτών μπορεί να παρέχουν την απαραίτητη πληροφόρηση προς όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, να οδηγήσουν στην καλλιέργεια εμπιστοσύνης και κατ’ επέκταση στην αύξηση της διείσδυσης των ανακυκλωμένων υλών στην ελληνική βιομηχανία.

Εξίσου σημαντική είναι και η δημιουργία συστημάτων βιομηχανικής συμβίωσης, όπου οι εκροές μιας βιομηχανίας μπορούν να μετατραπούν σε δευτερογενείς πρώτες ύλες για μια άλλη. Τέτοια συστήματα λειτουργούν σε χώρες της Βόρειας Ευρώπης (π.χ. Δανία) με σημαντικά αποτελέσματα τόσο για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος όσο και για την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων.

### **Χρηματοδότηση της μετάβασης**

Η μετάβαση στην κυκλική οικονομία απαιτεί σειρά επενδύσεων τόσο σε υποδομές (π.χ. μονάδες διαχείρισης, εκπαίδευση, κ.ά.) όσο και για την ανάπτυξη και εφαρμογή τεχνολογικά καινοτόμων λύσεων που αυξάνουν την αποδοτικότητα των διαδικασιών παραγωγής προϊόντων και διαχείρισης αποβλήτων. Όπως διαπιστώθηκε, η οικονομική επίδραση των επενδύσεων αυτών είναι σημαντική σε όρους προστιθέμενης αξίας, απασχόλησης και δημοσιονομικών εσόδων. Για αυτό τον λόγο, και ειδικότερα εξαιτίας της ανάγκης για αποτελεσματική υλοποίηση του ΕΣΔΑ, πρέπει να αξιοποιηθεί το σύνολο των χρηματοδοτικών πόρων που θα είναι διαθέσιμοι στην ελληνική οικονομία τα επόμενα χρόνια και μπορεί να κατευθυνθούν σε έργα και δράσεις ενίσχυσης της κυκλικής οικονομίας.

Ένα σημαντικό τμήμα των επενδύσεων σε υποδομές αναμένεται να καλυφθεί από ευρωπαϊκούς και εθνικούς πόρους, ωστόσο δεν πρέπει να αμελείται και η δυναμική συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα μέσα από την εφαρμογή συμπράξεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ). Επιπλέον, τμήμα των διαθέσιμων πόρων πρέπει να κατευθυνθεί στην έρευνα και την καινοτομία στοχεύοντας στην ανάπτυξη λύσεων και εφαρμογών βελτίωσης της αποδοτικότητας των πόρων, οι οποίες θα είναι εμπορικού χαρακτήρα, δηλαδή θα μπορούν να εφαρμοστούν στην ελληνική και διεθνή αγορά παράγοντας προστιθέμενη αξία και θέσεις εργασίας. Σε αυτή τη διάσταση μπορούν να συμβάλουν και συγκεκριμένα ευρωπαϊκά συγχρηματοδοτούμενα προγράμματα, όπως είναι το LIFE, το Horizon Europe και λοιπά.

Η μετάβαση στην κυκλική οικονομία βρίσκεται σήμερα στο επίκεντρο της πολιτικής για τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής κρίσης. Αποτελεί ένα πολυδιάστατο εγχείρημα, το οποίο απαιτεί συντονισμό, πολύπλευρες πρωτοβουλίες και καινοτομίες τόσο σε οργανωτικό όσο και σε τεχνολογικό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό, η αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα της οικονομίας, αλλά και των πολιτών θα συμβάλει καθοριστικά στην επιτυχία αυτής της μετάβασης.

## Σύνοψη προτάσεων πολιτικής

### Παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής για την κυκλική οικονομία

- Πιο εντατική λειτουργία της υφιστάμενης διυπουργικής επιτροπής για την κυκλική οικονομία.
- Παρακολούθηση σε τακτά διαστήματα εκτός των χρονικών ορόσημων 2025-2030 σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.

### Πλαίσιο και δείκτες παρακολούθησης της κυκλικής οικονομίας

- Δημιουργία εξειδικευμένου μηχανισμού παρακολούθησης με ποσοτικούς και ποιοτικούς δείκτες.
- Η συχνότητα παρακολούθησης να εντείνεται σε δείκτες χαμηλής απόδοσης.
- Συμμετοχή της μεταποιητικής βιομηχανίας στην επιλογή σχετικών δεικτών κυκλικότητας στην παραγωγική διαδικασία.
- Μελέτη καλών πρακτικών από τον σχεδιασμό και τη λειτουργία παρατηρητηρίων που λειτουργούν στην ΕΕ-27 –εφαρμογή στη λειτουργία του Παρατηρητηρίου για την Κυκλική Οικονομία.

### Βιώσιμη κατανάλωση

- Εκπαίδευση καταναλωτών στην αναγνώριση προϊόντων που συνεισφέρουν στην κυκλικότητα της οικονομίας.
- Χρήση οικολογικών σημάτων που θα λαμβάνουν υπόψη το περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε όρους κύκλου ζωής.
- Εκπαιδευτικές δράσεις σε σχολεία και ομάδες καταναλωτών σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς.
- Δράσεις επικοινωνίας και ενημέρωσης προς τις επιχειρήσεις – Αναγνώριση του δυνητικού οφέλους και για τις επιδόσεις ESG που διευκολύνουν την πρόσβαση σε χρηματοδοτήσεις.

### Καταγραφή ποσοτήτων αποβλήτων

- Εφαρμογή συγκεκριμένης μεθοδολογίας για την καταγραφή αποβλήτων και περαιτέρω αξιοποίηση της πληροφόρησης που παρέχει το Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων.
- Χρήση των στοιχείων για την αποτελεσματική εφαρμογή της στρατηγικής, την αναγνώριση και μείωση των αποβλήτων που διακινούνται παράνομα αλλά και για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό αναγκαίων υποδομών.

### Ενίσχυση λειτουργίας συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης και επιτάχυνση της δημιουργίας νέων για συλλογή και διαχείριση περισσότερων ρευμάτων αποβλήτων

- Αύξηση του πλήθους των ΣΕΔ και επέκταση σε διαφορετικά ρεύματα.
- Μελέτη των οικονομοτεχνικών χαρακτηριστικών που διέπουν τη συλλογή και τη διαχείριση των σχετικών ρευμάτων (π.χ. θέματα επεξεργασίας παραγωγής).
- Εξέταση επιβολής οικονομικών κυρώσεων για τα ΣΕΔ που δεν επιτυγχάνουν τους στόχους τους και σε άλλα ρεύματα υψηλού δυναμικού συνεισφοράς στην κυκλική οικονομία πλν των αποβλήτων συσκευασιών.

### Οικονομικά εργαλεία για τη βελτίωση της κυκλικότητας

- Εφαρμογή και επέκταση των συστημάτων «Πληρώνω Όσο Πετώ» (ΠΟΠ) σε συνδυασμό με κωριστή διαλογή στην πηγή.
- Μεταφορά της εμπειρίας από την εφαρμογή (ΠΟΠ) σε άλλες χώρες και από την πιλοτική εφαρμογή σε ελληνικούς Δήμους.
- Εφαρμογή σταθερού τέλους ταφής (που δεν μειώνεται με την αύξηση του όγκου των αποβλήτων) με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούνται αντικίνητρα για την ταφή των αποβλήτων.
- Επιβολή οικονομικών αντικινήτρων στη χρήση των πρωτογενών υλικών, που θα ενσωματώνει το περιβαλλοντικό κόστος σε όρους κύκλου ζωής, εφόσον η ζήτηση για δευτερογενή υλικά είναι ικανή να καλυφθεί από την εγκώρια βιομηχανία ανακύκλωσης.
- Επιτάχυνση της εφαρμογής του εθνικού σχεδίου δράσης για τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις.

### Υποδομές διαχείρισης αποβλήτων και παραγωγή δευτερογενών υλών

- Ταχεία επίλυση ενδεχόμενων θεμάτων κωροθέτησης και έγκαιρη διενέργεια προσκλήσεων για αξιοποίηση χρηματοδοτικών εργαλείων ώστε η κατασκευή των 38 μονάδων επεξεργασίας να υλοποιηθεί απρόσκοπτα.
- Εξέταση των διαδικασιών που θα επιταχύνουν τόσο τη διαθεσιμότητα χρηματοδοτικών πόρων (π.χ. ΕΣΠΑ, ΣΔΙΤ), όσο και των αδειοδοτικών διαδικασιών, χωρίς ωστόσο να αλλοιώνεται η ποιότητα των σχετικών ελέγχων.

### Χρήση δευτερογενών υλικών από τη βιομηχανία

- Εκτίμηση των ποσοτήτων δευτερογενών πρώτων υλών που θα χρειαστεί τα επόμενα χρόνια η ελληνική μεταποιητική βιομηχανία.
- Βελτίωση του δυναμικού των ανακυκλωτών σε όρους ποσότητας και ποιότητας παραγόμενων δευτερογενών πρώτων υλών.
- Δράσεις για την καλλιέργεια της εμπιστοσύνης μεταξύ βιομηχανίας και ανακυκλωτών.
- Εφαρμογή συστημάτων βιομηχανικής συμβίωσης, ακολουθώντας τη διεθνή εμπειρία (π.χ. Δανία).

### Χρηματοδότηση της μετάβασης

- Η μετάβαση να στηριχθεί και σε ιδιωτικούς πόρους (π.χ. ΣΔΙΤ). Όχι μόνο σε εθνικούς και ευρωπαϊκούς δημόσιους πόρους.
- Τμήμα των διαθέσιμων πόρων πρέπει να κατευθυνθεί στην έρευνα και την καινοτομία στοχεύοντας στην ανάπτυξη λύσεων και εφαρμογών βελτίωσης της αποδοτικότητας των πόρων, οι οποίες θα είναι εμπορικού χαρακτήρα.

---

**ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ: ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ  
ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

Οκτώβριος 2022

Παράρτημα



## 8.1 Μεθοδολογία ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων

Η ανάλυση για τον προσδιορισμό των οικονομικών επιδράσεων από την υλοποίηση σεναρίων για τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα.

Χρησιμοποιούνται πίνακες εισροών-εκροών που αφορούν στη χρήση της εγχώριας παραγωγής και στη χρήση εισαγωγών στην ελληνική οικονομία. Το πρώτο στάδιο της ανάλυσης περιλαμβάνει τον υπολογισμό ενημερωμένων εθνικών πινάκων εισροών-εκροών, χρησιμοποιώντας τα πλέον πρόσφατα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία εθνικών λογαριασμών.

Ο υπολογισμός των οικονομικών επιδράσεων που προκύπτουν από την υλοποίηση κάθε σεναρίου γίνεται σε δύο βήματα. Το πρώτο βήμα είναι η υλοποίηση τροποποιήσεων στα στοιχεία των πινάκων εισροών-εκροών σύμφωνα με τις προβλέψεις του κάθε σεναρίου. Για παράδειγμα, στην περίπτωση μείωσης της χρήσης εισροών (π.χ. μείωση πλαστικής συσκευασίας στη βιομηχανία τροφίμων), τροποποιείται το στοιχείο του εγχώριου πίνακα για την αντίστοιχη ενδιάμεση κατανάλωση, και εφαρμόζονται οι υπόλοιπες απαραίτητες μετατροπές προκειμένου να διατηρηθεί η αρχική συμμετρία του πίνακα, ενώ αντίστοιχες παρεμβάσεις γίνονται και στον πίνακα για τη χρήση εισαγωγών. Το δεύτερο βήμα είναι η χρήση του μακροοικονομικού υποδείγματος εισροών-εκροών του Leontief για τον υπολογισμό του οικονομικού αποτελέσματος από μια μείωση στη ζήτηση των κλάδων της ελληνικής οικονομίας, όπως προκύπτει από τις παρεμβάσεις που περιλαμβάνει το συγκεκριμένο σενάριο. (π.χ. μείωση στη συνολική ζήτηση για πλαστικά, λόγω μείωσης της χρήσης πλαστικών από τη βιομηχανία τροφίμων). Τα βήματα για τον υπολογισμό των οικονομικών επιδράσεων αναλύονται στις ενότητες που ακολουθούν.

Αξίζει να τονιστεί ότι όλες οι παρεμβάσεις στα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της οικονομίας, όπως η παρέμβαση στη χρήση πλαστικών από τη βιομηχανία τροφίμων, ή η παρέμβαση στην απασχόληση του κλάδου διαχείρισης αποβλήτων, γίνονται εξωγενώς (αποτελούν εξ υποθέσεως αλλαγές στην τεχνολογική δομή του εκάστοτε κλάδου), προτού ξεκινήσει η ανάλυση οικονομικών επιδράσεων με το υπόδειγμα του Leontief. Καθώς η τεχνολογική δομή της οικονομίας διατηρείται σταθερή (συμπεριλαμβανομένης



της χρήσης εργασίας ανά μονάδα παραγωγής για κάθε κλάδο), δεν παραβιάζονται οι υποθέσεις του υποδείγματος του Leontief.

Το σημαντικό στοιχείο στην προσέγγιση αυτή είναι ότι η εκάστοτε τεχνολογική μεταβολή επιβάλλεται εξωγενώς *σαν πρώτο βήμα στην ανάλυση*, πριν από την εφαρμογή της μεθόδου Leontief. Στη συνέχεια η τεχνολογική δομή της οικονομίας παραμένει σταθερή. Στο παραπάνω παράδειγμα της μείωσης χρήσης πλαστικών από τη βιομηχανία τροφίμων, ο λόγος χρήσης πλαστικών ανά μονάδα παραγωγής τροφίμων παραμένει σταθερός κατά τη διάρκεια της ανάλυσης εισροών-εκροών, στο ύψος που έχει στον τροποποιημένο πίνακα εισροών-εκροών. Αυτή η προσέγγιση διασφαλίζει ότι τηρούνται οι υποθέσεις του υποδείγματος του Leontief.

Με αντίστοιχο τρόπο αντιμετωπίζεται η εξωγενής (εξ υποθέσεως) μεταβολή της απασχόλησης στον κλάδο της διαχείρισης αποβλήτων. Η περίπτωση αυτής της τεχνολογικής μεταβολής είναι μάλιστα πιο απλή. Η αύξηση της απασχόλησης δεν δημιουργεί κάποιο εξωγενές σοκ στη ζήτηση άλλου κλάδου – απλώς μεταβάλλει τον λόγο απασχολούμενων ανά μονάδα παραγωγής για τον κλάδο διαχείρισης αποβλήτων.

Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι η υπόθεση για τετραπλασιασμό της έντασης εργασίας στον κλάδο διαχείρισης αποβλήτων δεν συνοδεύεται από αύξηση της δαπάνης για αμοιβές. Υποθέτουμε ότι η αύξηση της απασχόλησης αφορά κυρίως θέσεις εργασίας χαμηλής εξειδίκευσης (διαλογή υλικών από ανειδίκευτους εργάτες), σε αντίθεση με την υφιστάμενη κατάσταση στον κλάδο, όπου οι εργαζόμενοι είναι κατά κύριο λόγο εξειδικευμένοι χειριστές μηχανημάτων, οι οποίοι συχνά καλύπτονται από συλλογικές συμβάσεις και έχουν υψηλότερες αμοιβές. Υποθέτουμε, λοιπόν, ότι ο μετασχηματισμός της απασχόλησης στον κλάδο γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε η απασχόληση να τετραπλασιάζεται, αλλά η μισθολογική δαπάνη να παραμένει σταθερή. Η υπόθεση αυτή αντανακλά και το γεγονός ότι η μισθολογική δαπάνη ανά εργαζόμενο πλήρους απασχόλησης στον κλάδο διαχείρισης αποβλήτων είναι πολύ υψηλότερη από ότι στην υπόλοιπη οικονομία (36.800 ευρώ/εργαζόμενο στη διαχείριση αποβλήτων έναντι 14.900 ευρώ/εργαζόμενο στην υπόλοιπη οικονομία το 2019). Δεδομένου λοιπόν ότι δεν υποθέτουμε μεταβολή της μισθολογικής δαπάνης, η υπόθεση της αυξημένης έντασης εργασίας (και άρα αυξημένης απασχόλησης) στον κλάδο διαχείρισης αποβλήτων δεν διογκώνει τις προκαλούμενες επιδράσεις.

## 8.2 Ενημέρωση εθνικών πινάκων εισροών-εκροών

Το πρώτο βήμα για την ανάλυση οικονομικών επιδράσεων είναι ο υπολογισμός του ενημερωμένου εθνικού συμμετρικού πίνακα εισροών-εκροών για τη χρήση της εγχώριας παραγωγής της Ελλάδας για το έτος το οποίο αφορά η ανάλυση, καθώς και του αντίστοιχου πίνακα εισροών-εκροών για τη χρήση εισαγωγών. Στην παρούσα μελέτη γίνεται ανάλυση οικονομικών επιδράσεων χρησιμοποιώντας πίνακες εισροών-εκροών για την ελληνική οικονομία για το έτος 2019, το πλέον πρόσφατο έτος ομαλής λειτουργίας της ελληνικής οικονομίας (πριν από την πανδημία COVID-19) για το οποίο είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα στατιστικά στοιχεία. Στο εξής το έτος για το οποίο γίνεται ανάλυση θα αποκαλείται έτος-στόχος. Ο εθνικός πίνακας εισροών-εκροών για την εγχώρια παραγωγή παρουσιάζει την κλαδική διάρθρωση της ελληνικής παραγωγής, κατηγοριοποιημένη σε 63 κλάδους οικονομικής δραστηριότητας.<sup>24</sup> Ο εθνικός πίνακας εισροών-εκροών για το έτος-στόχο κατασκευάζεται ενημερώνοντας τα στοιχεία του αντίστοιχου πλέον πρόσφατου δημοσιευμένου από την Eurostat πίνακα εισροών-εκροών,<sup>25</sup> ο οποίος αφορά το έτος 2015, στο εξής αποκαλούμενο έτος-βάσης. Η ενημέρωση του πίνακα εισροών-εκροών από το έτος-βάσης στο έτος-στόχο γίνεται χρησιμοποιώντας στοιχεία εθνικών λογαριασμών<sup>26</sup> για το έτος-στόχο.

Συγκεκριμένα, τα στοιχεία για την κλαδική διάρθρωση της ακαθάριστης αξίας παραγωγής, της προστιθέμενης αξίας, του καθαρού λειτουργικού πλεονάσματος, των αναλώσεων παγίου κεφαλαίου, των φόρων επί της παραγωγής, του κόστους εργασίας, των καθαρών αμοιβών των εργαζομένων και των συνολικών ενδιάμεσων καταναλώσεων κάθε κλάδου της οικονομίας ενημερώνονται βάσει των πλέον πρόσφατων διαθέσιμων σχετικών στατιστικών για το έτος-στόχο. Ενημερώνονται επίσης τα στοιχεία

<sup>24</sup> Η κατηγοριοποίηση της οικονομικής δραστηριότητας στην Ελλάδα από την Eurostat γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο στατιστικής ταξινόμησης NACE Rev. 2 (ΣΤΑΚΟΔ, 2008) και περιλαμβάνει 64 κλάδους οικονομικής δραστηριότητας. Ωστόσο, ο κλάδος «CPA\_U – Υπηρεσίες εξωχώριων οργανισμών» δεν περιλαμβάνεται στην κλαδική ανάλυση της ελληνικής παραγωγής, όπως δημοσιεύεται από την Eurostat, κωδικοποιημένη στους σχετικούς πίνακες εισροών-εκροών, λόγω μη διαθεσιμότητας επαρκώς αναλυτικών σχετικών στατιστικών στοιχείων. Ο κλάδος αυτός δεν λαμβάνεται υπόψη στην ανάλυση για τον προσδιορισμό των οικονομικών επιδράσεων. Η εξαίρεση αυτού του κλάδου δεν έχει καμία επίπτωση στην ακρίβεια των υπολογισμών.

<sup>25</sup> Βλ. Eurostat, Symmetric input-output table at basic prices (product by product).

<sup>26</sup> Βλ. Eurostat, National Accounts aggregates by industry (up to NACE A\*64) και GDP and main components (output, expenditure and income).

για τη συνολική κατανάλωση των νοικοκυριών, τη συνολική κατανάλωση των μη-κερδοσκοπικών φορέων και τη συνολική κατανάλωση του Δημοσίου, όπως και τα στοιχεία συνολικού ακαθάριστου σχηματισμού παγίου κεφαλαίου, συνολικών αποθεμάτων, συνολικών εξαγωγών, συνολικών εισαγωγών και συνολικών φόρων επί προϊόντων για το έτος-στόχο. Η κλαδική διάρθρωση της χρήσης εισροών από κάθε κλάδο, ήτοι οι επιμέρους (ανά κλάδο) ενδιάμεσες καταναλώσεις εγχωρίως παραγόμενων αγαθών από κάθε κλάδο, η κατανάλωση εισαγωγών από κάθε κλάδο και οι καταβληθέντες φόροι επί προϊόντων από κάθε κλάδο, υπολογίζονται με βάση τις αντίστοιχες συνολικές ενδιάμεσες καταναλώσεις προϊόντων για το έτος-στόχο και τα αντίστοιχα ποσοστά των επιμέρους καταναλώσεων επί των συνολικών, όπως προκύπτουν από τον πίνακα εισροών-εκροών για το έτος-βάσης. Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται η κλαδική διάρθρωση της κατανάλωσης προϊόντων από τα νοικοκυριά, από τους μη-κερδοσκοπικούς φορείς και από το Δημόσιο, καθώς και η κλαδική διάρθρωση της χρήσης προϊόντων για σχηματισμό παγίου κεφαλαίου και για εξαγωγές.

Η χρήση εισαγωγών για τον σχηματισμό αποθεμάτων υπολογίζεται έτσι ώστε η συνολική χρήση εισαγωγών στην οικονομία να ταυτίζεται με τα στατιστικά δεδομένα για τη συνολική χρήση εισαγωγών στο έτος-στόχο. Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται οι καταβληθέντες φόροι επί προϊόντων για τον σχηματισμό αποθεμάτων στο έτος-στόχο.

Η κλαδική διάρθρωση του σχηματισμού αποθεμάτων (μεταβολή των αποθεμάτων) υπολογίζεται με βάση τη συνολική χρήση εγχωρίων προϊόντων για σχηματισμό αποθεμάτων το έτος-στόχο και τα αντίστοιχα ποσοστά των επιμέρους (ανά κλάδο) χρήσεων προϊόντων επί της αντίστοιχης συνολικής εγχωρίας χρήσης για σχηματισμό αποθεμάτων το έτος-βάσης.

Στη συνέχεια γίνονται προσαρμογές στις προσδιορισθείσες ποσότητες ορισμένων επιμέρους χρήσεων, έτσι ώστε η συνολική χρήση του προϊόντος κάθε κλάδου να ισούται με την ακαθάριστη αξία παραγωγής του κλάδου, προκειμένου να διασφαλιστεί η συμμετρία του πίνακα εισροών-εκροών εγχωρίας παραγωγής για το έτος-στόχο. Το ύψος της προσαρμογής, ήτοι η ποσότητα που προστίθεται ή αφαιρείται για κάθε επιμέρους χρήση (επιμέρους ενδιάμεση κατανάλωση, ή επιμέρους τελική χρήση εγχωρίων προϊόντων, χρήση εισαγωγών, ή φόρο επί προϊόντων) προσδιορίζεται επιλύοντας ένα πρόβλημα βελτιστοποίησης, συγκεκριμένα ένα πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού, υπό τους ακόλουθους περιορισμούς. Οι προσαρμογές αφήνουν ανεπηρέαστη τη συνολική χρήση εγχωρίων προϊόντων ως εισροές από κάθε κλάδο, διασφαλίζουν τη συμμετρία του πίνακα εισροών-εκροών<sup>27</sup> και διασφαλίζουν ότι η συνολική ενδιάμεση χρήση και

<sup>27</sup> Η συμμετρία του πίνακα εισροών-εκροών διασφαλίζεται όταν για κάθε κλάδο η συνολική χρήση εγχωρίως παραχθέντων προϊόντων του κλάδου ισούται με το ύψος της εγχωρίας παραγωγής του κλάδου.

χρήση για κατανάλωση από τα νοικοκυριά για το προϊόν κάθε κλάδου δεν υπερβαίνει την παραγωγή του κλάδου. Οι προσαρμογές υπολογίζονται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το άθροισμα των τετραγώνων των ποσοστιαίων μεταβολών των επιμέρους χρήσεων (ύψος προσαρμογής προς ύψος αντίστοιχης επιμέρους χρήσης) και να ελαχιστοποιείται η απόκλιση της κλαδικής διάρθρωσης των συνολικών ενδιάμεσων χρήσεων εγχώριων προϊόντων κατά το έτος-στόχο από την αντίστοιχη διάρθρωση κατά το έτος-βάσης. Το πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού επιλύεται με έναν interior-point-convex αλγόριθμο επίλυσης.<sup>28</sup>

Ο πίνακας εισροών-εκροών για τη χρήση εισαγωγών υπολογίζεται κατανέμοντας τη συνολική χρήση εισαγωγών από κάθε κλάδο (εισαγόμενες εισροές) και για κάθε τελική χρήση, όπως προέκυψε από τον υπολογισμό του πίνακα για την εγχώρια παραγωγή, στους επιμέρους κλάδους ακολουθώντας την κλαδική διάρθρωση της χρήσης εισαγωγών που αφορά την εν λόγω ενδιάμεση κατανάλωση ή τελική χρήση, όπως δίνεται στον πίνακα εισροών-εκροών για χρήση εισαγωγών του έτους-βάσης.

<sup>28</sup> Για την αναλυτική περιγραφή του interior-point-convex αλγορίθμου επίλυσης του προβλήματος τετραγωνικού προγραμματισμού βλ. Gill et al. (1981), καθώς και Gould and Toint (2004). Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τους interior-point αλγορίθμους επίλυσης προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού βλ. Altman and Gondzio (1999) και Vanderbei and Carpenter (1993), καθώς επίσης Andersen and Andersen (1995), Mehrotra (1992), Gondzio (1996), Nocedal and Wright (2006), Zhang (1998), Forrest and Goldfarb (1992) και Koberstein (2008). Το πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού επιλύεται στο υπολογιστικό περιβάλλον MATLAB, R2018a, με τη χρήση του interior-point-convex αλγορίθμου, όπως αυτός έχει υλοποιηθεί στη συνάρτηση `quatprog`.

## 8.3 Προσαρμογές στους πίνακες εισροών-εκροών για την αποτύπωση δομικών αλλαγών στη λειτουργία των κλάδων της οικονομίας

Για κάθε δομική μεταβολή στη λειτουργία κάποιου κλάδου της οικονομίας, όπως η μείωση χρήσης κάποιας εισροής από έναν κλάδο, γίνεται μια σειρά από τροποποιήσεις στους πίνακες εισροών-εκροών. Αν η δομική μεταβολή αφορά αλλαγή, έστω μείωση, της χρήσης προϊόντων του κλάδου  $i$  από τον κλάδο  $j$ , τότε μειώνεται το στοιχείο  $(i,j)$  τόσο στον εθνικό πίνακα εισροών-εκροών, όσο και στον πίνακα για τις εισαγωγές, κατά το ίδιο ποσοστό, ώστε να αποτυπωθεί η αλλαγή στη χρήση εισροών από τον κλάδο  $j$ . Η μείωση της χρήσης της εισροής  $i$  συνεπάγεται μείωση του κόστους παραγωγής για τον κλάδο  $j$ , η οποία θεωρείται ότι αυξάνει το λειτουργικό πλεόνασμα του κλάδου, γεγονός που καταγράφεται στον εθνικό πίνακα εισροών-εκροών με προσαρμογή του αντίστοιχου στοιχείου για τον κλάδο  $j$ . Το τμήμα της μείωσης της χρήσης προϊόντων του κλάδου  $i$  που αφορά εγχωρίως παραχθέντα προϊόντα κλάδου  $i$  (όχι εισαγόμενα) αντιμετωπίζεται στη συνέχεια ως εξωγενής μείωση της ζήτησης για τα προϊόντα του κλάδου  $i$ . Με τον τρόπο αυτό, το σύνολο των παρεμβάσεων που περιγράφεται από ένα σενάριο μετάβασης στην κυκλική οικονομία αποτυπώνεται με τη μορφή ενός νέου πίνακα εισροών-εκροών για τη χρήση εγχώριας παραγωγής, μετά τις τροποποιήσεις, έναν αντίστοιχο τροποποιημένο πίνακα εισροών-εκροών για τη χρήση εισαγωγών και ένα διάνυσμα εξωγενών μεταβολών στη ζήτηση για τα προϊόντα ενός συνόλου κλάδων της ελληνικής οικονομίας.

## 8.4 Υπολογισμός οικονομικών επιδράσεων – Υπόδειγμα εισροών-εκροών

### 8.4.1 Οικονομικές επιδράσεις από εξωγενή μεταβολή της τελικής ζήτησης

#### 8.4.1.1 Έμμεσες οικονομικές επιδράσεις

Με βάση το μακροοικονομικό υπόδειγμα εισροών-εκροών του Leontief, μπορούν να υπολογιστούν οι επακόλουθες, πολλαπλασιαστικές οικονομικές επιδράσεις που προκύπτουν από μία εξωγενή<sup>29</sup> μεταβολή στην τελική ζήτηση στην οικονομία. Για μια διεξοδική περιγραφή του υποδείγματος βλ. Leontief (1986), Miller et al. (2009), καθώς και το εγχειρίδιο Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables (2008). Βασική υπόθεση του υποδείγματος είναι η υπόθεση της σταθερής τεχνολογίας παραγωγής, σύμφωνα με την οποία η παραγωγή μίας μονάδας αξίας προϊόντος ενός κλάδου απαιτεί χρήση εισροών από τους διάφορους κλάδους της οικονομίας και χρήση εργασίας σε σταθερές αναλογίες, ανεξάρτητα από το ύψος της παραγωγής του κλάδου. Άλλες ουσιώδεις υποθέσεις του υποδείγματος είναι η υπόθεση των σταθερών τιμών και η υπόθεση της απουσίας περιορισμών στις παραγωγικές δυνατότητες των κλάδων της οικονομίας. Στο πλαίσιο του υποδείγματος η οικονομική δραστηριότητα κινητοποιείται από την τελική ζήτηση για προϊόντα.

Με βάση το υπόδειγμα εισροών-εκροών, οι οικονομικές επιδράσεις από μία εξωγενή μεταβολή στην τελική ζήτηση για εγχωρίως παραχθέντα προϊόντα στην οικονομία υπολογίζονται με την ακόλουθη διαδικασία. Έστω μία εξωγενής αύξηση στην τελική ζήτηση για τα εγχωρίως παραχθέντα προϊόντα κάποιων κλάδων στην οικονομία. Οι άμεσες επιδράσεις από την αύξηση στην τελική ζήτηση περιλαμβάνουν την πρόσθετη ακαθάριστη αξία παραγωγής, την αντίστοιχη προστιθέμενη αξία, την απασχόληση, τα εισοδήματα των εργαζομένων, τα έσοδα του Δημοσίου από φόρους διάφορων ειδών<sup>30</sup> και εισφορές

<sup>29</sup> Εξωγενής μεταβολή στην τελική ζήτηση είναι μια μεταβολή στη ζήτηση που θεωρείται ότι επέρχεται ανεξάρτητα από την κανονική λειτουργία της οικονομίας, δεν προκύπτει από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των οικονομικών παραγόντων που συμβαίνουν υπό τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας της οικονομίας, αλλά θεωρείται ότι επιβάλλεται από κάποιον εξωτερικό παράγοντα.

<sup>30</sup> Για τον υπολογισμό των φόρων επί του εισοδήματος φυσικών και νομικών προσώπων, τόσο σε ό,τι αφορά τις άμεσες οικονομικές επιδράσεις, όσο και για τις έμμεσες και τις προκαλούμενες, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος συντελεστής φορολογίας για εισόδημα από εργασία και ο μέσος συντελεστής φορολογίας για κέρδη επιχειρήσεων, όπως υπολογίζονται με βάση πλέον πρόσφατα διαθέσιμα σχετικά στοιχεία εθνικών λογαριασμών της Eurostat, για το έτος-στόχο (βλ. Eurostat, Main national accounts tax aggregates).

κοινωνικής ασφάλισης και άλλα οικονομικά μεγέθη, που δημιουργούνται από τους κλάδους, των οποίων η τελική ζήτηση αυξήθηκε, προκειμένου να καλυφθεί αυτή η πρόσθετη ζήτηση. Συνεπώς, η άμεση επίδραση στην ακαθάριστη αξία παραγωγής, για παράδειγμα, ισούται με την εξωγενή αύξηση στην τελική ζήτηση.

Οι έμμεσες (indirect) επιδράσεις από την αύξηση της ζήτησης υπολογίζονται ως εξής: Με βάση τα στοιχεία του πίνακα εισροών-εκροών για την εγχώρια παραγωγή, υπολογίζεται για κάθε κλάδο  $j$ ,<sup>31</sup> η ποσότητα εισροής (ποσότητα προϊόντος σε όρους αξίας) από κάθε άλλο κλάδο  $i$  που απαιτείται για την παραγωγή μίας μονάδας προϊόντος του κλάδου  $j$ . Αυτοί οι λόγοι χρήσης εισροών ανά μονάδα αξίας παραγόμενου προϊόντος χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του πίνακα άμεσων χρήσεων  $A_{type\_1}$  (direct requirements table for Type 1 Leontief). Ο πίνακας  $A_{type\_1}$  είναι τετραγωνικός και έχει τόσες γραμμές και τόσες στήλες όσοι είναι οι κλάδοι στην οικονομία. Κάθε στοιχείο του πίνακα  $A_{type\_1}$  εκφράζει την ποσότητα, σε όρους αξίας, του προϊόντος του κλάδου της αντίστοιχης γραμμής του πίνακα που είναι απαραίτητη για την παραγωγή μίας μονάδας προϊόντος από τον κλάδο της αντίστοιχης στήλης του πίνακα:

$$A_{type\_1} = [\alpha_{i,j}] \quad \text{με } i, j = 1, 2, \dots, N \quad \text{και} \quad \alpha_{i,j} = \frac{\text{χρήση εισροής } i \text{ από τον κλάδο } j}{\text{αξία παραγωγής κλάδου } j} \quad [\text{Σχέση 1}]$$

Όπου  $N$  το πλήθος των κλάδων στην οικονομία.

Χρησιμοποιώντας τον πίνακα  $A_{type\_1}$ , υπολογίζεται ο πίνακας Leontief για έμμεσες επιδράσεις (Leontief Type 1) βάσει της σχέσης:

$$L_{type\_1} = (I - A_{type\_1})^{-1} \quad [\text{Σχέση 2}]$$

Όπου  $I$  είναι ο μοναδιαίος πίνακας διαστάσεων  $(N \times N)$ . Ο πίνακας  $L_{type\_1}$  μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των επιδράσεων στο σύνολο της οικονομίας από μία εξωγενή μεταβολή της τελικής ζήτησης σε ένα σύνολο από κλάδους της οικονομίας. Σημειώνονται τα εξής:

Αν  $T$  είναι το διάνυσμα-στήλη  $[N \times 1]$  της συνολικής ζήτησης στην οικονομία για κάθε κλάδο,  $W$  είναι το διάνυσμα-στήλη της ζήτησης για ενδιάμεση κατανάλωση στην οικονομία και  $F$  είναι το διάνυσμα-στήλη της τελικής ζήτησης στην οικονομία, θεωρώντας ότι η κατανάλωση των νοικοκυριών συμπεριλαμβάνεται στην τελική ζήτηση:

<sup>31</sup> Στην περίπτωση της πολυ-περιφερειακής ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων, ως «κλάδος» νοείται ένας συγκεκριμένος συνδυασμός κλάδου οικονομικής δραστηριότητας και περιοχής της χώρας.

$T = [t_{i,1}]$  με  $i = 1, 2, \dots, N$  και  $t_{i,1}$  = συνολική ζήτηση προϊόντος του κλάδου  $i$

$W = [w_{i,1}]$  με  $i = 1, 2, \dots, N$  και  $w_{i,1}$  = ζήτηση αγαθού  $i$  για ενδιάμεση κατανάλωση

$F = [f_{i,1}]$  με  $i = 1, 2, \dots, N$  και  $f_{i,1}$  = ζήτηση αγαθού  $i$  για τελική κατανάλωση

Τότε ισχύει ότι:

$$W + F = T \quad [\text{Σχέση 3}]$$

Από την κατασκευή του πίνακα  $A_{type\_1}$  ισχύει επίσης ότι:

$$A_{type\_1} \cdot T = W \quad [\text{Σχέση 4}]$$

Αντικαθιστώντας την έκφραση για το  $W$  στη Σχέση 3 και επιλύοντας, έπεται ότι:

$$T = L_{type\_1} \cdot F \quad [\text{Σχέση 5}]$$

Η τελευταία σχέση επιτρέπει τον προσδιορισμό των έμμεσων επιδράσεων στο σύνολο της παραγωγής της οικονομίας  $\Delta T$ , από μία εξωγενή μεταβολή στην τελική ζήτηση  $\Delta F$ .

$$(T + \Delta T) = L_{type\_1} \cdot (F + \Delta F) \quad [\text{Σχέση 6}]$$

$$\Delta T = L_{type\_1} \cdot \Delta F \quad [\text{Σχέση 7}]$$

Έτσι, η δεδομένη εξωγενής μεταβολή στην τελική ζήτηση στην οικονομία  $\Delta F$  προκαλεί συνολική μεταβολή στην παραγωγή της οικονομίας  $\Delta T$ , στην οποία συμπεριλαμβάνονται και οι έμμεσες οικονομικές επιδράσεις της δραστηριότητας, δηλαδή οι οικονομικές επιδράσεις από την τόνωση της ζήτησης κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού των κλάδων, για τους οποίους επήλθε εξωγενής αύξηση της τελικής ζήτησης. Αφαιρώντας από τη συνολική επίδραση στην παραγωγή  $\Delta T$  την άμεση επίδραση της δραστηριότητας, η οποία ταυτίζεται με τη μεταβολή στην τελική ζήτηση  $\Delta F$ , απομονώνεται η έμμεση επίδραση εξωγενούς μεταβολής της ζήτησης στην παραγωγή.

$$\text{Indirect effect on output} = \Delta T - \Delta F \quad [\text{Σχέση 8}]$$

Οι έμμεσες επιδράσεις στα υπόλοιπα οικονομικά μεγέθη (προστιθέμενη αξία, ΑΕΠ, απασχόληση, εισοδήματα εργαζομένων, φορολογικά έσοδα του Δημοσίου κλπ.) προσδιορίζονται αναλογικά με την επίδραση στην αξία παραγωγής, δεδομένης της υπόθεσης της σταθερής τεχνολογίας παραγωγής.



### 8.4.1.2 Προκαλούμενες οικονομικές επιδράσεις

Η ανάλυση που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα εστιάζεται μόνο στις οικονομικές επιδράσεις που προκύπτουν λόγω των αλληλεπιδράσεων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού των κλάδων που δέχτηκαν την εξωγενή μεταβολή στην τελική ζήτηση (έμμεσες επιδράσεις). Η ανάλυση αυτή μπορεί να επεκταθεί και να λάβει επίσης υπόψη τις οικονομικές επιδράσεις που προκύπτουν μέσω της οδού της τόνωσης των εισοδημάτων των νοικοκυριών με τους πρόσθετους μισθούς που αυτά λαμβάνουν λόγω της τόνωσης της οικονομικής δραστηριότητας, και της παρεπόμενης περαιτέρω ενίσχυσης της οικονομικής δραστηριότητας που κινητοποιείται από την αύξηση της τελικής κατανάλωσης των νοικοκυριών.

Οι οικονομικές επιδράσεις λόγω τόνωσης των εισοδημάτων των νοικοκυριών καλούνται «προκαλούμενες» (induced) οικονομικές επιδράσεις από την εξωγενή μεταβολή της τελικής ζήτησης για εγχωρίως παραχθέντα προϊόντα. Για τον υπολογισμό των προκαλούμενων επιδράσεων ακολουθείται διαδικασία παρόμοια με εκείνη που οδήγησε στον προσδιορισμό των έμμεσων επιδράσεων από τη μεταβολή της ζήτησης. Εν προκειμένω, κατασκευάζεται ο πίνακας Leontief για έμμεσες και προκαλούμενες επιδράσεις (Leontief Type 2), λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις ενδιάμεσες καταναλώσεις κάθε κλάδου, όσο και την ανά κλάδο κατανάλωση των νοικοκυριών,<sup>32</sup> σε συνδυασμό με τους μισθούς που προσφέρονται από κάθε κλάδο. Στο πλαίσιο αυτής της προσέγγισης, τα νοικοκυριά αντιμετωπίζονται ως οίον κλάδος της οικονομίας, ο οποίος χρησιμοποιεί εισροές για να παράξει ένα «προϊόν», την εργασία. Η εργασία με τη σειρά της χρησιμοποιείται ως εισροή από τους υπόλοιπους κλάδους της οικονομίας.

Με αυτή την έννοια, η οικονομία θεωρείται πλέον ότι αποτελείται από N+1 κλάδους, στους οποίους συμπεριλαμβάνεται και ο «οίον» κλάδος των νοικοκυριών, και εφαρμόζεται ξανά η ανάλυση που συζητήθηκε στην προηγούμενη ενότητα, για την εκτεταμένη πλέον κλαδική διάρθρωση της οικονομίας. Οι συνολικές επιδράσεις,  $\Delta T'$ , οι οποίες συμπεριλαμβάνουν πλέον τόσο τις έμμεσες όσο και τις προκαλούμενες επιδράσεις της εξωγενούς αύξησης της ζήτησης, υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τον πίνακα Leontief Type 2, με βάση τη Σχέση 9.

$$\Delta T' = L_{type\ 2} \cdot \Delta F \quad [\text{Σχέση 9}]$$

Οι προκαλούμενες επιδράσεις στην παραγωγή από τη μεταβολή της ζήτησης μπορούν να απομονωθούν αφαιρώντας από τις συνολικές επιδράσεις  $\Delta T'$  τόσο τις άμεσες, όσο και τις έμμεσες επιδράσεις, όπως υπολογίζονται με

<sup>32</sup> Στην περίπτωση της πολυ-περιφερειακής ανάλυσης οικονομικών επιδράσεων εξετάζεται η ανά κλάδο κατανάλωση των νοικοκυριών σε κάθε περιοχή.

βάση τα προαναφερθέντα. Οι προκαλούμενες επιδράσεις στα υπόλοιπα οικονομικά μεγέθη (προστιθέμενη αξία, ΑΕΠ, απασχόληση κλπ.) υπολογίζονται αναλογικά με τις προκαλούμενες επιδράσεις στην αξία παραγωγής, με βάση την υπόθεση της σταθερής τεχνολογίας παραγωγής.

## 8.5 Πίνακες αποτελεσμάτων

**Πίνακας 8.1.** Άμεση, έμμεση, προκαλούμενη και συνολική επίδραση στο ΑΕΠ (σε € εκατ.) στην απασχόληση (σε ισοδύναμες θέσεις/ανθρωπο-έτη πλήρους απασχόλησης) και στα έσοδα του Δημοσίου (σε € εκατ.), ανά σενάριο παρεμβάσεων μετάβασης στην κυκλική οικονομία

Μέγεθος	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Συνολική
<b>Σενάριο επενδύσεων</b>				
ΑΕΠ	456,3	405,4	250,9	1,112,6
Απασχόληση	21.794	10.408	5.272	37.474
Έσοδα του Δημοσίου	167,2	115,3	108,1	390,5
<b>Σενάριο Α1</b>				
ΑΕΠ	24,9	-121,5	168,2	71,6
Απασχόληση	44.955	-4.519	3.406	43.841
Έσοδα του Δημοσίου	-12,9	-17,1	76,2	46,2
<b>Σενάριο Α2</b>				
ΑΕΠ	-1,8	-128,7	154,7	24,3
Απασχόληση	43.862	-4.768	3.114	42.208
Έσοδα του Δημοσίου	-20	-18,5	70,6	32,1
<b>Σενάριο Α3</b>				
ΑΕΠ	-133,8	-174	88,6	-219,1
Απασχόληση	-14.651	-6.002	1.694	-18.959
Έσοδα του Δημοσίου	-57,2	-29,4	42,7	-43,9

Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE.

**Πίνακας 8.2. Επιδράσεις στο ΑΕΠ (σε € εκατ.) ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας και ανά σενάριο παρεμβάσεων μετάβασης στην κυκλική οικονομία**

Κωδικός NACE Rev. 2	Κλάδος	Σενάριο A1			Σενάριο A2			Σενάριο A3		
		Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη
A01	Γεωργία	82	-34,4	7,2	73,1	-36,2	6,6	43,4	-42,6	3,6
A02	Δασοκομία	0	-0,2	0,1	0	-0,2	0,1	0	-0,2	0
A03	Αλιεύματα, ιχθυοκαλλιέργειες	0	-1,1	0,5	0	-1,1	0,5	0	-1,1	0,3
B	Εξόρυξη	-2	3,1	0,5	-2	3,1	0,4	-2	2,3	0,2
C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	-85,9	-12,7	6,3	-85,9	-13	5,8	-85,9	-14,1	3,1
C13-C15	Ένδυση	0	-0,4	0,4	0	-0,4	0,3	0	-0,4	0,2
C16	Ξυλεία	-0,2	-0,4	0,1	-0,2	-0,4	0,1	-0,2	-0,4	0
C17	Προϊόντα χάρτου	0	-0,7	0,3	0	-0,7	0,3	0	-0,7	0,2
C18	Υπηρεσίες εκτύπωσης	-0,1	-1,1	0,3	-0,1	-1,1	0,3	-0,1	-1,1	0,2
C19	Πετρελαιοειδή	-6,1	0,2	0,3	-6,1	0,2	0,3	-6,1	-0,2	0,2
C20	Χημικά	-9,2	-0,6	0,3	-9,2	-0,7	0,3	-9,2	-0,9	0,2
C21	Φαρμακευτικά	0	0	0,4	0	0	0,3	0	0	0,2
C22	Ελαστικά και πλαστικά	-1	-1,2	0,4	-1	-1,2	0,3	-1	-1,4	0,2
C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	-23,6	-4,2	0,3	-23,6	-4,2	0,3	-23,6	-4,3	0,2
C24	Βασικά μέταλλα	-3,3	-0,3	0,1	-3,3	-0,3	0,1	-3,3	-1	0,1
C25	Μεταλλικά προϊόντα	-8,1	-1,6	0,5	-8,1	-1,7	0,5	-8,1	-1,9	0,3
C26	Υπολογιστές, ηλεκτρονικά κλπ.	-0,3	0	0	-0,3	0	0	-0,3	0	0
C27	Ηλεκτρικός εξοπλισμός	-1,6	0	0,1	-1,6	0	0,1	-1,6	-0,2	0,1
C28	Μηχανήματα	-0,1	0	0	-0,1	0	0	-0,1	-0,1	0
C29	Οχήματα	-3,2	0	0,1	-3,2	0	0,1	-3,2	0	0
C30	Εξοπλισμός μεταφορών	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C31_C32	Έπιπλα	0	0	0,3	0	0	0,3	0	-0,1	0,1
C33	Επισκευές μηχανημάτων	77,8	2,1	0,3	77,8	1,9	0,3	77,8	0,8	0,1
D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	71,3	6,9	5,3	71,3	6,1	4,9	71,3	-3,1	2,7
E36	Υδρευση	-0,1	1,1	0,8	-0,1	0,9	0,7	-0,1	-0,4	0,4
E37-E39	Ανακύκλωση	117,5	1,4	1,2	99,5	1	1,1	-0,1	-2,1	0,4
F	Κατασκευές	-5,3	-1	0,6	-5,3	-1	0,6	-5,3	-1,2	0,3
G45	Εμπόριο οχημάτων	-82,7	-1,6	1,9	-82,7	-1,7	1,8	-82,7	-2,3	1
G46	Χονδρικό εμπόριο	-5,4	-13,8	6	-5,4	-14,5	5,5	-5,4	-17,9	3
G47	Λιανικό εμπόριο	-21,2	-8,4	4,6	-21,2	-8,8	4,2	-21,2	-10,9	2,3
H49	Χερσαίες μεταφορές	-0,5	-3,4	2,5	-0,5	-3,4	2,3	-0,5	-3,7	1,3
H50	Θαλάσσιες μεταφορές	0	-0,1	0,2	0	-0,1	0,2	0	-0,1	0,1
H51	Αεροπορικές μεταφορές	0	0,1	0,7	0	0,1	0,7	0	0	0,4
H52	Αποθήκες, logistics	-0,2	-2,3	0,9	-0,2	-2,4	0,8	-0,2	-2,6	0,4
H53	Ταχυδρομικές υπηρεσίες	-0,1	-0,5	0,4	-0,1	-0,6	0,4	-0,1	-0,7	0,2
I	Ξενοδοχεία και εστίαση	-117,8	1,8	18,6	-117,8	1,8	17	-117,8	1,7	9,3
J58	Υπηρεσίες εκδόσεων εντύπων	0	-0,3	0,2	0	-0,3	0,2	0	-0,4	0,1
J59_J60	Ραδιοτηλεόραση, παραγωγή εικόνας και ήχου	0	-0,1	0,2	0	-0,1	0,2	0	-0,2	0,1
J61	Τηλεπικοινωνίες	-0,4	-1,3	3,7	-0,4	-1,4	3,4	-0,4	-1,9	1,9
J62_J63	Πληροφορική	0	-0,2	0,2	0	-0,2	0,2	0	-0,3	0,1
K64	Τράπεζες	-2,5	-5,6	6,1	-2,5	-6,2	5,6	-2,5	-9,4	3
K65	Ασφαλιστικές υπηρεσίες, πλην υποχρεωτικής κοινωνικής ασφάλισης	-0,3	-0,3	0,6	-0,3	-0,3	0,5	-0,3	-0,4	0,3
K66	Υπηρεσίες επικουρικές στις τραπεζικές και ασφαλιστικές εργασίες	-0,3	-0,4	0,3	-0,3	-0,4	0,2	-0,3	-0,4	0,1
L68B	Ακίνητη περιουσία	-4	-33,7	27,7	-4	-34,4	25,4	-4	-39,5	13,9
M69_M70	Νομικές, λογιστικές και συμβουλευτικές υπηρεσίες	-2,7	-5,8	1,7	-2,7	-5,9	1,5	-2,7	-7,2	0,8
M71	Αρχιτεκτονική και μηχανική	-5,1	-0,1	0,3	-5,1	-0,2	0,3	-5,1	-0,5	0,2
M72	Επιστημονική έρευνα	0	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0
M73	Διαφημίσεις και έρευνα αγοράς	-0,1	-2,1	0,3	-0,1	-2,1	0,3	-0,1	-2,1	0,1
M74_M75	Λοιπές υπηρεσίες προς επιχειρήσεις	-0,2	0,1	0,1	-0,2	0,1	0,1	-0,2	-0,1	0,1
N77	Υπηρεσίες ενοίκιασης	6,1	0,7	0,5	6,3	0,6	0,4	3,6	0	0,2

N78	Γραφεία απασχόλησης	0	-0,3	0,3	0	-0,3	0,2	0	-0,4	0,1
N79	Ταξιδιωτικά γραφεία	8,2	0,5	1,3	8,2	0,5	1,2	8,2	0,5	0,6
N80-N82	Ασφάλεια και διοικητικές υπηρεσίες	-0,2	1,2	0,9	-0,2	1,2	0,8	-0,2	0,2	0,5
O84	Δημόσια διοίκηση	0	0	2,4	0	0	2,2	0	0	1,2
P85	Υπηρεσίες εκπαίδευσης	0	0,2	3,6	0	0,2	3,3	0	0,1	1,8
Q86	Υπηρεσίες υγείας	0	0	4	0	0	3,6	0	0	2
Q87_Q88	Υπηρεσίες κοινωνικής εργασίας	0	0	0,4	0	0	0,4	0	0	0,2
R90-R92	Πολιτισμός και σποικίματα	0	-0,1	2,8	0	-0,2	2,6	0	-0,3	1,4
R93	Αθλητισμός και ψυχαγωγία	0	0,1	0,2	0	0,1	0,2	0	0,1	0,1
S94	Υπηρεσίες από συνδρομητικούς οργανισμούς	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S95	Επισκευές Η/Υ και οικιακού εξοπλισμού	55,9	-0,6	0,3	55,9	-0,6	0,2	55,9	-0,7	0,1
S96	Άλλες προσωπικές υπηρεσίες	0	-0,1	1,6	0	-0,1	1,4	0	-0,1	0,8
T	Υπηρεσίες που παρέχουν τα νοικοκυριά ως εργοδότες	0	0	1	0	0	0,9	0	0	0,5

Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE.

**Πίνακας 8.3. Επιδράσεις στην απασχόληση (σε ισοδύναμες θέσεις/ανθρωπο-έτη πλήρους απασχόλησης) ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας και ανά σενάριο παρεμβάσεων μετάβασης στην κυκλική οικονομία**

Κωδικός NACE Rev. 2	Κλάδος	Σενάριο A1			Σενάριο A2			Σενάριο A3		
		Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη
A01	Γεωργία	5.978,8	-2.507,3	523,7	5.331,7	-2.642,1	478,6	3.164,5	-3.102,9	260,1
A02	Δασοκομία	-0,7	-32,5	11,3	-0,7	-32,9	10,3	-0,7	-35,2	5,6
A03	Αλιεύματα, ιχθυοκαλλιέργειες	0	-42,3	19,5	0	-42,4	17,9	0	-42,6	9,8
B	Εξόρυξη	-33,7	54,2	8	-33,7	53	7,3	-33,7	40,2	4
C10-C12	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	-2.086,8	-309,4	153	-2.086,8	-316,9	140	-2.086,8	-342,4	76,5
C13-C15	Ένδυση	-1	-21,5	20,4	-1	-22,1	18,6	-1	-25,4	10,2
C16	Ξυλεία	-13,3	-27,8	6,5	-13,3	-28,1	5,9	-13,3	-30	3,2
C17	Προϊόντα χάρτου	-0,6	-16,9	8,3	-0,6	-17	7,6	-0,6	-17,9	4,2
C18	Υπηρεσίες εκτύπωσης	-3,8	-34,3	9,8	-3,8	-34,4	8,9	-3,8	-35,7	4,9
C19	Πετρελαιοειδή	-23,4	0,8	1,2	-23,4	0,6	1,1	-23,4	-0,7	0,6
C20	Χημικά	-93,7	-6,5	3,5	-93,7	-7	3,2	-93,7	-9,3	1,8
C21	Φαρμακευτικά	0	0,1	4,1	0	0	3,7	0	-0,4	2
C22	Ελαστικά και πλαστικά	-18,6	-21,3	6,7	-18,6	-21,9	6,1	-18,6	-25	3,3
C23	Άλλα μη-μεταλλικά ορυκτά	-486,5	-86,9	6,7	-486,5	-87	6,1	-486,5	-88,3	3,3
C24	Βασικά μέταλλα	-36,9	-2,9	1,6	-36,9	-3,5	1,5	-36,9	-11	0,8
C25	Μεταλλικά προϊόντα	-263,2	-53,7	17,5	-263,2	-54,5	16	-263,2	-61	8,8
C26	Υπολογιστές, ηλεκτρονικά κλπ.	-3,1	0,4	0,5	-3,1	0,4	0,5	-3,1	0	0,3
C27	Ηλεκτρικός εξοπλισμός	-29,5	0,9	2,4	-29,5	0,5	2,2	-29,5	-4	1,2
C28	Μηχανήματα	-2,5	-0,8	0,9	-2,5	-0,8	0,8	-2,5	-1,5	0,4
C29	Οχήματα	-154,5	0,3	2,9	-154,5	0,3	2,7	-154,5	-0,6	1,5
C30	Εξοπλισμός μεταφορών	0	0,8	0,3	0	0,8	0,3	0	0,8	0,2
C31_C32	Έπιπλα	-0,8	-3	20,8	-0,8	-3,2	19,1	-0,8	-6	10,4
C33	Επισκευές μηχανημάτων	3.006,7	79,6	11	3.006,7	75,4	10,1	3.006,7	31,3	5,6
D35	Ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο	380,8	36,7	28,4	380,8	32,4	26	380,8	-16,6	14,4
E36	Υδρευση	-0,7	14,4	9,6	-0,7	11,5	8,8	-0,7	-4,6	4,8
E37-E39	Ανακύκλωση	56.730,5	31,5	26,4	47.797,6	21	22,8	-1,2	-29,6	5,6
F	Κατασκευές	-9.564,6	-68,8	45,1	-9.564,6	-71,1	41,3	-9.564,6	-88,1	22,6
G45	Εμπόριο οχημάτων	-2.995	-59,1	70,5	-2.995	-62,7	64,5	-2.995	-83,3	35,3
G46	Χονδρικό εμπόριο	-125,9	-324,6	140,5	-125,9	-340,3	128,5	-125,9	-420,6	70,3
G47	Λιανικό εμπόριο	-1.489	-592,8	325,9	-1.489	-621,4	298,2	-1.489	-768	163,1
H49	Χερσαίες μεταφορές	-20,3	-143	107,7	-20,3	-145,2	98,6	-20,3	-158,3	53,9
H50	Θαλάσσιες μεταφορές	-0,2	-1,3	2,6	-0,2	-1,4	2,4	-0,2	-1,8	1,3
H51	Αεροπορικές μεταφορές	-0,1	0,3	3,7	-0,1	0,3	3,4	-0,1	0,1	1,8

H52	Αποθήκες, logistics	-2,8	-30,7	11,8	-2,8	-31,2	10,8	-2,8	-34,6	5,9
H53	Ταχυδρομικές υπηρεσίες	-1,7	-14,8	11,4	-1,7	-15,6	10,4	-1,7	-20,8	5,7
I	Ξενοδοχεία και εστίαση	-5.522,2	83	873,7	-5.522,2	82,8	799,5	-5.522,2	79,5	436,7
J58	Υπηρεσίες εκδόσεων εντύπων	-2,1	-14,7	7,9	-2,1	-14,9	7,2	-2,1	-16,5	3,9
J59_J60	Ραδιοτηλεόραση, παραγωγή εικόνας και ήχου	-0,7	-6,3	8,6	-0,7	-6,3	7,9	-0,7	-6,9	4,3
J61	Τηλεπικοινωνίες	-3,4	-11	30,9	-3,4	-11,5	28,3	-3,4	-16	15,5
J62_J63	Πληροφορική	-0,8	-4,4	5,4	-0,8	-4,7	4,9	-0,8	-6,8	2,7
K64	Τράπεζες	-16,3	-36,6	39,9	-16,3	-40,8	36,5	-16,3	-61,7	20
K65	Ασφαλιστικές υπηρεσίες, πλην υποχρεωτικής κοινωνικής ασφάλισης	-3,1	-2,6	5,6	-3,1	-2,7	5,1	-3,1	-4	2,8
K66	Υπηρεσίες επικουρικές στις τραπεζικές και ασφαλιστικές εργασίες	-24,3	-30,1	21,2	-24,3	-31	19,4	-24,3	-37,7	10,6
L68B	Ακίνητη περιουσία	-3,2	-26,5	21,8	-3,2	-27,1	20	-3,2	-31,1	10,9
M69_M70	Νομικές, λογιστικές και συμβουλευτικές υπηρεσίες	-138,7	-299,9	87,6	-138,7	-306,5	80,2	-138,7	-373	43,9
M71	Αρχιτεκτονική και μηχανική	-318,2	-8,3	20	-318,2	-10,8	18,3	-318,2	-28,6	10
M72	Επιστημονική έρευνα	0	0	1,5	0	0	1,4	0	0	0,7
M73	Διαφημίσεις και έρευνα αγοράς	-4,6	-65,9	9,1	-4,6	-66,3	8,3	-4,6	-68,7	4,5
M74_M75	Λοιπές υπηρεσίες προς επιχειρήσεις	-20,6	12,8	12,5	-20,6	10,9	11,5	-20,6	-6,3	6,3
N77	Υπηρεσίες ενοικίασης	144,8	16	10,9	149,8	15,2	10	85,2	1,1	5,4
N78	Γραφεία απασχόλησης	-1	-12,7	12,1	-1	-13,4	11	-1	-19,7	6
N79	Ταξιδιωτικά γραφεία	183,3	10,6	28,7	183,3	10,6	26,3	183,3	10,5	14,4
N80-N82	Ασφάλεια και διοικητικές υπηρεσίες	-16,7	84	62,3	-16,7	80,3	57,1	-16,7	14,1	31,3
O84	Δημόσια διοίκηση	0	0	56,2	0	0	51,4	0	0	28,1
P85	Υπηρεσίες εκπαίδευσης	-0,8	5,8	97	-0,8	5,5	88,8	-0,8	3,2	48,5
Q86	Υπηρεσίες υγείας	0	-0,1	123,5	0	-0,2	113	0	-0,3	61,7
Q87-Q88	Υπηρεσίες κοινωνικής εργασίας	0	-1,3	27,2	0	-1,4	24,9	0	-1,9	13,6
R90-R92	Πολιτισμός και σποινήματα	-0,1	-2,6	52,8	-0,1	-2,9	48,3	-0,1	-4,9	26,4
R93	Αθλητισμός και ψυχαγωγία	-0,1	5,3	13	-0,1	5,3	11,9	-0,1	4,8	6,5
S94	Υπηρεσίες από συνδρομητικούς οργανισμούς	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0
S95	Επισκευές Η/Υ και οικιακού εξοπλισμού	2.060,3	-21	9,8	2.060,3	-21,6	8,9	2.060,3	-27,4	4,9
S96	Άλλες προσωπικές υπηρεσίες	-0,2	-9,7	106,3	-0,2	-9,7	97,3	-0,2	-9,8	53,1
T	Υπηρεσίες που παρέχουν τα νοικοκυριά ως εργοδότες	0	-0,7	35,7	0	-0,7	32,7	0	-0,8	17,9

Πηγή: Υπόδειγμα εισροών/εκροών IOBE.

## Βιβλιογραφία

Abeliotis, K., Lasaridi, K., Costarelli, Chroni, C. (2015). The implications of food waste generation on climate change: The case of Greece. *Sustainable Production and Consumption* 3, 8–14.

Al-Hilal. (2020). Technological Entrepreneurship and Global Development - what is the Coca Cola sustainability initiative effect on production? TU Delft.

Alpha Bank. (2021). Circular economy and applications in various sectors, Greece.

Altman, A. and J. Gondzio. (1999). Regularized symmetric indefinite systems in interior point methods for linear and quadratic optimization. *Optimization Methods and Software* 11:1-4, 275-302.

Andersen, E. D., and K. D. Andersen. (1995). Presolving in linear programming. *Math. Programming* 71, pp. 221–245.

BAMB. (2022, Μάιος). Enabling a circular building industry. Ανάκτηση από: [www.bamb2020.eu](http://www.bamb2020.eu)

BPF. (2022). British Plastics Federation, Chemical Recycling 101. Ανάκτηση από: <https://www.bpf.co.uk/plastipedia/chemical-recycling-101.aspx>

Deloitte. (2021). Deloitte Point of View - A Circular Transition.

EC-Ecolabel. (2022). EU Ecolabel. Ανάκτηση από: [https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/eu-ecolabel-home\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/eu-ecolabel-home_en)

EC-GPP. (2022). Green Public Procurement. Ανάκτηση από: [https://ec.europa.eu/environment/gpp/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm)

Econyl. (2022, Απρίλιος). Παραδείγματα κυκλικής οικονομίας από τη χρήση αλιευτικών δικτύων. Ανάκτηση από: [www.econyl.com](http://www.econyl.com)

Ecoprog. (2017). The Market for Mechanical Biological Waste Treatment in Europe.

Ellen McArthur Foundation. (2022, Μάιος). Circular economy in cities. Ανάκτηση από: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-in-cities>

European Commission. (2018). Impacts of circular economy policies on the labour market.

European Commission. (2022). Sustainable development in the European Union. Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context.

European Commission, Directorate-General for Environment. (2018). Pollitt, H., Baroni, L., Vermeulen, J., et al., Environmental potential of the collaborative economy: final report and annexes, Publications Office.

Eurostat/European Commission. (2008). Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables. Of-ice for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Eurostat. (2022). Material flows and resource productivity – Environment. Ανάκτηση από: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/material-flows-and-resource-productivity>

FAO. (2020). State of Food Insecurity and Nutrition in the World 2020.

Finnveden, G. (2007). Flexible and robust strategies for waste management in Sweden. *Waste Management*. Vol. 27, 9.

Forrest, J. J., and D. Goldfarb. (1992). Steepest-edge simplex algorithms for linear programming. *Math. Programming* 57, pp. 341–374.

Gill, P. E., W. Murray, and M. H. Wright, *Practical Optimization*, Academic Press, London, UK, 1981.

Goldschmeding foundation. (2021). Labour market impacts of the circular economy.

Gondzio, J. (1996). Multiple centrality corrections in a primal dual method for linear programming. *Computational Optimization and Applications*, Volume 6, Number 2, pp. 137–156.

Gould, N. and P. L. Toint. (2004). Preprocessing for quadratic programming. *Math. Programming*, Series B, Vol. 100, pp. 95–132.

Koberstein, A. (2008). Progress in the dual simplex algorithm for solving large scale LP problems: techniques for a fast and stable implementation. *Computational Optim. and Application* 41, pp. 185–204.



Leontief, W. (1986). *Input-output economics*. Oxford University Press.

International Labour Organisation. (2019). *Skills for a greener future*. Geneva.

Government of Italy. (2022, Μάιος). Piano d'azione nazionale sul GPP (Εθνικό σχέδιο για τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις). Ανάκτηση από: <https://gpp.mite.gov.it/Home/PianoAzioneNazionaleGPP>

Kanat, G. (2010). Municipal solid-waste management in Istanbul. *Waste Management*. 1737-1745, Vol. 30, 8.

Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions, *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 127, Pages 221-232

Life-f4f. (2022). Τροφή για ζωοτροφή. Ανάκτηση από [life-f4f.gr](http://life-f4f.gr)

Madaster. (2022). Ανάκτηση από [madaster.com](http://madaster.com)

McKinsey. (2015). *Europe's circular economy opportunity*.

McKinsey. (2018). *How Plastics Waste Recycling Could Transform the Chemical Industry*.

Mehrotra, S. (1992). On the Implementation of a Primal-Dual Interior Point Method. *SIAM Journal on Optimization*, Vol. 2, pp 575–601.

Miller, R. E., and P. D. Blair. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press.

Netherlands Enterprise Agency. (2020). *Circular Economy & SDGs*.

Next Generation EU. (2021). Ελλάδα 2.0 Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας. Ανάκτηση από: <https://greece20.gov.gr/to-plires-sxedio/>

Nocedal, J., and S. J. Wright. (2006). *Numerical Optimization, Second Edition*. Springer Series in Operations Research, Springer-Verlag.

Nordsense. (2022, Ιούνιος). Case studies in making the world's waste collection greener, cleaner, smarter. Ανάκτηση από [nordsense.com/cases](http://nordsense.com/cases)

Osorio, L. L., Florez-Lopez, E., Grande-Tovar, C. D. (2021). The Potential of Selected Agri-Food Loss and Waste to Contribute to a Circular Economy: Applications in the Food, Cosmetic and Pharmaceutical Industries. *Molecules*. 26, no. 2: 515.

Peer Consultants and CalRecovery, I. (1991). Handbook: Material recovery facilities for municipal solid waste. EPA/625/6-91/031 (NTIS 92-137512).

Pinasseau, A. Z. (2018). Best Available Techniques: Reference Document for Waste Treatment, JRC Science for Policy Report, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Pollitt, H., Baroni, L., Vermeulen, J., et al. (2018). European Commission, Directorate-General for Environment. Environmental potential of the collaborative economy: final report and annexes.

Reike D., Vermeulen W, Witjes S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 135, Pages 246-264.

Resources for the future. (2011). Deposit-Refund systems in Practice and Theory.

LIFE RE-WEEE. (2021, Ιούνιος). Ανάπτυξη και επίδειξη μοντέλων πρόληψης και επαναχρησιμοποίησης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ). Ανάκτηση από: [www.reweee.gr](http://www.reweee.gr)

Tolvik, C. (2017). Briefing Report: Mechanical Biological Treatment – 15 Years of UK Experience.

UK. (2022, Ιούνιος). Producer responsibility regulations. Ανάκτηση από: <https://www.gov.uk/government/collections/producer-responsibility-regulations#packaging>

UNEP. (2021). Food waste index report.

United Nations. (2022). Sustainable consumption and production. United Nations. Ανάκτηση από: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>

Vanderbei, R. J. and T. J. Carpenter. (1993). Symmetric indefinite systems for interior point methods. *Mathematical Programming* 58, pp. 1–32.

WEIMA. (2022). Ανάκτηση από: [weima.com](http://weima.com)

Zhang, Y. (1998). Solving large-scale linear programs by interior-point methods under the MATLAB environment. *Optimization Methods and Software* 10, no. 1, pp. 1-31.

ΕΝΑΛΕΙΑ. (2022). Ανάκτηση από: enaleia.com

ΕΝΔΙΑΛΕ. (2021). Έκθεση πεπραγμένων Έτους 2020.

ΕΝΔΙΑΛΕ. (2022). Στοιχεία για την ανάκτηση και εναλλακτική διαχείριση απόβλητων λιπαντικών ελαίων. Ανάκτηση από: endiale.gr

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2022). Βιώσιμες πρακτικές για προϊόντα. Ανάκτηση από: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/sustainable-product-policy>.

Θεοχάρη, Χ. (2010). Παρουσίαση για ημερίδα του ΤΕΕ με τίτλο «Η διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων - Παρόν και προοπτικές».

Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών. (2019). Ο ρόλος των οχημάτων χαμηλών εκπομπών στις Οδικές μεταφορές στην Ελλάδα. Προκλήσεις και οφέλη.

Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών. (2022). Ο ρόλος της ελληνικής βιομηχανίας πλαστικών στην κυκλική οικονομία.

Μπορούμε. (2022). Μπορούμε - Καμία μερίδα φαγητού χαμένη. Ανάκτηση από: [www.boroume.gr](http://www.boroume.gr)

Νικολαΐδης, Η. (2022). Το Ταμείο Ανάκαμψης Στην Ελλάδα Και Στην Ευρώπη. ΔιαΝΕΟσις. Διαθέσιμο στο: <https://www.dianeosis.org/2022/05/to-tameio-anakampsis-stin-ellada-kai-stin-evropi/>

ΣΕΠΑΝ και ΕΥΝΟΜΙΑ. (2021). Πρώτη έκθεση κυκλικής οικονομίας.

Τράπεζα Τροφίμων. (2022). Τράπεζα Τροφίμων. Ανάκτηση από [foodbank.gr](http://foodbank.gr)



diaNEOsis



diaNEOsis



dianeosis\_org



diaNEOsis



diaNEOsis

διαNEOsis

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΛΥΣΗΣ