



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΤΙΤΛΟΣ

**ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ
ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΕΠΤΥΓΜΕΝΕΣ ΧΩΡΕΣ**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ: ΜΑΘΙΟΥΔΑΚΗ ΖΑΧΑΡΟΥΛΑ
Α.Μ.:47162**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΡ. ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ

ΑΙΓΑΛΕΩ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	8
ABSTRACT.....	9
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ.....	14
2.1 Ιστορικά Στοιχεία Παραγωγής Αποβλήτων και Προβλέψεις - Παγκόσμιο Επίπεδο	14
2.2 Παραγωγή στερεών αστικών αποβλήτων σε παγκόσμιο επίπεδο	22
2.3 Ιστορικά Στοιχεία Παραγωγής και Διαχείρισης Αποβλήτων - Ασία	26
2.4 Παραγωγή στερεών αστικών αποβλήτων στην Ασία.....	35
2.5 Ιστορικά Στοιχεία Παραγωγής και Διαχείρισης Αποβλήτων - Ευρώπη	39
2.6 Αντίκτυπος της Πανδημίας στην Παραγωγή και Διαχείριση των Αποβλήτων - Ευρώπη	46
2.7 Παραγωγή και Διαχείριση Αποβλήτων στην Ελλάδα-Ιστορικά Στοιχεία	48
2.8 Παραγωγή και Διαχείριση Αποβλήτων στην Ελλάδα-Τελευταία Στοιχεία	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ COVID	56
3.1 Κατηγοριοποίηση αποβλήτων COVID- ρεύματα	56
3.2 Μέθοδοι διαχείρισης ρευμάτων στερεών αστικών αποβλήτων COVID.....	69
3.3 Βασικές μέθοδοι διαχείρισης / χαρακτηριστικά.....	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΑΓΚΟΣΜΙΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΣΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΝΔΗΜΙΑ COVID-19	79
4.1 ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	79
4.2 Εμπειρία και πρακτικές στην Ασία.....	82
4.3 Η εμπειρία της Ευρώπης.....	105
4.4 Η κατάσταση της Ελλάδας	122

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΟΥ COVID-19 ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ /	
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	124
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	130
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	135
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	135

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Παραγωγή Αστικών Στερεών Απόβλητων παγκοσμίως ανά χώρα, τις τελευταίες 3 δεκαετίες (OECD.Stat, 2019)	22
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3. Τυπικά χαρακτηριστικά της διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων στις ασιατικές πόλεις ανά επίπεδο ανάπτυξης (Πηγή: Imura et al., 2005).....	27
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4 Παραγωγή αστικών αποβλήτων στις χώρες της Νοτιοανατολικής και Ανατολικής Ασίας	29
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5. Τύπος σύνθεσης αστικών αποβλήτων σε 14 χώρες της Νοτιοανατολικής και της Ανατολικής Ασίας	30
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6 Εγκαταστάσεις Αστικών Αποβλήτων.....	34
Πίνακας 2.7 Εκτιμώμενη πρόσθετη ποσότητα αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης σε κάθε πόλη λόγω της πανδημίας του COVID-19. Πηγή: ADB, 2020	38
Πίνακας 2.8. Παραγωγή Αστικών Στερεών Αποβλήτων, σε επιλεγμένα έτη, 1995-2019 (kg κατά κεφαλήν) (Πηγή: Eurostat).....	42
Πίνακας 2.9: Αστικά Στερεά Απόβλητα που κατέληξαν σε ΧΥΤΑ, αποτεφρώθηκαν, ανακυκλώθηκαν και κομποστοποιήθηκαν, ΕΕ-27, 1995-2019 (Μέρος α') (Πηγή: Eurostat)....	42
Πίνακας 2.9: Αστικά Στερεά Απόβλητα που κατέληξαν σε ΧΥΤΑ, αποτεφρώθηκαν, ανακυκλώθηκαν και κομποστοποιήθηκαν, ΕΕ-27, 1995-2019 (Μέρος β') (Πηγή: Eurostat)....	43
Πίνακας 2.11 Κατάσταση παραγωγής αποβλήτων Ελλάδας (ΦΕΚ 185Α/2020)	53
Πίνακας 3.3.1. Διαχωρισμός πηγής (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	72
Πίνακας 3.3.2. Απόρριψη και διαλογή (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	74
Πίνακας 3.3.3. Μεταφορά (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	75
Πίνακας 3.3.4. Αποκατάσταση (treatment) (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	77
Πίνακας 3.3.5. Τελική απόρριψη (UNEP, IETC and IGES , 2020).....	78
Πίνακας 4.1. Δράσεις που λαμβάνονται ανάλογα με τους τύπους απορριμμάτων σε νοικοκυριά και χώρους που υπόκεινται σε καραντίνα (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	88
Πίνακας 4.3 Καθοδήγηση, σχέδια και ειδοποιήσεις που σχετίζονται με τη διαχείριση αποβλήτων COVID-19. (UNEP, 2020)	100
Πίνακας 4.4 Συγκεντρωτικός Πίνακας Ασίας (Μέρος α).....	103
Πίνακας 4.4 Συγκεντρωτικός Πίνακας Ασίας (Μέρος β).....	104

Πίνακας 4.5 Συγκεντρωτικός Πίνακας Ευρώπης.....	121
Πίνακας 4.6 Συγκεντρωτικά στοιχεία παραγωγής ΑΣΑ (ΦΕΚ 185 ^Α /2020).....	123
Πίνακας 4.7 Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ (ΦΕΚ 185 ^Α /2020).....	123

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.2. Εκτιμώμενες καθημερινές μάσκες μίας χρήσης (ασπίδες προσώπου) που απορρίπτονται από κάθε ήπειρο. (Worldometer, Ιούνιος 2020).....	25
Σχήμα 2.3 Ημερήσια χρήση μάσκας στην Ασία (Sangkham, 2020).....	36
Σχήμα 2.4. Καθημερινή παραγωγή απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης (τόνοι/ημέρα) πριν και κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 στην Ασία, ανά επιλεγμένη πόλη (Statista, 2021).....	38
Σχήμα 2.5 :Παραγωγή Αστικών Στερεών Αποβλήτων, 2005 και 2019 (kg κατά κεφαλήν) (Πηγή: Eurostat).....	40
Σχήμα 2.6: Επεξεργασία Αστικών Στερεών Αποβλήτων, ΕΕ-27, 1995-2019 (kg κατά κεφαλήν) (Πηγή: Eurostat).....	46
Σχήμα 2.7 Κατανομή μεθόδων διαχείρισης απορριμμάτων στην Ελλάδα και στις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ (Πηγή: Eurostat ,2009).....	51
Σχήμα 2.8 Κατηγορίες αποβλήτων Ελλάδας για το έτος 2018 (ΦΕΚ 185Α/2020).....	52
Σχήμα 2.9 Ποιοτική Σύσταση των ΑΣΑ το έτος 2018 (βάσει ΕΣΔΑ, 2015)	54
Σχήμα 3.1 Ο έμμεσος αντίκτυπος της πανδημίας στην αύξηση της απόρριψης τροφίμων. (Marcantonio et al ., 2021)	65
Σχήμα 3.2 Παγκόσμια παραγωγή αποβλήτων τροφίμων παγκοσμίως. (Paritosh et al., 2017). ..	65
Σχήμα 3.3 Κατά κεφαλήν παραγωγή απορριμμάτων τροφίμων σε διάφορες ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες. (Paritosh et al., 2017).	66
Σχήμα 4.2 Διανομή επικίνδυνων και μη επικίνδυνων συστατικών στα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης (UNEP, 2020).....	81
Σχήμα 4.3. Σύνθεση διαφορετικών αποβλήτων σε συλλεγμένα αστικά στερεά απόβλητα της Τεχεράνης (%) (Zand and Heir, 2020b)	83

Σχήμα 4.4 Διαχείριση οικιακών απορριμμάτων στο Νεπάλ (Κυβέρνηση του Νεπάλ Υπουργείο Υγείας και Πληθυσμού, 2020)	92
Σχήμα 4.5.....	95
(α) Δημόσιες οδηγίες για τον χειρισμό των αποβλήτων για αυτοπομόνωση και ασθενείς με COVID-19 στη Νότια Κορέα	95
(β) Το σύστημα συνεργασίας της Νότιας Κορέας αναπτύχθηκε για την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων COVID (Pyas et al., 2020).....	95
Σχήμα 4.6 Αποτελέσματα EP-2017, CEP-2016 (Giannakitsidou et al., 2020)	107
Σχήμα 4.7 Σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων στις ευρωπαϊκές χώρες μετά το ξέσπασμα του COVID-19 τον Μάρτιο 2020 (Pyas et al., 2020).....	113
Σχήμα 5. Οικονομικά μοντέλα (Alieva et al., n.d.).....	125

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.2 Η αλόγιστη απόρριψη ΜΑΠ συμβάλλει στη διασπορά του COVID-19 (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	24
Εικόνα 2.3. Κοινά χρησιμοποιούμενα Μέτρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) (ACSEnvironmental, 2021).....	25
Εικόνα 2.4 Παραμονή του ιού σε διαφορετικές επιφάνειες (Tripathi et al., 2020).	26
Εικόνα 2.7. Σύνθεση των ΑΣΑ στην Ελλάδα (2009) και ανακύκλωση.	51
Εικόνα 3.1 Ταξινόμηση των υγειονομικών αποβλήτων (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	57
Εικόνα 3.2 Ραδιενεργά απόβλητα (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	59
Εικόνα 3.3 Αιχμηρά απόβλητα (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	60
Εικόνα 3.4 Μείωση της κατανάλωσης λόγω του COVID-19 τα πρώτα τρία τρίμηνα του 2020 (σε ποσοστό) (Πηγή: UNITAR, 2021).....	67
Εικόνα 3.5 Μείωση της κατανάλωσης λόγω του COVID-19 τα πρώτα τρία τρίμηνα του 2020 (σε μάζα, δισεκατομμύρια κιλά MT) (Πηγή: UNITAR, 2021)	68
Εικόνα 3.6 Γραφική απεικόνιση βιώσιμης διαχείρισης ΑΣΑ (ACRPlus, 2020, Nghiem et al., 2020).....	69
Εικόνα 3.7 Αυστηρά πρωτόκολλα διαχείρισης μολυσματικών αποβλήτων (UNEP, IETC and IGES, 2020).....	71

Εικ. 4.2. Επισκόπηση της διαχείρισης αποβλήτων COVID, οι πληροφορίες της οποίας συλλέχθηκαν από διαφορετικά ινστιτούτα υγειονομικής περίθαλψης που ασκούνται στην Ινδία.

.....85

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ζήτημα της ορθολογικής και αποτελεσματικής διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) αποτελεί σημαντικό πρόβλημα σε πολλές χώρες, ανάμεσα σε αυτές βρίσκεται και η Ελλάδα. Τα αστικά στερεά απόβλητα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: επικίνδυνα απόβλητα, τα οποία περιλαμβάνουν απόβλητα που ενέχουν κινδύνους, όπως τα απόβλητα υγειονομικών εγκαταστάσεων, και μη επικίνδυνα, όπως για παράδειγμα τρόφιμα, πλαστικά μπουκάλια κτλ. Η πανδημία COVID-19 ανέδειξε τα προβλήματα που δημιουργούνται από τη λανθασμένη διαχείριση των ΑΣΑ, καθώς ο δημοφιλέστερος τρόπος σε πολλές χώρες εξακολουθεί να είναι η απόθεσή τους σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ), ο οποίος δεν είναι ασφαλής τόσο για τον περιορισμό και τη διακοπή της διάδοσης της πανδημίας, όσο και για τη διασφάλιση της ποιότητας των υδάτων και των εδαφών, γύρω από τους χώρους αυτούς. Σε διάφορες χώρες, έχει νομοθετηθεί η διαχείριση των ΑΣΑ με βάση τον κανόνα «make-use-reuse-remake-recycle». Βασική λοιπόν οδός για την αντιμετώπιση του προβλήματος είναι η ανακύκλωση, η επαναχρησιμοποίηση και η όσο το δυνατόν μείωση της απόρριψης των ΑΣΑ.

ΣΤΟΧΟΣ

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στο να αποτυπώσει εάν και πώς η πρόσφατη πανδημία COVID-19 έχει επηρεάσει τον ρυθμό και το είδος των παραγόμενων αποβλήτων, καθώς και τις προκλήσεις σε επίπεδο διαχείρισης που αντιμετωπίζουν οι ανεπτυγμένες χώρες.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Κορωνοϊός, COVID-19, πανδημία, αστικά στερεά απόβλητα, παραγωγή, μέθοδος, διαχείριση, παγκοσμίως, Ασία, Ευρώπη, διαχωρισμός πηγής, αποθήκευση, μεταφορά, απόρριψη, αποκατάσταση

ABSTRACT

The issue of rational and efficient municipal solid waste management (MSW) is a major problem in countries, including Greece. Municipal solid waste is divided into two categories: hazardous waste, which includes hazardous waste, such as sanitary waste, and non-hazardous waste, such as food, plastic bottles, etc. The COVID-19 pandemic has highlighted the problems posed by mismanagement of MSW, as the most popular way in many countries is still to dispose of them in landfills, which is not safe not only for restrain and disrupt the spread of the pandemic, but also to ensure the quality of water and soil around these areas. In various countries, the management of MSW has been legislated based on the "make-use-reuse-remake-recycle" rule. So the main way to confront the problem is to recycle, reuse and reduce the disposal of MSW as much as possible.

AIM

This paper aims to capture how the recent COVID-19 pandemic has affected the rate and type of waste generated as well as the management challenges facing developed countries.

KEYWORDS

Coronavirus, COVID-19, pandemics, municipal solid waste, generation, system, management, worldwide, Asia, Europe, source separation, storage, transportation, disposal, treatment

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/A	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΧΡΙΣΤΙΑΝΑ	ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
2	ΚΟΝΔΥΛΗ ΑΙΜΙΛΙΑ	ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
3	ΚΑΒΒΑΔΙΑΣ ΚΟΣΜΑΣ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	

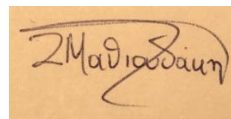
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένηΜαθιουδάκη Ζαχαρούλα... του...Ιωάννη.....με αριθμό μητρώου ...47162..... φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής...Μηχανικών.... του Τμήματος...Μηχανολόγων Μηχανικών....., δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is written in Greek and reads 'Ζ Μαθιουδάκη'.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) συνδέεται αναπόσπαστα με την αύξηση της αστικοποίησης, της ανάπτυξης και την κλιματική αλλαγή. Η ικανότητα των δημοτικών αρχών να βελτιώνει τις στρατηγικές διαχείρισης των ΑΣΑ παρέχει επίσης μεγάλες ευκαιρίες για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής και τη δημιουργία συν-ωφελειών, όπως τη βελτίωση της υγείας και την τοπική προστασία του περιβάλλοντος.

Λόγω της αύξησης του αστικού πληθυσμού, τα αυξανόμενα ποσοστά δημιουργίας αποβλήτων επιβαρύνουν σοβαρά την υπάρχουσα υποδομή των ΑΣΑ στις χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος. Στις περισσότερες από αυτές τις χώρες, η πρόκληση επικεντρώνεται στην αποτελεσματική συλλογή αποβλήτων και τη βελτίωση των συστημάτων επεξεργασίας αποβλήτων για τον μετριασμό της εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου (GHG-greenhouse gases). Αντίθετα, οι χώρες υψηλού εισοδήματος μπορούν να βελτιώσουν την ανάκτηση των ΑΣΑ μέσω επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης και προώθησης παρεμβάσεων για την πρόληψη των αποβλήτων από την πηγή.

Τα αστικά στερεά απόβλητα περιλαμβάνουν:

- Αστικά απορρίμματα (οικιακά, βιοτεχνικά, εμπορικά, οδοκαθαρισμού κ.λπ.)
- Στερεά ή υδαρή (με αξιόλογο ποσοστό αιωρούμενων ουσιών) απόβλητα που δεν μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά (ορισμένα βιομηχανικά, τοξικά ή αδρανή και απόβλητα της βιομηχανίας παραγωγής ενέργειας).
- Πετρελαιοειδή απόβλητα (προέρχονται από την επεξεργασία του πετρελαίου, διυλιστήρια, χημικά εργοστάσια, ναυπηγεία, κ.λπ.).
- Απόβλητα γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.
- Απόβλητα ορυχείων και μεταλλείων.
- Απόβλητα εκσκαφών (από ξηρά και θάλασσα).
- Απόβλητα οικοδομικών κατεδαφίσεων.
- Ιλύς από την επεξεργασία αστικών λυμάτων και τη βιομηχανία.
- Ιατρικά απόβλητα.
- Ελαστικά.
- Σκραπ (π.χ. αποσυρθέντα αυτοκίνητα, παλαιοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές)

Η ελλιπής διαχείριση των ΑΣΑ αναδείχθηκε με την έκρηξη της πανδημίας COVID-19, όπου οι χώρες ήρθαν αντιμέτωπες με μία τεράστια αύξηση τόσο των υγειονομικών αποβλήτων, όσο και αποβλήτων που προήλθαν έμμεσα από την πανδημία και την καραντίνα (αχρησιμοποίητα τρόφιμα, απορρίμματα που προορίζονταν για χειροδιαλογή). Ορισμένες ανεπτυγμένες χώρες αντιμετωπίζουν τεράστια πρόκληση, καθώς δε διαθέτουν αποτελεσματικό και φιλικό προς το περιβάλλον και την υγεία δίκτυο διαχείρισης. Ο συνηθέστερος τρόπος διαχείρισης είναι η ταφή (ΧΥΤΑ), ακολουθεί η καύση (αποτέφρωση) και σε πολύ μικρότερο ποσοστό η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση. Η ταφή των ΑΣΑ γίνεται σε χώρους οι οποίοι δεν πληρούν τις υγειονομικές προδιαγραφές ώστε να αποφευχθεί η διάχυση των μολυσματικών ουσιών στο υπέδαφος και τα υπόγεια ύδατα, με αποτέλεσμα την άμεση ανάγκη για νομοθέτηση σωστής διαχείρισης και αυστηρών ελέγχων, κρατικών και τοπικών, για την εφαρμογή των νόμων αυτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ

Η πανδημία COVID-19 έχει δημιουργήσει μια παγκόσμια κρίση έκτακτης ανάγκης όσον αφορά τις κοινωνικοοικονομικές-περιβαλλοντικές προκλήσεις. Μια τέτοια κρίση έχει αλλάξει τη δημιουργία και την απόρριψη των αποβλήτων όχι μόνο σε ποιοτικό αλλά και σε ποσοτικό επίπεδο και θέτει πραγματικές προκλήσεις στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να καταλήξουν σε μια απόφαση για την εξασφάλιση βιώσιμης διαχείρισης του περιβάλλοντος. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι πολύ βασική αρμοδιότητα που κάθε κυβέρνηση της πόλης παρέχει για την πολιτεία. Ενώ τα επίπεδα υπηρεσιών, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και το κόστος ποικίλλουν δραματικά, η διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι αναμφισβήτητα η πιο σημαντική δημοτική υπηρεσία και χρησιμεύει ως προϋπόθεση για άλλες δημοτικές δράσεις. Καθώς ο κόσμος προχωρά προς το αστικό του μέλλον, η ποσότητα αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ/MSW), ένα από τα κυριότερα επακόλουθα ενός αστικού τρόπου ζωής, αυξάνεται ραγδαία. Πριν από δέκα χρόνια υπήρχαν 2,9 δισεκατομμύρια αστικοί κάτοικοι που παρήγαγαν περίπου 0,64 κιλά ΑΣΑ ανά άτομο την ημέρα (0,68 δισεκατομμύρια τόνοι ετησίως). Αυτή η έκθεση υπολογίζει ότι σήμερα αυτά τα ποσά έχουν αυξηθεί σε περίπου 3 δισεκατομμύρια κατοίκους που παράγουν 1,2 κιλά ανά άτομο την ημέρα (1,3 δισεκατομμύρια τόνοι ετησίως). Μέχρι το 2025 οι κάτοικοι θα φτάσουν περίπου τα 4,3 δισεκατομμύρια δημιουργώντας περίπου 1,42 κιλά/κεφαλή/ημέρα αστικών στερεών αποβλήτων (2,2 δισεκατομμύρια τόνοι ετησίως).

2.1 Ιστορικά Στοιχεία Παραγωγής Αποβλήτων και Προβλέψεις -Παγκόσμιο Επίπεδο

Τα στερεά απορρίμματα είναι ένα εντυπωσιακό υποπροϊόν του πολιτισμού. Ο μέσος άνθρωπος στις Ηνωμένες Πολιτείες πετάει το σωματικό του βάρος σε απορρίμματα κάθε μήνα. Τα απορριπτόμενα υλικά συλλέγονται, μερικά ανακυκλώνονται ή λιπασματοποιούνται και τα περισσότερα καταλήγουν σε χωματερές ή

αποτεφρώνονται. Αλλά αν το ζήτημα μελετηθεί παγκοσμίως, τα αποτελέσματα είναι ανησυχητικά.

Τον περασμένο αιώνα, καθώς ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξήθηκε και έγινε πιο αστικός και εύπορος, η παραγωγή αποβλήτων έχει δεκαπλασιαστεί. Μέχρι το 2025 θα διπλασιαστεί ξανά. Τα απόβλητα παράγονται γρηγορότερα από άλλους ρύπους του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένων των αερίων του θερμοκηπίου. Το πλαστικό φράζει τους ωκεανούς και τα ποτάμια του κόσμου, προκαλώντας πλημμύρες σε ανεπτυγμένες πόλεις. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι ένα από τα μεγαλύτερα έξοδα για τους δημοτικούς προϋπολογισμούς.

Το πρόβλημα των απορριμμάτων είναι έντονο στις αναδυόμενες πόλεις. Χώροι υγειονομικής ταφής όπως ο Laogang στη Σαγκάη της Κίνας, ο Sudokwon στη Σεούλ, ο γεμάτος πλέον Jardim Gramacho στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας και ο Bordo Poniente στην Πόλη του Μεξικού διεκδικούν τον τίτλο του μεγαλύτερου στον κόσμο. Κάθε ένας από αυτούς υπό κανονικές συνθήκες δέχεται περισσότερους από 10.000 τόνους απορριμμάτων την ημέρα. Πόλεις που αναπτύσσονται ραγδαία, όπως το Σενζέν στην Κίνα, προστίθενται στην παγκόσμια κατάταξη αποτεφρωτήρων αποβλήτων που ξεπερνούν τους 2.000 τόνους ημερησίως. Με τη μεγαλύτερη ικανότητα επεξεργασίας περισσότερων από 5.000 τόνων ημερησίως, αυξάνονται επίσης οι ανησυχίες για τη διάθεση τέφρας, τη ρύπανση του αέρα και το κόστος.

Καθώς οι κάτοικοι των πόλεων γίνονται πλουσιότεροι, η ποσότητα των απορριμμάτων που παράγουν φτάνει σε ένα όριο. Οι πλούσιες κοινωνίες τείνουν να περιορίζουν τα απόβλητά τους. Έτσι, καθώς το βιοτικό επίπεδο σε όλο τον κόσμο αυξάνεται και οι αστικοί πληθυσμοί σταθεροποιούνται, η παγκόσμια παραγωγή στερεών αποβλήτων θα κορυφωθεί.

Παρ' όλα αυτά, με την επέκταση των τρεχουσών κοινωνικοοικονομικών τάσεων στο 2100, προβλέπουμε ότι οι «κορυφαίες σπατάλες» δεν θα εμφανιστούν αυτόν τον αιώνα. Αν δεν μειωθεί η αύξηση του πληθυσμού και τα ποσοστά κατανάλωσης υλικών, ο πλανήτης θα πρέπει να αναλάβει μια αυξανόμενη επιβάρυνση για τα απόβλητα.

Αστικό πρόβλημα

Τα στερεά απόβλητα είναι κυρίως αστικό φαινόμενο. Στις αγροτικές κοινότητες υπάρχουν λιγότερα συσκευασμένα προϊόντα, λιγότερα απόβλητα τροφίμων και λιγότερη παραγωγή. Ένας κάτοικος της πόλης παράγει διπλάσια απόβλητα από τον

αντίστοιχο αγροτικό με την ίδια ευημερία. Αν λάβουμε υπόψη το γεγονός ότι οι αστικοί πολίτες είναι συνήθως πλουσιότεροι, παράγουν τέσσερις φορές περισσότερο. Καθώς η αστικοποίηση αυξάνεται, η παγκόσμια παραγωγή στερεών αποβλήτων επιταχύνεται. Το 1900, ο κόσμος είχε 220 εκατομμύρια αστικούς κατοίκους (το 13% του πληθυσμού) που παρήγαγαν λιγότερους από 300.000 τόνους αποβλήτων (όπως σπασμένα οικιακά είδη, τέφρα, απορρίμματα τροφίμων και συσκευασίες) την ημέρα. Μέχρι το 2000, τα 2,9 δισεκατομμύρια άνθρωποι που ζούσαν σε πόλεις (το 49% του παγκόσμιου πληθυσμού) δημιουργούσαν περισσότερους από 3 εκατομμύρια τόνους στερεών αποβλήτων την ημέρα. Μέχρι το 2025 θα είναι διπλάσια - αρκετά για να γεμίσει μια σειρά απορριματοφόρων μήκους 5.000 χιλιομέτρων κάθε μέρα.

Μαζί, οι χώρες-μέλη του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) είναι οι μεγαλύτεροι παραγωγοί αποβλήτων, που παράγουν περίπου 1,75 εκατομμύρια τόνους την ημέρα. Αυτός ο όγκος αναμένεται να αυξηθεί έως το 2050, λόγω της αύξησης του αστικού πληθυσμού και στη συνέχεια να μειωθεί αργά, καθώς η πρόοδος στην επιστήμη και την τεχνολογία των υλικών καθιστά τα προϊόντα μικρότερα, ελαφρύτερα και αποδοτικότερα των πόρων.

Ορισμένες χώρες παράγουν περισσότερα απόβλητα από άλλες. Η Ιαπωνία εκδίδει περίπου το ένα τρίτο λιγότερα απορρίμματα ανά άτομο από τις Ηνωμένες Πολιτείες, παρά το ότι έχει περίπου το ίδιο κατά κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ). Αυτό οφείλεται στη διαβίωση υψηλότερης πυκνότητας, στις υψηλότερες τιμές για μεγαλύτερο μερίδιο εισαγωγών και πολιτισμικών κανόνων. Οι ποσότητες αποβλήτων παγκοσμίως μπορούν επίσης να ποικίλουν εποχιακά, έως και 30%, καθώς τα κηπευτικά και τα απόβλητα τροφίμων διακυμαίνονται. Για παράδειγμα, ο όγκος των οικιακών απορριμμάτων διπλασιάζεται την εβδομάδα μετά τα Χριστούγεννα στον Καναδά.

Οι προσπάθειες μείωσης και αποϋλοποίησης των αποβλήτων στις χώρες του ΟΟΣΑ αντισταθμίζονται από τις τάσεις στην ανατολική Ασία, ιδιαίτερα στην Κίνα. Η παραγωγή στερεών αποβλήτων της Κίνας αναμένεται να αυξηθεί από 520.550 τόνους ημερησίως που ίσχυε το 2005 σε 1,4 εκατομμύρια τόνους ημερησίως το 2025.

Καθώς μια χώρα γίνεται πλουσιότερη, η σύνθεση των απορριμμάτων της αλλάζει. Με περισσότερα χρήματα έρχονται περισσότερες συσκευασίες, εισαγωγές, ηλεκτρονικά απόβλητα και σπασμένα παιχνίδια και συσκευές. Τα στερεά απόβλητα μπορούν επομένως να χρησιμοποιηθούν ως πληρεξούσιο για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της αστικοποίησης. Οι περισσότερες επιπτώσεις ενός υλικού είναι μέσω της

παραγωγής και της χρήσης. Λιγότερο από 5% προέρχεται από τη διαχείριση αποβλήτων, η οποία περιλαμβάνει εκπομπές από φορτηγά συλλογής, χωματερές και αποτεφρωτήρες.

Παγκόσμια προβλήματα

Πλούσιες χώρες (όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο Καναδάς και τα μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης) αντιπροσωπεύουν μόλις το 16% του παγκόσμιου πληθυσμού, αλλά παράγουν το 34% των παγκόσμιων απορριμμάτων. Εκτιμάται ότι το 93% των αποβλήτων σε χώρες χαμηλού εισοδήματος έχει κακή διαχείριση, σε σύγκριση με το 2% στις χώρες υψηλού εισοδήματος.

Η ημερήσια κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων εκτιμάται ότι είναι 2,21 kg στη Βόρεια Αμερική, σε σύγκριση με 0,46 kg στην Υποσαχάρια Αφρική. Αν και η Παγκόσμια Τράπεζα αναμένει ότι τα απόβλητα θα τριπλασιαστούν στην Υποσαχάρια Αφρική και θα διπλασιαστούν στη Νότια Ασία, αντιπροσωπεύοντας το πλήρες 35% της παγκόσμιας παραγωγής έως το 2050.

Η συλλογή είναι πιο συνηθισμένη στις αστικές περιοχές για αυτές τις χώρες χαμηλού εισοδήματος παρά στις αγροτικές περιοχές, αλλά εξακολουθεί να είναι πολύ λιγότερο διαδεδομένη από ό,τι στις ανεπτυγμένες χώρες. Η Παγκόσμια Τράπεζα διαπίστωσε ότι το ποσό της συλλογής σε χώρες χαμηλού εισοδήματος αυξήθηκε από περίπου 22% σε 39% από το 2012.

Απόβλητα «αιχμής»

Ο ρυθμός με τον οποίο θα αυξηθεί η παραγωγή στερεών αποβλήτων εξαρτάται από την αναμενόμενη αύξηση του αστικού πληθυσμού και του βιοτικού επιπέδου και τις ανθρώπινες αντιδράσεις. Το 2012, συντάχθηκε μια έκθεση της **Παγκόσμιας Τράπεζας, What a Waste**, η οποία εκτιμούσε ότι η παγκόσμια παραγωγή στερεών αποβλήτων θα αυξηθεί σε περισσότερους από 3,5 εκατομμύρια τόνους ημερησίως το 2010 και σε περισσότερους από 6 εκατομμύρια τόνους ανά ημέρα το 2025. Αυτές οι τιμές είναι σχετικά ισχυρές, επειδή οι αστικοί πληθυσμοί και το κατά κεφαλήν ΑΕΠ μπορούν να προβλεφθούν καλά για αρκετές δεκαετίες.

Η επέκταση αυτών των προβλέψεων στο 2100 για μια σειρά από δημοσιευμένα σενάρια πληθυσμού και ΑΕΠ δείχνει ότι τα παγκόσμια «απόβλητα αιχμής» δεν θα συμβούν αυτόν τον αιώνα εάν συνεχιστούν οι τρέχουσες τάσεις. Αν και οι χώρες του ΟΟΣΑ θα κορυφωθούν έως το 2050 και οι χώρες Ασίας-Ειρηνικού έως το 2075, τα απόβλητα θα συνεχίσουν να αυξάνονται στις πόλεις της υποσαχάριας Αφρικής. Η

πορεία αστικοποίησης της Αφρικής θα είναι ο κύριος καθοριστικός παράγοντας της ημερομηνίας και της έντασης των παγκόσμιων κορυφών αποβλήτων.

Χρησιμοποιώντας προβλέψεις «ως συνήθως», προβλέπουμε ότι, έως το 2100, τα ποσοστά παραγωγής στερεών αποβλήτων θα ξεπεράσουν τους 11 εκατομμύρια τόνους ημερησίως-τριπλάσια από το σημερινό ποσοστό. Με χαμηλότερους πληθυσμούς, πυκνότερες, πιο αποδοτικές πόλεις και λιγότερη κατανάλωση (μαζί με υψηλότερη ευημερία), η κορυφή θα μπορούσε να φτάσει το 2075 και να μειωθεί σε ένταση περισσότερο από 25%. Αυτό θα εξοικονομήσει περίπου 2,6 εκατομμύρια τόνους την ημέρα.

Μέχρι το 2018, περίπου 2,01 δισεκατομμύρια μετρικοί τόνοι αστικών στερεών αποβλήτων (MSW) παράγονται ετησίως παγκοσμίως. Η Παγκόσμια Τράπεζα εκτιμά ότι η συνολική παραγωγή αποβλήτων θα αυξηθεί σε 3,40 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους έως το 2050. Εκτιμάται ότι το 13,5% των σημερινών αποβλήτων ανακυκλώνεται και το 5,5% λιπασματοποιείται. Εκτιμάται ότι το ένα τρίτο έως το 40% των αποβλήτων που παράγονται παγκοσμίως δεν διαχειρίζεται σωστά και αντίθετα απορρίπτεται ή καίγεται ανοιχτά.

Με βάση μια προηγούμενη έκθεση το 2012, αυτή η τελευταία έκδοση πήρε πληροφορίες από 217 χώρες και 367 πόλεις. Όλες αυτές οι πληροφορίες τυποποιήθηκαν όσο το δυνατόν περισσότερο, με δεδομένες διαφορετικές μεθόδους μέτρησης.

Κλιματικά ζητήματα

Η παγκόσμια παραγωγή αποβλήτων αντιπροσώπευε περίπου το 5% των παγκόσμιων εκπομπών το 2016, με παραγωγή 1,6 δισεκατομμυρίων μετρικών τόνων ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα. Ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί σε 2,6 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους έως το 2050.

Τα απορρίμματα τροφίμων αντιπροσώπευαν το 47% αυτών των εκπομπών - παρουσιάζοντας ταυτόχρονα ένα μνημειώδες πρόβλημα και μια ευκαιρία να αξιοποιηθούν τα αέρια που απελευθερώνονται από τα απορρίμματα τροφίμων για ενέργεια. Ο Silpa Kaza, επικεφαλής συγγραφέας της έκθεσης, δήλωσε στο Waste Dive ότι αυτές οι εκπομπές "οφείλονται κυρίως στην ανοικτή απόρριψη αποβλήτων και στη συνέχεια στην ταφή των αποβλήτων χωρίς συστήματα αερίου υγειονομικής ταφής".

Η υπανάπτυκτη υποδομή διαχείρισης αποβλήτων μπορεί επίσης να γίνει ένα αυξανόμενο σημάδι παγκόσμιας ανισότητας καθώς προχωρά η κλιματική αλλαγή. Οι

υπαίθριες χωματερές σε φτωχότερες χώρες μπορούν να θέσουν πολλαπλούς κινδύνους με τη μορφή θανατηφόρων κατολισθήσεων, οι οποίες ενδέχεται να επιδεινωθούν από καιρικά φαινόμενα ή ρύπανση στις υδάτινες οδούς. Εξαιτίας αυτού, ο Kaza είπε ότι μπορεί να τεθεί υπόθεση για την αντιμετώπιση των αποβλήτων ως μέρος ευρύτερων στρατηγικών για την κλιματική ανθεκτικότητα.

	Χιλιάδες Τόνοι/Έτος			
	Έτος			
Χώρα	1990	2000	2010	2019
Αυστραλία	-	13200 (E)	13534	
Αυστρία	3204	4646	4701	5220 (E)
Βέλγιο	3436	4831	4972	4779
Χιλή		4520 (I)	5936 (I)	
Κολομβία			8980	
Κόστα Ρίκα			1506 (I)	1344
Τσεχία		3434	3334	5338
Δανία		3546	4206 (E)	4907
Εσθονία		633 (B)	406 (B)	490
Φινλανδία		2600	2519	3123
Γαλλία		31232	34609 (E)	36740 (E)
Γερμανία	49857 (E)	52810 (E)	49237	50612 (E)
Ελλάδα	3000	4447	5917	5613
Ουγγαρία	5500	4552 (B)	4033	3780
Ισλανδία		130	154	
Ιρλανδία		2279	2846	
Ισραήλ		3968	4623	5791
Ιταλία	20000	28959	32440	30079
Ιαπωνία	50257	54833	45359	
Κορέα	30646	16950	17943	
Λετονία		642 (E)	680	840

Λιθουανία		1276	1253	1319
Λουξεμβούργο	224	285	344	491 (E)
Μεξικό		30733	40059	
Κάτω Χώρες	7430	9529	9484	8806
Νέα Ζηλανδία	3330 (I)		2532 (I)	
Νορβηγία	2000	2755	2295	4151
Πολωνία	11098	12226	12032 (E)	12753
Πορτογαλία	3000	4705	5457	5281
Δημοκρατία της Σλοβακίας		1369	1719	2299
Σλοβενία		1020	1004	1052
Ισπανία		26505	23774	22438 (E)
Σουηδία	3200	3773	4140	4611
Ελβετία	4101	4731	5565	6079
Τουρκία		30617 (E)	29733	35017 (E)
Ηνωμένο Βασίλειο	27100	33954	31955	30707
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	188939	220854	227749	
ΟΟΣΑ-Ασία Ωκεανία	100200 (E)	92017 (E)	83991 (E)	86416
ΟΟΣΑ-Ευρώπη	227417 (E)	277485 (E)	278809 (E)	289742
ΟΟΣΑ-Συνολικά	548934 (E)	632404 (E)	647030 (E)	705088
Εκτός ΟΟΣΑ Οικονομίες	Βραζιλία		57563 (I)	53000 (I)
	Δημοκρατία της Κίνας	67668 (I)	118190(I)	158048 (I)
	Ινδονησία			7245 (B)
	Ρωσία		51829	69257
ΟΟΣΑ-Αμερική	221317 (E)	262902 (E)	284230 (E)	328931

Όπου: Ε: Εκτιμώμενος Αριθμός

I: Ελλιπή Δεδομένα

Πίνακας 2.1: Παραγωγή Αστικών Στερεών Απόβλητων παγκοσμίως ανά χώρα, τις τελευταίες 3 δεκαετίες (OECD.Stat, 2019)

2.2 Παραγωγή στερεών αστικών αποβλήτων σε παγκόσμιο επίπεδο

Η κατάσταση του COVID-19 έχει δημιουργήσει πρωτοφανείς αλλαγές στον ποσοτικό και ποιοτικό χαρακτήρα των αστικών στερεών αποβλήτων. Η ποσότητα αρκετών τύπων στερεών αποβλήτων όπως απορρίμματα τροφίμων, βιοϊατρικών αποβλήτων, πλαστικών αποβλήτων κ.λπ. αυξάνεται κατά την περίοδο της πανδημίας, γεγονός που αλλάζει τη φυσικοχημική φύση των τακτικών αστικών στερεών αποβλήτων. Για παράδειγμα, οι παρασκευαστές τροφίμων στις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν υποστεί άνευ προηγουμένου αντιξοότητες λόγω του κλεισίματος σχολείων, καφετέριων και διαφορετικών καταστημάτων που συνήθως αγόραζαν τεράστιες ποσότητες τροφίμων. Πολλά απόβλητα τροφίμων παρήχθησαν κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου καραντίνας. Ο Οργανισμός Οικολογικής Προστασίας των Ηνωμένων Πολιτειών (USEPA) αντέδρασε επινοώντας και παραδίδοντας κανόνες για την επαναχρησιμοποίηση και τη βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων κατά τη διάρκεια της κρίσης λόγω COVID-19. Αυτοί οι κανόνες αφορούν τα απόβλητα τροφίμων των νοικοκυριών, διαφορετικά θεσμικά και επιχειρηματικά συστήματα. Στην Ινδία, ο ξαφνικός αποκλεισμός σε εθνικό επίπεδο συγχρονίστηκε με τον χρόνο αιχμής της συγκομιδής των καλοκαιρινών λαχανικών, του ορυζώνα και των διαφορετικών καλλιεργειών σιτηρών. Τέτοιες επιπτώσεις όχι μόνο δημιουργούν τεράστια απόβλητα τροφίμων αλλά δημιουργούν οικονομικές απώλειες μεταξύ των φτωχών αγροτών. Παρ' όλα αυτά, λόγω του απότομου αποκλεισμού στο έθνος, ένα μεγάλο μέρος της αγροτικής παραγωγής καταναλώθηκε. Σε μια τέτοια οικονομική κρίση, η κυβέρνηση της Ινδίας είχε θεσπίσει διαφορετικά μέτρα, όπως η σωστή προμήθεια τροφίμων σε απομακρυσμένες περιοχές, η αποτελεσματική συντήρηση των τροφίμων και η ταχεία μεταφορά τους στην αγορά, ώστε να μειωθεί η άνευ προηγουμένου σπατάλη τροφίμων (Ganguly and Chakraborty, 2021).

Οι κυβερνητικές αρχές διαφορετικών χωρών έχουν συνειδητοποιήσει τη σημασία της κατηγοριοποίησης διαφορετικών στελεχών ΑΣΑ κατά τη διάρκεια της πανδημίας και έχουν επιχειρήσει διαφορετικά μέτρα για τον χειρισμό των αναδυόμενων συνθηκών. Για παράδειγμα, για να αποφύγουν το πρόβλημα στη διαχείριση αστικών αποβλήτων, οι κάτοικοι στην Αυστρία καλούνται να μειώσουν τη δημιουργία αποβλήτων και να απομονώσουν τα απόβλητα για ευημερία. Πριν από την ανάληψη αυτού του εγχειρήματος, οι κανόνες διατυπώθηκαν στους κατοίκους για τη σωστή μείωση και διαχωρισμό των αποβλήτων, χωρίς να εξαρτώνται από την ευημερία και την ασφάλεια των ανθρώπων. Το Τόκιο αποκάλυψε μια επέκταση των αναφλέξιμων απορριμμάτων κατά 3,10% λόγω της αύξησης της ποσότητας ατόμων που τρώνε και πίνουν στο σπίτι. Για τη μείωση του φόρτου στην παραγωγή ΑΣΑ, η κυβέρνηση της Ινδίας έχει δώσει έμφαση στη διαδικασία της κομποστοποίησης σε περίπτωση οικιακών απορριμμάτων χωρίς COVID-19. Η βρετανική κυβέρνηση κυκλοφόρησε δηλώσεις παρακολούθησης του COVID-19 για τοπικές εγκαταστάσεις. Αυτές οι διακηρύξεις δίνουν έμφαση στην ιεράρχηση της ροής των αποβλήτων, την ανάπτυξη της προσωρινής ικανότητας αποθήκευσης των αποβλήτων, τον διαχωρισμό των αποβλήτων και τη χρήση αποτεφρωτή ΑΣΑ για την αποκατάσταση των μεταδοτικών αποβλήτων COVID-19. Στην Ιαπωνία, το 74,00% της παραγωγής ΑΣΑ καίγεται, το 17,00% επαναχρησιμοποιείται και το 3,00% των αποβλήτων διατίθεται σε χωματερές. Πολλές χώρες, όπως για παράδειγμα όλες οι σκανδιναβικές χώρες καίνε πάνω από το 50,00% των ΑΣΑ με πλαίσιο ανάκτησης ενέργειας. Η Αυστρία φροντίζει για τα ΑΣΑ μέσω της κομποστοποίησης (32,00% των αποβλήτων που δημιουργούνται), της αποτέφρωσης με σωστή ανάκτηση ενέργειας (40,00%) και κάτω από το 9,00% των αποβλήτων σε υγειονομική ταφή. Το 2018, το Ηνωμένο Βασίλειο είχε ανακυκλώσει το 45,00% των οικιακών απορριμμάτων και το 20,00% των βιοαποικοδομήσιμων ΑΣΑ χρησιμοποιήθηκε σε χωματερές. Σημαντική έκταση των ΑΣΑ που δημιουργήθηκαν σε έθνη όπως η Ινδονησία, η Βραζιλία, η Κίνα και η Ινδία χρησιμοποιείται στην υγειονομική ταφή. Μια έρευνα, η οποία οδήγησε στο να μετρήσει το όζον που βλάπτει τις εκπομπές ουσιών από τα ΑΣΑ στην Ινδονησία έχει αναφέρει λεπτομερώς ότι το 60,00-70,00% των παραγόμενων αποβλήτων χρησιμοποιείται στην υγειονομική ταφή, ενώ το υπόλοιπο 30,00-40,00% τυλίγεται σε υδάτινες οδούς, καταναλώνεται ή εμποτεύεται ελεύθερα από τις διαχειριστικές αρχές. Μια παρόμοια έρευνα ενεργειακών και χρηματοοικονομικών πτυχών στη δημιουργία ηλεκτρικής ενέργειας από στερεά απόβλητα στη Βραζιλία ανακοίνωσε ότι το 58,70%

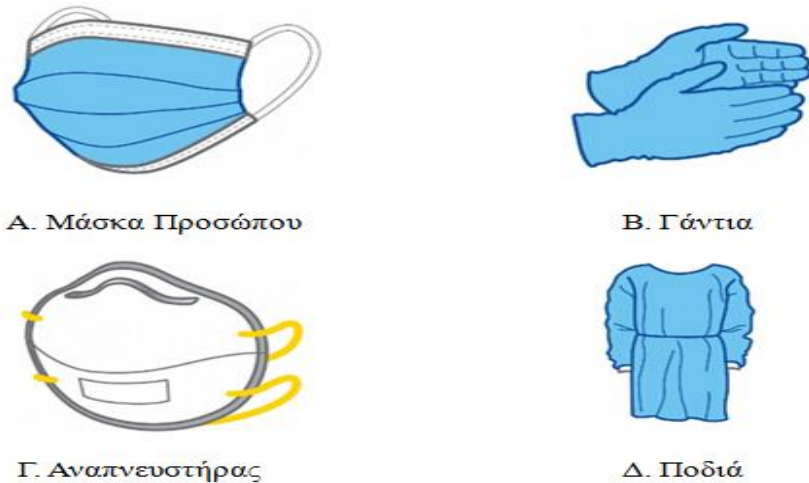
των αστικών στερεών αποβλήτων που παραδόθηκαν απορρίφθηκαν σε χωματερές. Προηγούμενες μελέτες είχαν αποκαλύψει ότι το 70% των αστικών στερεών αποβλήτων στην Ινδία διατέθηκαν στη γη προκαλώντας σοβαρή απειλή για το βιώσιμο περιβάλλον (Ganguly and Chakraborty, 2021).

Τα παραγόμενα πλαστικά απόβλητα από το ξέσπασμα του COVID-19 υπολογίζονται σε 1,6 εκατομμύρια τόνους/ημέρα παγκοσμίως. Σχεδόν 3,4 δισεκατομμύρια μάσκες και ασπίδες μίας χρήσης απορρίπτονται καθημερινά. Δύο βασικοί λόγοι διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην αύξηση της ποσότητας αποβλήτων καθόλη τη διάρκεια της πανδημίας: πρώτον, η παραγωγή αποβλήτων λόγω δραστηριοτήτων πρόληψης ή θεραπείας ασθενειών, όπως μάσκες προσώπου και διαγνωστικά κιτ, και δεύτερον, η παραγωγή αποβλήτων αυξάνεται λόγω των επιπτώσεων της πανδημίας και της καραντίνας στον τρόπο ζωής, όπως η αύξηση του μαγειρέματος στο σπίτι και οι αγορές μέσω του Διαδικτύου (Yousefi et al., 2021).

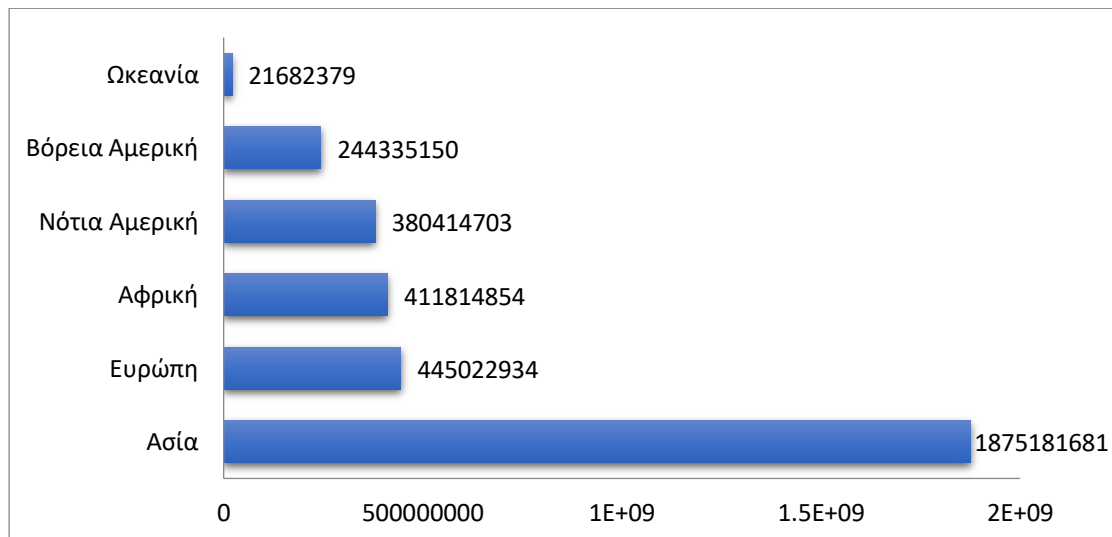


Εικόνα 2.2 Η αλόγιστη απόρριψη ΜΑΠ συμβάλλει στη διασπορά του COVID-19 (UNEP, IETC and IGES, 2020).

Ο εξοπλισμός ατομικής προστασίας, που συνήθως αναφέρεται ως «ΜΑΠ», είναι εξοπλισμός που φοριέται για να ελαχιστοποιηθεί η έκθεση σε διάφορους κινδύνους. Παραδείγματα ΜΑΠ περιλαμβάνουν αντικείμενα όπως γάντια, προστατευτικά ποδιών και ματιών, προστατευτικές συσκευές ακοής (ωτοασπίδες, ακουστικά) σκληρά καπέλα, αναπνευστήρες και ολόσωμες φόρμες (OSHA, 2004).



**Εικόνα 2.3. Κοινά χρησιμοποιούμενα Μέτρα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)
(ACSEnvironmental, 2021)**



Σχήμα 2.2. Εκτιμώμενες καθημερινές μάσκες μίας χρήσης (ασπίδες προσώπου) που απορρίπτονται από κάθε ήπειρο. (Worldometer, Ιούνιος 2020)



Εικόνα 2.4 Παραμονή του ιού σε διαφορετικές επιφάνειες (Tripathi et al., 2020).

2.3 Ιστορικά Στοιχεία Παραγωγής και Διαχείρισης Αποβλήτων-Ασία

Επισκόπηση των δημοτικών αποβλήτων στη Νοτιοανατολική Ασία και τις χώρες της Ανατολικής Ασίας

Σύμφωνα με τον Imura, et. al. (2005), η υψηλή αύξηση του πληθυσμού και η αστικοποίηση σε συνδυασμό με την ταχεία οικονομική ανάπτυξη επιταχύνουν σημαντικά τα ποσοστά κατανάλωσης στις ασιατικές πόλεις. Αυτά τα πρότυπα κατανάλωσης έχουν συμβάλει στην αύξηση της παραγωγής αστικών στερεών αποβλήτων και στις αλλαγές στη σύνθεση των αποβλήτων. Για παράδειγμα, οι αστικές περιοχές της Κίνας παρήγαγαν περίπου 190 εκατομμύρια τόνους ΑΣΑ το 2004, δημιουργώντας σημαντικό δυναμικό για έργα ΑΣΑ στη χώρα. Η έκθεση Environment Monitor που συντάχθηκε στο πλαίσιο της μελέτης υπολόγισε ότι μόνο η Σαγκάη έχει 10% εκτροπή οργανικών αποβλήτων μέσω κομποστοποίησης και το υπόλοιπο 90% καταλήγει σε χωματερές (Παγκόσμια Τράπεζα, 2005).

Πόλεις ή/και δήμοι σε χώρες μέλη υψηλού εισοδήματος γίνονται όλο και περισσότερο συγκρίσιμοι με εκείνους των δυτικών χωρών όσον αφορά την ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής αποβλήτων. Οι ανεπτυγμένες χώρες παράγουν περισσότερο από 1 κιλό στερεών αποβλήτων ανά κάτοικο την ημέρα, ενώ οι αναπτυσσόμενες χώρες είναι περίπου το ήμισυ αυτής της γενιάς (βλ. Πίνακα 2.3).

Χαρακτηριστικά των ΑΣΑ	Επίπεδο ανάπτυξης		
	Λιγότερο ανεπτυγμένες πόλεις (Λιγότερο από 2.000)	Ταχεία αναπτυσσόμενες πόλεις (2.000-15.000)	Αναπτυγμένες πόλεις (16.000-30.000)
Παραγωγή ΑΣΑ (kg/κεφαλή/ημέρα)	0.3-0.7	0.5-1.5	>1.0
Ποσοστό συλλογής ΑΣΑ	<70%	80-95%	95-100%
Ανακύκλωση	Ανεπίσημο	Επίσημο και ανεπίσημο	Επίσημο
Δαπάνες από τον προϋπολογισμό του Δήμου (%)	15-40	5-25	1-5

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3. Τυπικά χαρακτηριστικά της διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων στις ασιατικές πόλεις ανά επίπεδο ανάπτυξης (Πηγή: Imura et al., 2005)

Σε ορισμένες ασιατικές πόλεις, οι δαπάνες για αστικά απόβλητα (ΑΣΑ) μπορούν να φτάσουν το 40% του προϋπολογισμού λειτουργίας του δήμου και από αυτό, 70% - 90% δαπανάται για τη συλλογή απορριμμάτων. Για παράδειγμα, η μητροπολιτική περιοχή της Μανίλα στις Φιλιππίνες δαπανά ετησίως 64 εκατομμύρια δολάρια για τη συλλογή και την απόρριψη αποβλήτων (ADB, 2004).

Δημιουργία & Σύνθεση Δημοτικών Αποβλήτων

Το Ινστιτούτο Παγκόσμιων Περιβαλλοντικών Στρατηγικών (IGES, 2005) ανέφερε ότι η κατά κεφαλήν παραγωγή αστικών στερεών αποβλήτων στην Ασία αυξήθηκε μαζί με την αύξηση του εισοδήματος. Στις πόλεις των προηγμένων ασιατικών χωρών, η ποσότητα αποβλήτων που δημιουργούνται υπερβαίνει το 1 κιλό / άτομο / ημέρα σε σύγκριση με τις χώρες της Ασίας με περίπου το μισό αυτής της ποσότητας (π.χ. περίπου 0,5 κιλά / άτομο / ημέρα). Η σύνθεση των ΑΣΑ στις προηγμένες χώρες είναι εξαιρετικά ανόργανη και μη ανακυκλώσιμη, ενώ στις πόλεις των ασιατικών χωρών,

είναι γενικά οργανική και ανακυκλώσιμη. Αυτό μπορεί να απεικονιστεί στον Πίνακα

2.4.

Χώρα	Ετήσια Αστικά Απόβλητα που παράγονται σε τόνους (κατά βάρος)	% Αστικά Απόβλητα σε συνολικά στερεά απόβλητα	% Αστικά Απόβλητα Ανακυκλωμένα	Πηγή & ημερομηνία δεδομένων	Σημειώσεις
Μπρουνέι-Μουάρα, Μπρουνέι Νταρουσαλάμ	189.000	100%	-	JASTRE, 2005	
Καμπότζη					
Πνομ Πεν	324.159			MoE, 2006	Παραγωγή οικιακών απορριμμάτων στην τοποθεσία απόρριψης στην Πνομ Πεν
Κίνα	148.041.000	8,9%		CRAES,2006	Ποσότητα αστικών αποβλήτων που μεταφέρθηκαν το 2006 (Δεν υπήρχαν στατιστικά στοιχεία για την παραγωγή)
Ινδονησία	40.150.000		5%	MoE	Τα δεδομένα είναι η υπολογισμένη παραγωγή ανά έτος με μέσο όρο 0,5 kg/l/d
Ιαπωνία	52.000.000		19,6%	MoEJ, 2006	Απόβλητα που παράχθηκαν το 2003
Δημοκρατία της Κορέας	17.829.484	68,3%	60,1%	NIER, 2006	Αυτά τα αστικά απόβλητα δεν περιλαμβάνουν επικίνδυνα απόβλητα
Δημοκρατία του Λάος	1.204.400				Το 25% του συνολικού πληθυσμού των 5,8 εκατομμυρίων ζει στην πόλη (Έκθεση χώρας, Ιούνιος 2005)
Μαλαισία	5.781.600		4% (Μέσος όρος στην Κουάλα Λουμπούρ)	NSWMD-MHLG,2005	0,90 κιλά / κάτοικο / ημέρα (μέσος όρος) το 2005 για τη Χερσόνησο της Μαλαισίας πολλαπλασιάζονται με την Απογραφή του 2000, 17,6

					εκατομμυρίων ανθρώπων στη Χερσόνησο της Μαλαισίας.
Μογγολία Ουλάν Μπατόρ	552,8				MNET, 2008
Μιανμάρ					
Μανταλέι	109.500		10%	MCDC, 2007	Δεδομένα από έναν Δήμο στη Μιανμάρ
Φιλιππίνες	10.539.375		28%	NSWMC,2007	Πρόβλεψη για το 2010
Σιγκαπούρη	1.490.000	58%	54%	NEA, 2007	
Ταϊλάνδη	14.640.000			TEI, 2004	
Ανόι, Βιετνάμ	12.800.000	50%	18-22%	VEPA, 2004	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4 Παραγωγή αστικών αποβλήτων στις χώρες της Νοτιοανατολικής και Ανατολικής Ασίας

Ο πίνακας 2.4 απεικονίζει την ετήσια παραγωγή αστικών αποβλήτων σε τόνους κατά βάρος στις χώρες της Νοτιοανατολικής και Ανατολικής Ασίας. Η Κίνα έχει την υψηλότερη παραγωγή αποβλήτων στην περιοχή, ακολουθούμενη από τη Νότια Κορέα, την Ιαπωνία και την Ινδονησία. Δεν υπήρχαν δεδομένα για την παραγωγή αστικών αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο για την Καμπότζη και τη Μογγολία. Αλλά στην Πνομ Πεν, την πρωτεύουσα της Καμπότζης, παρατηρείται η ποσότητα αστικών απορριμμάτων. Οι πραγματικές στατιστικές παραγωγής αστικών αποβλήτων απεικονίζονται σε χώρες όπως το Μπρουνέι Νταρουσαλάμ, η Πνομ Πεν - Καμπότζη, η Δημοκρατία της Κίνας, η Ινδονησία, η Δημοκρατία της Κορέας, η Λαϊκή Δημοκρατία του Λάος, η Μανταλέι στη Μιανμάρ, η Σιγκαπούρη, η Ταϊλάνδη και το Βιετνάμ.

Τα περισσότερα κράτη μέλη δεν διαθέτουν δεδομένα και πληροφορίες σχετικά με την πραγματική παραγωγή αστικών αποβλήτων, έτσι ώστε να γίνεται αντιληπτή η εκτιμώμενη και/ή η προβλεπόμενη ποσότητα αστικών αποβλήτων. Αυτό συμβαίνει σε χώρες όπως η Μαλαισία και η μητροπολιτική περιοχή της Μανίλα των Φιλιππίνων. Τα ΑΣΑ που ανακυκλώνονται είναι τα υψηλότερα στη Νότια Κορέα, ακολουθούμενα από τη Σιγκαπούρη, ενώ άλλες χώρες μέλη δεν διαθέτουν επαρκή δεδομένα για ανακυκλωμένα αστικά απόβλητα.

Η Παγκόσμια Τράπεζα (2007) ανέφερε ότι τα στερεά απόβλητα στη Δημοκρατία του Λάος αποτελούνται κυρίως από οργανικά υλικά, πλαστικό, χαρτί και γυαλί, κουτάκια και άλλα μέταλλα (βλ. Πίνακα 2.5). Η συγκριτικά χαμηλή περιεκτικότητα οργανικών

υλικών σε αστικά στερεά απόβλητα οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι ένα μεγάλο μέρος των απορριμμάτων τροφίμων ανακυκλώνεται ως ζωοτροφή ακόμη και σε αστικές περιοχές. Στην Πνομ Πεν της Καμπότζης, τα οικιακά απορρίμματα αποτελούνται από πλαστικές σακούλες, κουτιά/μπουκάλια, χαρτόνια, σίδερα, ποτήρια, κουρέλια και άλλα οργανικά απόβλητα. Τα οικιακά απόβλητα στην Πνομ Πεν ανέρχονται σε περίπου 5.987 τόνους το 2005 και αυξήθηκαν σχεδόν δύο φορές το 2006 σε 10.028 τόνους.

Πρόσθετα συστατικά αστικών απορριμμάτων περιλαμβάνουν κεραμικά και πέτρα, δέρμα και καουτσούκ, ξύλο, κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, κόκαλο/τέφρα, οικοδομικά συντρίμια. Μπορεί να παρατηρηθεί ότι ορισμένα από τα συστατικά των αστικών αποβλήτων αναμείχθηκαν με τα τρόφιμα.

Χώρα	Τύπος σύνθεσης αστικών αποβλήτων (σε %)						ΑΕΠ/ κεφαλή
	Απόβλητα Τροφίμων	Χαρτί	Πλαστικό	Μέταλλο	Γυαλί	Άλλο	
1.Περιφέρεια Μπρουνέι-Μουάρα, Μπρουνάι Νταρουσαλάμ	36	18	16	4	3	23	30.342
2.Πνομ Πεν, Καμπότζη	63,3	6,4	15,5	0,6	1,2	13	513
3.Κίνα	49	16	16	2	1	16	2.022
4.Ινδονησία	63	11	10	1	1,5	13,5	1.641
5.Ιαπωνία	15	50	20	2	1	4	34.264
6.Δημοκρατία της Κορέας	26,3	21,4	8,9	8	4,7	30,7	18.395
7.Δημοκρατία του Λάος	30	15	30	25	25		581
8.Μαλαισία	47	15	14	4	3	17	5.943
9.Μογγολία	16,8	25,2	12,1	2,5	4,4	39	1.224
10.Μιανμάρ	73,27	2,24	17,75	0,20	0,45	6,09	232
11.Φιλιππίνες	32,7	12,5	24,7	5	3,1	22	1.352
12.Σιγκαπούρη	19,8	22,8	22,8	3,36	2,32	28,92	31.028
13.Ταϊλάνδη	43	12,1	10,9	3,5	6,6	23,9	3.166
14.Ανόι, Βιετνάμ	41,9	1,9	15,6	6	7,2	27,4	723

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5. Τύπος σύνθεσης αστικών αποβλήτων σε 14 χώρες της Νοτιοανατολικής και της Ανατολικής Ασίας

(Πηγές: 1) Περιφέρεια Μπρουνέι-Μουάρα, 2005 JASTRE, Υπουργείο Ανάπτυξης, άλλα αποτελούνται από απορρίμματα αυλών, ξύλο, καουτσούκ, υφάσματα, αδρανή και άλλα, 2) PPM Καμπότζη, 2003, 3) Ερευνητικό

Κέντρο POPs του Πανεπιστημίου Tsinghua, 2007, 4) DKI - Επαρχία Τζακάρτα, Ινδονησία, 2007, 5) Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ιαπωνία, 2006, 6) Κορέα - 2006, 7) Δημοκρατία του Λάος: ADB, 2001, Περιβάλλοντα σε μετάβαση: Καμπότζη, Λαϊκή Δημοκρατία του Λάος, Ταϊλάνδη και Βιετνάμ που παρατίθενται από την Παρακολούθηση Περιβάλλοντος 2007, 8) Μαλαισία, 2005, άλλα αποτελούνται από κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, ξύλο, καουτσούκ/δέρμα, 9) Μογγολία, άλλα αποτελούνται από κόκαλο, τέφρα, κασσίτερο, ύφασμα και άλλα υλικά, 10) Γιανγκόν, Μιανμάρ 2007, άλλα αποτελούνται από κλωστοϋφαντουργία και ξύλο, 11) Φιλιπίνες, άλλα αποτελούνται από ανόργανα απόβλητα και ειδικά απόβλητα, 12) Σιγκαπούρη, - 2007, άλλα αποτελούνται από παλιοσίδερα, υφάσματα/δέρματα, ξύλο/ξύλεια, συντρίμια κατασκευής, κεραμικά, πέτρες και καουτσούκ, 13) Παρακολούθηση Περιβάλλοντος Ταϊλάνδης 2003 που αναφέρεται στο ΑΙΤ (2008), 14) Παρακολούθηση Περιβάλλοντος του Βιετνάμ (2003) σε δημοτικό επίπεδο, άλλα μπορεί να περιλαμβάνουν υφάσματα, ξύλο, αδρανή και μαλλιά. Σημείωση: Ορισμένες χώρες κατηγοριοποίησαν τα απόβλητα τροφίμων σε οργανικά απόβλητα και άλλοι όροι ως απόβλητα κουζίνας και οργανικά απόβλητα. Πηγή δεδομένων για το ΑΕΠ: Βάση δεδομένων World Economic Outlook, Οκτώβριος 2008 (κατά κεφαλήν ακαθάριστο εγχώριο προϊόν, τρέχουσες τιμές, δολάρια ΗΠΑ.)

Ο Πίνακας 2.5 περιγράφει τον τύπο της σύνθεσης αστικών αποβλήτων σε 14 χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας και της Ανατολικής Ασίας. Οι χώρες μέλη με υψηλό ποσοστό σύνθεσης απορριμμάτων τροφίμων περιλαμβάνουν την Ινδονησία, τη Μαλαισία, την Ταϊλάνδη, την Κίνα και πόλεις όπως η Πνομ Πεν στην Καμπότζη και το Μανταλέι στη Μιανμάρ. Πρέπει να σημειωθεί ότι ορισμένες χώρες κατηγοριοποίησαν τα απόβλητα τροφίμων σε οργανικά και/ή απόβλητα κουζίνας. Οι χώρες-μέλη με υψηλό ποσοστό σύνθεσης πλαστικών αποβλήτων περιλαμβάνουν τη Δημοκρατία του Λάος, τις Φιλιπίνες, τη Σιγκαπούρη, την Ιαπωνία και το Μανταλέι στη Μιανμάρ. Τα απορρίμματα τροφίμων αντιπροσωπεύουν το υψηλότερο ποσοστό σύνθεσης αστικών αποβλήτων για τις περισσότερες χώρες, εξαιρουμένης της Ιαπωνίας, όπου το χαρτί είναι η κύρια πηγή αστικών αποβλήτων, που αντιπροσωπεύει έως και το 50% των συνολικών αστικών αποβλήτων στην Ιαπωνία και τη Δημοκρατία του Λάος, όπου το πλαστικό αντιπροσωπεύει το ένα τρίτο συνολικών αστικών αποβλήτων στη χώρα. Τόσο η Μογγολία όσο και η Νότια Κορέα έχουν τη μεγαλύτερη σύνθεση αστικών αποβλήτων άλλων τύπων αστικών αποβλήτων, άλλα απόβλητα που προσδιορίζονται από τις χώρες μέλη περιλαμβάνουν κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, ξύλο/ξύλεια, καουτσούκ/δέρμα, οικοδομικά συντρίμια, κεραμικά και αδρανή απόβλητα. Αυτό το είδος αποβλήτων αντιπροσωπεύει σχεδόν όλη τη σύνθεση αστικών αποβλήτων στην Ιαπωνία με έως και 96%. Τα προηγμένα κράτη μέλη όπως η Ιαπωνία και η Σιγκαπούρη έχουν υψηλό ποσοστό χαρτιού και πλαστικής σύνθεσης σε αστικά απόβλητα.

Τεχνολογίες

Παρακάτω παρουσιάζονται τεχνολογίες στους Δήμους στις 14 χώρες-μέλη. Εξηγείται περαιτέρω ο τύπος των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή, τον διαχωρισμό, την επεξεργασία και τη διάθεση των αστικών αποβλήτων και αναφέρεται εν συντομία το επίπεδο της τεχνολογίας: Εισαγόμενα, Τοπικά, Ικανότητα (ποσοστό) κ.λπ. που έχουν οι δήμοι. Ο αριθμός των τεχνολογιών ή/και των εγκαταστάσεων περιγράφεται στον Πίνακα 2.6.

➤ **Δημοκρατία της Κίνας**

Η συλλογή και ο διαχωρισμός των αστικών απορριμμάτων στην Κίνα πραγματοποιείται κυρίως χειροκίνητα. Η αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων διαχωρισμού/διαλογής είναι αρκετά χαμηλή. Τα αστικά απόβλητα μεταφέρονται μέσω φορτηγού οχήματος, περισσότερο από το μισό σε αεροστεγείς συνθήκες. Ο αριθμός των μηχανοκίνητων οχημάτων που είχαν οριστεί για δημοτική αποχέτευση περιβάλλοντος ήταν 66.020.

➤ **Ινδονησία**

Τα απόβλητα περιλαμβάνουν:

- Τεχνολογίες συλλογής: φορτηγά, μοτοσυκλέτες, καροτσάκια (τοπικά και εισαγόμενα).
- Τεχνολογίες διαχωρισμού: μεταφορέας, μηχανής διαλογής βαρύτητας (τοπική).
- Τεχνολογίες επεξεργασίας. κομποστοποίηση (τοπική και εισαγόμενη).
- Τεχνολογίες απόρριψης. υγειονομική ταφή, ελεγχόμενη χωματερή, δέσμευση αερίου ή εξαγωγή αερίου υγειονομικής ταφής (LFG).

➤ **Ιαπωνία**

Οι διαθέσιμες τεχνολογίες για τα αστικά απόβλητα στην Ιαπωνία περιλαμβάνουν:

- Συλλογή: Μηχανικό όχημα συλλογής απορριμμάτων.
- Διαχωρισμός.
- Αντιμετώπιση: Αποτέφρωση και παραγωγή ενέργειας υψηλής απόδοσης, φούρνος αεριοποίησης και τήξης, αεριοποίηση και μεταρρύθμιση, ανθρακοποίηση, ζύμωση μεθανίου και παραγωγή ενέργειας, Παραγωγή

RPF/RDF και παραγωγή ενέργειας, συλλογή και ανακύκλωση μετάλλων, παραγωγή βιοντίζελ από απορρίμματα ελαίου.

- Απόρριψη: Ημι-αερόβια χωματερή.

➤ **Νότια Κορέα**

Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τα αστικά απόβλητα στη χώρα περιλαμβάνουν την αποτέφρωση και τη διάθεση χωματερών.

➤ **Λαϊκή Δημοκρατία του Λάος:** Πρωτεύουσα και δευτερεύουσα πόλη στο Λάος

Το Λάος διαθέτει εγκατάσταση συλλογής και επεξεργασίας με σύστημα υγειονομικής ταφής, ενώ οι μικρές πόλεις έχουν ανοιχτά συστήματα απόρριψης και καύσης.

➤ **Μαλαισία**

Τα αστικά απόβλητα στη Μαλαισία διατίθενται κυρίως στον ΧΥΤΑ.

➤ **Μογγολία**

Το Υπουργείο Φύσης και Περιβάλλοντος άρχισε να εισάγει προσεγγίσεις υγειονομικής ταφής για χώρους απόρριψης στερεών αποβλήτων σε εννέα επαρχίες. Οι χώροι εναπόθεσης των αποβλήτων είναι περίπου πέντε τετραγωνικά εκτάρια με διάρκεια ζωής 10 χρόνια. Όλες αυτές οι εγκαταστάσεις είναι εισαγόμενες.

➤ **Μιανμάρ**

Η συλλογή και ο διαχωρισμός στη Γιανγκόν και το Νέπιντο πραγματοποιούνται χειροκίνητα, υπάρχουν επίσης φορτηγά και βαριά μηχανήματα. Τα αστικά απορρίμματα στο Μανταλέι συλλέγονται χρησιμοποιώντας τη διαθέσιμη τεχνολογία π.χ. σύστημα κουδουνιού. Δεν υπήρχε σύστημα επεξεργασίας στο δήμο. Όμως, ένα σύστημα ημι-χωματερής χρησιμοποιείται για απόρριψη.

➤ **Φιλιππίνες**

Οι μονάδες τοπικής αυτοδιοίκησης υιοθέτησαν χαμηλό κόστος και τοπική τεχνολογία για τη συλλογή και τον διαχωρισμό των αποβλήτων. Οι υγειονομικοί χώροι υγειονομικής ταφής χρησιμοποιήθηκαν από ορισμένες μονάδες τοπικής αυτοδιοίκησης ως τρόπος απόρριψης. Ορισμένες μονάδες τοπικής αυτοδιοίκησης βρίσκονταν στη διαδικασία αποκατάστασης/κλεισίματος των ανοικτών και

ελεγχόμενων χωματερών τους, ενώ άλλες συνέχισαν να χρησιμοποιούν ανοικτούς και ελεγχόμενους χώρους χωματερός (βλ. Πίνακα 2.6).

➤ Σιγκαπούρη

Η συλλογή αποβλήτων μηχανοποιείται με φορτωτές και συμπιεστές πίσω άκρων. Ορισμένοι ιδιώτες προγραμματιστές υιοθέτησαν το πνευματικό σύστημα μεταφοράς απορριμμάτων για τη συλλογή τους. Η Σιγκαπούρη υιοθέτησε την αποτέφρωση αποβλήτων σε ενέργεια για την απόρριψη των αποβλήτων της με την πεποίθηση ότι η αποτέφρωση είναι η οικονομικότερη μέθοδος απόρριψης των αποβλήτων, μειώνοντας τον όγκο των αποβλήτων κατά 90%. Η θερμότητα από την καύση των απορριμμάτων χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ το σιδηρούχο μέταλλο ανακτάται για ανακύκλωση.

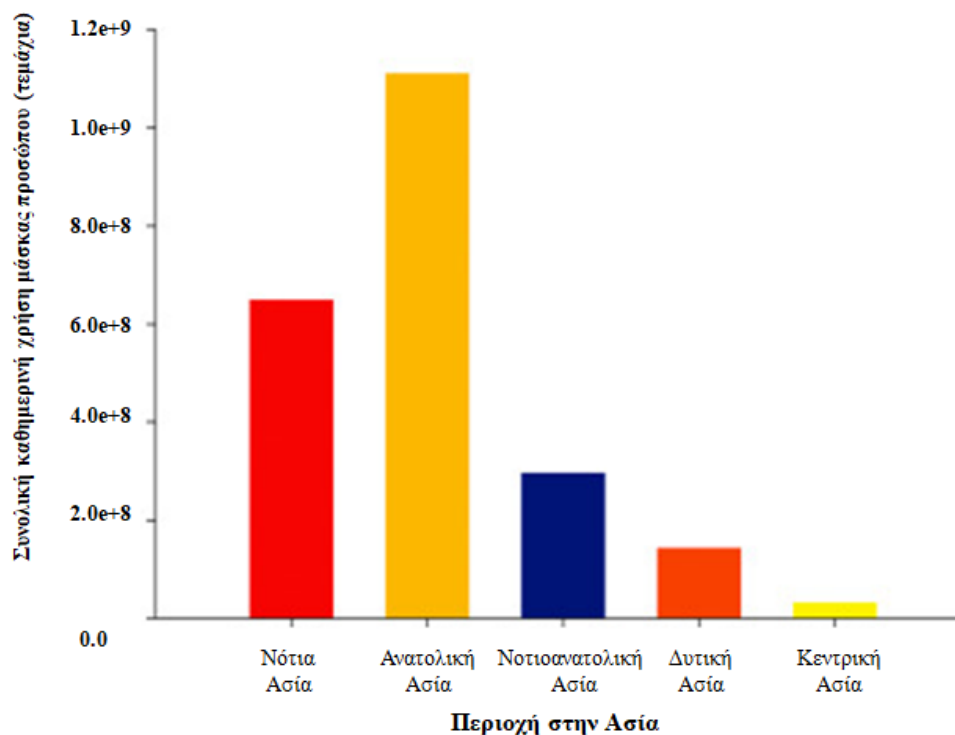
Χώρα	Εργοστάσια Επεξεργασίας	Εγκατάσταση Αποτέ- φρωσης	Εγκατάσταση ανάκτησης υλικών	Ανοιχτές Χωματερές	Ελεγχό- μενοι ΧΥΤΑ	Υγειονομικοί ΧΥΤΑ
1.Περιφέρεια Μπρουνέι				6		
2.Πνομ Πεν, Καμπότζη						
3.Κίνα	419	69			324	20
4.Ινδονησία	20	-	80	400	70	10
5.Ιαπωνία						
6.Δημοκρατία της Κορέας	4.955	2.028	-	325	1,348 (αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο τους χώρους υγειονομικής ταφής, αλλά και άλλους τρόπους επεξεργασίας, όπως στερεοποίηση, αεριοποίηση κ.λπ.)	
7.Δημοκρατία του Λάος						5
8.Μαλαισία					261	10
9.Μογγολία				8		1
10.Μιανμάρ				2		
11.Φιλιππίνες			2.361	826	273	19
12.Σιγκαπούρη		4				1
13.Ταϊλάνδη		3			20	91
14.Ανόι, Βιετνάμ				49	91	17

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6 Εγκαταστάσεις Αστικών Αποβλήτων

(Πηγές: 3) Στοιχεία το 2006, CRAES (2008), 6) Έκθεση επεξεργασίας αποβλήτων 2006, δημοσιευμένο το 2007, Υπουργείο Περιβάλλοντος, 7) 261 ΧΥΤΑ σε όλη τη Μαλαισία, 111 δεν λειτουργούν, 3R(Replacement, Reduction, Refinement =Αντικατάσταση, Μείωση, Βελτίωση) στη Μαλαισία, Υπουργείο Στέγασης και Τοπικής Αυτοδιοίκησης , 2009 11) 2ο τρίμηνο του 2008, 7) Ημερομηνία που αναφέρεται το 2003, Έκθεση Παρακολούθησης Περιβάλλοντος 2007, Παγκόσμια Τράπεζα, 12) NEA, 2008, 11) NSWMC/EMB-DENR, 2008)

2.4 Παραγωγή στερεών αστικών αποβλήτων στην Ασία

Δεδομένης της εξαιρετικά μεταδοτικής φύσης του COVID-19 και των ασυμπτωματικών περιπτώσεων, οι χώρες προσπάθησαν να αυξήσουν γρήγορα την παραγωγή μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Κατά συνέπεια, κάθε μέρα παγκοσμίως, ο πλανήτης αντιμετωπίζει τώρα την απόρριψη περίπου 3,4 δισεκατομμυρίων масκών μίας χρήσης, τουλάχιστον εν μέρει κατασκευασμένες από πλαστικό. Στην Ασία, το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα σοβαρό, καθώς η περιοχή παράγει περίπου 121 εκατομμύρια τόνους πλαστικών απορριμμάτων κάθε χρόνο. Είναι επίσης ο κύριος εισαγωγέας πλαστικών απορριμμάτων στον κόσμο. Συγκεκριμένα, το 2016, περίπου το 74 % των παγκόσμιων πλαστικών αποβλήτων εισάγονταν από χώρες και περιοχές στην Ασία, σύμφωνα με μελέτη που δημοσιεύθηκε στο Waste Management Found. Η Κίνα εισήγαγε το 64% των πλαστικών απορριμμάτων στον κόσμο το 2017, αλλά ανακοίνωσε ότι θα απαγορεύσει τέτοιες πρακτικές το ίδιο έτος, με αποτέλεσμα τη μετατόπιση των παγκόσμιων εισαγωγών πλαστικών αποβλήτων στη Νοτιοανατολική Ασία.



Σχήμα 2.3 Ημερήσια χρήση μάσκας στην Ασία (Sangkham, 2020)

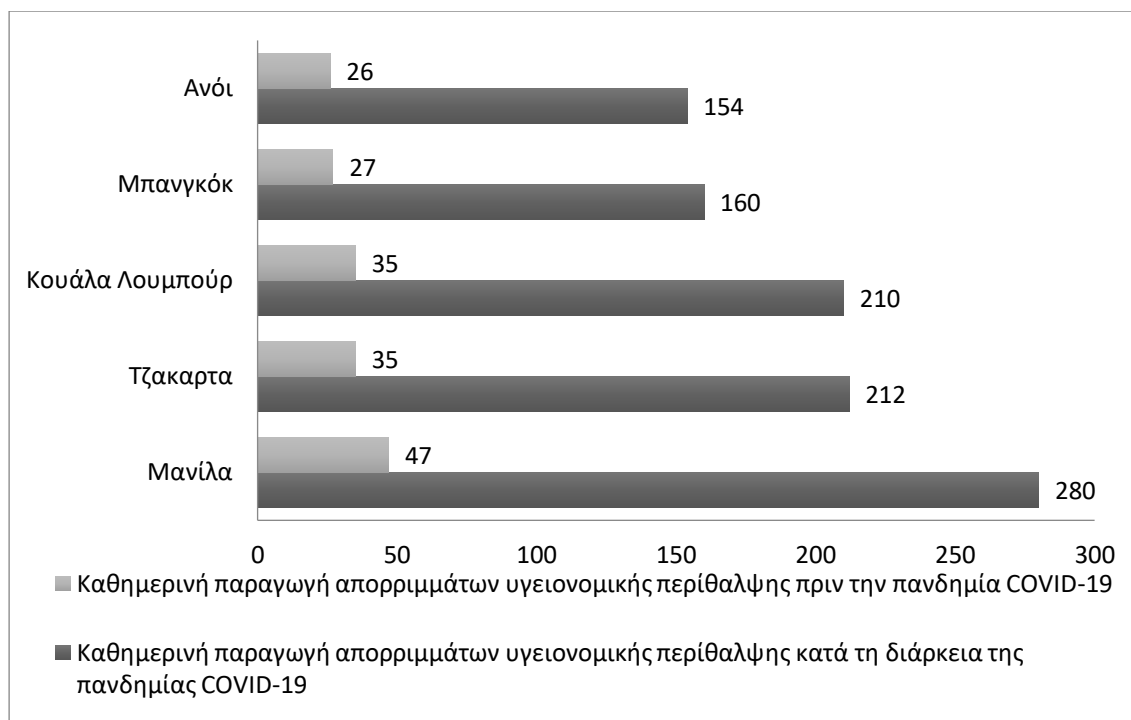
Η αποτέφρωση των πλαστικών απορριμμάτων μολύνει τον αέρα με τοξικές ουσίες, ενώ τα πλαστικά που απορρίπτονται στους ωκεανούς προβλέπεται να είναι περισσότερα από τα ψάρια μέχρι το 2050 .

Με το μέγεθος του πληθυσμού της Κίνας, η έρευνα που δημοσιεύτηκε στο επιστημονικό περιοδικό *Heligon* (Φεβρουάριος 2021) υπολόγισε ότι η χώρα θα μπορούσε να παράγει σχεδόν 702 εκατομμύρια μάσκες προσώπου που απορρίπτονται καθημερινά και μπορεί να έχει παράγει 108 εκατομμύρια τόνους πλαστικών απορριμμάτων το 2020, δηλαδή 48 εκατομμύρια περισσότερους τόνους από ό,τι παρήγαγε ετησίως πριν από τον COVID-19. Τα στοιχεία από τη χώρα δείχνουν ότι τον Φεβρουάριο και τον Μάρτιο του 2020, πάνω από 240 τόνοι ιατρικών απορριμμάτων, συμπεριλαμβανομένου ενός μεγάλου ποσοστού πλαστικών, παρήχθησαν καθημερινά στη Γουχάν, όπου σημειώθηκε το πρώτο μεγάλο ξέσπασμα κορωνοϊού, έναντι 40 τόνων ημερησίως πριν από αυτό, σύμφωνα με έκθεση του κινεζικού κρατικού MME China Global Television Network (CGTN).

Στην Ταϊλάνδη, τα πλαστικά απόβλητα αυξήθηκαν από 5.500 τόνους ημερησίως πριν από την πανδημία σε 6.300 τόνους από τα μέσα Μαΐου 2020. Σε όλη τη διάρκεια του αποκλεισμού της Σιγκαπούρης κατά του μήνες Απρίλιο έως Ιούνιο του 2020, επιπλέον 1.334 τόνοι πλαστικών απορριμμάτων από τα take-away γεύματα-αρκετά για

να γεμίσουν 92 διπλά καταστρώματα λεωφορείων. Σύμφωνα με πληροφορίες, η Ινδία παρουσίασε αύξηση 47% στα πλαστικά μιας χρήσης στη Βομβάη, το Δελχί και την Πούνε, ενώ η Νότια Κορέα ανέφερε αύξηση 15,6 % στα πλαστικά απόβλητα το πρώτο εξάμηνο του 2020, σε σύγκριση με το αντίστοιχο του 2019. Τα ιατρικά απόβλητα της Μαλαισίας, συμπεριλαμβανομένων των ΜΑΠ, των γαντιών και των εργαλείων, αυξήθηκαν κατά 27 % τον Μάρτιο του 2020 σε μηνιαία βάση, ακολουθούμενη από αύξηση 31,5 % τον Απρίλιο και άνοδο 24,6 % τον Μάιο (Lee, 2021).

Στο Χονγκ Κονγκ, οι κάτοικοι χρησιμοποίησαν περίπου δύο δισεκατομμύρια μάσκες μιας χρήσης κατασκευασμένες εν μέρει από πλαστικά από την έναρξη της πανδημίας, σύμφωνα με έρευνα του 2020 από την Greeners Action, μια τοπική ΜΚΟ. Πάνω από το 90 τοις εκατό των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι πιστεύουν ότι αυτές οι μάσκες παρέχουν περισσότερη προστασία σε σχέση με τις επαναχρησιμοποιήσιμες. Οι μάσκες προσώπου έχουν συσσωρευτεί σε μονοπάτια και παραλίες της φύσης λόγω ακατάλληλης απόρριψης στις υδάτινες οδούς, η οποία διαταράσσει το θαλάσσιο περιβάλλον. Η ζωή κάτω από το νερό διαταράσσεται καθώς ο θαλάσσιος βιότοπος λανθασμένα αντιλαμβάνεται τα μη βιοδιασπώμενα πλαστικά (πολυπροπυλένιο) από τις μάσκες προσώπου ως τρόφιμα. Έτσι, η ακατάλληλη απόρριψη μάσκας προσώπου στο υδάτινο περιβάλλον αποτελεί μεγάλη απειλή τόσο για την άγρια όσο και για τη θαλάσσια ζωή (greenqueen.com.uk).



Σχήμα 2.4. Καθημερινή παραγωγή απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης (τόνοι/ημέρα) πριν και κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 στην Ασία, ανά επιλεγμένη πόλη (Statista, 2021).

Πόλη	Πληθυσμός (World Population Review)	Απορρίματα Υγειονομικής Περίθαλψης (τόνοι/ημέρα πριν τον COVID-19)	Εκτιμώμενα Απορρίματα Υγειονομικής Περίθαλψης (τόνοι/ημέρα κατά τη διάρκεια του COVID-19)	Ποσοστό Αύξησης εξαιτίας του COVID-19
Μανίλα	14 εκατομμύρια	47	280	496
Τζακάρτα	10,6 εκατομμύρια	35	212	506
Κουάλα Λουμπούρ	10,5 εκατομμύρια	35	210	500
Μπανγκόκ	8 εκατομμύρια	27	160	493
Ανόι	7 εκατομμύρια	26	154	492

Πίνακας 2.7 Εκτιμώμενη πρόσθετη ποσότητα αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης σε κάθε πόλη λόγω της πανδημίας του COVID-19. Πηγή: ADB, 2020

2.5 Ιστορικά Στοιχεία Παραγωγής και Διαχείρισης Αποβλήτων-Ευρώπη

Τα αστικά απόβλητα αντιπροσωπεύουν μόνο το 10% περίπου των συνολικών αποβλήτων που παράγονται σε σύγκριση με τα δεδομένα που αναφέρονται σύμφωνα με τον Κανονισμό Στατιστικών Αποβλήτων. Ωστόσο, έχουν πολύ υψηλό πολιτικό προφίλ λόγω του πολύπλοκου χαρακτήρα τους, της σύνθεσής τους, της κατανομής τους σε πολλές πηγές απορριμμάτων και της σύνδεσής τους με τα πρότυπα κατανάλωσης.

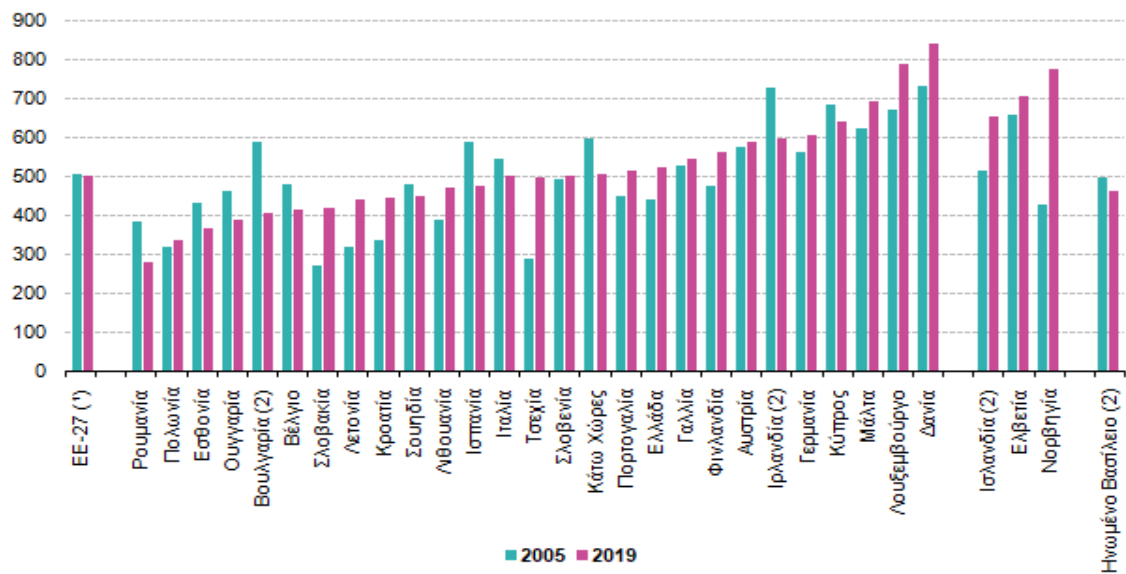
Παρακάτω φαίνονται οι τάσεις στην παραγωγή και επεξεργασία αστικών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) από το 1995 έως το 2019. Υπάρχει μια πολύ διακριτή τάση προς λιγότερη υγειονομική ταφή καθώς οι χώρες προχωρούν σταθερά προς εναλλακτικούς τρόπους επεξεργασίας των αποβλήτων.

Παραγωγή αστικών απορριμμάτων

Το Σχήμα 2.5 και ο Πίνακας 2.8 δείχνουν τη δημιουργία αστικών αποβλήτων ανά χώρα εκφρασμένα σε kg κατά κεφαλή. Για την απεικόνιση των τάσεων, ο Πίνακας 2.8 δείχνει τα απόβλητα για επιλεγμένα έτη, που καλύπτουν την περίοδο 1995 έως 2019. Για καλύτερη αναγνωσιμότητα, το Σχήμα 2.5 καλύπτει μόνο τα έτη 2005 και 2019. Και τα δύο περιλαμβάνουν τα συγκεντρωτικά μεγέθη της ΕΕ για σύγκριση. Στο Σχήμα 2.5, οι χώρες κατατάσσονται σε αυξανόμενη σειρά κατά την παραγωγή αστικών αποβλήτων το 2019.

Για το 2019, τα σύνολα παραγωγής αστικών αποβλήτων ποικίλλουν σημαντικά, από 280 κιλά κατά κεφαλήν στη Ρουμανία έως 844 κιλά κατά κεφαλήν στη Δανία. Οι παραλλαγές αντικατοπτρίζουν τις διαφορές στα πρότυπα κατανάλωσης και τον οικονομικό πλούτο, αλλά εξαρτώνται επίσης από τον τρόπο συλλογής και διαχείρισης των αστικών αποβλήτων. Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των χωρών όσον αφορά τον βαθμό στον οποίο συλλέγονται και διαχειρίζονται απόβλητα από το εμπόριο και τη διοίκηση μαζί με τα απόβλητα από τα νοικοκυριά.

Από το 2004 και μετά, οι μεθοδολογίες οριστικοποιήθηκαν στις περισσότερες χώρες, επομένως οι χρονοσειρές παραγωγής αποβλήτων του 2004 και μετά είναι πιο ακριβείς και σταθερές από εκείνες μεταξύ 1995 και 2003.



Σημείωση: Οι χώρες κατατάσσονται σε αυξανόμενη σειρά κατά την παραγωγή αστικών αποβλήτων το 2019
 (*) Εκτίμηση.
 (2) Βουλγαρία, Ιρλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο δεδομένα 2018, Ισλανδία δεδομένα 2017.

Σχήμα 2.5 : Παραγωγή Αστικών Στερεών Αποβλήτων, 2005 και 2019 (kg κατά κεφαλήν)
 (Πηγή: Eurostat)

	1995	2000	2005	2012	2019	Αλλαγή 2019/1995 (%)
ΕΕ-27	467	513	506	488	502	7,5
Βέλγιο	455	471	482	445	416	-8,6
Βουλγαρία⁽¹⁾	694	612	588	460	407	:
Τσεχία	302	335	289	308	500	65,6
Δανία	521	664	736	806	844	62,0
Γερμανία	623	642	565	619	609	-2,2
Εσθονία	371	453	433	280	369	-0,5
Ιρλανδία⁽¹⁾	512	599	731	585	598	:
Ελλάδα	303	412	442	495	524	72,9
Ισπανία	505	653	588	468	476	-5,7
Γαλλία	475	514	529	527	546	14,9
Κροατία	:	262	336	391	445	:
Ιταλία	454	509	546	504	503	10,8
Κύπρος	595	628	688	664	642	7,9
Λετονία	264	271	320	323	439	66,3
Λιθουανία	426	365	387	445	472	10,8
Λουξεμβούργο	587	654	672	652	791	34,8
Ουγγαρία	460	446	461	402	387	-15,9
Μάλτα	387	533	623	590	694	79,2
Κάτω Χώρες	539	598	599	549	508	-5,8
Αυστρία	437	580	575	579	588	34,5
Πολωνία	285	320	319	317	336	17,9
Πορτογαλία	352	457	452	453	513	45,9
Ρουμανία	342	355	383	251	280	-18,0
Σλοβενία	596	513	494	362	504	-15,5
Σλοβακία	295	254	273	306	421	42,9
Φινλανδία	413	502	478	506	566	36,9
Σουηδία	386	425	479	454	449	16,2
Ισλανδία⁽²⁾	426	462	516	511	656	:
Νορβηγία	624	613	426	477	776	24,4
Ελβετία	602	659	664	697	709	17,8
Ηνωμένο Βασίλειο⁽¹⁾	498	577	581	477	463	:
Μαυροβούνιο⁽¹⁾	:	:	:	494	530	:
Βόρεια Μακεδονία⁽¹⁾	:	:	:	381	441	:
Αλβανία	:	:	:	:	381	:
Σερβία	:	:	:	364	338	:
Τουργία	441	465	458	410	424	-3,8
Βοσνία και Ερζεγοβίνη⁽¹⁾	:	:	:	340	352	:
Κόσοβο⁽²⁾	:	:	:	:	252	:

(1) δεδομένα 2018.

(2) δεδομένα 2017.

Σημείωση: Τα δεδομένα σε πλάγια γραφή είναι κατά προσέγγιση.

(3) Αυτός ο χαρακτηρισμός δεν θίγει τις θέσεις για το καθεστώς και είναι σύμφωνος με την απόφαση 1244/1999 του Συμβουλίου Ασφαλείας των Ηνωμένων Εθνών και τη γνώμη του ΔΕΚ για τη Διακήρυξη της Ανεξαρτησίας του Κοσσυφοπεδίου

Πηγή: Eurostat (online data code: env_wasmun)

**Πίνακας 2.8. Παραγωγή Αστικών Στερεών Αποβλήτων, σε επιλεγμένα έτη, 1995-2019
(kg κατά κεφαλήν) (Πηγή: Eurostat)**

Επεξεργασία αστικών απορριμμάτων

Παρακάτω παρουσιάζονται οι διαφορές στη διαχείριση των αστικών αποβλήτων και οι στρατηγικές επεξεργασίας προσδιορίζονται με βάση τις αναφερόμενες ποσότητες αστικών αποβλήτων που απορρίπτονται, αποτεφρώνονται, ανακυκλώνονται και κομποστοποιούνται. Τα κράτη-μέλη καλούνται να κάνουν διάκριση μεταξύ αποτέφρωσης με και χωρίς ανάκτηση ενέργειας. Εδώ αναλύεται μόνο η συνολική ποσότητα αποτέφρωσης.

Ο Πίνακας 2.9 δείχνει την ποσότητα αστικών αποβλήτων που επεξεργάζονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) για την περίοδο 1995 έως 2019 με μέθοδο επεξεργασίας, σε εκατομμύρια τόνους και σε κιλά κατά κεφαλήν. Το σχήμα 2.6 δείχνει την ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται σε επίπεδο ΕΕ και την ποσότητα των αποβλήτων ανά κατηγορία επεξεργασίας (χωματερές, αποτέφρωση, ανακύκλωση υλικών, κομποστοποίηση και άλλα).

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	Εκατομμύρια τόνοι												
ΧΥΤΑ	121	117	117	114	113	112	107	104	99	93	88	88	87
Αποτέφρωση	30	30	33	33	34	36	37	39	39	41	45	48	49
Ανακύκλωση Υλικών	23	26	30	32	37	38	40	43	43	43	46	47	52
Κομποστοποίηση	14	16	17	18	19	23	23	24	24	26	26	27	28
Άλλο	10	13	12	11	12	11	12	12	12	13	16	13	11
	kg κατά κεφαλήν												
ΧΥΤΑ	286	276	276	266	263	262	250	241	229	215	202	202	199
Αποτέφρωση	70	71	77	78	79	84	87	90	90	95	103	111	112
Ανακύκλωση Υλικών	54	62	69	75	85	87	92	100	100	100	105	109	119
Κομποστοποίηση	33	38	41	42	45	53	54	57	57	59	59	61	64
Άλλο	24	31	28	26	28	27	26	27	26	31	37	30	23

Σημείωση: Εκτίμηση από την Eurostat.

Πίνακας 2.9: Αστικά Στερεά Απόβλητα που κατέληξαν σε ΧΥΤΑ, αποτεφρώθηκαν, ανακυκλώθηκαν και κομποστοποιήθηκαν, ΕΕ-27, 1995-2019 (Μέρος α') (Πηγή: Eurostat)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Αλλαγή 2019/1995 (%)
Εκατομμύρια τόνοι													
ΧΥΤΑ	83	82	79	74	67	63	59	57	54	53	52	53	-56
Αποτέφρωση	51	52	53	55	54	56	57	57	58	59	59	60	102
Ανακύκλωση Υλικών	53	54	55	56	58	56	59	63	65	66	67	68	195
Κομποστοποίηση	30	30	29	29	30	31	33	33	36	38	38	39	176
Άλλο	10	7	6	6	6	5	4	4	5	6	6	4	-59
kg κατά κεφαλήν													
ΧΥΤΑ	190	186	178	167	153	142	134	127	121	118	116	119	-58
Αποτέφρωση	116	117	121	125	122	127	128	128	131	132	132	134	91
Ανακύκλωση Υλικών	120	123	125	128	130	128	134	141	146	148	149	152	182
Κομποστοποίηση	69	67	66	66	69	71	73	75	82	85	84	87	162
Άλλο	23	17	13	13	14	10	9	9	10	13	13	10	-58

Σημείωση: Εκτίμηση από την Eurostat.

Πίνακας 2.9: Αστικά Στερεά Απόβλητα που κατέληξαν σε ΧΥΤΑ, αποτεφρώθηκαν, ανακυκλώθηκαν και κομποστοποιήθηκαν, ΕΕ-27, 1995-2019 (Μέρος β') (Πηγή: Eurostat)

Η κατηγορία «άλλη επεξεργασία» υπολογίστηκε ως η διαφορά μεταξύ του αθροίσματος των ποσοτήτων που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία και των ποσοτήτων αποβλήτων που δημιουργήθηκαν. Αυτή η διαφορά προκύπτει σε χώρες που πρέπει να εκτιμήσουν την παραγωγή αποβλήτων σε περιοχές που δεν καλύπτονται από ένα πρόγραμμα συλλογής αστικών αποβλήτων και, επομένως, να αναφέρουν περισσότερα απόβλητα που παράγονται από αυτά που υποβάλλονται σε επεξεργασία. Επιπλέον, η κατηγορία «άλλη μεταχείριση» αντικατοπτρίζει τις επιπτώσεις της εισαγωγής και της εξαγωγής, απώλειες βάρους, διπλό υπολογισμό δευτερογενών αποβλήτων (π.χ. υγειονομική ταφή και ανακύκλωση υπολειμμάτων από αποτέφρωση), διαφορές λόγω χρονικών καθυστερήσεων, προσωρινής αποθήκευσης και, όλο και περισσότερο, χρήση προεπεξεργασίας, όπως μηχανική βιολογική επεξεργασία (ΜΒΕ). Αυτό μπορεί ακόμη και να οδηγήσει σε αύξηση της «άλλης επεξεργασίας» για ένα δεδομένο έτος. Σε επίπεδο ΕΕ, αυτές οι επιπτώσεις συμβάλλουν οριακά και τείνουν να ακυρώνονται μεταξύ τους. Ωστόσο, σε επίπεδο χώρας, οι επιπτώσεις μπορεί να είναι σημαντικές. Παρόλο που παράγονται περισσότερα απόβλητα στην ΕΕ, η συνολική ποσότητα αστικών αποβλήτων που απορρίπτονται έχει μειωθεί. Κατά την περίοδο αναφοράς, τα συνολικά αστικά απορρίμματα που απορρίφθηκαν στην ΕΕ μειώθηκαν κατά 67 εκατομμύρια τόνους ή 56% - από 121 εκατομμύρια τόνους (286 κιλά κατά κεφαλήν)

το 1995 σε 53 εκατομμύρια τόνους (119 κιλά κατά κεφαλή) το 2019. Αυτό αντιστοιχεί σε μέση ετήσια μείωση 3,3%. Για τη μικρότερη περίοδο 2005-2019 η υγειονομική ταφή μειώθηκε κατά 3,5% ετησίως κατά μέσο όρο.

Ως αποτέλεσμα, το ποσοστό υγειονομικής ταφής (απόρριψη αποβλήτων ως μερίδιο των αποβλήτων που παράγονται) στην ΕΕ μειώθηκε από 61% το 1995 σε 23% το 2019.

Αυτή η μείωση μπορεί εν μέρει να αποδοθεί στην εφαρμογή της ευρωπαϊκής νομοθεσίας, για παράδειγμα στην οδηγία 62/1994 για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας. Μέχρι το 2001, τα κράτη-μέλη έπρεπε να ανακτήσουν τουλάχιστον το 50% του συνόλου των συσκευασιών που διατίθενται στην αγορά. Με τον αναθεωρημένο στόχο ανάκτησης 60% να επιτυγχάνεται έως τις 31 Δεκεμβρίου 2008, σημειώθηκε περαιτέρω αύξηση της ποσότητας απορριμμάτων συσκευασίας που συλλέγονται χωριστά.

Επιπλέον, η οδηγία 31/1999 για τους χώρους υγειονομικής ταφής ορίζει ότι τα κράτη μέλη υποχρεούνται να μειώσουν την ποσότητα των βιοδιασπώμενων αστικών αποβλήτων που πηγαίνουν σε χώρους υγειονομικής ταφής σε 75% έως τις 16 Ιουλίου 2006, στο 50% έως τις 16 Ιουλίου 2009 και στο 35% έως τις 16 Ιουλίου 2016. Η μείωση υπολογίστηκε με βάση τη συνολική ποσότητα βιοαποικοδομήσιμων αστικών αποβλήτων που παρήχθησαν το 1995. Η οδηγία αυτή οδήγησε τις χώρες να υιοθετήσουν διαφορετικές στρατηγικές για να αποφύγουν την αποστολή του οργανικού κλάσματος των αστικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής, συγκεκριμένα την κομποστοποίηση (συμπεριλαμβανομένης της ζύμωσης), την αποτέφρωση και την προκαταρκτική επεξεργασία, όπως μηχανική-βιολογική επεξεργασία (συμπεριλαμβανομένης της φυσικής σταθεροποίησης).

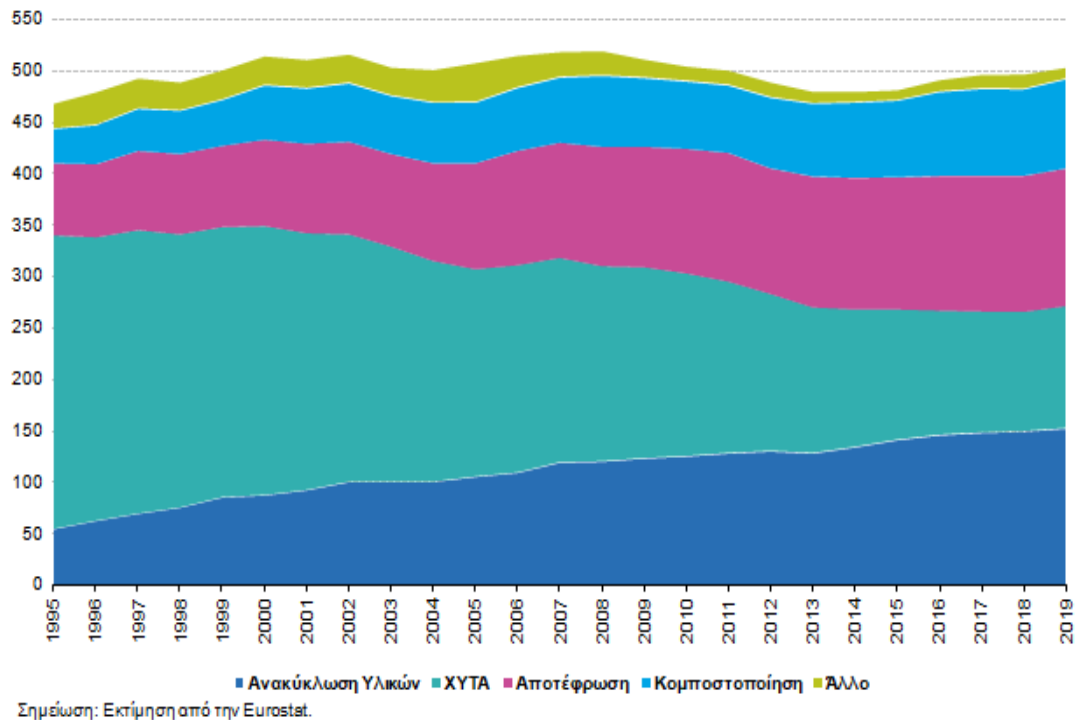
Ως αποτέλεσμα, η ποσότητα των ανακυκλωμένων αποβλήτων (ανακύκλωση υλικών και κομποστοποίηση) αυξήθηκε από 37 εκατομμύρια τόνους (87 κιλά κατά κεφαλή) το 1995 σε 107 εκατομμύρια τόνους (239 κιλά κατά κεφαλή) το 2019 με μέσο ετήσιο ρυθμό 4,3%. Το μερίδιο των αστικών απορριμμάτων που ανακυκλώνονται συνολικά αυξήθηκε από 19% σε 48%.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε ένα φιλόδοξο πακέτο κυκλικής οικονομίας, το οποίο περιλαμβάνει αναθεωρημένες νομοθετικές προτάσεις για τα απόβλητα με υψηλότερο κοινό στόχο για την ανακύκλωση αστικών απορριμμάτων και συσκευασιών και χαμηλότερα όρια για την ταφή αστικών απορριμμάτων.

Η αποτέφρωση αποβλήτων αυξήθηκε επίσης σταθερά κατά την περίοδο αναφοράς, αν και όχι τόσο πολύ όσο η ανακύκλωση και η κομποστοποίηση. Από το 1995, η ποσότητα αστικών αποβλήτων που αποτεφρώνονται στην ΕΕ αυξήθηκε κατά 30 εκατομμύρια τόνους ή 100% και αντιπροσώπευε 60 εκατομμύρια τόνους το 2019. Τα αστικά απόβλητα που αποτεφρώθηκαν αυξήθηκαν από 70 κιλά κατά κεφαλή σε 134 κιλά κατά κεφαλή.

Η μηχανική βιολογική επεξεργασία (ΜΒΕ) και η διαλογή των αποβλήτων δεν καλύπτονται άμεσα ως κατηγορίες στην αναφορά επεξεργασίας αστικών αποβλήτων. Αυτοί οι τύποι προεπεξεργασίας απαιτούν πρόσθετη τελική επεξεργασία. Στην πράξη, οι ποσότητες που παραδίδονται σε μηχανική βιολογική επεξεργασία ή διαλογή θα πρέπει να αναφέρονται με βάση τα επόμενα τελικά στάδια επεξεργασίας. Ωστόσο, ο τρόπος κατανομής αυτών των ποσών στις τέσσερις κατηγορίες επεξεργασίας (αποτέφρωση, υγειονομική ταφή, ανακύκλωση και κομποστοποίηση) ποικίλλει σημαντικά και ορισμένες χώρες αναφέρουν μόνο το πρώτο (προ) στάδιο επεξεργασίας.

Κατά συνέπεια, η αναφορά για το τρέχον σύνολο μεταβλητών απαιτεί συχνά πρόσθετες πληροφορίες για τη συσχέτιση των ποσοτήτων αστικών αποβλήτων που απορρίπτονται, αποτεφρώνονται, ανακυκλώνονται και κομποστοποιούνται με τις ποσότητες που δημιουργούνται σε επίπεδο χώρας.



Σχήμα 2.6: Επεξεργασία Αστικών Στερεών Αποβλήτων, ΕΕ-27, 1995-2019 (kg κατά κεφαλήν) (Πηγή: Eurostat)

2.6 Αντίκτυπος της Πανδημίας στην Παραγωγή και Διαχείριση των Αποβλήτων-Ευρώπη

Η πανδημία προκάλεσε μια προσέγγιση μηδενικών αποβλήτων που απαιτεί από τα μέλη της ΕΕ να ανακυκλώνουν τα απόβλητα μεταξύ 70-80% ενώ μειώνουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που αποδίδονται στις τεχνικές διάθεσης και αποτέφρωσης τοξικών αποβλήτων (Zero Waste 2020). Η προσέγγιση μηδενικών αποβλήτων περιλαμβάνει «τη διατήρηση όλων των πόρων μέσω υπεύθυνης παραγωγής, κατανάλωσης, επαναχρησιμοποίησης και ανάκτησης προϊόντων, συσκευασιών και υλικών χωρίς καύση και χωρίς απορρίψεις στη γη, το νερό ή τον αέρα που απειλούν το περιβάλλον ή τον άνθρωπο». Η εποχή μετά την κρίση προσφέρει μαθήματα ότι η διαχείριση των αποβλήτων πριν από την πανδημία του COVID-19 δεν μπορεί να συνεχιστεί ως συνήθως, αλλά απαιτεί διαρθρωτικές

προσαρμογές, τονίζοντας έτσι τη σημασία της μετάβασης από τη γραμμική στην κυκλική οικονομία. Αυτό ουσιαστικά κατευθύνεται προς την επίτευξη οικονομικής ανάπτυξης μηδενικών αποβλήτων και μηδενικού άνθρακα που έχει χαμηλές δαπάνες διαχείρισης αποβλήτων. Η σωστή διαχείριση των αποβλήτων στο πλαίσιο της πανδημίας του κορωνοϊού διασφαλίζει τη συνέχεια και τη λειτουργικότητα των υπηρεσιών και των εργαζομένων των αποβλήτων, την ασφάλεια των εργαζομένων στις υπηρεσίες απορριμμάτων, τις προσαρμογές των υπηρεσιών ανακύκλωσης για να ενσωματώσουν μέτρα ασφαλείας που περιέχουν την εξάπλωση στη συλλογή, απόρριψη και επεξεργασία ιατρικών αποβλήτων (Sarkodie and Owusu, 2020).

Στο Μιλάνο (Ιταλία), ο θεσμός της αυστηρής καραντίνας είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της συνολικής παραγωγής αποβλήτων κατά 27,5%, στην οποία συμπεριλαμβάνεται μείωση 24,4% στα υπολειμματικά απορρίματα, 20% μείωση στα απορρίματα χαρτιού και χαρτονιού, μείωση 16,7% στα απορρίματα γυαλιού, 16,3% μείωση σε απορρίματα πλαστικών και μετάλλων, μείωση 14,4% στα οικιακά απορρίματα τροφίμων και 80,5% μείωση εμπορικών απορριμμάτων τροφίμων. Η μείωση αυτή μπορεί να αποδοθεί στο μικρότερο ποσοστό παραγωγής αποβλήτων συγκριτικά με άλλες πόλεις. Παρ' όλα αυτά, η ανακύκλωση αποβλήτων αυξήθηκε κατά 1% συγκριτικά με το ίδιο χρονικό διάστημα του προηγούμενου έτους, ενώ οι κάδοι στους δρόμους μειώθηκαν κατά 38,2%. Κατά τη διάρκεια του μήνα περιορισμού σημειώθηκε πτώση 16,65% στα αστικά απόβλητα, συγκεκριμένα από τους 282.000 τόνους έφτασαν τους 242.000 τόνους στην Καταλονία (Ισπανία).

Στη Βαρκελώνη, ιατρικά απόβλητα όπως μάσκες προσώπου και γάντια αυξήθηκαν κατά 350% - δημιουργώντας περίπου 1.200 τόνους ιατρικών απορριμμάτων σε σύγκριση με τα συνήθη απόβλητα που βρίσκονται σε ποσότητα ίση με περίπου 275 τόνους. Το Ηνωμένο Βασίλειο είδε αύξηση κατά 300% της παράνομης διάθεσης απορριμμάτων κατά την περίοδο της καραντίνας.

Η οδηγία της Επιτροπής (COM) αναφέρει ότι «δεν υπάρχουν προς το παρόν στοιχεία που να υποδηλώνουν ότι οι τυπικές διαδικασίες διαχείρισης αποβλήτων είναι ανασφαλείς ή ανεπαρκείς, όσον αφορά τον κίνδυνο μόλυνσης από COVID-19 ή ότι τα οικιακά απορρίματα παίζουν ρόλο στη μετάδοση του SARS-CoV-2 ή άλλους αναπνευστικούς ιούς».

Η Επιτροπή συμβουλεύει συγκεκριμένα τα κράτη μέλη να διασφαλίσουν τη συνολική συνέχεια των σωστών υπηρεσιών διαχείρισης αστικών αποβλήτων,

συμπεριλαμβανομένης της ξεχωριστής συλλογής και ανακύκλωσης, που εξακολουθούν να ευθυγραμμίζονται και να τηρούν τους ισχύοντες κανονισμούς της ΕΕ για τα απόβλητα.

Από την άποψη αυτή, η Επιτροπή συμβουλεύει ότι οποιαδήποτε προσαρμογή των πρακτικών συλλογής αποβλήτων πρέπει να συνεχίσει να συμμορφώνεται με την ήδη υπάρχουσα νομοθεσία για τα απόβλητα που ισχύει σε ολόκληρη την ΕΕ. Οποιοσδήποτε αλλαγές στις πρακτικές συλλογής απορριμμάτων πρέπει να είναι «ανάλογες με τους στόχους προστασίας της ανθρώπινης υγείας», ενώ οι αλλαγές και οι προσαρμογές πρέπει να περιορίζονται «σε περιοχές και χρονικά διαστήματα που είναι απολύτως απαραίτητες» και πρέπει να «βασίζονται στις τελευταίες επιστημονικές συμβουλές», αφήνοντας περιθώρια για αυθαίρετες αποφάσεις.

Ένα από τα πιο σημαντικά σημεία της καθοδήγησης είναι ότι κάθε μεταβατική προσαρμογή στα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων πρέπει να «προσπαθεί να διατηρήσει τον γενικό στόχο της ξεχωριστής συλλογής και ανακύκλωσης σύμφωνα με την ιεραρχία αποβλήτων» (Zero Waste Europe, 2020).

2.7 Παραγωγή και Διαχείριση Αποβλήτων στην Ελλάδα- Ιστορικά Στοιχεία

Παρατηρώντας τα στατιστικά στοιχεία, γίνεται αντιληπτό ότι η Ελλάδα είχε παραγωγή 4 εκατομμύρια τόνους ΑΣΑ το 1997, ενώ το 2011 τα ΑΣΑ αυξήθηκαν σημαντικά σε 6 εκατομμύρια τόνους και αναμενόταν να αυξηθούν περαιτέρω σε 7,7 εκατομμύρια τόνους το 2015 με τις τρέχουσες τάσεις. Η πολυπληθέστερη περιοχή της Αττικής (υπολογίζεται γύρω στα 5 εκατομμύρια) παρήγαγε το 40% των ΑΣΑ ετησίως, ενώ η Θεσσαλονίκη το 16% των ΑΣΑ. Το 2000, η μέση κατά κεφαλή παραγωγή ΑΣΑ ήταν 408 kg/άτομο/έτος και το 2010 αυξήθηκε στα 475 kg/άτομο/έτος. Η Αττική παρήγαγε σχεδόν 6.000 τόνους/ημέρα. Η σύνθεση των ΑΣΑ είναι αρκετά παρόμοια με άλλες ανεπτυγμένες χώρες: Το 2010: 46%-47% ήταν οργανικά απορρίμματα κουζίνας, 19-20% χαρτί, 18% πλαστικά, 3-4% γυαλί και 15,5% άλλα, αλλά αργότερα οι μελέτες έδειξαν σημαντική αύξηση των πλαστικών απορριμμάτων στις αστικές περιοχές της Ελλάδας.

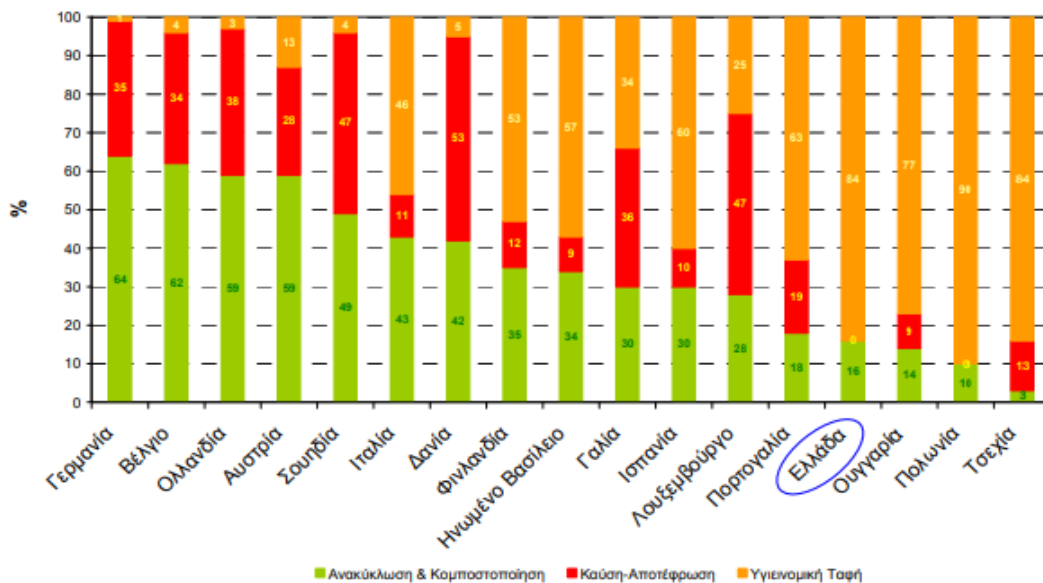
Τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ/MSW) και τα τοξικά βιομηχανικά απόβλητα στην Ελλάδα είναι δύο από τα πιο κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα με πολλά σημεία που προκαλούν τριβή μεταξύ των κεντρικών περιβαλλοντικών αρχών, της τοπικής διοίκησης και των κατοίκων που αρνούνται τους χώρους υγειονομικής ταφής στις αυλές τους. Η Ελλάδα για περίπου 10 χρόνια πλήρωνε υπέρογκα πρόστιμα στην ΕΕ για παράνομες διαθέσεις απορριμμάτων. Ταυτόχρονα τοξικά και επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα, παράγωγα πίσσας, ελαστικά, μεταχειρισμένα αυτοκίνητα, μπαταρίες, λάδια κινητήρα και άλλα συσσωρεύονταν με αυξανόμενους ρυθμούς σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας με ανησυχητικό ρυθμό. Παρά τα γενικά προβλήματα υγιεινής και τη ρύπανση των υδάτων, οι παράνομες αποθέσεις απορριμμάτων είχαν ως αποτέλεσμα πυρκαγιές και περιβαλλοντική μόλυνση του εδάφους και των υδροτόπων. Παρά τα πολυάριθμα προβλήματα του παρελθόντος και την έλλειψη χρηματοδότησης, αλλά υπό την άμεση πίεση των ρυθμιστικών ενεργειών της ΕΕ, η Ελλάδα βελτίωσε σημαντικά την κατάσταση των αποβλήτων τα επόμενα χρόνια. Η εναπόθεση σε ΧΥΤΑ εξακολουθεί να είναι η κυρίαρχη μέθοδος για τη διαχείριση των ΑΣΑ και η ανακύκλωση έφτασε στα ύψη (από μόλις 10% το 2005). Μέχρι το 2009 το 90% των ΑΣΑ απορρίπτονταν χωρίς προηγούμενη επεξεργασία και η ανακύκλωση στην πηγή προχωρούσε με πολύ αργό ρυθμό. Η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη ανακύκλωναν το 2015 περίπου το 20-25% των ΑΣΑ με διάφορους τρόπους (χωριστές συλλογές, χωρισμός στον ΧΥΤΑ κ.λπ.), αλλά η πρόοδος ήταν πολύ αργή και έτσι λειτουργούσαν το 2014 ορισμένα παράνομα μέρη για τοποθεσία απορριμμάτων, ενώ ορισμένα νησιά και πόλεις αντιμετώπιζαν δυσκολίες στη διαχείριση των αποβλήτων τους. Από το 2011, λειτουργούσαν 109 παράνομοι χώροι απόρριψης σε όλη την Ελλάδα, παρά την απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου του 2005 (υπόθεση c-502/03) που υπαγόρευε ότι μέχρι το τέλος του 2008 όλοι οι παράνομοι χώροι απόρριψης θα έπρεπε να έχουν κλείσει, γεγονός που τελικά έγινε.

Πολλοί κρατικοί και ιδιωτικοί φορείς στην Ελλάδα ξεκίνησαν διάφορες πρωτοβουλίες για τη συλλογή απορριμμάτων. Το 2007 το 25% των οικιακών απορριμμάτων ανακυκλώθηκε (κυρίως υλικά συσκευασίας, γυαλί, πλαστικό κ.λπ.) με τη βοήθεια ιδιωτικών εργολάβων. Ειδικά δοχεία αποθήκευσης (μπλε δοχεία συλλογής απορριμμάτων) συνέβαλαν στην προώθηση της προσπάθειας ανακύκλωσης (μερικά από αυτά χρηματοδοτήθηκαν από ιδιωτικές εταιρείες). Το 2007, 50.000 παλιά αυτοκίνητα συλλέχθηκαν από τις τοπικές αρχές από τους δρόμους και ανακυκλώθηκαν, 47.000 ελαστικά, 37.000 τόνοι λαδιού εσωτερικών κινητήρων, 450

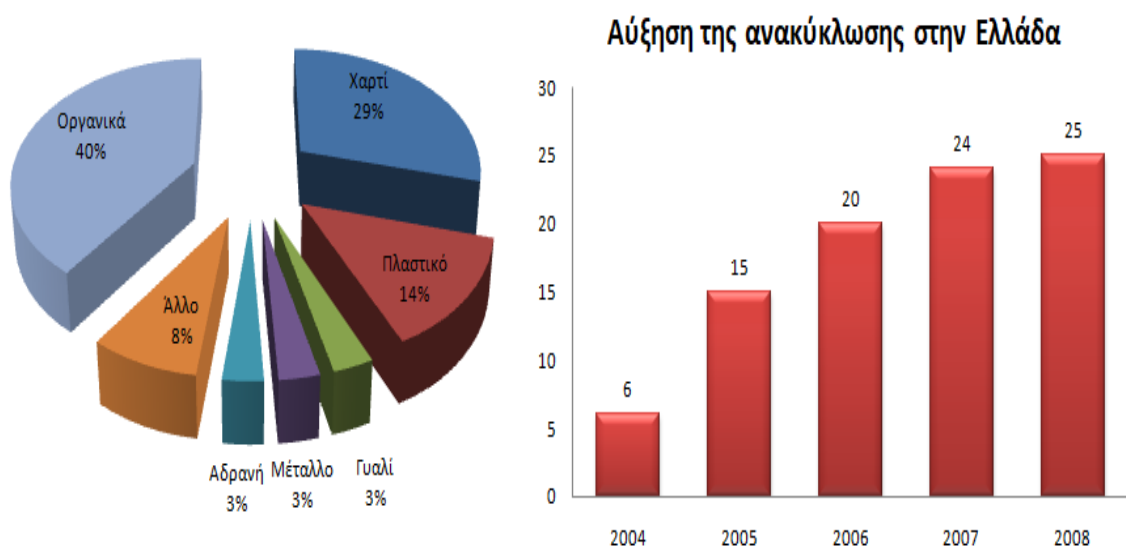
τόνοι μπαταριών, 32.000 πυκνωτές και 30.000 τόνοι ηλεκτρικού εξοπλισμού. Μέχρι το 2008, 525.000 τόνοι υλικού συσκευασίας ανακυκλώθηκαν/ανακτήθηκαν από μια συνολική παραγωγή 1.050.000 τόνων. Συνολικά 19 κέντρα διαλογής και ανάκτησης δημιουργήθηκαν σε Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Ηράκλειο, Χανιά, Καλαμάτα, Πάτρα, Ζάκυνθο, Σχηματάρι, Λαμία, Καρδίτσα, Κέρκυρα, Κατερίνη, Μαγνησία και Ιωάννινα. Επίσης, η Ελλάδα εκμεταλλεύτηκε δύο εγκαταστάσεις απορριμμάτων σε ενεργειακές εγκαταστάσεις, μία στην Αθήνα, (Χώρος Υγειονομικής Ταφής στα Άνω Λιόσια) και μία στη Θεσσαλονίκη (στον Υγειονομικό ΧΥΤΑ Ταγαράδων). Η εγκατάσταση στα Άνω Λιόσια παρήγαγε θερμότητα και ενέργεια από βιοαέριο (ισχύος 23,5 MW). Ο σταθμός ηλεκτροπαραγωγής Ταγαράδες παρήγαγε ηλεκτρική ενέργεια από βιοαέριο (ισχύος 5 MW), ικανή να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες 80.000 κατοίκων.

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και διάφοροι οργανισμοί προώθησαν διάφορες πρωτοβουλίες και συνέδρια με θέμα τη διαχείριση των ΑΣΑ και τις προκλήσεις για την Ελλάδα προς μια Οικονομία Μηδενικών Αποβλήτων, παρά τις οικονομικές δυσκολίες των ετών 2004-2009. Από το 2005 έως το 2015, πολλές πρωτοβουλίες και μέτρα πολιτικής χρησιμοποιήθηκαν από την ελληνική κυβέρνηση προκειμένου να απομακρυνθούν τα απόβλητα από την υγειονομική ταφή και να απελευθερωθεί η εξάρτηση από τους χώρους υγειονομικής ταφής. Ένα από τα άμεσα αποτελέσματα του Ν. 2939/2001 «σχετικά με τη συσκευασία και την ανακύκλωση συσκευασιών και άλλων προϊόντων - Ίδρυση του Εθνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων» ήταν η ίδρυση της Hellenic Recovery Recycling Corporation (HERRCO) στο τέλος του 2001, η οποία άρχισε να λειτουργεί πλήρως το 2003. Αν και κάλυπτε αρχικά λιγότερο από το 40 % του πληθυσμού, κυρίως στις αστικές περιοχές, έως το 2011 περίπου το 75 % του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας καλύφθηκε από τους μηχανισμούς συλλογής του HERRCO. Αυτή η λειτουργία αύξησε σημαντικά την απόδοση της ανακύκλωσης και της ανάκτησης υλικών, αφαιρώντας ένα κλάσμα στερεών αποβλήτων από τους χώρους υγειονομικής ταφής.

Τόσο η κομποστοποίηση (σε μικρότερο βαθμό) όσο και η ανακύκλωση στην Ελλάδα ενισχύθηκαν μετά την ίδρυση και λειτουργία δύο μεγάλων μονάδων ΜΒΕ (Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας) σε δύο περιοχές της Ελλάδας τα έτη 2005-2006. Φαίνεται ότι η παραγωγή ΜΒΕ συνέβαλε σημαντικά στην παροχή ανακυκλώσιμων υλικών, αλλά όχι τόσο στην κομποστοποίηση.



Σχήμα 2.7 Κατανομή μεθόδων διαχείρισης απορριμμάτων στην Ελλάδα και στις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ (Πηγή: Eurostat ,2009)



Εικόνα 2.7. Σύνθεση των ΑΣΑ στην Ελλάδα (2009) και ανακύκλωση.

Τη δεκαετία 2000-2009 τα πλαστικά είδη και τα υλικά συσκευασίας αυξήθηκαν σημαντικά. Μελέτες στην περιοχή της Αθήνας παρατήρησαν ότι στα ΑΣΑ πάνω από το 50% είναι πλαστικά υλικά.

[Πηγή: Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής - Hellstat, μελέτη τομέα διαχείρισης αποβλήτων (2009 & 2010)].

2.8 Παραγωγή και Διαχείριση Αποβλήτων στην Ελλάδα- Τελευταία Στοιχεία

Στην Ελλάδα, η κοινοτική νομοθεσία, που αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων, έχει ενσωματωθεί συνολικά στην εθνική νομοθεσία. Οι βασικές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση απορριμμάτων είναι η μηχανική – βιολογική επεξεργασία, θερμική επεξεργασία (καύση-αποτέφρωση), και εδαφική εναπόθεση (Υγειονομική Ταφή – ΧΥΤΑ).



Σχήμα 2.8 Κατηγορίες αποβλήτων Ελλάδας για το έτος 2018 (ΦΕΚ 185Α/2020)

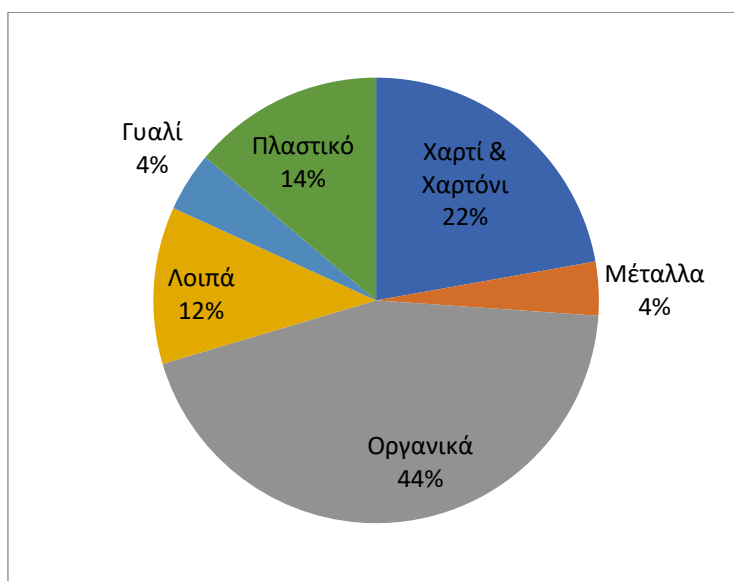
Πίνακας 2.11 Κατάσταση παραγωγής αποβλήτων Ελλάδας (ΦΕΚ 185Α/2020)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	Παραγωγή έτους αναφοράς 2018 (τόνοι)	Ποσοστό επί του συνόλου
1. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ		
Αστικά Στερεά Απόβλητα	5.523.809	17,90%
Ιλύες Αστικού Τύπου (DS)	114.021	0,40%
2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (μη συμπεριλαμβανομένων όσων εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση ή σε άλλες κατηγορίες)		
Βιομηχανικά μη επικίνδυνα απόβλητα*	7.469.790	24%
Βιομηχανικά επικίνδυνα απόβλητα	99.655	0,30%
3. ΓΕΩΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ		
Γεωκτηνοτροφικά απόβλητα	12.469.086	40,30%
4. ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ		
Απόβλητα που περιέχουν αμίαντο **, Απόβλητα συσκευασιών επικίνδυνων ουσιών, Απόβλητα που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια/τριφαινύλια	2.994	~0%
5. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ		
Απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων & Απόβλητα Εκσκαφών***	4.943.092	16%
6. ΛΟΙΠΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΜΠΙΠΤΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ		
Απόβλητα (Λιπαντικών) Ελαίων, Οχήματα Τέλους κύκλου Ζωής, Απόβλητα Συσσωρευτών Οχημάτων και Βιομηχανίας, Απόβλητα Ηλεκτρικού - Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, Μεταχειρισμένα Ελαστικά Οχημάτων	303.602	1%
7. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΕΙΝΟΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (ΕΑΥΜ)		
Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά, Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα & Άλλα Επικίνδυνα Απόβλητα	17.770	0,10%
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	30.943.819	100%

*Η διαφοροποίηση της παραγωγής μη επικίνδυνων βιομηχανικών αποβλήτων έναντι της αντίστοιχης ποσότητας του ΕΣΔΑ (2015-2020) οφείλεται στο γεγονός ότι δεν συμπεριλαμβάνονται σε αυτά οι τέφρες της ΔΕΗ.

**Ως παραγωγή του 2018 θεωρήθηκε η ποσότητα που απομακρύνθηκε από τη χώρα εντός του έτους.

***Η διαφοροποίηση της παραγωγής ΑΕΚΚ έναντι της αντίστοιχης ποσότητας του ΕΣΔΑ (2015-2020) οφείλεται στο γεγονός ότι έχουν συμπεριληφθεί εκτιμήσεις για τα απόβλητα εκσκαφών.



Σχήμα 2.9 Ποιοτική Σύσταση των ΑΣΑ το έτος 2018 (βάσει ΕΣΔΑ, 2015)

Όσον αφορά τη διαχείριση των παραπάνω, επισημαίνεται ότι:

- Πραγματοποιήθηκε προετοιμασία προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθεί και να ανακυκλωθεί για χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί το 31% των ανακυκλώσιμων που παράχθηκαν
- Συνολικά ανακυκλώθηκε το 20,1% των ΑΣΑ
- Συνολικά ανακτήθηκε το 21,6% των ΑΣΑ
- Διατέθηκε σε ΧΥΤΑ το 78,4% των ΑΣΑ

Σχετικά με τη Διαλογή στην Πηγή, τα επίσημα ποσοστά αναφέρουν:

- Αστικά Στερεά Απόβλητα: 16,5%
- Ανακυκλώσιμα Υλικά (χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί): 30,8%
- Βιοαπόβλητα: 5,7%

Οι πιο σημαντικές μέθοδοι επεξεργασίας των ΑΣΑ είναι οι εξής: (Γεώργιος Γκαϊντατζής, Πολυτεχνική Σχολή Πανεπιστημίου Θράκης)

- Μεταφόρτωση στερεών αποβλήτων
- Διαλογή στην Πηγή
- Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών- Κ.Δ.Α.Υ.
- Μηχανική Ανακύκλωση

- Θερμικές μέθοδοι επεξεργασίας
- Βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας
- Μονάδες Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας

Υγειονομική ταφή (ΧΥΤΑ)

Η Ελλάδα αντιμετωπίζει σημαντικό πρόβλημα με τη διαχείριση των αποβλήτων. Βρίσκεται ανάμεσα στις τελευταίες θέσεις της Ευρώπης ως προς τη διαχείριση των απορριμμάτων, ενώ βρίσκεται παρομοίως στις τελευταίες θέσεις και στην ανακύκλωση. Εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σε πολύ μεγάλο ποσοστό (> 80%) η εδαφική τοποθέτηση των απορριμμάτων σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤΑ), ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται και οι χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων (ΧΑΔΑ) σε αρκετά μεγάλο ποσοστό επίσης, τη στιγμή που στην υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση μόνο το 22,6% των αποβλήτων καταλήγει σε ταφή.

Εν έτει 2021, μεγάλο πρόβλημα εξακολουθούν να δημιουργούν οι περιοχές ΧΑΔΑ. Ως ΧΑΔΑ νοούνται οι χώροι στους οποίους αποτίθενται ανεξέλεγκτα στερεά απόβλητα, με βασικό πρόβλημα τα Απόβλητα Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) ή κλαδεμάτων. Οι περιοχές αυτές εξελίσσονται σε χώρο απόρριψης κάθε είδους απορριμμάτων. Η μη αποκατάστασή τους οφείλεται σε έλλειψη άλλων διαθέσιμων χώρων. Ειδικότερα, συχνά οι Δήμοι προβαίνουν σε αγορά, ενοικίαση ή/και σε αμφιβόλου νομιμότητας δέσμευση χώρου, για να χρησιμοποιηθεί και να λειτουργήσει ως «χωματερή». (Μποσδογιάννη και Παπαθανασόγλου, 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ COVID

3.1 Κατηγοριοποίηση αποβλήτων COVID- ρεύματα









Παρά το ξέσπασμα της πανδημίας και την κρισιμότητα της κατάστασης όσον αφορά την αλλαγή στα απόβλητα τα τελευταία περίπου δύο χρόνια, ακόμη δεν υπάρχει επίσημος ορισμός για τα Απόβλητα λόγω του COVID-19 από αντίστοιχο φορέα. Η μοναδική επίσημη αναφορά προέρχεται από το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) και επισημαίνει ότι σε απάντηση του COVID-19, νοσοκομεία, εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης και άτομα παράγουν περισσότερα απόβλητα από το συνηθισμένο, συμπεριλαμβανομένων μάσκων, γαντιών, ιατρικών στολών και άλλου προστατευτικού εξοπλισμού που θα μπορούσαν να μολυνθούν από τον ιό. Υπάρχει επίσης μεγάλη αύξηση στην ποσότητα πλαστικών μίας χρήσης που παράγονται. Όταν δεν γίνεται σωστή διαχείριση, τα μολυσμένα ιατρικά απόβλητα μπορεί να υπόκεινται σε ανεξέλεγκτη απόρριψη, οδηγώντας σε κινδύνους για τη δημόσια υγεία και σε ανοικτή καύση ή ανεξέλεγκτη αποτέφρωση, οδηγώντας στην απελευθέρωση τοξινών στο περιβάλλον και σε δευτερογενή μετάδοση ασθενειών στους ανθρώπους. Άλλα απόβλητα μπορούν να φτάσουν σε πηγές νερού και να προστεθούν στη ρύπανση των ποταμών και της θάλασσας (UNEP, COVID-19 WASTE MANAGEMENT FACTSHEET, 2020).

Γενικά, τα απόβλητα που δημιουργούνται από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, ερευνητικά κέντρα και εργαστήρια σχετικά με ιατρικές διαδικασίες θεωρούνται απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης. Περίπου το 75-90% των στερεών αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης είναι παρόμοιο με τα απόβλητα που παράγονται στα νοικοκυριά και επομένως κατηγοριοποιείται ως «μη επικίνδυνο» ή «γενικό απόβλητο υγειονομικής περίθαλψης». Στην πραγματικότητα, αυτά τα απόβλητα δημιουργούνται από τις διοικητικές λειτουργίες, τις λειτουργίες κουζίνας και καθαρισμού ιατρικών και υγειονομικών εγκαταστάσεων. Το υπόλοιπο 10–25% των

αποβλήτων χαρακτηρίζεται «επικίνδυνα απόβλητα», το οποίο εγκυμονεί αξιοσημείωτους κινδύνους για το περιβάλλον και την υγεία.

Τα μη επικίνδυνα απόβλητα περιλαμβάνουν χρησιμοποιημένα πλαστικά μπουκάλια, χαρτί γραφείου, περιοδικά, εφημερίδες, απορρίμματα τροφίμων και συσκευασίες τροφίμων, τα οποία ενέχουν κινδύνους μετάδοσης της ασθένειας, εφόσον προέρχονται από ασθενείς COVID (Das et al., 2021).

Τα επικίνδυνα απόβλητα διαχωρίζονται σε χημικά, μολυσματικά, παθολογικά, ραδιενεργά, απορρίμματα από αιχμηρά αντικείμενα και φαρμακευτικά.

 <p>Μολυσματικά Απόβλητα Απόβλητα μολυσμένα με αίμα και άλλα σωματικά υγρά (π.χ. από απορριμμένα διαγνωστικά δείγματα), καλλιέργειες και αποθέματα μολυσματικών παραγόντων από εργαστηριακές εργασίες (π.χ. απόβλητα από αυτοψίες και μολυσμένα ζώα από εργαστήρια), ή απόβλητα από ασθενείς με λοιμώξεις (π.χ. μπατονέτες, επιδέσμους και μίας χρήσης) ιατρικές συσκευές).</p>	 <p>Παθολογικά απόβλητα Ανθρώπινοι ιστοί, όργανα ή υγρά, μέρη του σώματος και μολυσμένα πτώματα ζώων.</p>	 <p>Αιχμηρά απόβλητα Σύριγγες, βελόνες, νυστέρια και λεπίδες μιας χρήσης κ.λπ.</p>	 <p>Χημικά Απόβλητα Διαλύτες και αντιδραστήρια που χρησιμοποιούνται για εργαστηριακά παρασκευάσματα, απολυμαντικά, αποστειρωτικά και βαρέα μέταλλα που περιέχονται σε ιατρικές συσκευές (π.χ. υδράργυρος σε σπασμένα θερμομέτρα) και μπαταρίες.</p>
 <p>Κυτταροτοξικά Απόβλητα Απόβλητα που περιέχουν ουσίες με γονοτοξικές ιδιότητες (δηλαδή πολύ επικίνδυνες ουσίες, μεταλλαξιογόνες, τερατογόνες ή καρκινογόνες), όπως κυτταροτοξικά φάρμακα που χρησιμοποιούνται στη θεραπεία του καρκίνου και τους μεταβολίτες τους.</p>	 <p>Ραδιενεργά απόβλητα Προϊόντα που έχουν μολυνθεί από ραδιονουκλίου, συμπεριλαμβανομένου του ραδιενεργού διαγνωστικού υλικού ή των ακτινοθεραπευτικών υλικών.</p>	 <p>Φαρμακευτικά απόβλητα Ληγμένα, αχρησιμοποίητα και μολυσμένα φάρμακα και εμβόλια.</p>	 <p>Μη επικίνδυνα ή Γενικά Απόβλητα Απόβλητα που δεν αποτελούν ιδιαίτερο βιολογικό, χημικό, ραδιενεργό ή φυσικό κίνδυνο.</p>

Εικόνα 3.1 Ταξινόμηση των υγειονομικών αποβλήτων (UNEP, IETC and IGES, 2020).

3.1.1 Χημικά απόβλητα

Αυτός ο τύπος αποβλήτων αντιπροσωπεύει περίπου το 3% των αποβλήτων που προέρχονται από δραστηριότητες υγειονομικής περίθαλψης. Τα απόβλητα που περιέχουν χημικές ουσίες, π.χ. αντιδραστήρια εργαστηρίου, αντιδραστήρια μεμβράνης, αχρησιμοποίητα ή ληγμένα απολυμαντικά, διαλύτες και απόβλητα που περιέχουν βαρέα μέταλλα (μπαταρίες, σπασμένα θερμομέτρα, μετρητές πίεσης του αίματος κ.λπ.) θεωρούνται χημικά απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης (Das et al., 2021).

3.1.2 Μολυσματικά απόβλητα

Τα απόβλητα που περιέχουν μολυσματικά παθογόνα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση και την εξέλιξη της νόσου, ορίζονται ως μολυσματικά απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης. Περιλαμβάνουν υλικά μολυσμένα με αίμα και σωματικά υγρά, ανθρώπινα περιττώματα, εργαστηριακές καλλιέργειες και μικροβιολογικά προϊόντα. Τα ΜΑΠ, δηλαδή ειδικά προστατευτικά παπούτσια, ιατρικές στολές με μακρύ μανίκι, γάντια βαρέως τύπου, μάσκες, προστατευτικά γυαλιά και προστατευτικά προσώπου θεωρούνται επίσης μολυσματικά απόβλητα και τα απόβλητα που παράγονται από αυτά τα υλικά έχουν αυξηθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 (Das et al., 2021).

3.1.3 Παθολογικά απόβλητα

Τα παθολογικά απόβλητα είναι συνήθως ένα μικρότερο τμήμα ή μέρος οποιουδήποτε ιστού, οργάνου ή τμήματος σώματος, που λαμβάνονται από χειρουργικά ή μικροβιολογικά δείγματα από ζώα ή ανθρώπους. Αυτός ο τύπος αποβλήτων προέρχεται από ιστούς ή δείγματα ιστών που επιθεωρούνται και / ή εξετάζονται σε εργαστήριο για τη διάγνωση ή τη μελέτη ανωμαλιών ή ιστών ασθενών. Ουσιαστικά, αυτός ο τύπος αποβλήτων είναι παρόμοιος με τα μολυσματικά απόβλητα και απαιτείται προσεκτικός χειρισμός για τη διαχείρισή τους κατά την τρέχουσα πανδημία. Μπορεί να εξαπλώσει τη μόλυνση με παρόμοιο τρόπο όπως τα μολυσματικά απόβλητα λόγω της παρουσίας μολυσματικών ιογενών σωματιδίων στα δείγματα ιστών (Das et al., 2021).

3.1.4. Ραδιενεργά απόβλητα

Τα ραδιενεργά απόβλητα είναι ένα υποπροϊόν διαφόρων πυρηνικών τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, όπως πυρηνική ιατρική, ακτινοθεραπεία και αντιδραστήρια για έρευνα. Αυτά τα απόβλητα περιέχουν ραδιενεργές ουσίες, δηλ. αχρησιμοποίητα υγρά από ακτινοθεραπεία ή εργαστηριακή έρευνα. Ραδιενεργά μολυσμένα γυάλινα σκεύη, συσκευασίες/απορροφητικό χαρτί, ούρα και εκκρίματα από ασθενείς που υποβλήθηκαν σε αγωγή ή δοκιμάστηκαν με σφραγισμένα ραδιονουκλίδια αποτελούν επίσης ραδιενεργά απόβλητα. Το ξέσπασμα της πανδημίας COVID-19 έχει θέσει σε κίνδυνο τον περιορισμό των ραδιενεργών

αποβλήτων και υπάρχει ανάγκη να εφαρμοστούν ειδικά μέτρα προκειμένου τα τοξικά αυτά απόβλητα να μην εγκυμονούν κινδύνους. (Das et al., 2021).



Εικόνα 3.2 Ραδιενεργά απόβλητα (UNEP, IETC and IGES, 2020).

3.1.5. Αιχμηρά απόβλητα

Τα απόβλητα αιχμηρών είναι ένας άλλος τύπος στερεών αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης. Αποτελείται από μεταχειρισμένα «αιχμηρά αντικείμενα» συμπεριλαμβανομένων χρησιμοποιημένων ή αχρησιμοποίητων υποδερμικών, ενδοφλεβίων ή άλλων βελόνων, σύριγγες αυτόματης απενεργοποίησης, σύριγγες με προσαρτημένες βελόνες, σελιές, νυστέρια, πιπέτες, μαχαίρια, λεπίδες και σπασμένα γυαλιά. Τα παραγόμενα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να αντιμετωπίζονται με επιπλέον φροντίδα και να διαχειρίζονται σωστά κατά τη διάρκεια της πανδημίας, αφού όπως έχει διαπιστωθεί, ο κορωνοϊός μπορεί να επιβιώσει σε διαφορετικές επιφάνειες για μια συγκεκριμένη περίοδο (Das et al., 2021).



Εικόνα 3.3 Αιχμηρά απόβλητα (UNEP, IETC and IGES, 2020).

3.1.6 Φαρμακευτικά απόβλητα

Τα φαρμακευτικά απόβλητα μπορούν να δημιουργηθούν από πολλές δραστηριότητες και τοποθεσίες σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, π.χ. φαρμακεία, κέντρα διανομής και νοσοκομεία. Τα ληγμένα και μολυσμένα φαρμακευτικά προϊόντα θεωρούνται φαρμακευτικά απόβλητα. Τα χρησιμοποιημένα βιολογικά προϊόντα για θεραπεία και τα διαδερμικά έμπλαστρα, τα μολυσμένα φαρμακευτικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων εμβολίων, αναφέρονται επίσης ως φαρμακευτικά απόβλητα. Η ποσότητα των φαρμακευτικών αποβλήτων έχει αυξηθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια της πανδημίας λόγω του αυξημένου αριθμού εισαγωγής στο νοσοκομείο (Das et al., 2021).

3.1.7. Απορρίμματα τροφίμων (FoodWaste)

Το ξέσπασμα του COVID-19 ανάγκασε τις εθνικές κυβερνήσεις να εφαρμόσουν κοινωνικές αποστάσεις και άλλα περιοριστικά μέτρα που επέβαλαν δραματικές αλλαγές στη συλλογική διαχείριση χώρων εργασίας, σχολείων και πανεπιστημίων, εμπορικών και ψυχαγωγικών κέντρων, συστημάτων μεταφοράς (ΕΕ, 2020) και στη συμπεριφορά ιδιωτικών νοικοκυριών. Λόγω της αρχικής απροσδόκητης εξέλιξης της επιδημίας, οι εθνικές κυβερνήσεις αναγκάστηκαν να εισαγάγουν πολιτικές περιορισμού που έχουν εφαρμοστεί με την πάροδο του χρόνου, με αυξανόμενα επίπεδα αυστηρότητας και κάποια έλλειψη συντονισμού και συνοχής (Hale et al., 2020; Pott, 2020). Για παράδειγμα, στην περίπτωση της Ιταλίας, εισήχθησαν 10 προσαρμοσμένα νομοθετικά μέτρα σε διάστημα 4 μηνών, προκαλώντας συχνά σύγχυση ως προς τους στόχους και την εφαρμογή τους.

Παρά τις αβεβαιότητες αυτές, τα μέτρα αποδείχθηκαν αποτελεσματικά για τον περιορισμό της διασποράς του ιού και τη μείωση του φόρτου στα εθνικά συστήματα υγειονομικής περίθαλψης. Ταυτόχρονα, ο αποκλεισμός είχε σοβαρές συνέπειες για το οικονομικό σύστημα, τόσο σε κοινοτικό όσο και σε ατομικό επίπεδο.

Οι αλυσίδες εφοδιασμού τροφίμων έχουν επηρεαστεί με πολλούς τρόπους και σε όλα τα στάδια, από τη γεωργική παραγωγή έως την κατανάλωση, έχοντας υποστεί πρωτοφανείς πιέσεις (OECD, 2020, Singh et al., 2020). Αυτό ισχύει ιδίως όσον αφορά την πρόσβαση στα τρόφιμα, την προστασία και ασφάλεια των τροφίμων, που προέκυψαν ως κύριο μέλημα λόγω της πιθανής μετάδοσης του COVID-19 από συσκευασίες τροφίμων και τροφίμων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού (Γαλανάκης, 2020; Rizou et al., 2020).

Από την πλευρά της προσφοράς, οι κοινωνικοί περιορισμοί και τα μέτρα καραντίνας δημιούργησαν σοβαρές στρεβλώσεις, οδηγώντας ενδεχομένως σε περιορισμούς στην πρόσβαση στα τρόφιμα και στη δημιουργία απώλειας τροφίμων. Ορισμένοι τομείς παραγωγής υπέστησαν έλλειψη εργατικού δυναμικού ως συνέπεια της περιορισμένης κινητικότητας, με πιθανές επιπτώσεις στη σπορά και τη συγκομιδή. Η επεξεργασία γνώρισε δυσφορία λόγω των εσωτερικών μέτρων κοινωνικής απόστασης και ασφάλειας που επέτρεψαν τη διατήρηση ενεργών εγκαταστάσεων αλλά με μειωμένο προσωπικό και, ως εκ τούτου, περιορισμένη παραγωγική ικανότητα. Αυτοί οι

περιορισμοί επηρέασαν τη διανομή και την εφοδιαστική αλυσίδα, ιδίως όσον αφορά τα ευπαθή προϊόντα υψηλής αξίας όταν διεξάγονταν διεθνείς μεταφορές λόγω καθυστερήσεων στα σύνορα της χώρας για τη διενέργεια επιθεωρήσεων και ελέγχων. Η αναγκαστική διακοπή των δραστηριοτήτων εστιατορίων και άλλων εγκαταστάσεων φαγητού, όπως οι υπηρεσίες εστίασης, αντιπροσώπευε ένα επιπλέον άμεσο αποτέλεσμα περιορισμών (OECD, 2020).

Από την πλευρά της ζήτησης, η διακοπή των εγκαταστάσεων φαγητού δημιούργησε μια κορύφωση στην κατανάλωση τροφίμων στο σπίτι. Η πρόσβαση στα τρόφιμα επηρεάστηκε από διαταραχές στο σύστημα διανομής, ελλείψεις προϊόντων και τοπικές αυξήσεις τιμών, επηρεάζοντας τις προτιμήσεις των καταναλωτών και τις αποφάσεις για αγορά. Οι τροποποιήσεις του τρόπου ζωής, το μειωμένο εισόδημα και η εργασιακή ανασφάλεια συνέβαλαν στη δημιουργία ψυχολογικού στρες και σε μια αυξανόμενη αίσθηση αβεβαιότητας, συμπεριλαμβανομένων των απειλών για την επισιτιστική ασφάλεια (Γαλανάκης, 2020), που, μαζί με μια δραστική αλλαγή όσον αφορά τη διαθεσιμότητα χρόνου, ώθησαν τους πολίτες να υποστούν αλλαγές στις συμπεριφορές και τις διατροφικές συνήθειες (Ibn-Mohammed et al., 2021; OECD, 2020). Πράγματι, οι καταναλωτές υιοθέτησαν προσαρμογές στην αγορά, συντήρηση και απόρριψη τροφίμων για να επιδιώξουν την πρόσβαση στα τρόφιμα και την ασφάλεια των τροφίμων. Αυτές οι αλλαγές συμπεριφοράς επηρέασαν επίσης τη δημιουργία οικιακών απορριμμάτων τροφίμων που, εδώ και μια δεκαετία, αναγνωρίζονται ως μια σημαντική πρόκληση για τη βιωσιμότητα του συστήματος τροφίμων (Stenmarck et al., 2016). Αυτό τονίζεται από τη δέσμευση που ανέλαβε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ) ότι, σε συνδυασμό με τον Στόχο Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (ΣΒΑ) 12.3, θα ασχοληθεί με τη μείωση κατά το ήμισυ κατά κεφαλήν απορριμμάτων τροφίμων σε επίπεδο λιανικής και καταναλωτή έως το 2030 (Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ, 2015). Επιπλέον, η στρατηγική EU Farm to Fork για βιώσιμα τρόφιμα περιλαμβάνει συγκεκριμένα μέτρα για τη σπατάλη τροφίμων, όπως η εισαγωγή νομικά δεσμευτικών στόχων σε επίπεδο ΕΕ για τη μείωση των απορριμμάτων τροφίμων έως το 2023 και η αναθεώρηση των κανόνων της ΕΕ για τη σήμανση ημερομηνίας («χρήση έως» και «καλύτερη πριν από τις «ημερομηνίες» έως το τέλος του 2022 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020). Στο πλαίσιο αυτό, οι αλλαγές που συνέβησαν στη διαχείριση των τροφίμων και στις συμπεριφορές των καταναλωτών στην αρχή της πανδημίας του COVID-19 οδήγησαν πολλούς οργανισμούς να

αναγνωρίσουν τη σπατάλη τροφίμων ως κύριο μέλημα. Αρχικά, μέρος του εξειδικευμένου Τύπου εντόπισε τις επιπτώσεις των κοινωνικών περιορισμών και των μέτρων καραντίνας ως υπεύθυνες για πιθανή αύξηση των επιπέδων απορριμμάτων τροφίμων (World Economic Forum, 2020; FAO, 2020). Ωστόσο, μετά τις αρχικές ανησυχίες, η βιβλιογραφία ανέφερε γενικά μειώσεις στα οικιακά απορρίμματα τροφίμων κατά το πρώτο κύμα της πανδημίας (Principato et al., 2020; Roe et al., 2021). Οι δυνατότητες αφορούν την ικανότητα σωστής συντήρησης και μαγειρέματος τροφίμων, προγραμματισμού και αγοράς του απαραίτητου ποσού. Η συμπεριφορά αναφέρεται στον χρόνο και την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη σπατάλη τροφίμων. Η πρόσβαση περιγράφει τι θα θεωρούσαν τα νοικοκυριά ποιοτικά τρόφιμα, που ορίζεται ως το άθροισμα όλων των ιδιοτήτων και των αξιολογήσιμων χαρακτηριστικών ενός τροφίμου (Canali et al., 2016, Grainger et al., 2018, Hebrok and Boks, 2017). Όλοι αυτοί οι οδηγοί συμπεριφοράς είναι πιθανότερο να επηρεαστούν σοβαρά από τους περιορισμούς που σχετίζονται με τον COVID-19 και από την καραντίνα που ακολούθησε.

Τα απορρίμματα τροφίμων είναι ένα πολύ βασικό περιβαλλοντικό και οικονομικό ζήτημα, δεδομένου ότι σχεδόν 88.000.000 τόνοι τροφίμων σπαταλούνται κάθε χρόνο στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), με το σχετικό κόστος να υπολογίζεται γύρω στα 143 δισεκατομμύρια ευρώ.

Τα απορρίμματα τροφίμων αναφέρονται σε τρόφιμα που περνούν από την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων μέχρι να γίνουν τελικό προϊόν, αλλά δεν καταναλώνονται επειδή απορρίπτονται. Είναι σημαντικό ότι τα νοικοκυριά συμβάλλουν τα μέγιστα στα απόβλητα τροφίμων (47 εκατομμύρια τόνοι), αντιπροσωπεύοντας το 53,4% των συνολικών απορριμμάτων τροφίμων στην ΕΕ.

Η σπατάλη τροφίμων είναι ένα σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα, καθώς η παραγωγή τροφίμων συμβάλλει σημαντικά στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Όταν τα τρόφιμα διατίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής για να σαπίσουν, γίνονται σημαντική πηγή μεθανίου που είναι ένα ισχυρό αέριο θερμοκηπίου με άμεσες συνέπειες για την υπερθέρμανση του πλανήτη. Ταυτόχρονα, τα απόβλητα τροφίμων στις χωματερές απελευθερώνουν τοξικές ουσίες στο έδαφος με αρνητικές συνέπειες για τα υπόγεια ύδατα (Pappalardo et al., 2020).

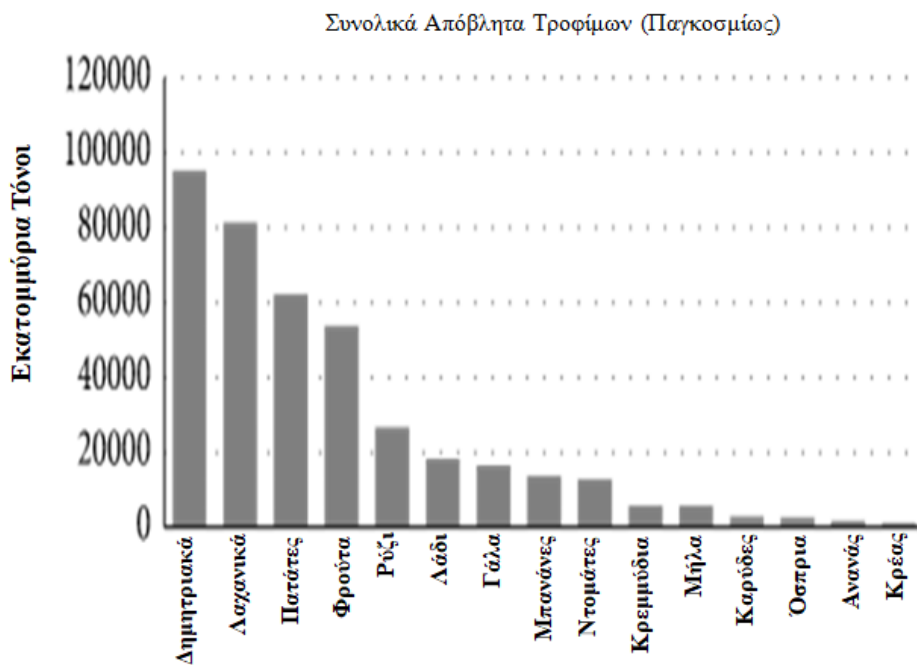
Η σπατάλη τροφίμων είναι το αποτέλεσμα μιας σύνθετης σειράς παραγόντων, και το ξέσπασμα της πανδημίας COVID-19 δημιουργεί μια διακύμανση (θετική ή αρνητική) στην ποσότητα των αποβλήτων (Marcantonio et al., 2021).

Οι συμμετέχοντες σε έρευνα των Cosgrove et al. (2021) σχετικά με την εκτίμηση των οικιακών απορριμμάτων τροφίμων ανέφεραν ότι κατανάλωναν μεγαλύτερο ποσοστό σπιτικών γευμάτων κατά τη διάρκεια στις πανδημίας από ό,τι πριν από το ξέσπασμα του κορωνοϊού. Κι αυτό γιατί πριν από το ξέσπασμα αυτό, το μέσο ποσοστό των γευμάτων που παρασκευάζονταν στο σπίτι ήταν 75% (60-90%), ενώ το ποσοστό αυτό αυξήθηκε στο 86% (70-95%) κατά τη διάρκεια στις πανδημίας. Από τους συμμετέχοντες που ανέφεραν την αποθήκευση μη φθαρτών τροφίμων, το 23,1% αγόρασε πολύ περισσότερα τρόφιμα από το κανονικό, το 51,0% αγόρασε μέτρια περισσότερα τρόφιμα από το κανονικό και το 25,9% ανέφερε ότι αγόρασε λίγο περισσότερο από το κανονικό.

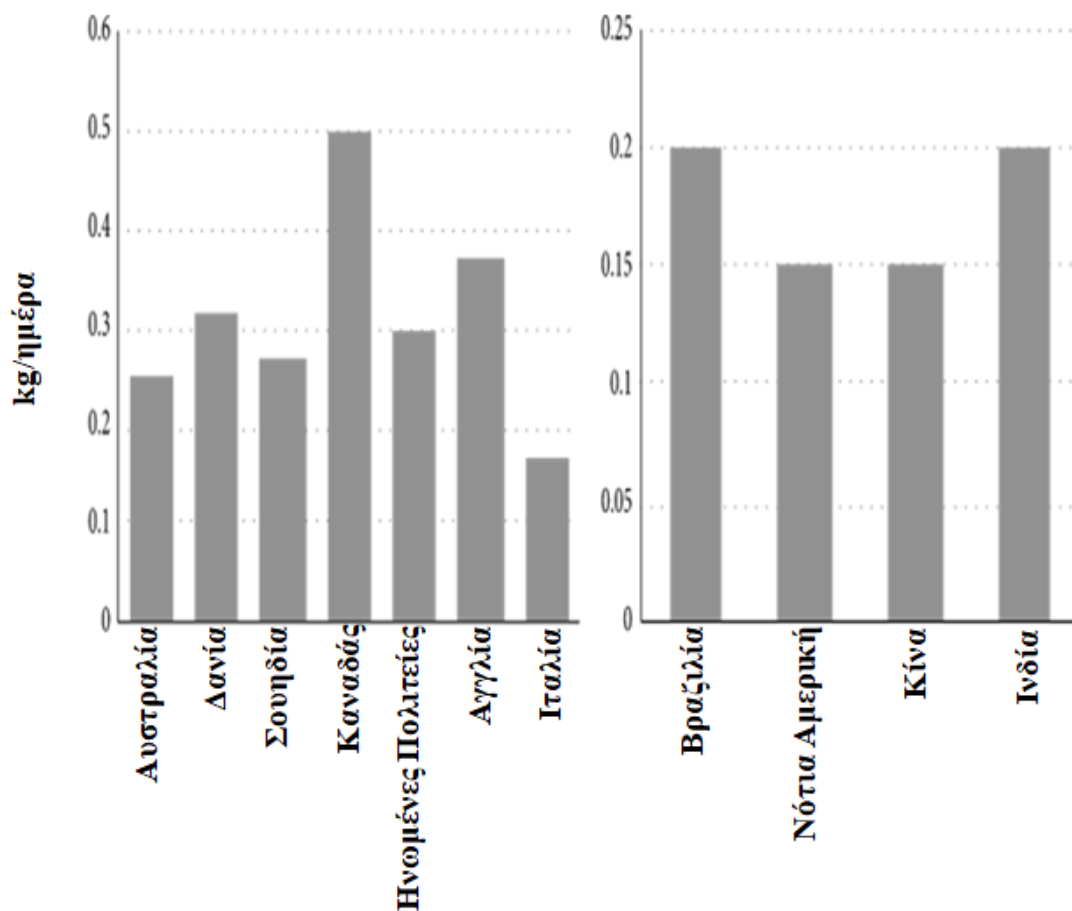
Ο τομέας στις υπηρεσίες τροφίμων παράγει απόβλητα τόσο στην κουζίνα όσο και από περισσέυματα πιάτων και μπορεί να ασκήσει περισσότερο έλεγχο στα απόβλητα με προσεκτικό σχεδιασμό και διαχείριση αποθεμάτων. Ωστόσο, κανένας προγραμματισμός δεν θα μπορούσε να προετοιμάσει τις υπηρεσίες παροχής τροφίμων για το ξαφνικό κλείσιμο των επιχειρήσεων κατά τη διάρκεια του COVID-19. Στις πολιτείες από την αρχή της πανδημίας ταξινόμησαν τα εστιατόρια ως μη απαραίτητα, αναγκάζοντάς τα να κλείσουν προσωρινά. Για αυτά τα εστιατόρια, αυτό πιθανώς αύξησε τη σπατάλη τροφίμων βραχυπρόθεσμα, καθώς δεν ήταν πλέον σε θέση να χρησιμοποιήσουν τα υπάρχοντα αποθέματα τροφίμων. Καθώς τα εστιατόρια μπόρεσαν να ανοίξουν ξανά, η αβεβαιότητα σχετικά με τη ζήτηση των καταναλωτών για υπηρεσίες δείπνου μπορεί να συνέβαλε στη σπατάλη, αν και πιθανότατα ήταν πολύ μικρότερη σε μέγεθος από το αρχικό σοκ του κλεισίματος των επιχειρήσεων (Ellison and Kalaitzandonakes, 2020). Το Σχήμα 3.1 συνοψίζει τους παράγοντες από τον αντίκτυπο της πανδημίας COVID-19 στην αύξηση των απορριμμάτων τροφίμων, το Σχήμα 3.2 απεικονίζει την παγκόσμια παραγωγή αποβλήτων τροφίμων ενώ το Σχήμα 3.3 την κατά κεφαλήν παραγωγή αποβλήτων τροφίμων, όπως είχε διαμορφωθεί πριν την πανδημία.



Σχήμα 3.1 Ο έμμεσος αντίκτυπος της πανδημίας στην αύξηση της απόρριψης τροφίμων. (Marcantonio et al., 2021)



Σχήμα 3.2 Παγκόσμια παραγωγή αποβλήτων τροφίμων παγκοσμίως. (Paritosh et al., 2017).



Σχήμα 3.3 Κατά κεφαλήν παραγωγή απορριμμάτων τροφίμων σε διάφορες ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες. (Paritosh et al., 2017).

3.1.8. Ηλεκτρονικά Απόβλητα

Στα τρία πρώτα τρίμηνα του 2020, η μείωση του βάρους των ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών προϊόντων που καταναλώθηκαν, σε σύγκριση με το σύνηθες σενάριο μειώθηκε κατά 6,4 % κατά βάρος ή κατά 4,9 εκατομμύρια μετρικούς τόνους (MT).

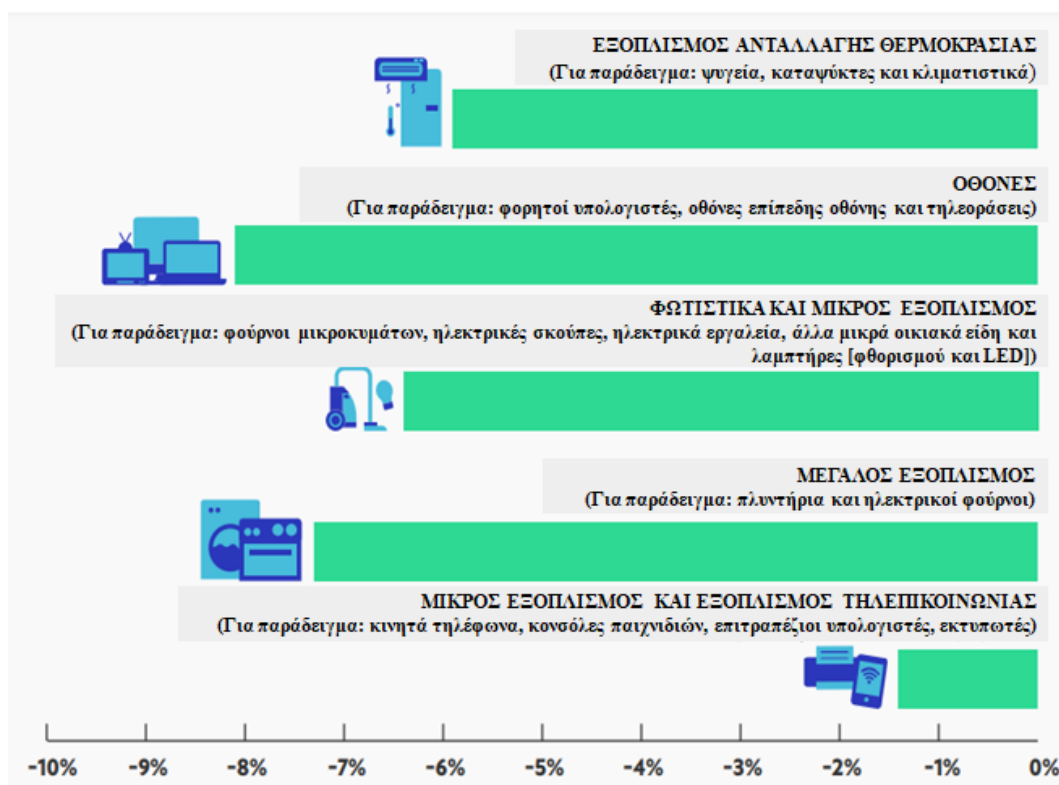
Η μικρότερη μείωση παρατηρείται στον μικρό εξοπλισμό πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, ο οποίος μειώθηκε μόνο κατά 1,4%, ή 0,06 MT άρα στα 60 εκατομμύρια κιλά ηλεκτρονικών αποβλήτων. Όλες οι άλλες κατηγορίες- οθόνες, μεγάλος εξοπλισμός, εξοπλισμός ανταλλαγής θερμοκρασίας, μικρός εξοπλισμός και λάμπες-μειώθηκαν κατά 6-8%.

Σε απόλυτο βάρος, η μεγαλύτερη μείωση στην κατανάλωση βρέθηκε σε μεγάλο εξοπλισμό, ο οποίος μειώθηκε κατά 1,7 MT. Η μείωση θεωρείται ότι προκλήθηκε από

τη λιγότερη κατανάλωση βαρέων ειδών. Η δεύτερη μεγαλύτερη μείωση αφορά τον μικρό εξοπλισμό και τους λαμπτήρες, οι οποίοι είναι ελαφρύτεροι σε βάρος.

Η κατανάλωση κονσολών παιχνιδιών, κινητών τηλεφώνων, ηλεκτρικών φούρνων και φορητών υπολογιστών αυξήθηκε λόγω του COVID-19, προσθέτοντας 0,3 εκατομμύρια τόνους στην κατανάλωση ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού, και ως εκ τούτου μελλοντική παραγωγή ηλεκτρονικών αποβλήτων. Η αύξηση οφείλεται αποκλειστικά σε χώρες υψηλού εισοδήματος.

Έχει παρατηρηθεί μια αντίθετη τάση για τις κονσόλες παιχνιδιών, τα κινητά τηλέφωνα, τους ηλεκτρικούς φούρνους και τους φορητούς υπολογιστές, τα οποία είναι αρκετά συγκεκριμένα προϊόντα που παρουσιάζουν παγκόσμια αύξηση σε σύγκριση με το σύνηθες σενάριο. Η αύξηση της κατανάλωσης είναι 0,3 MT, η οποία τροφοδοτεί τη δημιουργία ηλεκτρονικών αποβλήτων του μέλλοντος για τέτοια προϊόντα. Αυτή η αύξηση είναι μικρότερη από τη μείωση της κατανάλωσης για τις άλλες κατηγορίες. Η αύξηση της κατανάλωσης παρατηρήθηκε μόνο για χώρες υψηλού εισοδήματος. Οι χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος παρουσιάζουν μείωση της κατανάλωσης και για αυτά τα προϊόντα.



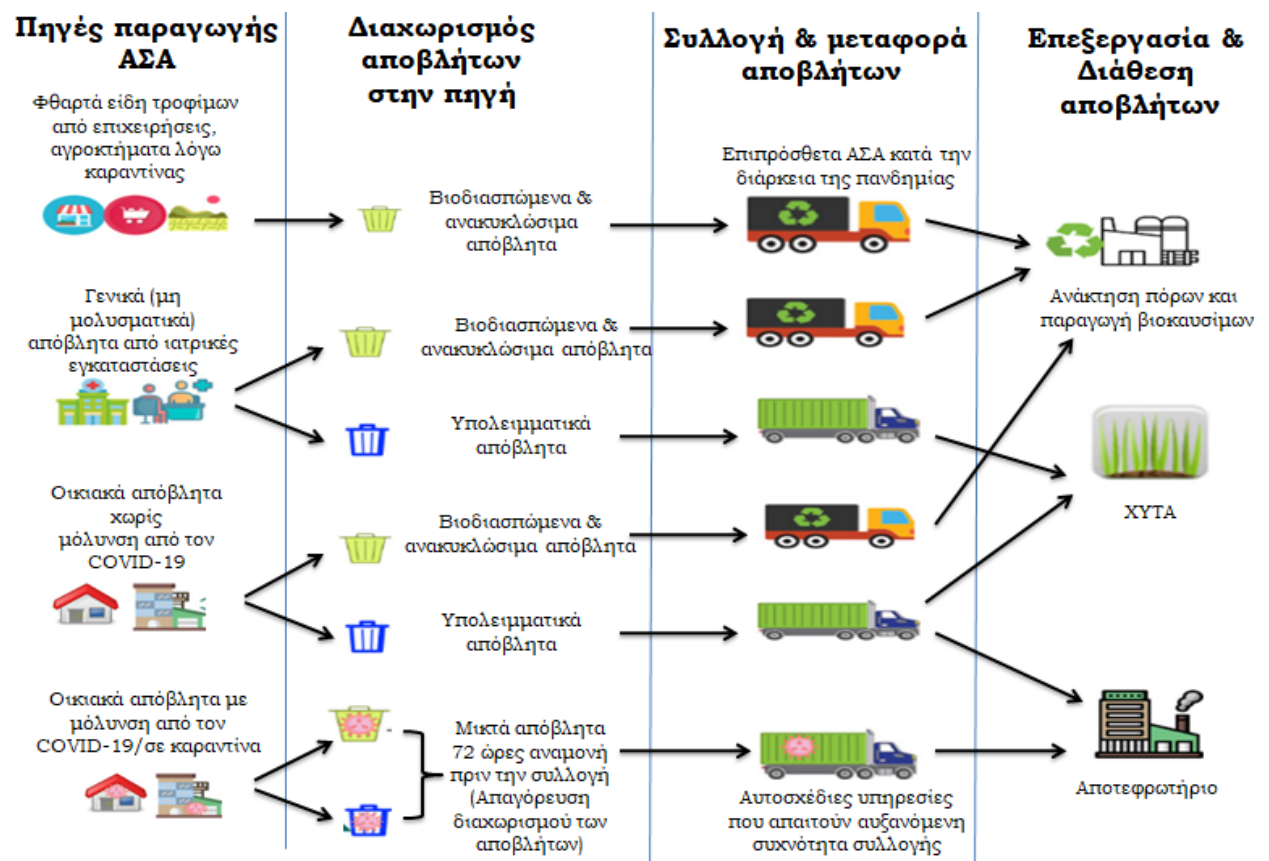
Εικόνα 3.4 Μείωση της κατανάλωσης λόγω του COVID-19 τα πρώτα τρία τρίμηνα του 2020 (σε ποσοστό) (Πηγή: UNITAR, 2021)



Εικόνα 3.5 Μείωση της κατανάλωσης λόγω του COVID-19 τα πρώτα τρία τρίμηνα του 2020 (σε μάζα, δισεκατομμύρια κιλά MT) (Πηγή: UNITAR, 2021)

3.2 Μέθοδοι διαχείρισης ρευμάτων στερεών αστικών αποβλήτων COVID

Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων είναι μια ουσιαστική υπηρεσία δημόσιας υγείας, η οποία απαιτεί άμεση προσοχή σε όλη τη διάρκεια της πανδημίας. Η ανεπαρκής διαχείριση των ΑΣΑ κατά τη διάρκεια μιας τέτοιας κρίσης ενέχει δυνητικούς κινδύνους για το προσωπικό χειρισμού των ΑΣΑ και ενισχύει τη μετάδοση ιών μεταξύ των ανθρώπων. Ως εκ τούτου, υπάρχει επιτακτική ανάγκη να αξιολογηθούν διάφορες πτυχές της διαχείρισης των ΑΣΑ, λεπτομερώς, κατά τη διάρκεια της πανδημίας του κορωνοϊού (Kulkarni and Anantharama, 2020). Η Εικόνα 3.6 απεικονίζει συνοπτικά τα στάδια της βιώσιμης διαχείρισης ΑΣΑ.



Εικόνα 3.6 Γραφική απεικόνιση βιώσιμης διαχείρισης ΑΣΑ (ACRPlus, 2020, Nghiem et al., 2020).

Σύμφωνα με την τελευταία δημοσιευμένη έκθεση του Προγράμματος Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών, η αύξηση των αποβλήτων υγειονομικής περιθάλψης από τις

εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης που σχετίζονται με τον COVID-19 αναφέρθηκε ότι ήταν 3,4 κιλά/ άτομο/ ημέρα παγκοσμίως, και περίπου 2,5 κιλά απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης COVID-19 ανά κρεβάτι παρήχθησαν στις ανεπτυγμένες χώρες.

Τα μέτρα για τη διασφάλιση της σωστής διαχείρισης και διαχείρισης των ιατρικών αποβλήτων και με περιβαλλοντικά ορθό τρόπο θα βοηθήσουν στην αποφυγή επιβλαβών επιπτώσεων στην υγεία και στο περιβάλλον από τέτοια απόβλητα, συμπεριλαμβανομένης της τυχαίας απελευθέρωσης στην ατμόσφαιρα χημικών ή βιολογικών μολυσματικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων μικροοργανισμών ανθεκτικών στα φάρμακα, προκειμένου να προστετευτεί η υγεία των ασθενών, των εργαζομένων στον τομέα της υγείας και του κοινού γενικά. Για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και το σχεδιασμό στρατηγικών διαχείρισης, τα δεδομένα για συγκεκριμένες τοποθεσίες σχετικά με το ποσοστό δημιουργίας μολυσματικών αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης είναι σημαντικά για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη πολιτικής (Maalouf and Maalouf, 2021).

Βασικές εκτιμήσεις για τη δημιουργία σχεδίων έκτακτης ανάγκης

- Εξέταση των βραχυπρόθεσμων (πρόγραμμα αντίδρασης έκτακτης ανάγκης) και μακροπρόθεσμων δράσεων (πρόγραμμα αποκατάστασης) που σχετίζονται με την εφαρμογή αποτελεσματικής διαχείρισης των αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης.
- Πραγματοποίηση μιας γρήγορης έρευνας και χαρτογράφησης των πηγών παραγωγής αποβλήτων για τον εντοπισμό αλλαγών στις ποσότητες αποβλήτων /ρευμάτων και την αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων.
- Διατήρηση υπάρχοντος συστήματος διαχείρισης αποβλήτων για την αποφυγή άλλων κινδύνων για την υγεία λόγω των παρεμβολών συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας αποβλήτων (με προσαρμογή της υπηρεσίας συλλογής και διαχείρισης αυξημένης ποσότητας αποβλήτων).
- Προσέγγιση για την αύξηση της ευαισθητοποίησης όσον αφορά τον διαχωρισμό και τη σωστή αποθήκευση/απόρριψη, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης σακουλών διπλής στρώσης, της χρήσης έγχρωμων σακουλών, την ειδική διανομή, επισήμανση, μέρη απόρριψης κ.λπ.

- Συνέχιση της πρακτικής της επαναχρησιμοποίησης υλικών και ανακύκλωσης όσο το δυνατόν περισσότερο και ρύθμιση των συστημάτων συλλογής απορριμμάτων και μεταφοράς ώστε να περιλαμβάνονται τα απόβλητα.
- Επιθεώρηση των επιλογών της υπάρχουσας επεξεργασίας και απόρριψης για τη διαχείριση μολυσματικών αποβλήτων και προώθηση των καλύτερων διαθέσιμων επιλογών για τον μετριασμό του κινδύνου μετάδοσης.
- Προσωρινή αδειοδότηση, μακροπρόθεσμη αποθήκευση, συνεργασία μεταξύ δήμων και διασυνοριακή ρύθμιση για την κατάλληλη διαχείριση αποβλήτων εγκαίρως, κ.λπ.
- Ενθάρρυνση της πολυτομεακής συνεργασίας και αλληλεπίδραση σε όλα τα επίπεδα.
- Προστασία των ζώων και των μέσων διαβίωσης τόσο των επίσημων όσο και των άτυπων εργαζομένων στον τομέα που συμμετέχουν στο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων (Επαγγελματική Ασφάλεια και Υγεία (Occupational Safety and Health- OSH), κοινωνικές διασφαλίσεις, κτλ)
- Βεβαίωση ότι λαμβάνεται υπόψη η ισότητα των φύλων, χρησιμοποιώντας δεδομένα ανά φύλο, συμμετοχή γυναικών στη λήψη αποφάσεων και στην καθιέρωση μέτρου υγείας και ασφάλειας (UNEP, IETC and IGES, 2020).



Εικόνα 3.7 Αυστηρά πρωτόκολλα διαχείρισης μολυσματικών αποβλήτων (UNEP, IETC and IGES, 2020).

3.3 Βασικές μέθοδοι διαχείρισης / χαρακτηριστικά

Οι παρακάτω Πίνακες (3.3.1-3.3.5) συγκεντρώνουν τις βασικές συνιστώσες διαχείρισης αποβλήτων και όλα τα στάδια τόσο κατά τη διάρκεια της επείγουσας αντίδρασης, όσο και κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η Βασική Συνιστώσα διαχείρισης αποβλήτων που αφορά τον Διαχωρισμό Πηγής των Αποβλήτων κατηγοριοποιώντας τα απόβλητα σε πιθανώς μολυσματικά, επιβεβαιωμένα μολυσματικά ή προερχόμενα από σημεία καραντίνας και προερχόμενα από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Η διαδικασία περιλαμβάνει δύο στάδια: αυτό της επείγουσας αντίδρασης και αυτό της αποκατάστασης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη χρήση διπλής σακούλας και στο σφράγισμα της, όπως και στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση εργαζομένων και πολιτών. Ακόμη, αναφέρεται η μείωση ή κατάργηση πλαστικών μιας χρήσης.

Πίνακας 3.3.1. Διαχωρισμός πηγής (UNEP, IETC and IGES, 2020).

Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων	Γενική διαχείριση ΑΣΑ συμπεριλαμβανομένων πιθανώς μολυσματικών ΑΣΑ	Διαχείριση ΑΣΑ για προσδιορισμένα σημεία καραντίνας με πιθανούς και επιβεβαιωμένους ασθενείς COVID-19	Διαχείριση αποβλήτων από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης
Φάση επείγουσας αντίδρασης	Χρήση διπλής σακούλας για τα πιθανά μολυσματικά απόβλητα, διαχωρισμός ανακυκλώσιμων υλικών πριν από την απόρριψη, καταστροφή χρησιμοποιημένων ΜΑΠ για την αποφυγή επαναχρησιμοποίησης, σφράγισμα της πλαστικής σακούλας όταν είναι γεμάτη κατά τα 2/3, προσέγγιση ευαισθητοποίησης για τους παραγωγούς (διαχωρισμός υλικών πριν την απόρριψη, ανακυκλώσιμα υλικά, ελάττωση αποβλήτων	Διαχωρισμός μολυσματικών αποβλήτων , συμπεριλαμβανομένων μασκών, γαντιών και χαρτομάντηλων, χρήση διπλής σακούλας για πιθανώς μολυσματικά απόβλητα, διατήρηση ανακυκλώσιμων υλικών και μη ιατρικών επικίνδυνων αποβλήτων (όπως ηλεκτρονικά απόβλητα και μπαταρίες) για ορισμένη περίοδο (μέχρι να θεραπευτούν οι ασθενείς), προσέγγιση ευαισθητοποίησης για	Προετοιμασία για χρήση χρωματιστών δοχείων και / ή κατάλληλης επισήμανσης ανάλογα με τις κατηγορίες αποβλήτων σε κάθε πτέρυγα, διαχωρισμός επαναχρησιμοποιήσιμων και ανακυκλώσιμων υλικών , προώθηση της χρήσης του ΜΑΠ από εργαζομένους σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, παροχή εκπαίδευσης για τους εργαζομένους σε εγκαταστάσεις υγειονομικής

	και ανοικτής καύσης κτλ).	τους παραγωγούς, επιβολή κανονισμών για σωστό χειρισμό αποβλήτων σε νοικοκυριά σε καραντίνα με ασθενείς COVID, με ενθάρρυνση για ασφαλή χειρισμό και παράδοση αποβλήτων, με σωστή συσκευασία και τιτλοφόρηση.	περίθαλψης.
Φάση αποκατάστασης	Μείωση ή κατάργηση πλαστικών μιας χρήσης και ενθάρρυνση χρήσης υφασμάτινων масκών σύμφωνα με τις οδηγίες του ΠΟΥ, προώθηση διαχωρισμού υλικών από την πηγή.	Μείωση ή κατάργηση πλαστικών μιας χρήσης και γενικά πλαστικών προϊόντων.	Χρήση ΜΑΠ για ασφάλεια.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η Βασική Συνιστώσα διαχείρισης αποβλήτων που αφορά την Απόρριψη και Διαλογή των Αποβλήτων κατηγοριοποιώντας τα απόβλητα σε πιθανώς μολυσματικά, επιβεβαιωμένα μολυσματικά ή προερχόμενα από σημεία καραντίνας και προερχόμενα από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Η διαδικασία περιλαμβάνει δύο στάδια: αυτό της επείγουσας αντίδρασης και αυτό της αποκατάστασης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην απαγόρευση ανοίγματος σακουλών, στην απολύμανσή τους, όπως και στην επισήμανσή τους με ταμπέλες. Η μεταφορά τους επισημαίνεται ότι πρέπει να γίνεται σε συγκεκριμένες ώρες προκειμένου να μην έρχονται σε επαφή με πολλούς εργαζομένους. Ακόμη, αναφέρεται η χρήση ΜΑΠ από τους εργαζομένους ως απαραίτητη.

Πίνακας 3.3.2. Απόρριψη και διαλογή (UNEP, IETC and IGES, 2020).

Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων	Γενική διαχείριση ΑΣΑ συμπεριλαμβανομένων πιθανώς μολυσματικών ΑΣΑ	Διαχείριση ΑΣΑ για προσδιορισμένα σημεία καραντίνας με πιθανούς και επιβεβαιωμένους ασθενείς COVID-19	Διαχείριση αποβλήτων από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης
<p>Φάση επείγουσας αντίδρασης</p>	<p>Απαγόρευση ανοίγματος σακουλών με απόβλητα από τους διαλογείς αποβλήτων, προσέγγιση για δράσεις κοινοτήτων και ανεπίσημων φορέων, συμπεριλαμβανομένων των διαλογώ αποβλήτων.</p>	<p>Χρήση διπλής επίστρωσης πλαστικών σακουλών, σφράγιση των πλαστικών σακουλών όταν γεμίζουν κατά τα 2/3, και επισήμανση με ταμπέλα μολυσματικού αποβλήτου, απολυμασμένες πλαστικές σακούλες, αναστολή εκκένωσης στους χώρους κοινοτικών σταθμών ή στην ύπαιθρο, σύνδεση χειριστών διαλογής του δήμου με χειριστή βιοϊατρικών αποβλήτων, απόρριψη μολυσματικών αποβλήτων σε συγκεκριμένη υπηρεσία διαλογής.</p>	<p>Αποφυγή μεταφοράς κατά τη διάρκεια ωρών αιχμής, αποτροπή έκθεσης σε προσωπικό και ασθενείς και μείωση μεταφοράς καλαθιών αποβλήτων μέσα από ασθενείς και άλλες καθαρές περιοχές, αποφυγή συλλογής γενικών αποβλήτων την ίδια ώρα ή στο ίδιο καλάθι με τα μολυσματικά απόβλητα, διασφάλιση ασφαλούς τοποθεσίας αποθήκευσης μακριά από ασθενείς και κοινό, σχεδιασμός χώρων αποθήκευσης ανάλογα με τους τύπους αποβλήτων, υιοθέτηση πρακτικών σωστής απολύμανσης χώρων.</p>
<p>Φάση αποκατάστασης</p>	<p>Διασφάλιση υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων με κάθε κόστος με την παροχή ΜΑΠ, εγρήγορση και διαλογή των διαφόρων αποβλήτων σε διαφορετικά τμήματα.</p>		<p>Προώθηση της χρήσης του εξοπλισμού και κατάλληλης εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης.</p>

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η Βασική Συνιστώσα διαχείρισης αποβλήτων που αφορά τη Μεταφορά των Αποβλήτων κατηγοριοποιώντας τα απόβλητα σε πιθανώς μολυσματικά, επιβεβαιωμένα μολυσματικά ή προερχόμενα από σημεία καραντίνας

και προερχόμενα από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Η διαδικασία περιλαμβάνει δύο στάδια: αυτό της επείγουσας αντίδρασης και αυτό της αποκατάστασης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην απαγόρευση ανοίγματος σακουλών, και στην επισήμανσή τους με ταμπέλες, όπως και στην εκπαίδευση του προσωπικού. Επισημαίνεται ότι πρέπει να υπάρχει απευθείας μεταφορά στην εγκατάσταση διαχείρισης προκειμένου να μην έρχονται σε επαφή με πολλούς εργαζομένους και να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος της συλλογής και να τηρείται συγκεκριμένο πρόγραμμα. Ακόμη, αναφέρεται η χρήση ΜΑΠ από τους εργαζομένους ως απαραίτητη.

Πίνακας 3.3.3. Μεταφορά (UNEP, IETC and IGES, 2020).

Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων	Γενική διαχείριση ΑΣΑ συμπεριλαμβανομένων πιθανώς μολυσματικών ΑΣΑ	Διαχείριση ΑΣΑ για προσδιορισμένα σημεία καραντίνας με πιθανούς και επιβεβαιωμένους ασθενείς COVID-19	Διαχείριση αποβλήτων από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης
Φάση επείγουσας αντίδρασης	Προσαρμογή των χρονοδιαγραμμάτων της υπηρεσίας συλλογής, εξέταση της προσωρινής άδειας στην ικανή διαχείριση αποβλήτων από τους πάροχους υπηρεσιών, εξέταση της συνεργασίας μεταξύ πόλεων, απαγόρευση ανοίγματος πλαστικής σακούλας για διαχωρισμό (στο σταθμό μεταφοράς, κτλ), παροχή και καθοδήγηση εργαζομένων σχετικά με τη σωστή χρήση του ΜΑΠ (συλλογή, σταθμός μεταφοράς, κ.λπ.), διατήρηση της κοινωνικής απόστασης και των ανοιχτών παραθύρων εάν είναι δυνατόν	Τοποθέτηση ειδικής υπηρεσίας για τη συλλογή μολυσματικών (μολυσμένων) απόβλητων, εξέταση της προσωρινής άδειας στην ικανότητα διαχείρισης αποβλήτων του παρόχου υπηρεσιών, εξέταση της συνεργασίας μεταξύ πόλεων, απαγόρευση ανοίγματος πλαστικών σακουλών για το διαχωρισμό (σταθμός μεταφοράς κ.λπ.), παροχή και καθοδήγηση	Προσφορά τακτικών και αυξημένων υπηρεσιών συλλογής αποβλήτων , δυνατότητα χρήσης εξειδικευμένων και με άδεια χρήσης παρόχων υπηρεσιών για απορρίμματα υγειονομικής περίθαλψης, εξέταση της προσωρινής άδειας του παρόχου υπηρεσιών στην ικανή διαχείριση αποβλήτων, σύστημα εκδήλωσης, παροχή και καθοδήγηση για τη σωστή χρήση ΜΑΠ για τους εργαζόμενους στη συλλογή, απευθείας μεταφορά στην εγκατάσταση διαχείρισης ή σε εξουσιοδοτημένα σημεία απόρριψης, διατήρηση της κοινωνικής απόστασης

	(όχημα συλλογής, σταθμός μεταφοράς, κ.λπ.), απολύμανση οχημάτων συλλογής, ΕΑΥ (Εργασιακή ασφάλεια και υγεία).	στους εργαζομένους για τη σωστή χρήση του ΜΑΠ (εργαζόμενος διαλογής), μεταφορά απευθείας στο σημείο εγκατάστασης επεξεργασίας ή διάθεσης, διατήρηση της κοινωνικής απόστασης και των ανοιχτών παραθύρων εάν είναι δυνατόν (όχημα συλλογής, σταθμός μεταφοράς, κ.λπ.), απολύμανση του οχήματος συλλογής, ΕΑΥ.	και των ανοιχτών παραθύρων εάν είναι δυνατόν (όχημα συλλογής, σταθμός μεταφοράς, κ.λπ.), απολύμανση οχήματος συλλογής ΕΑΥ.
Φάση αποκατάστασης	Βελτίωση της υπηρεσίας συλλογής σε χρόνο, ενίσχυση των λειτουργιών στους σταθμούς μεταφοράς συμπεριλαμβανομένων χώρων αποθήκευσης αποβλήτων, βελτίωση της ενασχόλησης στον άτυπο τομέα.	Δημιουργία συμφωνίας συνεταιρισμού, προετοιμασία προγράμματος για τη συλλογή έκτακτης ανάγκης , Διασφάλιση ΜΑΠ, βελτίωση της ενασχόλησης στον άτυπο τομέα.	Προσαρμογή οχήματος συλλογής ώστε να μεταφέρει απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης με ασφάλεια.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η Βασική Συνιστώσα διαχείρισης αποβλήτων που αφορά την Αποκατάσταση των Αποβλήτων κατηγοριοποιώντας τα απόβλητα σε πιθανώς μολυσματικά, επιβεβαιωμένα μολυσματικά ή προερχόμενα από σημεία καραντίνας και προερχόμενα από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Η διαδικασία περιλαμβάνει δύο στάδια: αυτό της επείγουσας αντίδρασης και αυτό της αποκατάστασης. Εξετάζεται η παροχή προσωρινής άδειας του παρόχου υπηρεσιών στην ικανή διαχείριση αποβλήτων, όπως και η προώθηση αιφώρων τεχνολογιών ενδιάμεσης διαχείρισης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις σωστές μεθόδους διαχείρισης

αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης (όπως αυτόκλειστο και αποτέφρωση). Ακόμη, αναφέρεται η χρήση ΜΑΠ από τους εργαζομένους ως απαραίτητη, καθώς και η καθοδήγησή τους.

Πίνακας 3.3.4. Αποκατάσταση (treatment) (UNEP, IETC and IGES, 2020).

Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων	Γενική διαχείριση ΑΣΑ συμπεριλαμβανομένων πιθανώς μολυσματικών ΑΣΑ	Διαχείριση ΑΣΑ για προσδιορισμένα σημεία καραντίνας με πιθανούς και επιβεβαιωμένους ασθενείς COVID-19	Διαχείριση αποβλήτων από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης
Φάση επείγουσας αντίδρασης	Προσαρμογή προγράμματος διαχείρισης σύμφωνα με την αυξημένη ποσότητα αποβλήτων, εξέταση της προσωρινής άδειας του παρόχου υπηρεσιών στην ικανή διαχείριση αποβλήτων, συνεργασία μεταξύ πόλεων, διαχωρισμός ανακυκλώσιμων υλικών, παροχή και καθοδήγηση για τη σωστή χρήση του ΜΑΠ για τους εργαζόμενους, διατήρηση της κοινωνικής απόστασης και των ανοιχτών παραθύρων σε μια εγκατάσταση, απολύμανση μηχανημάτων και εξοπλισμού, EAY.	Αντιμετώπιση μολυσματικών αποβλήτων όπως τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης, εξέταση της προσωρινής άδειας του παρόχου υπηρεσιών στην ικανή διαχείριση αποβλήτων, συνεργασία μεταξύ πόλεων, αποδοχή ανακυκλώσιμων υλικών μετά από μια ορισμένη περίοδο αποθήκευσης, παροχή και καθοδήγηση για τη χρήση κατάλληλων ΜΑΠ για τους εργαζόμενους, διατήρηση της κοινωνικής απόστασης και των ανοιχτών παραθύρων εάν είναι δυνατόν σε εγκαταστάσεις, απολύμανση μηχανημάτων και εξοπλισμού, EAY.	Σωστές μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης (μη καύσιμες τεχνολογίες όπως αυτόκλειστο και αποτέφρωση), επιλογή καλύτερης διαθέσιμης μεθόδου, συνεργασία με βιομηχανία τσιμέντου, κτλ., παροχή και καθοδήγηση σχετικά με τη σωστή χρήση ΜΑΠ για τους εργαζόμενους, διατήρηση της κοινωνικής απόστασης και των ανοιχτών παραθύρων εάν είναι δυνατόν, σε εγκαταστάσεις, απολύμανση μηχανημάτων και εξοπλισμού, EAY.
Φάση αποκατάστασης	Ενίσχυση της ενασχόλησης του άτυπου τομέα, προώθηση αειφόρων τεχνολογιών ενδιάμεσης διαχείρισης (ανακύκλωση, Waste-to-Energy, Co-processing κ.λπ.).	Ενίσχυση συμμετοχής του άτυπου τομέα στην εξέταση της παροχής EAY και ΜΑΠ, προετοιμασία επιλογών επείγουσας διαχείρισης.	Προώθηση κατάλληλης υγειονομικής περίθαλψης για την επεξεργασία αποβλήτων (αυτόκλειστο, αποστείρωση, αποτεφρωτήρας, απόρριψη κ.λπ.).

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η Βασική Συνιστώσα διαχείρισης αποβλήτων που αφορά την Τελική Απόρριψη των Αποβλήτων κατηγοριοποιώντας τα απόβλητα σε πιθανώς μολυσματικά, επιβεβαιωμένα μολυσματικά ή προερχόμενα από σημεία καραντίνας και προερχόμενα από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Η διαδικασία περιλαμβάνει δύο στάδια: αυτό της επείγουσας αντίδρασης και αυτό της αποκατάστασης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη διαμόρφωση των σημείων της τελικής

απόρριψης, στην αντιμετώπιση των μολυσματικών απόβλητων ως απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης και στη διαχείριση του χώρου απόρριψης. Εξετάζεται η δημιουργία υγειονομικών / ελεγχόμενων χώρων υγειονομικής ταφής και η λήψη μέτρων για βελτίωση υφιστάμενων τοποθεσιών βραχυπρόθεσμης απόρριψης. Ακόμη, αναφέρεται η χρήση ΜΑΠ από τους εργαζομένους ως απαραίτητη, καθώς και η καθοδήγησή τους.

Πίνακας 3.3.5. Τελική απόρριψη (UNEP, IETC and IGES , 2020).

Μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων	Γενική διαχείριση ΑΣΑ συμπεριλαμβανομένων πιθανώς μολυσματικών ΑΣΑ	Διαχείριση ΑΣΑ για προσδιορισμένα σημεία καραντίνας με πιθανούς και επιβεβαιωμένους ασθενείς COVID-19	Διαχείριση αποβλήτων από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης
Φάση επείγουσας αντίδρασης	Διαμόρφωση των σημείων της τελικής απόρριψης (ειδικά σε περίπτωση του ανοιχτού χώρου αποθήκευσης) προς κατάργηση της ανοιχτής καύσης, κατάργηση ή περιορισμός συλλογής αποβλήτων και παροχή κατάλληλων ΜΑΠ και οδηγίες για τους συλλογείς, συνεργασία μεταξύ πόλεων.	Αντιμετώπιση των μολυσματικών απόβλητων ως απόρριψη αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης, διαχείριση του χώρου απόρριψης (καθορισμός συγκεκριμένου σημείου, απαγόρευση εισόδου σε όλους εκτός από εξουσιοδοτημένα άτομα, απαγόρευση συλλογής αποβλήτων), συνεργασία μεταξύ πόλεων, παροχή κατάλληλων ΜΑΠ και οδηγιών για εργαζόμενους στο χώρο, απολύμανση μηχανημάτων και εξοπλισμού, ΕΑΥ (επίσημοι / άτυποι τομείς)	Αντιμετώπιση των μολυσματικών απόβλητων ως απόρριψη αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης, προσαρμογή και διαχείριση τοποθεσιών διάθεσης (καθορισμός συγκεκριμένου σημείου, απαγόρευση εισόδου σε όλους εκτός από εξουσιοδοτημένα άτομα, απαγόρευση συλλογής αποβλήτων), σωστή χρήση ΜΑΠ για τους εργαζόμενους, απολύμανση μηχανημάτων και εξοπλισμού, ΕΑΥ (επίσημοι / άτυποι τομείς).
Φάση αποκατάστασης	Λήψη μέτρων για βελτίωση υφιστάμενων τοποθεσιών βραχυπρόθεσμης διάθεσης, υγειονομική ασφάλεια σε χώρους υγειονομικής ταφής στα σημεία μέσο- και	Προετοιμασία για επιλογές απόρριψης έκτακτης ανάγκης, προσαρμογή των τοποθεσιών διάθεσης σε χώρους υγειονομικής ταφής, ανάπτυξη χώρων διάθεσης,	Δημιουργία (βελτίωση σε) υγειονομικών / Ελεγχόμενων χώρων υγειονομικής ταφής για απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης.

	μακρο-χρόνιας απόρριψης συμπεριλαμβανομένης της συμμετοχής του διαλογέα αποβλήτων.	συμπεριλαμβανομένης της διαλογής των αποβλήτων.	
--	---	---	--

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΑΓΚΟΣΜΙΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΣΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΝΔΗΜΙΑ COVID-19

4.1 ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

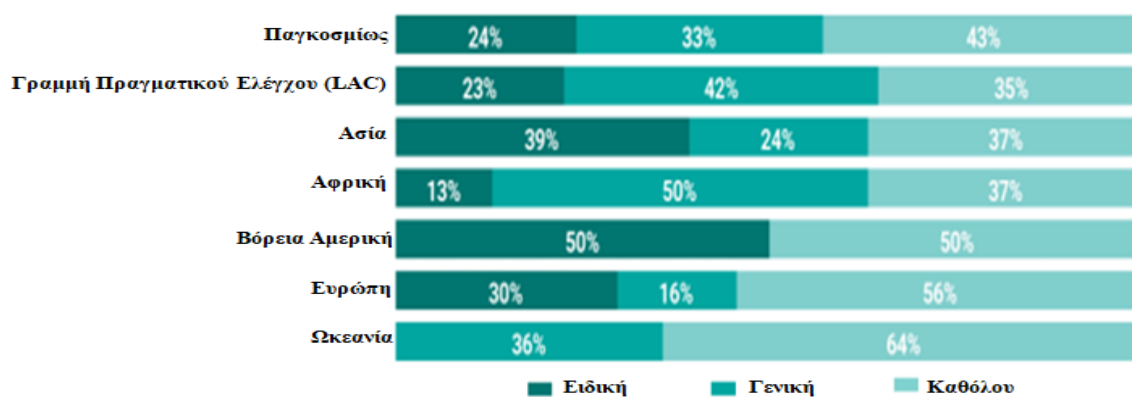
Σε παγκόσμιο επίπεδο, υπάρχουν 168 εθνικοί νόμοι και κανονισμοί που αφορούν ή αναφέρουν τη διαχείριση των αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης, εκ των οποίων 57 αφορούν μόνο ρεύματα απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης, ενώ οι άλλοι 111 αντιμετωπίζουν πολλαπλές ροές αποβλήτων (IGES, UNEP, 2020).

Πάνω από το 80% του παγκόσμιου πληθυσμού καλύπτεται από νομοθεσία διαχείρισης υγειονομικών αποβλήτων. Παρόλο που το ποσοστό αυτό φαίνεται σχετικά υψηλό, παραμένει «ακάλυπτο» μεγάλο τμήμα του παγκόσμιου πληθυσμού που περιλαμβάνει πάνω από ένα δισεκατομμύριο ανθρώπους. Άλλο ένα αξιοσημείωτο αποτέλεσμα αφορά την Ευρώπη, η οποία ενώ είναι συνήθως η περιοχή με την περισσότερη νομοθεσία που σχετίζεται με συγκεκριμένες ροές αποβλήτων, φαίνεται να έχει μια σχετικά χαμηλή κάλυψη ειδικών νόμων για την υγειονομική περίθαλψη διαχείρισης των αποβλήτων.

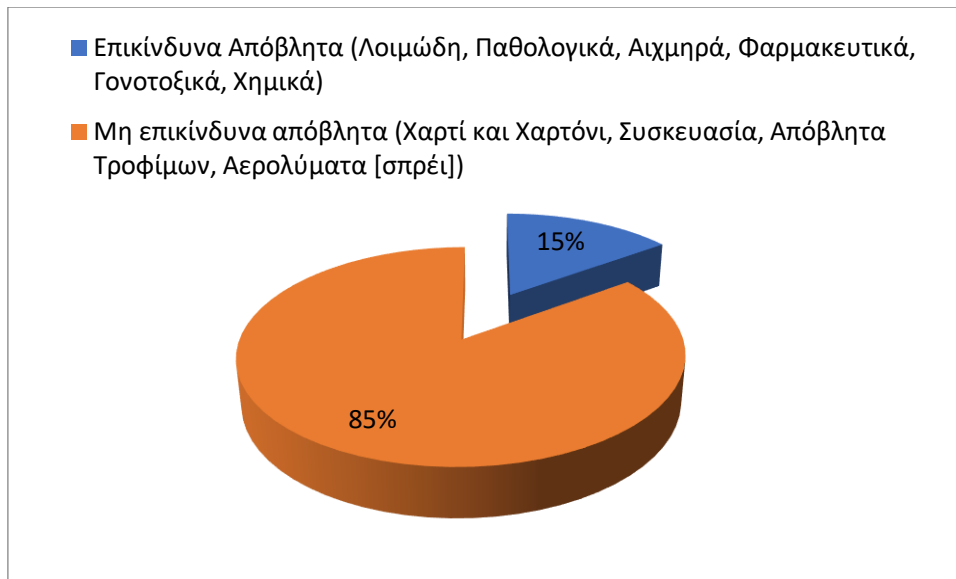
Το γεγονός ότι υπάρχει νομοθεσία δεν σημαίνει απαραίτητα ότι είναι εκτεταμένη, επαρκής ή επιβαλλόμενη. Για παράδειγμα, οι γενικοί νόμοι ενδέχεται να απαριθμούν τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης ως συστατικό των επικίνδυνων αποβλήτων, το οποίο είναι τεχνικά σωστό, αλλά συχνά παραμελεί να εξηγήσει το γεγονός ότι η διαχείριση διαφορετικών ροών επικίνδυνων αποβλήτων διαφέρει πολύ. Ομοίως, οι νόμοι ενδέχεται να μην εφαρμόζονται για διάφορους λόγους και συχνά ο άτυπος τομέας των αποβλήτων λειτουργεί χωρίς ρύθμιση εκτός νόμου. Για παράδειγμα, η Ινδονησία έχει νόμο για τα στερεά απόβλητα (2008), καθώς και Πρότυπα Περιβαλλοντικής Υγείας για Νοσοκομεία (2004) συμπεριλαμβανομένων των

απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης, αλλά αυτά τα δύο συχνά στερούνται Πρακτικής εφαρμογής. Επιπλέον, ακόμη και αν υπάρχει εθνική νομοθεσία, αυτό δεν εγγυάται εθνική κάλυψη.

Η συμμόρφωση μπορεί επίσης να περιοριστεί σε αστικές περιοχές λόγω έλλειψης υποδομής στις αγροτικές περιοχές. Για παράδειγμα, τα ποσοστά συλλογής αποβλήτων για αγροτικές περιοχές σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος είναι σχεδόν τα μισά από αυτά στις αστικές περιοχές. Από την άλλη πλευρά, παρόλο που πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένων αυτών της Ευρώπης σε μεγάλο ποσοστό, ενδέχεται να μην έχουν νομοθεσία απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης, αυτό δεν σημαίνει ότι τα απόβλητα δεν αντιμετωπίζονται. Ορισμένες χώρες έχουν περιφερειακή ή κρατική νομοθεσία, όπως το Βέλγιο, η Γερμανία και η Ισπανία, και επομένως δεν καταγράφονται σε αυτήν τη βάση δεδομένων της εθνικής νομοθεσίας.



Σχήμα 4.1. Ποσοστό χωρών ανά περιοχή με υιοθέτηση νομοθεσίας για τη Διαχείριση Αποβλήτων Υγείας (UNEP, IETC and IGES, 2020).



Σχήμα 4.2 Διανομή επικίνδυνων και μη επικίνδυνων συστατικών στα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης (UNEP, 2020)

Ο ΠΟΥ ανέπτυξε το πρώτο παγκόσμιο και ολοκληρωμένο έγγραφο καθοδήγησης, *Ασφαλής διαχείριση αποβλήτων από δραστηριότητες υγειονομικής περίθαλψης*. Ο οδηγός αναφέρεται σε πτυχές όπως το κανονιστικό πλαίσιο, τα θέματα σχεδιασμού, η ελαχιστοποίηση και η ανακύκλωση αποβλήτων, ο χειρισμός, η αποθήκευση και η μεταφορά, οι επιλογές επεξεργασίας και απόρριψης και η εκπαίδευση. Το έγγραφο απευθύνεται σε διευθυντές νοσοκομείων και άλλων εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, επαγγελματίες της δημόσιας υγείας και διευθυντές που εμπλέκονται στη διαχείριση απορριμμάτων. Επιπλέον, στο πλαίσιο της παρακολούθησης του Στόχου Αειφόρου Ανάπτυξης 6 για την ασφαλή διαχείριση νερού και αποχέτευσης, το Κοινό Πρόγραμμα Παρακολούθησης ΠΟΥ/UNICEF θα υποβάλλει τακτικά εκθέσεις σχετικά με την ασφαλή διαχείριση των απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης στο πλαίσιο ευρύτερων προσπαθειών παρακολούθησης του νερού και της αποχέτευσης σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης.

Σε συνεργασία με άλλους εταίρους, ο ΠΟΥ ανέπτυξε επίσης μια σειρά εκπαιδευτικών ενοτήτων σχετικά με τις ορθές πρακτικές στη διαχείριση των αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης που καλύπτουν όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων διαχείρισης αποβλήτων από τον εντοπισμό και την κατηγοριοποίηση των αποβλήτων

έως τις εκτιμήσεις που καθοδηγούν την ασφαλή διάθεσή τους χρησιμοποιώντας στρατηγικές μη αποτέφρωσης ή αποτέφρωσης (ΠΟΥ, 2018).

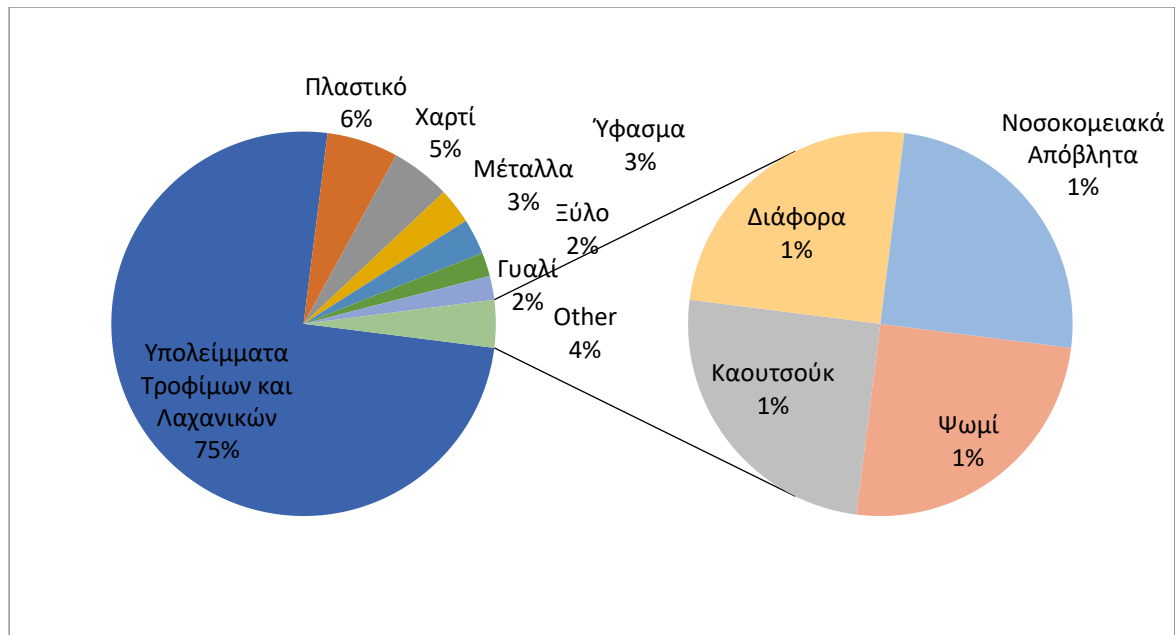
4.2 Εμπειρία και πρακτικές στην Ασία

Οι ασιατικές χώρες αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στη διαχείριση των στερεών τους αποβλήτων. Η ετήσια παραγωγή αποβλήτων αυξάνεται όσο παράλληλα αυξάνεται ο πληθυσμός και η αστικοποίηση, και τα ζητήματα που σχετίζονται με την απόρριψη έχουν γίνει πιο απαιτητικά όσο περισσότερο απαιτείται γη για την τελική απόρριψη αυτών των στερεών αποβλήτων. Τα στερεά απόβλητα συνήθως απορρίπτονται σε ανοικτή απόρριψη σε ασιατικές κωμοπόλεις, δηλαδή όχι η σωστή μέθοδος απόρριψης επειδή τέτοιες παράνομες χωματερές χωρίς τις κατάλληλες προδιαγραφές δημιουργούν περιβαλλοντικό κίνδυνο και προκαλούν οικολογικές ανισορροπίες σε σχέση με τη μόλυνση του εδάφους, των υδάτων και του αέρα. Αύξηση του πληθυσμού, ταχεία οικονομική ανάπτυξη και η αύξηση του βιοτικού επιπέδου της κοινότητας θα επιταχύνει την αύξηση του ποσοστού ΑΣΑ εντός των ασιατικών χωρών.

Τα απόβλητα που δημιουργούνται από ανθρώπινους οικισμούς και τα σχετικά προβλήματα είναι παρόμοια στις ανεπτυγμένες χώρες με διαφορές μεταξύ περιοχών και τοποθεσιών σχετικά με γεωγραφικούς, κοινωνικοπολιτισμικούς, βιομηχανικούς, νομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Khajuria et al., 2008).

4.2.1 Ιράν

Η διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων έχει αναγνωριστεί από καιρό ως σοβαρό περιβαλλοντικό ζήτημα στις ανεπτυγμένες χώρες, συμπεριλαμβανομένου του Ιράν. Έρευνα των Zand και Heir (2020a), για την Τεχεράνη, μία από τις μεγαλύτερες πόλεις της δυτικής Ασίας, αναφέρει ότι ο μέσος όρος παραγωγής αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) είναι 0,745 kg/κατά κεφαλήν/ημέρα στο Ιράν, με τον υψηλότερο ρυθμό έως 1000–1200 kg/κατά κεφαλήν/ημέρα στην Τεχεράνη. Η ποσότητα των στερεών αποβλήτων που παράγονται στην Τεχεράνη εκτιμάται ότι υπερβαίνει τους 7500 τόνους την ημέρα.



Σχήμα 4.3. Σύνθεση διαφορετικών αποβλήτων σε συλλεγμένα αστικά στερεά απόβλητα της Τεχεράνης (%) (Zand and Heir, 2020b)

Ο Οργανισμός Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Τεχεράνης (Waste Management Organization of Tehran Municipality-WMOTM) είναι υπεύθυνος για τη συλλογή αστικών στερεών αποβλήτων στην Τεχεράνη. Ο διαχωρισμός των στερεών αποβλήτων από την πηγή δεν εφαρμόζεται στα περισσότερα μέρη της Τεχεράνης. Συνεπώς, τα παραγόμενα απόβλητα συλλέγονται σε καθημερινή βάση για να αποφευχθεί ο καθαρισμός των οργανικών αποβλήτων. Μετά το ξέσπασμα του COVID-19 στην Τεχεράνη, ο WMOTM ήταν υποχρεωμένος να εργαστεί υπό την επίβλεψη του INHMC (Iran's National Headquarters for Managing Coronavirus). Ο νόμιμος διαχωρισμός και η ανακύκλωση αστικών αποβλήτων έχει ανασταλεί μετά το ξέσπασμα του κορωνοϊού στην Τεχεράνη, ενώ ο παράνομος διαχωρισμός και η ανακύκλωση αποβλήτων συνεχίζεται. Η έλλειψη αυστηρής ρύθμισης για την αποφυγή εκτεταμένου διαχωρισμού των ΑΣΑ από τους συλλέκτες απορριμμάτων θα επιδεινώσει τις επιπτώσεις στην υγεία του παράνομου διαχωρισμού και της ανακύκλωσης υλικών κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Η αναστολή των προγραμμάτων διαχωρισμού και ανακύκλωσης αποβλήτων στην Τεχεράνη οφείλεται στην απειλή περαιτέρω διάδοσης του νέου κορωνοϊού σε σταθμούς μεταφοράς αποβλήτων και εγκαταστάσεις ανακύκλωσης. Ωστόσο, ο διαχωρισμός των αποβλήτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας είχε αναφερθεί ότι ήταν πιο σημαντικός

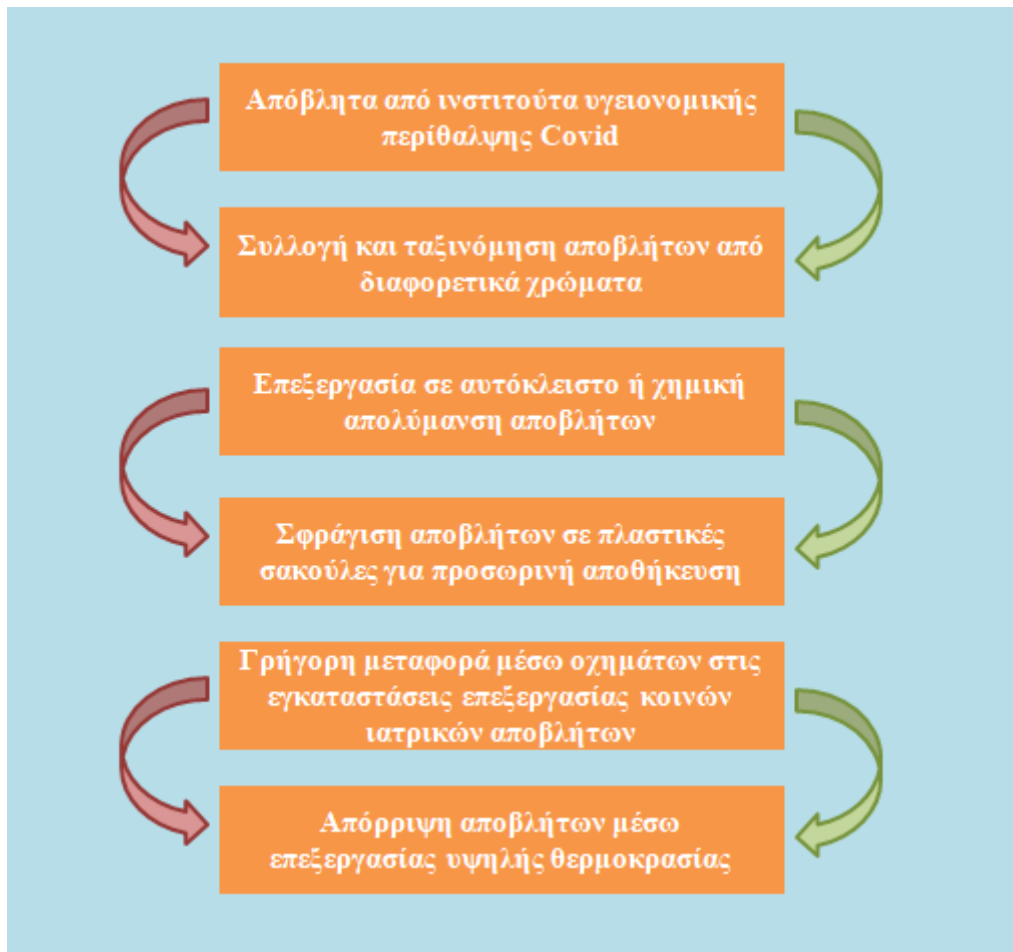
από ποτέ. Μόνο τα απόβλητα που έχουν δημιουργηθεί από μολυσμένα ή ύποπτα νοικοκυριά πρέπει να εξαιρούνται (Zand and Heir, 2020b).

4.2.2 Ινδία

Μία χώρα που επλήγη βαθιά από τον COVID-19 είναι η Ινδία. Η μέγιστη προσπάθειά της για την καταπολέμηση αυτής της πανδημίας έχει αυξήσει σημαντικά την ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, εγκαταστάσεις καραντίνας, εργαστήρια κ.λπ. Αυτή η πολύπλευρη αύξηση της παραγωγής αποβλήτων νοσοκομείων είναι πιθανό να ασκήσει πίεση στο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων και μπορεί να φέρει σε κατάσταση κινδύνου το περιβάλλον και την υγεία της κοινότητας. Υπό συμβατικές καταστάσεις, η Ινδία παράγει πολύ χαμηλότερη ποσότητα (0,3-1kg/κρεβάτι/ημέρα) βιοϊατρικών αποβλήτων (biomedical waste - BMW) σε σύγκριση με την Ολλανδία (2,7 kg/κρεβάτι/ημέρα), τη Γαλλία (2,5kg/κρεβάτι/ημέρα) και τις ΗΠΑ (4,5kg/κρεβάτι/ημέρα). Η αναφερόμενη ποσότητα BMW της Ινδίας ανά κρεβάτι ανά ημέρα είναι ακόμη χαμηλότερη και από άλλες χώρες, όπως για παράδειγμα, το Μπαγκλαντές, το οποίο παράγει 1,63–1,99 kg/κρεβάτι ανά ημέρα στη Ντάκα (Goswami et al., 2021).

Εκτός από τους ισχύοντες κανόνες διαχείρισης βιοϊατρικών αποβλήτων (2016), έχουν εκδοθεί:

- α) Οδηγίες για τον χειρισμό, επεξεργασία και απόρριψη αποβλήτων που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της θεραπείας/διάγνωση/καραντίνα των Covid-19 ασθενών από την Κεντρική Επιτροπή Ελέγχου Ρύπανσης (CPCB) και
- β) Συμβούλια Ατομικού ελέγχου της ρύπανσης του κράτους, τα οποία παρέχουν πιο λεπτομερείς οδηγίες για τους ενδιαφερόμενους φορείς στις αντίστοιχες πολιτείες τους (UNEP, IETC and IGES, 2020).



Εικ. 4.2. Επισκόπηση της διαχείρισης αποβλήτων COVID, οι πληροφορίες της οποίας συλλέχθηκαν από διαφορετικά ιδιαιτούτα υγειονομικής περίθαλψης που ασκούνται στην Ινδία.

4.2.3 Ινδονησία

Σύμφωνα με την ινδονησιακή νομοθεσία, η Διαχείριση Αποβλήτων Υγειονομικής Περίθαλψης (HCWM) αποτελεί μέρος της διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων (HW) και ρυθμίζεται από νόμους και κανονισμούς, όπως η προστασία του περιβάλλοντος και η διαχείριση που σχετίζεται με επικίνδυνα υλικά και ο κυβερνητικός κανονισμός που υποδεικνύει τη θέση των Αποβλήτων Υγειονομικής Περίθαλψης (HCW) ως μέρος μιας προσέγγισης διαχείρισης επικίνδυνων υλικών. Οι λεπτομέρειες της Διαχείρισης Αποβλήτων Υγειονομικής Περίθαλψης ορίζονται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Δασικού Κανονισμού (MoEF) ως «Διαδικασίες και τεχνικές

απαιτήσεις για τη διαχείριση επικίνδυνων και τοξικών αποβλήτων από εγκαταστάσεις παροχής υπηρεσιών υγείας». Ρυθμίζει πώς να μειωθούν, ταξινομηθούν, αποθηκευτούν, μεταφερθούν, θαφτούν και απορριφθούν επικίνδυνα και τοξικά απόβλητα. Μπορεί να γίνει είτε από την εγκατάσταση υγειονομικής περίθαλψης (επιτόπου) με άδεια από το ΜοΕΦ, ή από ιδιωτική εταιρεία για μεταφορά και διαχείριση/απόρριψη (επίσης με άδεια από το ΜοΕΦ). Η τεχνολογία που μπορεί να εφαρμοστεί για επιτόπια επεξεργασία είναι αυτόκλειστο και αποτέφρωση, ενώ για επεξεργασία εκτός τόπου, η ιδιωτική εταιρεία μπορεί να χρησιμοποιήσει μόνο διαδικασία αποτέφρωσης.

Ο συντονισμός των θεμάτων σχετικών με τον COVID-19 βρίσκεται σε εξέλιξη με το «Taskforce COVID-19» για την επιτάχυνση του χειρισμού του COVID-19, υπό το Πρακτορείο Εθνικού Ελέγχου Καταστροφών. Τον Μάρτιο του 2020, το ΜοΕΦ θέσπισε καθοδήγηση σχετικά με τον χειρισμό αποβλήτων COVID-19 που προέρχονται από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, ODP (δηλ. άτομα υπό παρακολούθηση, στα οποία συνήθως ζητείται να απομονωθούν στο σπίτι μέχρι να αναπτύξουν κλιμακούμενα συμπτώματα) καινοικοκυριά, απευθυνόμενα στον πρόεδρο της Taskforce (UNEP, IETC and IGES, 2020).

Ο συνολικός συντονισμός των θεμάτων COVID-19 τελεί υπό την Εθνική Υπηρεσία Ελέγχου Καταστροφών. Ωστόσο, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Δασών (ΜοΕΦ) θέσπισε:

- (i) Επιστολή #S.167/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/3030 σχετικά με τον χειρισμό των Αποβλήτων Υγειονομικής Περίθαλψης (HCW) στις εγκαταστάσεις υγείας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης λόγω Covid-19.
- (ii) Απόβλητα που δημιουργούνται από τον χειρισμό COVID-19 να ταξινομούνται ως επικίνδυνα απόβλητα, σύμφωνα με το νόμο GR #101/2014.
- (iii) Εγκύκλιο επιστολή #SE.2/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020 για τον χειρισμό μολυσματικών αποβλήτων και οικιακών απορριμμάτων για τον χειρισμό απορριμμάτων COVID-19.
- (iv) Ειδική επιστολή από τη Γενική Διεύθυνση Αποβλήτων και Διαχείριση Επικίνδυνων Αποβλήτων του ΜοΕΦ που αποστέλλεται σε ιδιωτική εταιρεία μεταφοράς, επεξεργασίας και απόρριψης σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης που καλύπτουν τα απόβλητα COVID-19.

4.2.4. Σρι Λάνκα

Η κυβέρνηση της Σρι Λάνκα διατύπωσε την «Ενδιάμεση κατευθυντήρια γραμμή για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων που παράγονται από νοικοκυριά και μέρη που βρίσκονται σε καραντίνα λόγω του ξεσπάσματος COVID-19» τον Μάρτιο του 2020. Η ενδιάμεση κατευθυντήρια γραμμή προετοιμάζεται σύμφωνα με την τρέχουσα πολιτική διαχείρισης στερεών αποβλήτων, τους κανονισμούς και τα πρότυπα, αλλά οι διατάξεις έχουν δημιουργηθεί για να ικανοποιήσουν τις συγκεκριμένες ανάγκες της κατάστασης έκτακτης ανάγκης για την υγεία, που επικρατεί επί του παρόντος, για τις τοπικές αρχές στη Σρι Λάνκα για τη διαχείριση των αποβλήτων (UNEP, IETC and IGES, 2020).

Εν συντομία, οι δράσεις που λαμβάνονται ανάλογα με τους τύπους απορριμμάτων σε νοικοκυριά και χώρους που υπόκεινται σε καραντίνα συγκεντρώνονται στον παρακάτω Πίνακα (Πίν.4.1).

Παρουσιάζονται οδηγίες ανάλογα με τη ροή διαχείρισης των αποβλήτων (Αποθήκευση στην πηγή, Μεταφορά, Διαχείριση των αποβλήτων COVID-19, Επιτόπια Απόρριψη και Απόρριψη εκτός τόπου) και το είδος των αποβλήτων (Οργανικά, Μη βιοδιασπώμενα και Ειδικά). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις σακούλες που θα χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή των αποβλήτων, ενώ δημιουργήθηκε ειδική υπηρεσία συλλογής αποβλήτων προκειμένου να αποφευχθεί η διασπορά του ιού. Σημαντική μέθοδος διαχείρισής τους είναι η αποτέφρωση, αλλά και η εναπόθεση σε ΧΥΤΑ υπό συγκεκριμένες συνθήκες.

Πίνακας 4.1. Δράσεις που λαμβάνονται ανάλογα με τους τύπους απορριμμάτων σε νοικοκυριά και χώρους που υπόκεινται σε καραντίνα (UNEP, IETC and IGES, 2020)

<u>Ροή αποβλήτων διαχείρισης</u>	<u>Οργανικά απόβλητα</u>	<u>Μη βιοδιασπώμενα απόβλητα</u>	<u>Ειδικά απόβλητα</u>
Αποθήκευση στην πηγή	Συλλογή σε στεγανή σακούλα πολυαιθυλενίου τοποθετημένη μέσα σε πλαστικό/μεταλλικό καλάθι με καπάκι.	Συλλογή σε πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) (ελάχιστο πάχος 25 μm ή 100 gauge) ή πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE) (ελάχιστο πάχος 55 μm ή 250 gauge) σακούλα πολυαιθυλενίου (Εάν η τοπική αρχή προτίθεται να χωρίσει μη βιοδιασπώμενα απόβλητα σε δύο κατηγορίες ως ανακυκλώσιμα και υπολείμματα απορριμμάτων, τα απόβλητα πρέπει να τοποθετηθούν σε δύο ξεχωριστές τσάντες)	Συλλογή σε μία κίτρινη, ανθεκτική σε διαρροές HDPE (ελάχιστο πάχος 25 μm ή 100 gauge) ή LDPE (ελάχιστο πάχος 55 μm ή 250 gauge) σακούλα πολυαιθυλενίου. Στη συνέχεια τοποθετείται η σακούλα μέσα σε μια άλλη παρόμοια κίτρινη σακούλα.
Αυτές οι σακούλες πρέπει να βρίσκονται σε ασφαλές μέρος μακριά από παιδιά και ζώα μέχρι την απόρριψή τους			
Μεταφορά	Συλλέγονται με υπηρεσία συλλογής ειδικών αποβλήτων, όποτε είναι δυνατόν. Γίνονται αποδεκτά μόνο τα οργανικά απόβλητα που διατηρούνται για 3 ημέρες σε αναμονή. Οι σακούλες συλλέγονται χωρίς άνοιγμα. Οι σακούλες μπορούν να απολυμανθούν πριν τη φόρτωση στο όχημα.	Συλλέγονται από υπηρεσία συλλογής ειδικών αποβλήτων, όποτε είναι δυνατόν. Προηγείται τριήμερη αποθήκευση πριν από τη συλλογή. Διαχωρισμένα ανακυκλώσιμα υλικά μπορούν να παραδοθούν στο σύστημα συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών υπό την καθοδήγηση του Υπουργείου Υγείας και των τοπικών αρχών.	Συλλέγονται μόνο από υπηρεσίες συλλογής ειδικών αποβλήτων. Προηγείται τριήμερη αποθήκευση πριν από τη συλλογή. Γίνεται απολύμανση σακουλών πριν τη φόρτωση στο όχημα.
Διαχείριση των αποβλήτων COVID-	Να μην τοποθετούνται σε	Αποτέφρωση εάν υπάρχει διαθέσιμη	Υποχρεωτική θερμική

19	κομπόστ ούτε να έρθουν σε επαφή με οποιοδήποτε άτομο ή ζώο. Αποτέφρωση εάν υπάρχει διαθέσιμη εγκατάσταση.	εγκατάσταση.	επεξεργασία (δηλ. αποτέφρωση) για ειδικά απορρίμματα. Εάν δεν είναι δυνατόν, τα απόβλητα πρέπει να παραδοθούν σε διαπιστευμένους χειριστές κλινικών αποβλήτων για ασφαλή διαχείρισή τους μέσω της καύσης.
Απόρριψη (επιτόπια)	Νοικοκυριά που έχουν επαρκή χώρο Συνίσταται να κατασκευάσουν ένα λάκκο απόρριψης αποβλήτων για την απόρριψη όλων των οργανικών αποβλήτων επιτόπου. Να είναι ασφαλισμένος με βάθος τουλάχιστον 2 ποδιών γύρω από το λάκκο. Τα απόβλητα πρέπει να απολυμαίνονται πριν την απόρριψη στον λάκκο.	Εξέταση της απαιτούμενης απόρριψης επί τόπου στη διαθεσιμότητα ή τη δυσκολία της παροχής υπηρεσίας συλλογής αποβλήτων. Λάκκος διαστάσεων 2 x 2 x 2 πόδια. Τα απόβλητα πρέπει να απολυμαίνονται εκ των προτέρων για απόρριψη στο λάκκο. Τα απόβλητα πρέπει να καλύπτονται από στρώμα εδάφους πάχους 6 ιντσών.	N/A
Απόρριψη (εκτός τόπου)	Απολυμασμένος ΧΥΤΑ εάν είναι δυνατόν. Βάθος γης απόθεσης 8 ποδιών, το οποίο δεν πρέπει να φτάνει τη στάθμη του υπόγειου νερού. Αποτροπή του νερού της βροχής από το να εισέλθει από την κορυφογραμμή εδάφους και μέσω αυλακιών. Προστασία από ανθρώπους και ζώα. Τα απόβλητα πρέπει να απολυμαίνονται πριν από την απόρριψη και να καλύπτονται από χώμα.	N/A	N/A

4.2.5 Ιαπωνία

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος στην Ιαπωνία (MOEJ) ειδοποίησε όλες τις τοπικές κυβερνήσεις για να επιβεβαιώσει τις υπάρχουσες κατευθυντήριες γραμμές και τα εγχειρίδια για τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης για τη διαχείριση των αποβλήτων COVID-19. Στην Ιαπωνία, οι τοπικές αρχές και οι πάροχοι υπηρεσιών διαχείρισης απορριμμάτων έχουν δώσει έμφαση στη σωστή συνέχεια της Υπηρεσίας ΑΣΑ, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης σχεδίων έκτακτης ανάγκης, της προετοιμασίας των απαραίτητων ΜΑΠ για τους εργαζόμενους στη διαχείριση αποβλήτων, καθώς και της προσέγγισης και κατάρτισης δραστηριοτήτων για πολίτες και σημαντικούς παραγωγούς αποβλήτων (UNEP, IETC and IGES, 2020).

4.2.6 Νεπάλ

Η μονάδα διαχείρισης έκτακτης ανάγκης και καταστροφών υγείας του Υπουργείου Υγείας και Πληθυσμού εξέδωσε διάφορα έγγραφα προσωρινής καθοδήγησης:

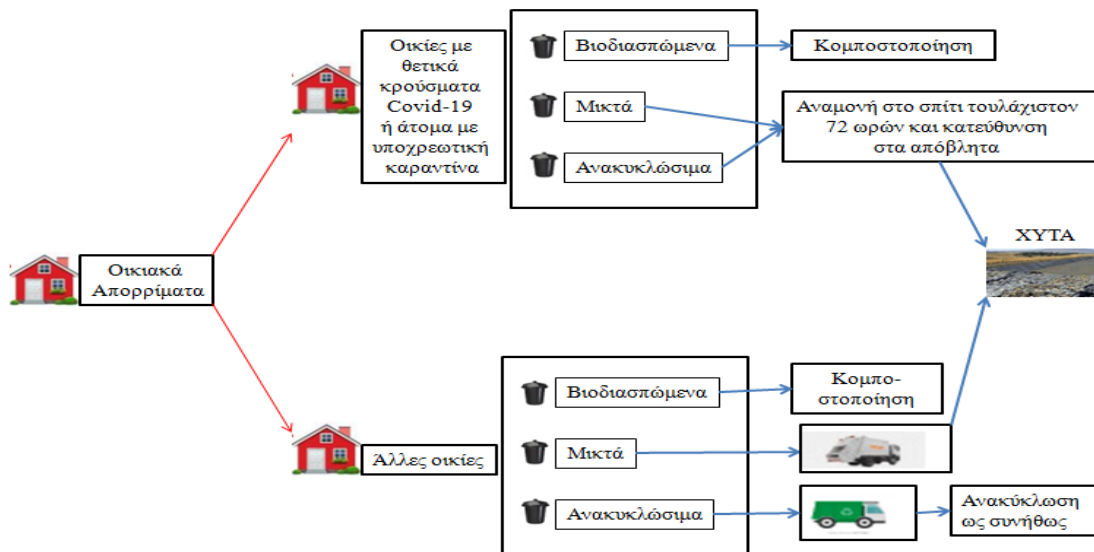
- (i) Ενδιάμεση καθοδήγηση για επέκταση του COVID-19 και Άλλων Υπηρεσιών Υγείας, 2020.
- (ii) Ενδιάμεση καθοδήγηση της Εθνικής Ιατρικής Επιτροπής (NMC) για την πρόληψη και τον έλεγχο των λοιμώξεων όταν υπάρχει υποψία για COVID-19.
- (iii) Ενδιάμεση κλινική καθοδήγηση για τη φροντίδα ασθενών με COVID-19 στις μονάδες υγειονομικής περίθαλψης.
- (iv) Οδηγός κλινικής διαχείρισης COVID-19.
- (v) Οδηγίες για τη χρήση των ΜΑΠ για τον COVID-19.
- (vi) Οδηγίες διαχείρισης θανόντων από COVID-19.
- (vii) Τυπική διαδικασία λειτουργίας (SOP) για καθαρισμό και απολύμανση ασθενοφόρων (UNEP, IETC and IGES, 2020).

Η κυβέρνηση του Νεπάλ έχει νομοθεσία, πολιτική και κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση των αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης (HCWM) για την επεξεργασία και την απόρριψη μολυσματικών αποβλήτων από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης. Ωστόσο, η συμμόρφωση με αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές ήταν μια πρόκληση ακόμη και πριν από την πανδημία του COVID-19 και τώρα γίνεται όλο και πιο δύσκολη η διαχείριση τεράστιου όγκου μολυσματικών αποβλήτων. Έχουν

δημιουργηθεί τόσο από υγειονομική περίθαλψη όσο και από χώρους μη υγειονομικής περίθαλψης, συμπεριλαμβανομένων κέντρων καραντίνας, χώρων κράτησης, καθορισμένων ξενοδοχείων και νοικοκυριών που σχετίζονται με πιθανούς και επιβεβαιωμένους ασθενείς με COVID-19. Η εμπειρία από ορισμένες χώρες όπως η Κίνα δείχνει ότι τα μολυσματικά ιατρικά απόβλητα στο νοσοκομείο αυξήθηκαν κατά 600 τοις εκατό, ενώ αντιμετώπιζαν τα κρούσματα COVID-19.

Επί του παρόντος στο Νεπάλ, μόνο λίγα νοσοκομεία έχουν καθιερωμένο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης, όπου χρησιμοποιούνται λειτουργικά αυτόκλειστα αποβλήτων. Σε πολλές εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, τα μολυσματικά απόβλητα είτε αναμειγνύονται με αστικά απόβλητα και αποστέλλονται σε χωματερές ως κανονικά απόβλητα, είτε καίγονται σε ανοιχτούς χώρους είτε απορρίπτονται ανοιχτά, δημιουργώντας σοβαρούς κινδύνους για το περιβάλλον και την υγεία για όλους, συμπεριλαμβανομένων των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και του ευρέος κοινού. Ο COVID-19 επιδείνωσε περαιτέρω την κατάσταση στη διαχείρισή του. Αυτή η κατευθυντήρια γραμμή έχει αναπτυχθεί ειδικά για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων συγχώνευσης και αναμένεται να χρησιμοποιηθεί από διαχειριστές υγειονομικής περίθαλψης, μέλη επιτροπής διαχείρισης αποβλήτων από υγειονομικές εγκαταστάσεις, καθαριστές σε επίπεδο εγκατάστασης. Είναι επίσης σημαντικό για την αρχή που διαχειρίζεται ειδικά τα απόβλητα σε κέντρα καραντίνας σε εθνικό και υποεθνικό επίπεδο.

Ο κορωνοϊός δεν παραμένει ενεργός για μεγάλο χρονικό διάστημα εκτός του ανθρώπινου σώματος, και ως εκ τούτου μέχρι τώρα θεωρείται ότι ενέχει ελάχιστο κίνδυνο για τους διαχειριστές απορριμμάτων. Αν και ο ακριβής χρόνος που διαρκεί εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, μία μελέτη διαπίστωσε ότι ο ιός COVID-19 παρέμεινε βιώσιμος έως 1 ημέρα σε ύφασμα και ξύλο, έως 2 ημέρες σε γυαλί, 4 ημέρες σε ανοξειδωτο χάλυβα και πλαστικό και έως 7 ημέρες στο εξωτερικό στρώμα ιατρικής μάσκας. Μια άλλη μελέτη διαπίστωσε ότι ο ιός COVID-19 επέζησε 4 ώρες σε χαλκό, 24 ώρες σε χαρτόνι και έως 72 ώρες σε πλαστικό και ανοξειδωτο χάλυβα. Ο ιός COVID-19 επιβιώνει επίσης σε ένα ευρύ φάσμα τιμών pH και θερμοκρασιών περιβάλλοντος, αλλά είναι επιρρεπές σε θερμότητα και τυπικές μεθόδους απολύμανσης (Κυβέρνηση του Νεπάλ Υπουργείο Υγείας και Πληθυσμού).



Σχήμα 4.4 Διαχείριση οικιακών απορριμμάτων στο Νεπάλ (Κυβέρνηση του Νεπάλ Υπουργείο Υγείας και Πληθυσμού, 2020)

4.2.7 Μαλαισία

Στη Μαλαισία, τη διαχείριση στερεών αποβλήτων έχει η Solid Waste Management and Public Cleaning Corporation (SWCorp), υπό το Υπουργείο Στέγασης και Τοπικής Αυτοδιοίκησης (JPSPN), τις τοπικές αρχές, και από ιδιώτες παραχωρησιούχους. Οι παραχωρησιούχοι είναι υπεύθυνοι έναντι ολοκληρωμένης παρακολούθησης της διαχείρισης ΑΣΑ σε κάθε πολιτεία.

Στην πολιτεία Σελενγκόρ της Μαλαισίας, όπου μελετήθηκε η διαχείριση των ΑΣΑ από τους Ismail et al (2020), η σύνθεση των αποβλήτων το 2019 έδειξε ότι τα απόβλητα τροφίμων αποτελούσαν το 51% των συνολικών στερεών αποβλήτων. Αφού εισήγαγε την Εντολή Ελέγχου Κινήσεων (Movement Control Order-MCO) με κύριο στόχο την απομόνωση της πηγής της πανδημίας COVID-19, τα δεδομένα για τα απόβλητα τροφίμων έδειξαν μείωση έως και 15,1% κατά τη διάρκεια του MCO.

4.2.8 Μέση Ανατολή

Στο Ισραήλ, η ποσότητα των απορριμμάτων συσκευασίας έχει αυξηθεί κατά 20% συγκριτικά με τα ποσοστά πριν από το ξέσπασμα του κορωνοϊού. Τα απόβλητα που παράγονται από τα νοικοκυριά έχουν αυξηθεί σημαντικά, καθώς οι άνθρωποι μένουν στο σπίτι λόγω μέτρων αποκλεισμού και καταναλώνουν περισσότερο κατά τη

διάρκεια αυτής της περιόδου. Οι τομείς διαχείρισης ΑΣΑ του Ισραήλ και της Ιορδανίας έχουν παράσχει κατευθυντήριες γραμμές για τη συλλογή και τη μεταφορά απορριμμάτων χρησιμοποιώντας κατάλληλα μέτρα ασφαλείας. Τα ανακυκλώσιμα απόβλητα που μεταφέρονται με πλοία επιτρέπεται να εξάγονται από το Ισραήλ για ανακύκλωση, αλλά όχι αυτά που μεταφέρονται με αεροπλάνα. Το ισραηλινό υπουργείο Υγείας έδωσε εντολή στις βιομηχανίες ανακύκλωσης να μην ανακυκλώνουν συσκευασίες ή μπουκάλια ποτών. Ταυτόχρονα, οι τομείς διαχείρισης αποβλήτων έχουν ξεκινήσει καμπάνιες στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για να προωθήσουν τη χρήση μεμονωμένων προϊόντων, τον διαχωρισμό των προϊόντων, τη χρήση σαπουνιού αντί για τα μαντηλάκια και την καταβολή προσπαθειών για τη μείωση των απορριμμάτων τροφίμων μέσω σωστά σχεδιασμένων πλάνων. Η απόρριψη σε χωματερές έχει αυξηθεί ελαφρώς στο Ισραήλ. Τα απόβλητα που δημιουργούνται από μολυσμένα άτομα θεωρούνται ιατρικά απόβλητα ή αποστέλλονται σε χώρους υγειονομικής ταφής. Τα χρησιμοποιημένα ΜΑΠ θεωρούνται επικίνδυνα απόβλητα και η οδηγία είναι να φυλάσσονται σε ειδικές σακούλες. Ωστόσο, δεν υπάρχουν ειδικά μέτρα για τη συλλογή μάσκας προσώπου και ΜΑΠ στο Ισραήλ.

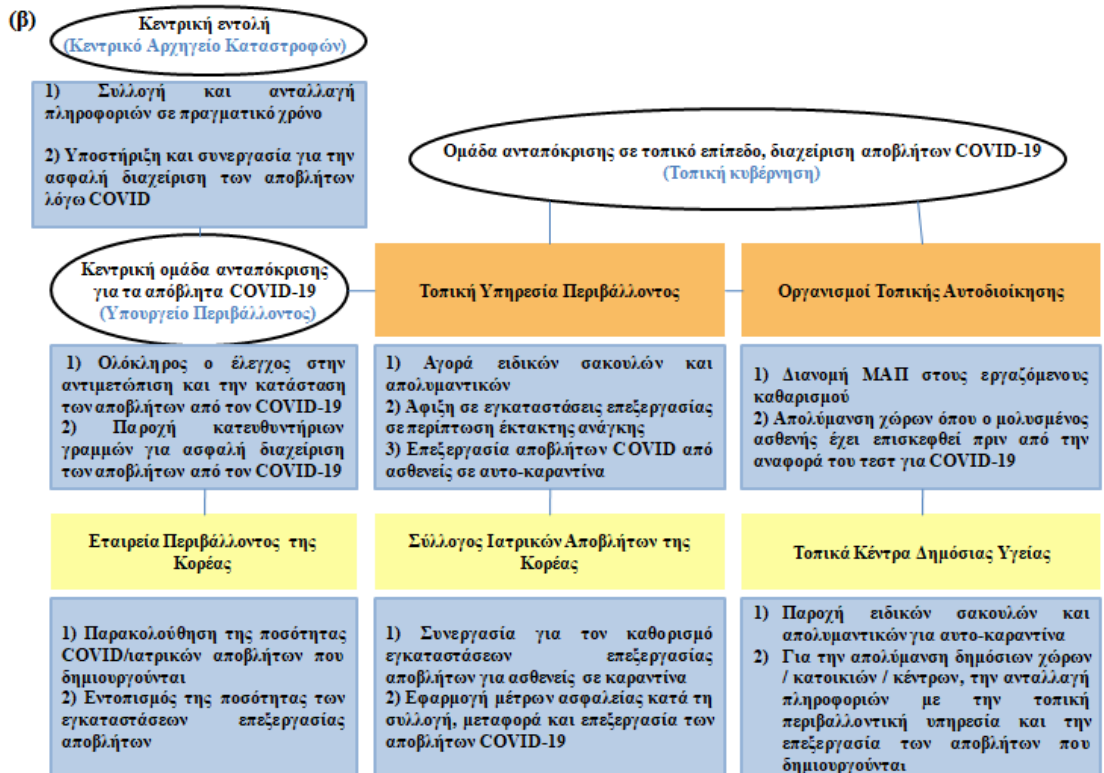
Εν τω μεταξύ, στον Λίβανο, η στρατηγική διαχείρισης των ΑΣΑ για τη συλλογή, τη διαλογή, την επεξεργασία και την απόρριψη των αποβλήτων ακολουθεί τη λιβανέζικη νομοθεσία και προκαθορισμένες διαδικασίες. Οι κάτοικοι καλούνται να βάλουν σακούλες απορριμμάτων έξω από την πόρτα σε καθορισμένο χρόνο. Οι εργαζόμενοι έχουν λάβει οδηγίες και έχουν εκπαιδευτεί να χρησιμοποιούν ΜΑΠ, γυαλιά ή μάσκες για όλο το πρόσωπο, μάσκες υπερ-φιλτραρίσματος, ελαστικά δερμάτινα γάντια, παπούτσια και ρούχα με μακριά μανίκια με καλύμματα κεφαλής και φίλτρα, έτσι ώστε να αποτραπεί η μόλυνση από τον ιό. Έχουν επίσης λάβει οδηγίες να χρησιμοποιούν απολυμαντικό για να καθαρίζουν συχνά τα χέρια τους και να αποστειρώνουν τον εξοπλισμό ασφαλείας και τα οχήματα προκειμένου να αποτρέψουν τη μετάδοση του COVID-19. Οι συλλέκτες ΑΣΑ υποχρεούνται να διατηρούν κατάλληλη απόσταση μεταξύ τους και από τους κατοίκους κατά τη συλλογή αποβλήτων.

Επιπλέον, έχουν υιοθετηθεί ορισμένες εξαιρετικές προσεγγίσεις από τον τομέα διαχείρισης των λιβανέζικων ΑΣΑ για να αποφευχθεί η φυσική επαφή. Έχουν υιοθετήσει ένα διαδικτυακό σύστημα πρόσβασης σε προσωπικές πληροφορίες προκειμένου να πραγματοποιήσουν καταχώριση χρονοδιαγραμμάτων συλλογής

απορριμμάτων και χώρων διαχείρισης ΑΣΑ. Το απολυμαντικό έχει τοποθετηθεί στις εισόδους των γραφείων και το υγρό σαπούνι και οι χαρτοπετσέτες παρέχονται και τοποθετούνται στα μπάνια. Οι κάδοι συλλογής πρέπει να απολυμαίνονται μετά το άδειασμα. Απαιτείται η απολύμανση των απορριμμάτων πριν από τη χειροκίνητη διαλογή. Τα ταξινομημένα απόβλητα κατηγοριοποιούνται με βάση τον τύπο και την ημερομηνία διαλογής. Συνιστάται τα διαχωρισμένα αυτά απόβλητα να διατηρούνται στις εγκαταστάσεις τους για 9 ημέρες πριν παραδοθούν για περαιτέρω επεξεργασία. (Das et al. 2021).

4.2.9 Νότια Κορέα

Λίγο μετά το πρώτο ξέσπασμα του COVID-19 στη Νότια Κορέα, το Υπουργείο Περιβάλλοντος ενίσχυσε τον υφιστάμενο «Νόμο για τον έλεγχο των αποβλήτων» εισάγοντας «Έκτακτα μέτρα για τη διαχείριση των ασφαλών αποβλήτων κατά του COVID-19» στις 28 Ιανουαρίου 2020. Σύμφωνα με τις νέες οδηγίες, τα απόβλητα COVID δεν μπορούν να αποθηκευτούν περισσότερο από 24 ώρες και πρέπει να αποτεφρωθούν την ίδια ημέρα συλλογής, τη στιγμή που η προηγούμενη πράξη έδινε χρόνο αποθήκευσης 7 ημερών που μπορεί να αποτεφρωθεί εντός 2 ημερών από την παράδοση. Σύμφωνα με τα έκτακτα μέτρα για τα απόβλητα COVID, τα οικιακά απόβλητα που δημιουργούνται από άτομα που βρίσκονται σε καραντίνα θα αντιμετωπίζονται επίσης ως απόβλητα COVID. Οι οδηγίες που επανεξετάστηκαν μετά την αύξηση της προειδοποίησης για την υγεία στο επίπεδο 4 (στις 23 Φεβρουαρίου 2020) δηλώνουν ότι τα απόβλητα που παράγονται από τους ασθενείς σε καραντίνα στο σπίτι θα αποθηκεύονται σε ειδικές σακούλες και δοχεία μετά από απολύμανση με απολυμαντικό σπρέι. Εάν ο ασθενής έχει βρεθεί θετικός στον COVID-19, τα αποθηκευμένα απόβλητα πρέπει να διατηρούνται κοντά σε κουτί ρητίνης (όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.5). Για την επεξεργασία των συλλεγόμενων αποβλήτων κατά προτεραιότητα (εντός 24 ωρών), οι τοπικές εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων έχουν κατευθυνθεί για την πρώτη επεξεργασία των ιατρικών αποβλήτων που παράγονται από ασθενείς σε καραντίνα στο σπίτι έναντι άλλων αστικών αποβλήτων (Ilyas et al., 2020).



Σχήμα 4.5

(α) Δημόσιες οδηγίες για τον χειρισμό των αποβλήτων για αυτοπομόνωση και ασθενείς με COVID-19 στη Νότια Κορέα

(β) Το σύστημα συνεργασίας της Νότιας Κορέας αναπτύχθηκε για την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων COVID (Pyas et al., 2020).

4.2.10. Κίνα

Η Κίνα, παρόμοια με πολλές χώρες με ανεπτυγμένες οικονομίες και αυτές σε μεταβατικό στάδιο, έχει δείξει αποτελεσματικά και επιτυχή μέτρα κατά της διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων υπό την ηγεσία COVID-19. Από το 2003, μετά την έξαρση του σοβαρού οξέος αναπνευστικού συνδρόμου (SARS) στην περιοχή, περισσότερες από 30 νομοθετικές εντολές και εντολές διαχείρισης έκτακτης ανάγκης για περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων έχουν εφαρμοστεί στην Κίνα.

Η τσιμεντοβιομηχανία Huaxin κλήθηκε τον Φεβρουάριο 2020 από την κινεζική κυβέρνηση να βοηθήσει στη διάθεση αποβλήτων που σχετίζονται με το ξέσπασμα του κορωνοϊού στη Γουχάν. Ο όγκος των αποβλήτων νοσοκομείου και υγειονομικής περίθαλψης αυξήθηκε κατά 600% στη Γουχάν στη μέση της πανδημίας (247 τόνοι) και η κανονική ικανότητα αποτέφρωσης δεν ήταν επαρκής για την απόρριψη όλων των αποβλήτων (η ημερήσια παραγωγή αποβλήτων ανήλθε σε 240.000 kg) (Jiajun, W., 2020).

Σύμφωνα με τις κυβερνητικές εκθέσεις, περίπου 50.333 επιβεβαιωμένα κρούσματα COVID-19 αναφέρθηκαν στην πόλη Γουχάν. Τα στοιχεία που δημοσιεύθηκαν από εταιρείες που εμπλέκονται στη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων της πόλης, ανέφεραν ότι η πόλη διαθέτει περίπου 90.000 κρεβάτια σε νοσοκομεία και κλινικές, συμπεριλαμβανομένων 54.000 κλινών σε μεγάλα νοσοκομεία, 14.000 κρεβάτια που χρησιμοποιούνται μόνο από ασθενείς με COVID-19 και 20.000 κρεβάτια σε νεόκτιστα προσωρινά νοσοκομεία. Τα απόβλητα που παράγονται από κέντρα καραντίνας και περιοχές αυτο-απομόνωσης δεν προσδιορίζονται επίσημα ως ιατρικά απόβλητα, αλλά τα απόβλητα που προέρχονται από πιθανές ύποπτες οικιακές περιοχές και περιοχές καραντίνας συλλέχθηκαν με ασφάλεια και απορρίφθηκαν κατάλληλα ως ιατρικά απόβλητα. Η έκθεση δείχνει ότι η εθνική ικανότητα διάθεσης αποβλήτων στην Κίνα αυξήθηκε σε 6066,8 τόνους/ημέρα στις 21 Μαρτίου 2020, σε σύγκριση με 4902,8 τόνους/ημέρα πριν από την πανδημία. Στην πόλη Wuhan, επιτεύχθηκε σε 265,6 τόνους/ημέρα από 50 τόνους / ημέρα πριν από την πανδημία.

Το βασικό δίδαγμα από την εμπειρία και τα μαθήματα της διαχείρισης ιατρικών αποβλήτων κατά τη διάρκεια της επιδημίας COVID-19 στη Γουχάν είναι η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου τρόπου διάθεσης που περιλαμβάνει το συνδυασμό κεντρικής διάθεσης και επιτόπου έκτακτης διάθεσης ιατρικών αποβλήτων. Αυτή η διαδικασία

οδήγησε όλες τις περιοχές της πόλης να χρησιμοποιήσουν τους διάφορους εξοπλισμούς απόρριψης έκτακτης ανάγκης όπως συσκευές αποτέφρωσης, κινητό εξοπλισμό επεξεργασίας, καμίνια οικιακής αποτέφρωσης και βιομηχανικούς κλιβάνους για τη διάθεση ιατρικών αποβλήτων. Εκτός από την επαρκή αποθήκευση, και η δέσμευση χωρητικότητας των ιατρικών εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων είναι ζωτικής σημασίας, γεγονός που μπορεί να αποτρέψει τη συσσώρευση των αποβλήτων που δημιουργούνται κατά τις περιόδους έκτακτης ανάγκης, όπως κατά την πανδημία.

Κατά τη διάρκεια της επιδημίας στη Γουχάν, παρατηρήθηκαν τρεις κύριες αλλαγές: από την αποκέντρωση στον συγκεντρωτισμό, από την παράτυπη στην τακτική διαχείριση, και κυρίως από την αποτέφρωση σε τεχνολογίες απόρριψης μη αποτέφρωσης, όπως αυτόκαυστο, ξηρή θερμότητα και χημική απολύμανση (Singh et al., 2020).

Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας ιατρικών αποβλήτων θα πρέπει να είναι πιο αυτοματοποιημένες και να βασίζονται στην τεχνολογία Internet of Things (IoT), με ελάχιστο αριθμό εργαζομένων. Μέσω της τεχνολογίας του IoT, όλη η διαδικασία διάθεσης των ιατρικών αποβλήτων έγινε σε πραγματικό χρόνο διαδικασία παρακολούθησης και ελέγχου στην πόλη Γουχάν. Οι στόχοι της αυτόματης επεξεργασίας και της χρήσης ελάχιστων εργαζομένων για τα μολυσματικά απόβλητα πραγματοποιήθηκαν επίσης μέσω της τεχνολογίας του IoT που περιλαμβάνει πληροφορίες εξοπλισμού ανίχνευσης, σύστημα εντοπισμού, συσκευές σάρωσης και παρακολούθηση βίντεο και πρόσβαση στο Διαδίκτυο με κάθε συσκευή.

Θα πρέπει να διατηρηθεί μεγαλύτερη χωρητικότητα κινητών εγκαταστάσεων, ιδίως κατά τη διάρκεια της πανδημίας, η οποία μπορεί να είναι πολύ σημαντική για τις ανεπτυγμένες χώρες όπου οι εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων είναι περιορισμένες. Οι κινητές εγκαταστάσεις δεν είναι μόνο βολικές για την κατάσταση έκτακτης ανάγκης, αλλά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως στρατηγική ικανότητα δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας για ένα κράτος στο μέλλον (Singh et al., 2020).

Χώρα (Πόλη)	Πρακτικές για τα απόβλητα COVID-19 που παράγονται από εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης
Αφγανιστάν	<p>Το Υπουργείο Δημόσιας Υγείας του Αφγανιστάν εξέδωσε δύο εθνικά σχέδια:</p> <p>(i) Προκαταρκτικό σχέδιο δέσμευσης ενδιαφερόμενων μερών (SEP), Μάρτιος 2020,</p> <p>(ii) Πρόγραμμα περιβαλλοντικής και κοινωνικής δέσμευσης (ESCP), Μάρτιος 2020.</p>
Κίνα	<p>Το Υπουργείο Οικολογίας και Περιβάλλοντος της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας εξέδωσε:</p> <p>(i) Ανακοίνωση για την Περιβαλλοντική Διαχείριση Ιατρικών Αποβλήτων που Προκλήθηκαν από τον COVID-19, Ιανουάριος 2020,</p> <p>(ii) Ανακοίνωση σχετικά με την έκδοση του σχεδίου εργασίας για τη συνολική διαχείριση των αποβλήτων σε ιατρικά ιδρύματα, Φεβρουάριος 2020,</p> <p>(iii) Ανακοίνωση για τη Διαχείριση Ιατρικών Αποβλήτων σε Ιατρικά Ιδρύματα για τον COVID-19, Ιανουάριος 2020,</p> <p>(iv) Οδηγός για τη Διαχείριση και την Τεχνική για την Επείγουσα Θεραπεία και Διάθεση Ιατρικών Αποβλήτων που Προκλήθηκαν από τον COVID-19, Ιανουάριος 2020.</p>
Ινδία	<p>Εκτός από τους υπάρχοντες κανόνες διαχείρισης βιοϊατρικών αποβλήτων (2016),</p> <p>(i) Οι κατευθυντήριες γραμμές για τον χειρισμό, τη θεραπεία και τη διάθεση των αποβλήτων που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της θεραπείας/διάγνωσης/καραντίνας ασθενών με Covid-19 εκδόθηκαν από την κεντρική επιτροπή ελέγχου της ρύπανσης (CPCB) ·</p> <p>(ii) Οι επιμέρους πίνακες ελέγχου της ρύπανσης του κράτους παρέχουν λεπτομερέστερες οδηγίες για τους ενδιαφερόμενους φορείς στις αντίστοιχες πολιτείες τους.</p>
Ινδονησία	<p>Ο συνολικός συντονισμός των θεμάτων COVID-19 τελεί υπό την Εθνική Υπηρεσία Ελέγχου Καταστροφών. Ωστόσο, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Δασών (MOEF) θέσπισε:</p> <p>(i) Επιστολή #S.167/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/3030 σχετικά με τον χειρισμό των αποβλήτων που προέρχονται από εγκαταστάσεις στις εγκαταστάσεις υγείας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης για τον Covid-19 ·</p>

	<p>(ii) τα απόβλητα που δημιουργούνται από τον χειρισμό COVID-19 ταξινομούνται ως επικίνδυνα απόβλητα, σύμφωνα με τον νόμο GR #101/2014,</p> <p>(iii) εγκύκλιο Επιστολή #SE.2/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020 για τον χειρισμό μολυσματικών αποβλήτων και οικιακών απορριμμάτων για τον χειρισμό αποβλήτων Covid-19 .</p> <p>(iv) ειδική επιστολή από τη Γενική Διεύθυνση Διαχείρισης Αποβλήτων και Επικίνδυνων Αποβλήτων του ΜΟΕΦ που εστάλη σε ιδιωτική εταιρεία μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσης σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης που καλύπτουν απόβλητα COVID-19.</p>
Ιαπωνία	<p>Το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ιαπωνία (MOEJ), ειδοποίησε όλες τις τοπικές κυβερνήσεις να επιβεβαιώσουν τις υπάρχουσες οδηγίες και εγχειρίδια για τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης για τη διαχείριση των αποβλήτων COVID-19.</p>
Κένυα	<p>Το Υπουργείο Υγείας εξέδωσε τόσο την Ασφαλή Διαχείριση όσο και τη Διάθεση Προϊόντος Ασφάλειας για την Πρόληψη της Εξάπλωσης του COVID-19 και τις Προσωρινές Συστάσεις Πρόληψης και Ελέγχου Λοιμώξεων για τη Νόσο του Κοροναϊού 2019 (COVID-19) στις Ρυθμίσεις Υγείας.</p>
Μεξικό	<p>Η κυβέρνηση του Μεξικού εξέδωσε οδηγία για καλύτερες πρακτικές πρόληψης του COVID-19 κατά τον χειρισμό αστικών στερεών αποβλήτων.</p>
Νεπάλ	<p>Η Μονάδα Έκτακτης Ανάγκης και Καταστροφών Υγείας του Υπουργείου Υγείας και Πληθυσμού έχει εκδώσει μια σειρά ενδιάμεσων εγγράφων καθοδήγησης:</p> <p>(i) Ενδιάμεση καθοδήγηση για επέκταση του COVID-19 και Άλλες Υπηρεσίες Υγείας, 2020</p> <p>(ii) Ενδιάμεση καθοδήγηση από το Νοσηλευτικό και Μαιευτικό Συμβούλιο για την πρόληψη και τον έλεγχο των λοιμώξεων όταν υπάρχει υποψία για COVID-19.</p> <p>(iii) Ενδιάμεση κλινική καθοδήγηση για τη φροντίδα ασθενών με COVID-19 στις ρυθμίσεις υγειονομικής περίθαλψης</p> <p>(iv) Οδηγός κλινικής διαχείρισης COVID-19.</p> <p>(v) Οδηγίες για τη χρήση των ΜΑΠ -COVID -19.</p>

	<p>(vi) Οδηγίες διαχείρισης θανόντων λόγω COVID-19.</p> <p>(vii) Τυπική διαδικασία λειτουργίας για καθαρισμό και απολύμανση ασθενοφόρων.</p>
Σρι Λάνκα	<p>Ενδιάμεση κατευθυντήρια γραμμή για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων που παράγονται από νοικοκυριά και μέρη που βρίσκονται υπό καραντίνα λόγω της επιδημίας COVID-19 που εκδόθηκε μέσω της επιστολής αρ. PL/7/1/18/1.</p>
Ταϊλάνδη	<p>(i) Κατευθυντήριες γραμμές από το Υπουργείο Υγείας για: Προσωπικό καθαρισμού, Τοπικές Αυτοδιοικήσεις, Μεταφορές αποβλήτων και εγκαταστάσεις διάθεσης απορριμμάτων</p> <p>(ii) Υπουργική Επιστολή του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Δασών Αρ. SE.2/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/2020tentangPengelolaanlimbahinfeksius (LimbahB3) dansampahrumahtanggadaripenangananCoronavirus (COVID-19),</p> <p>(iii) Υπουργική Επιστολή Υπουργείου Περιβάλλοντος και Δασών Αρ. S.167/MENLHK/PSLB3/PLB.3/3/202</p>

Πίνακας 4.3 Καθοδήγηση, σχέδια και ειδοποιήσεις που σχετίζονται με τη διαχείριση αποβλήτων COVID-19. (UNEP, 2020)

Στρατηγική διαχείρισης	Αναφορά
<p>Διαχωρισμός και ανακύκλωση αποβλήτων - έλλειψη αυστηρής ρύθμισης</p>	<p>Εθνικό Κέντρο Πληροφοριών Βιοτεχνολογίας, NCBI, 2020</p>
<p>Συλλογή και ταξινόμηση αποβλήτων από διαφορετικά χρώματα, Επεξεργασία σε αυτόκλειστο ή χημική απολύμανση αποβλήτων, Σφράγιση αποβλήτων σε πλαστικές σακούλες για προσωρινή αποθήκευση, Γρήγορη μεταφορά μέσω οχημάτων στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας κοινών ιατρικών αποβλήτων, Απόρριψη απορριμμάτων μέσω επεξεργασίας υψηλής θερμοκρασίας.</p>	<p>UNEP, IETC and IGES, 2020, Hindustan Times, 2021, Срeb, Εθνικό Κέντρο Πληροφοριών Βιοτεχνολογίας, NCBI, 2020</p>
<p>Διαχείριση επικίνδυνων και τοξικών αποβλήτων από εγκαταστάσεις παροχής υπηρεσιών υγείας- Από εγκατάσταση υγειονομικής περιθάλαγγης (επιτόπου) με άδεια από το MoEF, ή από ιδιωτική εταιρεία για μεταφορά και διαχείριση/διάθεση (επίσης με άδεια από το MoEF). Η τεχνολογία που μπορεί να εφαρμοστεί για επιτόπια επεξεργασία είναι αυτόκλειστο και αποτέφρωση, ενώ για επεξεργασία εκτός τόπου, η ιδιωτική εταιρεία μπορεί να χρησιμοποιήσει μόνο διαδικασία αποτέφρωσης.</p>	<p>UNEP, IETC and IGES, 2020 Υπουργείο Περιβάλλοντος και Δασονομίας της Ινδονησίας</p>
<p>Αποθήκευση στην πηγή, Μεταφορά, Διαχείριση των αποβλήτων COVID-19, Επιτόπια Απόρριψη και Απόρριψη εκτός τόπου, Διαχωρισμός είδους των αποβλήτων (Οργανικά, Μη βιοδιασπώμενα και Ειδικά)</p>	<p>UNEP, IETC and IGES, 2020</p>
<p>Σωστή συνέχεια της Υπηρεσίας ΑΣΑ, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης σχεδίων έκτακτης ανάγκης, της προετοιμασίας των απαραίτητων ΜΑΠ για τους εργαζόμενους στη διαχείριση αποβλήτων, καθώς και της προσέγγισης και κατάρτισης δραστηριοτήτων για πολίτες και σημαντικούς παραγωγούς αποβλήτων.</p>	<p>UNEP, IETC and IGES, 2020, Πολυκλαδικό Ινστιτούτο Ψηφιακών Εκδόσεων (MDPI)</p>

Χώρα-Περιοχή	Νομοθετικό Πλαίσιο	Αλλαγή λόγω COVID-19
Ιραν	Μ.Δ.	Από 0,745 έως 1000–1200 (kg/άτομο)
Ινδία	Α) Οδηγίες για τον χειρισμό, επεξεργασία και απόρριψη από την Κεντρική Επιτροπή Ελέγχου Ρύπανσης (CPCB) Β) Συμβούλια Ατομικού ελέγχου της ρύπανσης του κράτους (λεπτομερείς οδηγίες για τους ενδιαφερόμενους φορείς στις αντίστοιχες πολιτείες τους)	<p>Δελχί:</p> <p>Τα ιατρικά απόβλητα σε διοικητικές ή ιδιωτικές κλινικές έκτακτης ανάγκης συζητήθηκαν από 0,5 kg σε 2,5–4 kg ανά κρεβάτι την ημέρα.</p>
Ινδονησία	Taskforce COVID-19	<p>Η αυξημένη παραγωγή ιατρικών αποβλήτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας είναι 1,662,75 τόνοι, που είναι περίπου 30% έως 50% από το ποσοστό παραγωγής πριν από την πανδημία.</p>
Σρι Λάνκα	Ενδιάμεση κατευθυντήρια γραμμή για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων που παράγονται από νοικοκυριά και μέρη που βρίσκονται σε καραντίνα λόγω του ξεσπάσματος COVID-19	Μ.Δ.
Ιαπωνία	Υπουργείο Περιβάλλοντος στην Ιαπωνία (MOE) ειδοποίησε όλες τις τοπικές κυβερνήσεις για να επιβεβαιώσει τις υπάρχουσες κατευθυντήριες γραμμές και τα εγχειρίδια για τα απόβλητα υγειονομικής περιθάλψης για τη διαχείριση των αποβλήτων COVID-19.	<p>Η ποσότητα των παραγόμενων απορριμμάτων μειώθηκε κατά περίπου 1000 τόνους την ημέρα στις αρχές του 2020 μετά το ξέσπασμα του COVID-19</p>

Πίνακας 4.4 Συγκεντρωτικός Πίνακας Ασίας (Μέρος α)

Στρατηγική διαχείρισης	Αναφορά
<p>Σε πολλές εγκαταστάσεις υγιεινομικής περιθαλψής, τα μολυσματικά απόβλητα είτε αναμειγνύονται με αστικά απόβλητα και αποστέλλονται σε χωματερές ως κανονικά απόβλητα, είτε καίνονται σε ανοχτούς χώρους είτε διατίθενται ανοιχτά</p>	<p>UNEP, IETC and IGES, 2020, Κυβέρνηση του Νεπάλ, Υπουργείο Υγείας και Πληθυσμού, WHO/ΠΟΥ</p>
<p>Πρακτικές για τα απόβλητα COVID-19 που παράγονται από εγκαταστάσεις υγειονομικής περιθαλψής</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μην διαχωρίζετε τα απόβλητα COVID-19 με άλλα μολυσματικά απόβλητα • Εξοπλίστε το νογείο σε μερικές μεγαλύτερες εγκαταστάσεις υγιεινομικής περιθαλψής <ul style="list-style-type: none"> • Συλλέξτε καθημερινά ή 3 φορές την εβδομάδα ανάλογα με την ποσότητα • Μεταφορά μόνο με ειδικό φορτηγό με άδεια για τη μεταφορά επικινδύνων αποβλήτων. 	<p>UNEP, IETC and IGES, 2020</p> <p>Yu et al., 2020</p>
<p>Διαδικτυακό σύστημα πρόσβασης σε προσωπικές πληροφορίες προκειμένου να πραγματοποιήσουν κατά χώραση χρονοδιαγραμματίων συλλογής απορριμμάτων και χώρων διαχείρισης ΑΣΑ.</p>	<p>Renewable Energy and Environmental Sustainability</p>
<p>Τα απόβλητα COVID δεν μπορούν να αποθηκευτούν περισσότερο από 24 ώρες και πρέπει να αποφευχθούν την ίδια ημέρα συλλογής. Σύμφωνα με τα έκτακτα μέτρα για τα απόβλητα COVID, τα οικιακά απόβλητα που δημιουργούνται από άτομα που βρίσκονται σε καραντίνα θα αντιμετωπίζονται επίσης ως απόβλητα COVID, τα απόβλητα που παράγονται από τους ασθενείς σε καραντίνα στο σπίτι θα αποθηκεύονται σε ειδικές σακούλες και δοχεία μετά από απολύμανση με απολυμαντικό σπρέι. Εάν ο ασθενής έχει βρεθεί θετικός στον COVID-19, τα αποθηκευμένα απόβλητα πρέπει να διατηρούνται κοντά σε κούτι ρητίνης. Για την επεξεργασία των συλλεγόμενων αποβλήτων κατά προτεραιότητα (εντός 24 ωρών), οι τοπικές εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων έχουν καταβυθιστεί για την πρώτη επεξεργασία των ιατρικών αποβλήτων που παράγονται από ασθενείς σε καραντίνα στο σπίτι έναντι άλλων αστικών αποβλήτων</p>	<p>Εθνικό Κέντρο Πληροφοριών Βιοτεχνολογίας, NCBI</p> <p>Υπουργείο Περιβάλλοντος Νότιας Κορέας</p>
<p>Τεχνολογία Internet of Things (IoT)</p> <p>Στη Γουχάν αναπτύχθηκε ένας ολοκληρωμένος τρόπος διάθεσης που περιλαμβάνει το συνδυασμό κεντρικής διάθεσης και επιτόπου έκτακτης διάθεσης ιατρικών αποβλήτων. Έτσι, χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι εξοπλισμοί απόρριψης έκτακτης ανάγκης όπως συσκευές αποτέφρωσης, κινητός εξοπλισμός επεξεργασίας, καμίνια οικιακής αποτέφρωσης και βιομηχανικοί κλιβάνοι για τη διάθεση ιατρικών αποβλήτων. Εκτός από την επαρκή αποθήκευση, και η δέσμευση χωρητικότητας των ιατρικών εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων είναι ζωτικής σημασίας, γεγονός που μπορεί να αποτρέψει τη συσσώρευση των αποβλήτων που δημιουργούνται κατά τις περιόδους έκτακτης ανάγκης, όπως κατά την πανδημία.</p>	<p>Εθνικό Κέντρο Πληροφοριών Βιοτεχνολογίας, NCBI</p>

Χώρα-Περιοχή	Νομοθετικό Πλαίσιο	Αλλαγή λόγου COVID-19
Νιπάλ	Ενδιάμεση καθοδήγηση για επέκταση του COVID-19 και Άλλων Υπηρεσιών Υγείας, 2020, ενδιάμεση καθοδήγηση της Εθνικής Ιατρικής Επιτροπής (NMC) για την πρόληψη και τον έλεγχο των λοιμώξεων όταν υπάρχει υποψία για COVID-19, ενδιάμεση κλινική καθοδήγηση για τη φροντίδα ασθενών με COVID-19 στις μονάδες υγειονομικής περιθαλάφης. Οδηγός κλινικής διαχείρισης COVID-19, οδηγίες για τη χρήση των ΜΑΠ για τον COVID-19, οδηγίες διαχείρισης θανάτων από COVID-19. Τυπική διαδικασία λειτουργίας (SOP) για καθαρισμό και απολύμανση ασθενοφόρων.	2-4 κιλιά αποβλήτων υγειονομικής περιθαλάφης ανά κρεβάτι ανά ημέρα παραγωγής απορριμμάτων
Μάλασσία	Μ.Δ.	Η ημερήσια ποσότητα όλων των ιατρικών αποβλήτων στο Hospital Seberang Jaya, είναι περίπου 800 έως 1000 κιλιά/ημέρα ιατρικών αποβλήτων και τα ιατρικά απόβλητα που σχετίζονται με τον COVID-19 είναι περίπου 120 κιλιά/ημέρα.
Μέση Ανατολή	Μ.Δ.	Μ.Δ.
Νότια Κορέα	Επίσχυση του υφιστάμενου «Νόμου για τον έλεγχο των αποβλήτων» εισάγοντας «Εκτακτα μέτρα για τη διαχείριση των ασφάλων αποβλήτων κατά του COVID-19.	Μέχρι τα μέσα Ιουλίου, η παραγωγή ιατρικών αποβλήτων αυξήθηκε σε πάνω από 2600 τόνους.
Κίνα	Έχουν εφαρμοστεί στην Κίνα περισσότερες από 30 νομοθετικές εντολές και εντολές διαχείρισης έκτακτης ανάγκης για περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων	Γουχάν: Υγειονομικά Απόβλητα από 3.64 kg/ημέρα/1000 άτομα σε 27.32 kg/ημέρα/1000 άτομα

Πίνακας 4.4 Συγκεντρωτικός Πίνακας Ασίας (Μέρος β)

4.3 Η εμπειρία της Ευρώπης

Η νομοθεσία της ΕΕ για τα απόβλητα αναγνωρίζει ότι η προστασία της ανθρώπινης υγείας είναι απαραίτητη στο πλαίσιο διαχείρισης των αποβλήτων και ότι υπάρχουν ορισμένες ευελιξίες για την αντιμετώπιση των εντοπισμένων κινδύνων για την υγεία των πολιτών.

Ο χειρισμός και η επεξεργασία αποβλήτων από υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, εργαστήρια και σχετικές δραστηριότητες που σχετίζονται με ασθενείς με COVID-19 οφείλουν να γίνονται με βάση τη νομοθεσία της ΕΕ για τα απόβλητα (και ιδίως την οδηγία 2008/98/ΕΚ σχετικά με τα απόβλητα και τα άρθρα 17, 23, 24 και 25 σχετικά με επικίνδυνα απόβλητα και απαιτήσεις αδειοδότησης) και τις εθνικές διατάξεις που εφαρμόζονται σε αυτήν την κατηγορία μολυσματικών αποβλήτων, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τις ενημερωμένες οδηγίες που παρέχονται από το ECDC4 και τις εθνικές υγειονομικές αρχές.

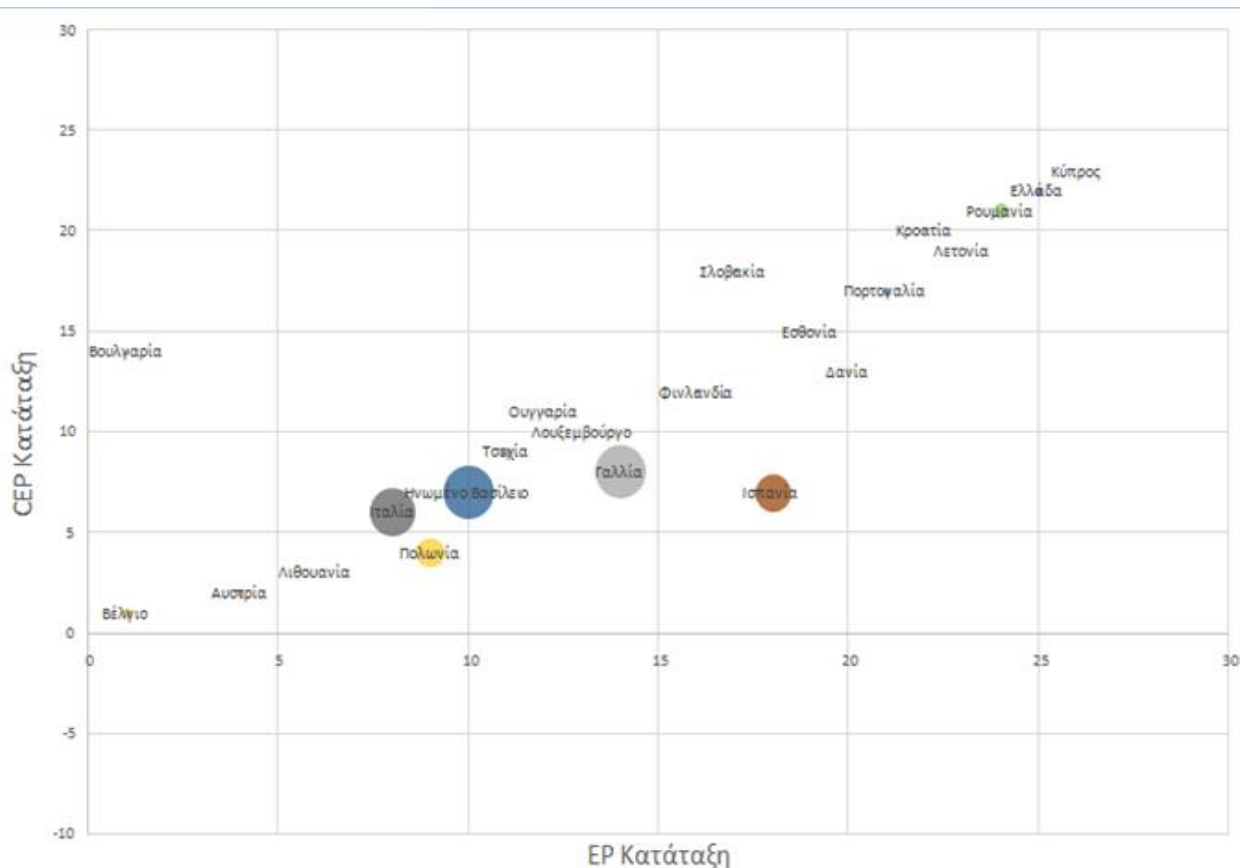
Επιπλέον, ειδικές οδηγίες ECDC5 ισχύουν για απορρίμματα από χώρους καθαρισμού στην υγειονομική περίθαλψη και ρυθμίσεις μη υγειονομικής περίθαλψης που ενδέχεται να έχουν μολυνθεί με τον κορωνοϊό, οπότε τα απορρίμματα από τον καθαρισμό στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως μολυσματικά κλινικά απόβλητα κατηγορίας B (UN3291), τα απόβλητα από τις μη υγειονομικές υπηρεσίες θα πρέπει να απορρίπτονται σε ξεχωριστή σακούλα και τα απόβλητα από τις γενικές εγκαταστάσεις να απορρίπτονται στα εναπομείνοντα απόβλητα (European Commission, 2020).

Φυσικά, οι οικονομικές και κοινωνικές διαφορές μεταξύ των χωρών της ΕΕ εκδηλώνονται σε διαφορές στη δημιουργία ΑΣΑ και τη διαχείριση, όπως αποδεικνύεται από διάφορες έρευνες. Για παράδειγμα, το 2017 ο μέσος όρος παραγωγής ΑΣΑ κατά κεφαλήν στην ΕΕ ήταν 486 kg/έτος. Η Γερμανία έχει ήδη φτάσει στον στόχο της για το 2035 με ποσοστό 66,19%, ενώ το Βέλγιο, οι Κάτω Χώρες, η Αυστρία και η Σλοβενία πέτυχαν το 2020 τον στόχο του 50% για την ανακύκλωση.

Ωστόσο, πολλές από αυτές τις χώρες ενδέχεται να αντιμετωπίσουν σημαντικές δυσκολίες στην επίτευξη του στόχου ανακύκλωσης 65% για το 2035. Για παράδειγμα,

η Δανία, η Φινλανδία, οι Κάτω Χώρες αποτεφρώνουν περισσότερο από το 35% των ΑΣΑ τους. Επομένως, για να επιτευχθεί ο στόχος ανακύκλωσης 65%, πρέπει να εκτρέψουν τα ρεύματα αποβλήτων από την αποτέφρωση στην ανακύκλωση. Αυτή η εκτροπή δεν αποτελεί εύκολο έργο. Από τη μία, οι χώρες πρέπει να σέβονται τις μακροπρόθεσμες εμπορικές συμβάσεις που υπογράφουν με χειριστές αποτεφρωτών και από την άλλη πλευρά, πρέπει να βρουν τρόπους να μετατρέψουν την πολιτική τους για τη μετατροπή αποβλήτων σε ενέργεια (waste-to-energy) (Giannakitsidou et al. (2020)).

Σε έρευνα των Giannakitsidou et al., (2020), που διεξήχθη από το Πανεπιστήμιο Πατρών (Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Ελλάδα) και το Οικονομικό Πανεπιστήμιο (Ελλάδα) αξιολογήθηκε η σχετική απόδοση των χωρών της ΕΕ στη διαχείριση και εκμετάλλευση των ΑΣΑ, χρησιμοποιώντας το DEA, μία τεχνική γραμμικού προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της παραγωγής, αποδοτικότητας ή λειτουργικής απόδοσης παρόμοιων μονάδων δραστηριότητας, οι οποίες συνήθως αναφέρονται ως «μονάδες λήψης αποφάσεων» (ή DMU- Decision Making Units). Η αξιολόγηση των 26 κρατών- μελών πραγματοποιήθηκε ως προς τους δείκτες ΕΡ (Environmental Performance - μέθοδος ποσοτικοποίησης και αριθμητικής σήμανσης των περιβαλλοντικών επιδόσεων των πολιτικών ενός κράτους) και CΕΡ (Circular Economy Performance) για τα έτη 2017 και 2016 αντίστοιχα. Το παρακάτω σχήμα (Σχήμα 4.6) συνοψίζει τα αποτελέσματα κατάταξης.



Σχήμα 4.6 Αποτελέσματα EP-2017, CEP-2016 (Giannakitsidou et al., 2020)

4.3.1 Χώρες που ανήκουν στην Ανατολική Εταιρική Σχέση

Σε χρηματοδοτούμενη από την ΕΕ έρευνα των Aliena et al. (n.d.), μελετήθηκαν τα ΑΣΑ 6 χωρών της ανατολικής εταιρικής σχέσης (Eastern Partnership-EaP), που περιελάμβαναν την Αρμενία, το Αζερμπαϊτζάν, τη Λευκορωσία, τη Γεωργία, τη Μολδαβία και την Ουκρανία. Η έρευνα έδειξε ότι η Γεωργία, η Μολδαβία και η Ουκρανία είναι πιο προοδευτικές όσον αφορά τον συγχρονισμό της εθνικής νομοθεσίας για τη διαχείριση των αποβλήτων και των υδάτων με την ευρωπαϊκή νομοθεσία, ενώ οι υπόλοιπες έχουν ξεκινήσει μία συντονισμένη προσπάθεια για τη σωστή συλλογή και διάθεση ΑΣΑ.

4.3.2. Ισπανία

Η Ισπανία είναι μία ευρωπαϊκή χώρα που έχει περάσει σε μεγάλο βαθμό από τις δυσκολίες που προκαλούνται από τις λοιμώξεις του SARS-CoV-2. Στις 14 Ιουλίου 2020, η Ισπανία είχε καταγράψει 255.953 περιπτώσεις COVID-19 με 28.406 θανάτους του πολίτη (<https://covid19.who.int/region/euro/country/es>). Στις 26 Μαρτίου 2020, η χώρα επλήγη από 8271 νέες περιπτώσεις κατά της ανάρρωσης 1648 ασθενών. Λόγω αυτού, η χώρα έχει δημιουργήσει μια απροσδόκητη ποσότητα αποβλήτων COVID, η επεξεργασία των οποίων έχει γίνει η πιο δύσκολη εργασία με περιορισμένες εγκαταστάσεις απόρριψης. Τα ιατρικά απόβλητα που περιλαμβάνουν χειρουργικά γάντια, μάσκες προσώπου και ΜΑΠ σημείωσαν μεγάλη άνοδο (350%), όπως καταγράφηκε από την Υπηρεσία Αποβλήτων της Καταλονίας στα μέσα Μαρτίου 2020. Παράγονται περίπου 1200 τόνοι/μήνα αποβλήτων COVID σε σχέση με τη συνηθισμένη παραγωγή ιατρικών αποβλήτων 275 τόνων/μήνα κατά τις κανονικές ημέρες (ACRPlus, 2020).

Για να διευκολυνθεί η ταχεία και βέλτιστη επεξεργασία της τεράστιας ποσότητας μολυσματικών αποβλήτων, η συνήθης διαχείριση έχει ενισχυθεί με τρεις εξουσιοδοτημένες εγκαταστάσεις. Η αποτέφρωση μέρους των ιατρικών αποβλήτων (που θεωρείται χαμηλού κινδύνου) έχει εγκριθεί σε ορισμένες εγκαταστάσεις ανάκτησης που δέχονται απόβλητα από κέντρα υγείας και ξενοδοχεία που έχουν μετατραπεί σε ξενοδοχεία COVID. Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών αποβλήτων, όπως οι αποτεφρωτήρες έχουν θέσει σε προτεραιότητα τη διάθεση ιατρικών αποβλήτων. Αν και χρειάστηκε πολύς χρόνος, περίπου 700 τόνοι ιατρικών αποβλήτων από 1200 τόνους θα μπορούσαν να υποβληθούν σε επεξεργασία έως τις 15 Απριλίου 2020 στην Καταλονία χρησιμοποιώντας τις εγκαταστάσεις των αποτεφρωτικών αστικών αποβλήτων (ACRPlus, 2020).

Μάσκες, γάντια και άλλα μολυσμένα απόβλητα από νοσοκομεία και νοικοκυριά, τα οποία έχουν συσσωρευτεί κατά χιλιάδες τόνους καθώς η Ισπανία μάχεται κατά τη διάρκεια της κορύφωσης της πανδημίας COVID-19, έχουν υπονομεύσει τις αλυσίδες ανακύκλωσης και έχουν κατακλύσει τις μονάδες επεξεργασίας.

Πριν από την πανδημία, μόνο το 15% των αποβλήτων των νοσοκομείων σε όλο τον κόσμο θεωρούνταν επικίνδυνα: το 10% ήταν μεταδοτικό και το 5% ήταν επιβλαβές λόγω των χημικών ή ραδιενεργών ιδιοτήτων του, σύμφωνα με τα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) από το 2018.

Η πανδημία προκάλεσε μια εκθετική αύξηση της ποσότητας των μολυσματικών αποβλήτων, που δημιουργούνται από νοσοκομεία και κέντρα υγείας, καθώς και από σπίτια περίθαλψης και «ιατρικά» ξενοδοχεία και σπίτια

Στη Μαδρίτη και την Καταλονία, τις δύο περιοχές που έχουν πληγεί περισσότερο, τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης αυξήθηκαν κατά 300 και 350%, αντίστοιχα, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία.

Το Υπουργείο Υγείας στις 19 Μαρτίου 2020 ζήτησε την αποτέφρωση αστικών αποβλήτων που μπορεί να είναι μεταδοτικά και δημιούργησε μονάδες προσωρινής αποθήκευσης και κλιβάνους τσιμέντου για να βοηθήσουν τις εταιρείες διαχείρισης αποβλήτων να αντιμετωπίσουν τα περιττά απόβλητα.

Αλλά η χώρα διαθέτει μόνο 11 μονάδες αποτέφρωσης αστικών απορριμμάτων. τέσσερα στην Καταλονία και μόνο ένα στη Μαδρίτη. Η Καταλονία επέλεξε τη γρήγορη αποτέφρωση νοσοκομειακών αποβλήτων, ενώ η Μαδρίτη άφησε τα απόβλητα να συσσωρευτούν.

Η Καταλονία διαθέτει τρεις μονάδες επεξεργασίας υγειονομικών αποβλήτων σε αυτόκλειστο, οι οποίες ήταν σε θέση να απορροφήσουν κατά μέσο όρο 275 τόνους κάθε μήνα πριν από το ξέσπασμα της πανδημίας.

Από τα μέσα Μαρτίου έως τα μέσα Απριλίου 2020, στο απόγειο της πανδημίας στην Ισπανία, τα απόβλητα από τον COVID-19 αυξήθηκαν στους 1.200 τόνους στην περιοχή, σύμφωνα με την Καταλανική Υπηρεσία Αποβλήτων (ACR).

Τα εργοστάσια που είναι εξουσιοδοτημένα να επεξεργάζονται τα απόβλητα ήταν ασφυκτικά γεμάτα, επομένως δεν μπόρεσαν να ανταπεξέλθουν σε τέτοιους όγκους που προέρχονται από νοσοκομεία και ξενοδοχεία που μετατρέπονται σε κλινικές.

Στην Καταλονία, απορρίφθηκε η αποθήκευση και αποφασίστηκε η αποτέφρωση των αποβλήτων.

Στην περιοχή της Μαδρίτης, οι τρεις μονάδες επεξεργασίας αποστείρωσης εργάστηκαν με πλήρη δυναμικότητα, επεξεργάζοντας συνολικά 50 τόνους την ημέρα, οδηγώντας τους υπεύθυνους της πόλης να επιτρέψουν την καύση μέρους των υγειονομικών απορριμμάτων της περιοχής στον μοναδικό αστικό αποτεφρωτή της, που βρίσκεται 15 χιλιόμετρα έξω από την πρωτεύουσα.

Η Μαδρίτη έχει στείλει μέρος των απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης σε εργοστάσια σε άλλες περιοχές της χώρας καθώς και σε αποτεφρωτήρες στη Γαλλία, ενώ έχουν δημιουργηθεί έξι μονάδες προσωρινής αποθήκευσης για τη συλλογή των υπολειμματικών αποβλήτων έως ότου τελειώσει η κατάσταση έκτακτης ανάγκης και μπορεί να αντιμετωπιστεί.

Η Μαδρίτη και η Καταλονία αντικατοπτρίζουν τις ανομοιόμορφες προσεγγίσεις που εφαρμόζονται στις δύο πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές της Ισπανίας για την αντιμετώπιση των υπερβολικών μεταδοτικών αποβλήτων COVID-19, η οποία έχει δημιουργήσει μια πρόσθετη πρόκληση: τις νέες τοποθεσίες όπου δημιουργούνται τώρα αυτά τα απόβλητα.

Ομάδες των Γιατρών Χωρίς Σύνορα (ΓΧΣ) συμβούλεψαν περίπου 350 οίκους ευγηρίας σε όλη την Ισπανία, τα περισσότερα με προσωπικές επισκέψεις, για τον τρόπο χειρισμού των μολυσματικών ιατρικών αποβλήτων που δημιουργούνται από την κρίση λόγω του COVID-19.

Η οδηγία που δόθηκε από το Υπουργείο Υγείας στα ισπανικά νοικοκυριά που φιλοξενούν ασθενείς με κορωνοϊό ή σε καραντίνα είναι η εξής: διπλή σακούλα με το μολυσμένο υλικό και τοποθέτησή του στα μη ανακυκλώσιμα γενικά απόβλητα.

Μικτά απόβλητα

Πριν από την πανδημία, η Ευρώπη εφάρμοσε ένα πρόγραμμα δράσης για τον περιορισμό της αποτέφρωσης σε μη ανακυκλώσιμα υλικά και τη σταδιακή μείωση των απορριμμάτων σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κάλεσε τα κράτη μέλη που αποφασίζουν να επιτρέψουν "κατ'εξαιρεση" εναλλακτική επεξεργασία αποβλήτων που θα μπορούσε να είναι πιο επιβλαβής για το περιβάλλον από την κανονική διαδικασία, ώστε να διασφαλιστεί ότι "η χρήση τους είναι χρονικά περιορισμένη και απολύτως απαραίτητη για την αντιμετώπιση των εντοπισμένων ελλείψεων αποθήκευσης και επεξεργασίας".

Συνολικά, η ΕΕ ανέκτησε το 53,3% των αποβλήτων της το 2016, σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat. Η Ισπανία ήταν κάτω από αυτόν τον μέσο όρο, με το 46,4% των ανακτημένων αποβλήτων.

Αλλά ο COVID-19 ανάγκασε ακόμη και χώρες με μεγαλύτερες δυνατότητες ανάκτησης όπως η Ιταλία (83%) να δώσουν προτεραιότητα στην καύση των απορριμμάτων τους, μια κοινή προσέγγιση κατά τη διάρκεια επιδημιών όπως ο Έμπολα στην Αφρική και η οποία συμβουλεύεται από τον ΠΟΥ στο πρώτο στάδιο αντιμετώπισης καταστροφών ή έκτακτης ανάγκης.

Στην αρχή της πανδημίας, συζητήθηκε στην ευρωπαϊκή ένωση διαχειριστών αποβλήτων το πώς να διατυπώσουν διαφορετικές μεθόδους απόρριψης για νοικοκυριά με επιβεβαιωμένο κρούσμα COVID-19, όπως η μεταφορά των απορριμμάτων τους σε κόκκινες ή κίτρινες σακούλες, αλλά αποκλείστηκε επειδή θα μπορούσε να είναι επιβλαβές από την άποψη της διακριτικότητας και θα μπορούσε να δημιουργήσει προβλήματα μεταξύ των γειτόνων.

Όλα τα απορρίματα που συλλέγονται στα δοχεία «υπολειμμάτων αποβλήτων» κατά τη διάρκεια της πανδημίας δεν διαχωρίζονται στα εργοστάσια επεξεργασίας, αφού οι υγειονομικές αρχές απαγόρευσαν το άνοιγμα των πλαστικών σακουλών και κάθε είδους μη μηχανικό φιλτράρισμα.

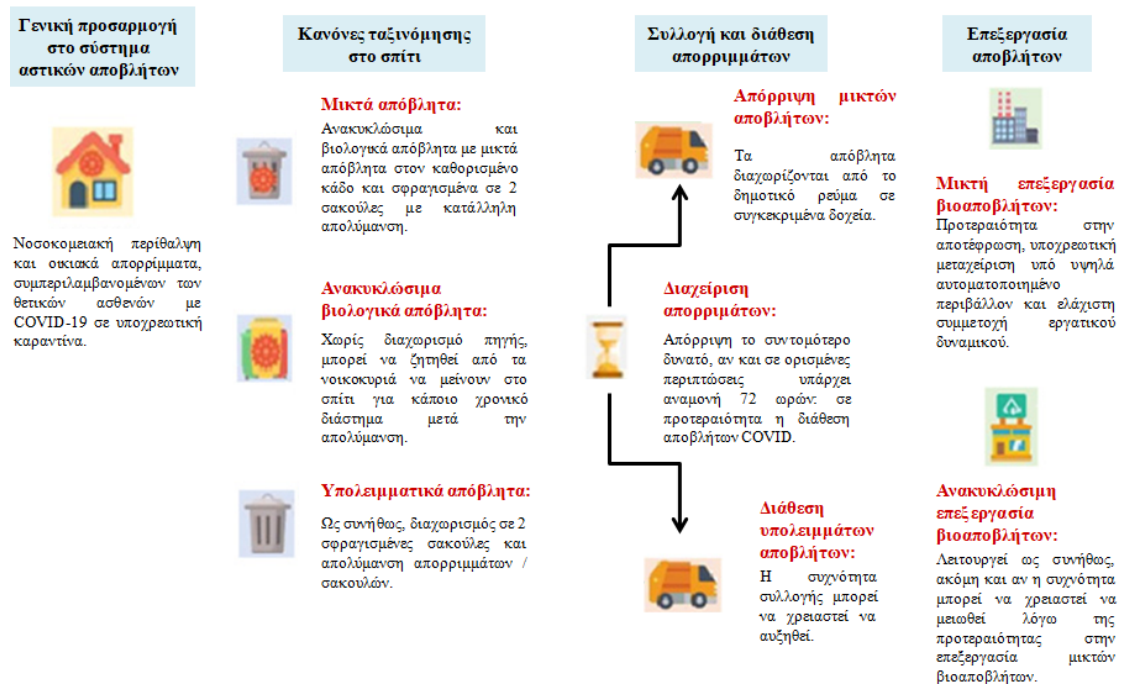
Στην Ισπανία, η διαχείριση των αποβλήτων ήταν ήδη ένα σημαντικό θέμα σε εκκρεμότητα πριν από τον COVID-19: το 82% των αποβλήτων μαζεύτηκε «και ανακτήθηκαν πολύ λίγα. Πάνω από το 60% των απορριμμάτων κατέληξαν σε χωματερές.

Από το ξέσπασμα του κορωνοϊού, η ποσότητα αυτή αυξήθηκε σημαντικά επειδή δεν υπάρχει χειροκίνητη διαλογή των μικτών αποβλήτων, επομένως δεν ανακτάται.

Το παράδοξο του COVID-19 είναι ότι πριν από την κρίση, οι μονάδες αποτέφρωσης επεξεργάζονταν μόνο το 10% περίπου των αποβλήτων που παράγονται στην Ισπανία, σύμφωνα με την Greenpeace.

Οι περιβαλλοντολόγοι παραδέχονται απρόθυμα ότι η κατάσταση έκτακτης ανάγκης ανάγκασε την Ισπανία να καταφύγει στην καύση απορριμμάτων, κάτι για το οποίο έχουν περάσει χρόνια για να πολεμήσουν. Η Greenpeace δεν είναι υπέρ της αποτέφρωσης αποβλήτων, αλλά, δεδομένης της εξαιρετικής κατάστασης και μετά από συμβουλές των ειδικών, προσωρινά, για τα συγκεκριμένα απόβλητα, δεν υπήρξε άλλη επιλογή. (Euractiv, 2020)

Σύμφωνα με την έκθεση που δημοσιεύτηκε από τον Σύνδεσμο Πόλεων και Περιφερειών για τη Διαχείριση Βιώσιμων Πόρων, η πιο δύσκολη δουλειά παραμένει στον διαχωρισμό των αποβλήτων COVID από τα στερεά αστικά/δημοτικά/οικιακά απόβλητα, συγκεκριμένα τα απόβλητα που παράγονται από τα άτομα που βρίσκονται σε καραντίνα. Εξετάζοντας τις δυσκολίες και τις περιορισμένες εγκαταστάσεις που δεν έθεταν σαφείς οδηγίες στην αρχή της πανδημίας, παρατηρήθηκε ότι η κατάσταση δεν ήταν τόσο καλή όσο π.χ. στη Νότια Κορέα. Ωστόσο, εξετάζοντας την ξαφνική επίθεση του COVID-19 με χώρες της Ευρώπης, όπως η Ισπανία, η κινητικότητα τους στην αντιμετώπιση των αποβλήτων COVID δεν μπορεί να αγνοηθεί. Η σχηματική περίληψη της στρατηγικής διαχείρισης αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των αποβλήτων COVID μετά το ξέσπασμα του Μαρτίου 2020, απεικονίζεται στο Σχήμα 4.7 (Ilyas et al., 2020).



Σχήμα 4.7 Σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων στις ευρωπαϊκές χώρες μετά το ξέσπασμα του COVID-19 τον Μάρτιο 2020 (Pyas et al., 2020).

4.3.3 Ιταλία

Ο μεγάλος αριθμός μάσκας που χρησιμοποιεί ο πληθυσμός θα μπορούσε να αποτελέσει θέμα ανησυχίας ενόψει της προκύπτουσας ροής υπολειμματικών ΑΣΑ που παράγεται. Οι Wang et al., 2020a, Wang et al., 2020b εκτίμησαν ότι ο κινεζικός πληθυσμός, κατά τη διάρκεια της πανδημίας του COVID-19, μπορεί να φορά περίπου 900 εκατομμύρια μάσκες μίας χρήσης την ημέρα, δηλαδή τα δύο τρίτα του συνολικού πληθυσμού. Υιοθετώντας την ίδια υπόθεση για την Ιταλία, με πληθυσμό 60 εκατομμυρίων (ISTAT, 2020), όλος ο πληθυσμός θα διέθετε περίπου 40 εκατομμύρια μάσκες καθημερινά. Λαμβάνοντας υπόψη ότι μια χειρουργική μάσκα ζυγίζει περίπου 3 g, η συνολική ποσότητα μάσκας που χρησιμοποιείται ετησίως θα αντιστοιχεί σε περίπου 44.000 τόνους, δηλαδή στο 0,14% της εθνικής συνολικής παραγωγής ΑΣΑ το 2018 (Eurostat, 2020) και στο 0,35% της εθνικής παραγωγής υπολειμματικών αποβλήτων το ίδιο έτος (ISPRA, 2019). Η συμπερίληψη 40 εκατομμυρίων ζευγαριών γαντιών νιτριλίου ή λατέξ για μια χρήση θα αυξήσει το ποσοστό μάζας των ΜΑΠ που χρησιμοποιούν οι πολίτες σε ό,τι αφορά την εθνική παραγωγή ΑΣΑ και υπολειμματικών αποβλήτων σε 0,59% και 1,39%. Τέτοια δεδομένα καταδεικνύουν

ότι ο αντίκτυπος της τεράστιας ποσότητας μάσκας και γαντιών που θα απορρίπτονταν ως υπολειμματικά απόβλητα κατά τη διάρκεια ενός έτους της πανδημίας του COVID-19 είναι μικρής ανησυχίας για τη διαχείριση των ΑΣΑ σε εθνικό επίπεδο. Από την άλλη πλευρά, μέχρι σήμερα, η βιβλιογραφία δεν έχει αναφέρει επαληθευμένες επιλογές ανακύκλωσης για μάσκες μίας χρήσης, με εξαίρεση έναν νέο τύπο (Zhong et al., 2020). Αυτή η πτυχή, σε συνδυασμό με τη χαμηλή παραγωγή αποβλήτων, δεν απεικονίζει ένα σενάριο κυκλικής οικονομίας για τέτοιο εξοπλισμό προς το παρόν. Ωστόσο, μάσκες επαναχρησιμοποιήσιμες είναι πλέον διαθέσιμες στην αγορά.

Απόρριψη μάσκας έξω από σούπερ μάρκετ

Οι κυβερνητικές διοικήσεις στην Ιταλία (τόσο κεντρικά όσο και περιφερειακά) έχουν εκδώσει κανονισμούς που υποχρεώνουν τους ανθρώπους να φορούν μάσκες και γάντια μίας χρήσης όταν ψωνίζουν σε σούπερ μάρκετ. Η εσφαλμένη απόρριψη μάσκας και γαντιών από τους πελάτες και η πιθανή παρουσία ανέμου μπορεί να οδηγήσει στη διασπορά των ΜΑΠ στο περιβάλλον στις εξόδους τέτοιων χώρων. Στην Ιταλία, εδώ και πολλά χρόνια, πολλές αλυσίδες σούπερ μάρκετ έχουν ήδη υποχρεώσει τους πελάτες να φορούν γάντια πολυπροπυλενίου μίας χρήσης στο τμήμα προϊόντων. Μετά τους νέους κανονισμούς για τον COVID-19, πολλά σούπερ μάρκετ αποφάσισαν να παρέχουν δωρεάν γάντια πολυπροπυλενίου στους πελάτες στην είσοδο, τα οποία είναι ελαφρύτερα από γάντια νιτριλίου/λατέξ και μπορούν να φύγουν πιο εύκολα εξαιτίας του ανέμου. Προκειμένου να αποφευχθεί η διασπορά των ΜΑΠ (και η επακόλουθη πιθανή διάχυση του SARS-COV-2), ένας ειδικός κάδος απορριμμάτων έχει τοποθετηθεί έξω από κάθε σούπερ μάρκετ, που παρακολουθείται από το προσωπικό που ρυθμίζει τη ροή των ατόμων που εισέρχονται στο κατάστημα. Παρ' όλα αυτά, μια γενική διασπορά των ΜΑΠ έχει εντοπιστεί σε χώρους στάθμευσης σούπερ μάρκετ και σε άλλους χώρους όπου η χρήση ΜΑΠ είναι υποχρεωτική. Για την αντιμετώπιση αυτής της λανθασμένης συμπεριφοράς, ορισμένοι δήμαρχοι έχουν εκδώσει τοπικά διατάγματα και επέβαλαν πρόστιμο έως 500 ευρώ (ANSA, 2020).

Διαχείριση μολυσμένων ΑΣΑ

Απόρριψη και συλλογή

Τα ΑΣΑ που παράγονται από άτομα σε καραντίνα ταξινομούνται σύμφωνα με τις οδηγίες από το Ιταλικό Ινστιτούτο Υγείας (ISS, 2020) που βασίζονται στο περιεχόμενο της τεχνικής έκθεσης του Ευρωπαϊκού Κέντρου Πρόληψης και Ελέγχου

Νοσημάτων (ECDC) της 30ης Μαρτίου 2020 (ECDC, 2020). Οι οδηγίες του Ιταλικό Ινστιτούτο Υγείας (ISS) αναφέρουν ότι, στην περίπτωση κατοικιών με την παρουσία ατόμων που έχουν μολυνθεί από τον SARS-COV-2, η επιλεκτική συλλογή των ΑΣΑ πρέπει να ανασταλεί. Κάθε τύπος αποβλήτων πρέπει να θεωρείται ως υπολειπόμενο ΑΣΑ (RMSW) και να απορρίπτεται σε ξεχωριστή σακούλα από τους χρήστες. Αυτό οφείλεται στην ανάγκη απλοποίησης της διαδικασίας απόρριψης για τους χρήστες και αποφυγής σφαλμάτων που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία των χειριστών αποβλήτων. Κάθε σακούλα για συλλογή υπολειμματικών αποβλήτων πρέπει να εισάγεται σε τουλάχιστον μία άλλη σακούλα. Όταν κλείνει τις σακούλες, ο χρήστης πρέπει να φορά γάντια μίας χρήσης και να τα απορρίπτει στην επόμενη σακούλα για συλλογή υπολειμματικών αποβλήτων. Κάθε φορά που επιβεβαιώνεται ένα νέο κρούσμα θετικής μόλυνσης, η τοπική υγειονομική περιφέρεια πρέπει να ενημερώνει 1) την εταιρεία διαχείρισης αποβλήτων που είναι υπεύθυνη για τη συλλογή ΑΣΑ, η οποία θα πρέπει να ενεργοποιήσει ένα ειδικό πρωτόκολλο συλλογής, και 2) τις εθελοντικές ενώσεις, οι οποίες, στην περίπτωση της συλλογής Curbside, θα απομακρύνουν τα απόβλητα από το σπίτι εκείνων που βρέθηκαν θετικοί και θα τα καταστήσει διαθέσιμα για συλλογή από τους χειριστές αποβλήτων (Η συλλογή Curbside είναι μια υπηρεσία που παρέχεται σε νοικοκυριά για την απόρριψη των αποβλήτων. Σε αυτήν την υπηρεσία, τα φορτηγά συλλέγουν τα απόβλητα και τα παραδίδουν είτε σε ΧΥΤΑ είτε σε μονάδες Ανακύκλωσης όπου υποβάλλονται σε επεξεργασία για επαναχρησιμοποίηση. Ο τρόπος με τον οποίο εκτελείται αυτή η υπηρεσία αφήνεται στους δήμους είτε αυτούσιους είτε σε συνεργασία με άλλες κοινότητες, πράγμα που σημαίνει ότι οι πολιτικές για αυτό που θεωρείται ανακυκλώσιμο καθώς και όταν συλλέγονται τα απορρίμματα θα διαφέρουν. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η υπηρεσία εποπτεύεται από τμήμα εντός του δήμου ή μέσω ιδιωτικής εταιρείας βάσει σύμβασης) (Busch systems).

Το ίδιο πρωτόκολλο ισχύει για χρήστες αποβλήτων που υπόκεινται σε προληπτική καραντίνα. Σε αντίθεση με άλλες χώρες (π.χ. Ιρλανδία και Μεγάλη Βρετανία), στην Ιταλία οι μολυσμένοι χρήστες δεν καλούνται να αποθηκεύσουν τα υπολειμματικά απόβλητα στα σπίτια τους προτού το διαθέσουν για απομάκρυνση από εθελοντές ή χειριστές απορριμμάτων (Ένωση Πόλεων και Περιφερειών για Βιώσιμη Διαχείριση Πόρων, 2020).

Όπως δηλώνεται από το Ιταλικό Ινστιτούτο Υγείας (2020), όσοι δεν είναι θετικοί και βρίσκονται σε σπίτια χωρίς μολυσμένα άτομα θα πρέπει να συνεχίσουν με το κανονικό πρωτόκολλο επιλεκτικής συλλογής. Ωστόσο, ως προληπτικό μέτρο, οι χρήστες πρέπει να πετάξουν μαντηλάκια ή χαρτί κουζίνας στη σακούλα που προορίζεται για τη συλλογή υπολειμματικών αποβλήτων. Το χαρτί κουζίνας πρέπει επίσης να χρησιμοποιείται για τη συλλογή γαντιών και μάσκας μίας χρήσης. Ωστόσο, αυτό μπορεί να εκθέσει τους χειριστές αποβλήτων στον κίνδυνο να προσβληθούν από τον COVID-19 όταν χειρίζονται απόβλητα που παράγονται από μολυσμένους χρήστες που δεν έχουν ελεγχθεί από τις υγειονομικές αρχές. Ο ρόλος των ασυμπτωματικών (Wei et al., 2020), των συμπτωματικών (Li et al., 2020) και των υποσυμπτωματικών (Nicastri et al., 2020) ατόμων στη μετάδοση του COVID-19 έχει τεκμηριωθεί από την πρόσφατη βιβλιογραφία σχετικά με το θέμα. Λαμβάνοντας υπόψη τον κρίσιμο ρόλο της επιλεκτικής συλλογής στη διαχείριση των αποβλήτων, οι κυβερνήσεις και οι τοπικές αρχές πρέπει να υιοθετήσουν γρήγορα κάποιες στρατηγικές για την προστασία των φορέων εκμετάλλευσης αποβλήτων αντί να κάνουν βήματα προς τα πίσω στη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων.

Επεξεργασία αποβλήτων

Το Ιταλικό Ινστιτούτο Υγείας (2020) συνιστά την αποτέφρωση (χωρίς καμία προεπεξεργασία ή επιλογή) ως επιλογή προτεραιότητας για μολυσμένα υπολειμματικά απόβλητα. Εάν δεν υπάρχει μονάδα επεξεργασίας θερμοχημικών αποβλήτων στην περιοχή, τα μολυσμένα υπολειμματικά απόβλητα πρέπει να σταλούν σε μηχανική-βιολογική μονάδα επεξεργασίας (χωρίς χειροκίνητη επιλογή), σε χώρο υγειονομικής ταφής αποβλήτων (χωρίς προεπεξεργασία και μειωμένο χειρισμό απορριμμάτων) ή πρέπει να υποβληθούν σε αποστείρωση. Η απουσία κοντινού αποτεφρωτήρα ΑΣΑ αναμένεται να αυξήσει τις εξαγωγές αποβλήτων σε άλλα εργοστάσια αποβλήτων waste-to-energy, εάν οι τοπικές αρχές επιδιώκουν υψηλά επίπεδα βιωσιμότητας ακόμη και σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Ωστόσο, η εξαγωγή αποβλήτων και οι σχετικές εκπομπές από τις μεταφορές ενδέχεται να αποχαρακτηρίσουν την αποτέφρωση των ΑΣΑ ως προς την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Δεδομένων των συστάσεων σχετικά με τον περιορισμένο χειρισμό αποβλήτων στις μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων, δεν έχει καθοριστεί ελάχιστος χρόνος αποθήκευσης για μολυσμένα ΑΣΑ στην Ιταλία. Άλλες χώρες (π.χ. Ισπανία,

Πορτογαλία, Εσθονία) έχουν ορίσει ελάχιστο χρόνο αποθήκευσης 72 ωρών για προστασία από τους κινδύνους από τον χειρισμό απορριμμάτων. Η επιβολή ελάχιστου χρόνου αποθήκευσης για την αδρανοποίηση του ιού θα μειώσει τον κίνδυνο μεταφοράς του ιού σε άλλες τοποθεσίες. Στην πραγματικότητα, σε ορισμένες καταστάσεις (π.χ. μηχανικές-βιολογικές μονάδες επεξεργασίας), τα απόβλητα διαχωρίζονται σε διαφορετικά ρεύματα που μπορεί να σταλούν σε άλλες εγκαταστάσεις.

Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, ο SARS-COV-2 μπορεί να παραμείνει σε διαφορετικά υλικά έως και εννέα ημέρες (Kampf et al., 2020). Έτσι, μια ευρεία χαρτογράφηση θετικών κρουσμάτων είναι ζωτικής σημασίας για τον περιορισμό της διάχυσης του ιού και της μόλυνσης των χειριστών αποβλήτων. Στο στάδιο της επεξεργασίας, ο κίνδυνος για τους χειριστές θα μπορούσε να μειωθεί περιορίζοντας τον χειρισμό των αποβλήτων και απαγορεύοντας τη χειροκίνητη διαλογή.

4.3.4. Ηνωμένο Βασίλειο

Στο Ηνωμένο Βασίλειο θεσπίστηκαν ειδικές νομοθετήσεις που επιτρέπουν μεγαλύτερο χρόνο αποθήκευσης, για αποτεφρωτήρες για την επεξεργασία αποβλήτων δυνητικά μολυσμένων από τον COVID-19 και για υγειονομικούς εργαζόμενους που θεραπεύουν ασθενείς στο σπίτι για τη διάθεση των αποβλήτων ΜΑΠ στους κάδους απορριμμάτων. Δόθηκε προτεραιότητα στα υπολειπόμενα απορρίμματα, στα απορρίμματα τροφίμων και στη διατήρηση των ανακυκλώσιμων αν είναι δυνατόν. Οι δήμοι κλήθηκαν να διαθέσουν εκ νέου προσωπικό για τις υπηρεσίες προτεραιότητας απορριμμάτων.

Τα ρεύματα αποβλήτων προτεραιότητας είναι τα υπολείμματα απορριμμάτων, τα απόβλητα τροφίμων, τα απορρίμματα fly-tipping (παράνομης απόρριψης αποβλήτων) και τα απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης. Τα απόβλητα μεσαίας προτεραιότητας είναι τα ξηρά ανακυκλώσιμα, CAS (κέντρο ανακύκλωσης οικιακών απορριμμάτων), εμπορικά απόβλητα. Χαμηλής προτεραιότητας είναι οι χώροι μεταφοράς, η εβδομαδιαία συλλογή ξηρών ανακυκλώσιμων υλικών, τα ογκώδη απόβλητα απορριμμάτων κήπου. Τα δυνητικά μολυσμένα απόβλητα (που χρησιμοποιούνται για καθαρισμό ή από μολυσμένο άτομο) πρέπει να μπουν σε δύοσακούλες, σφραγισμένες και αποθηκευμένες για 72 ώρες (Beland Marengo, 2021).

4.3.5. Πορτογαλία

Δόθηκαν ειδικές εντολές για τη διασφάλιση της συνέχειας των υπηρεσιών διαχείρισης αποβλήτων, οδηγίες και συστάσεις για τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων (προστασία των εργαζομένων). Σε περίπτωση έλλειψης χωρητικότητας, τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα πρέπει να απορρίπτονται στα υπολειπόμενα απορρίμματα. Τα πιθανώς μολυσμένα υλικά (μάσκες, γάντια κ.λπ.) πρέπει να τοποθετηθούν σε σφραγισμένες σακούλες ειδικές για υπολειπόμενα απορρίμματα. Οι δήμοι πρέπει να προβλέψουν πιθανή αναστάτωση και να προετοιμαστούν για αύξηση της συλλογής των υπολειμμάτων αποβλήτων, αλλά οι αλλαγές θα πρέπει να περιορίζονται ώστε να αποφεύγονται τα απόβλητα που εναποτίθενται στους δρόμους

4.3.6. Αυστρία

Στη Αυστρία ζητήθηκε από τους πολίτες να μειωθούν τα απόβλητα και να διατηρηθεί ο διαχωρισμός στην πηγή, καθώς και να διατηρηθεί κοινωνική απόσταση κατά τη διάθεση των απορριμμάτων. Τα οικιακά απορρίμματα που έχουν μολυνθεί από τον κορωνοϊό πρέπει να απορριφθούν στα υπολειμματικά απορρίμματα, με διακοπή της επιλεκτικής συλλογής. Τα απόβλητα που έχουν μολυνθεί από τον COVID-19 (χαρτομάντηλα κ.λπ.) πρέπει να τοποθετηθούν σε μικρότερες σακούλες που δεν σκίζονται, ερμητικά κλειστές. Ακόμη, πραγματοποιήθηκε ανακατανομή ομάδων μεταξύ συλλογής, καθαρισμού δρόμων και άλλων δημοτικών υπηρεσιών, με τρεις διαφορετικές βάρδιες οργανωμένες για τον περιορισμό των επαφών μεταξύ των μελών του προσωπικού (Beland Marengo, 2021).

4.3.7. Βέλγιο

Εκδόθηκε ειδική εγκύκλιος για την αντιμετώπιση των ελλείψεων προσωπικού και τον καθορισμό προτεραιοτήτων και βασικών υπηρεσιών για τις αρχές συλλογής και διαχείρισης αποβλήτων. Προτεραιότητα δόθηκε στη συλλογή «από πόρτα σε πόρτα», η οποία περιορίζει τις επαφές μεταξύ των κατοίκων και προσωπικού / μείωση της συλλογής σε κέντρα επαναχρησιμοποίησης και CAS (civic amenity site-κέντρο ανακύκλωσης οικιακών απορριμμάτων) (η πρόσβαση περιορίζεται σε μπαταρίες, χρησιμοποιημένα λάδια, ΑΗΗΕ (απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού

εξοπλισμού), επικίνδυνα απόβλητα). Στη συλλογή από πόρτα σε πόρτα, δόθηκε προτεραιότητα στα υπολειπόμενα απόβλητα και τα απόβλητα τροφίμων, καθώς και στις περιοχές με πυκνοκατοικημένο πληθυσμό. Μειώθηκε η συχνότητα συλλογής ανακυκλώσιμων απορριμμάτων σε σύντομο χρονικό διάστημα και ζητήθηκε από τους κατοίκους να διατηρήσουν τα υπολειπόμενα απορρίμματα 7 ημέρες πριν τα τοποθετήσουν για συλλογή. Εάν η οικία έχει θετικό στον ιό άτομο, χρησιμοποιείται διπλή σακούλα για τα υπολειπόμενα απορρίμματα. Τέλος, υπήρξε επικοινωνία από τις αρχές απορριμμάτων σχετικά με τις αλλαγές στις κατευθυντήριες γραμμές συλλογής και τα CAS (κέντρα ανακύκλωσης οικιακών απορριμμάτων), και για τους λόγους πίσω από αυτές τις αλλαγές.

Χώρα-Περιοχή	Νομοθετικό Πλαίσιο	Αλλαγή λόγω COVID-19
Ιταλία	<p>Η Ιταλική Εθνική Αρχή που είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση των πλαισίων Ενέργειας, Νερού και Αποβλήτων εξέδωσε ψήφισμα που καθορίζει κριτήρια διαμόρφωσης των τελών μη οικιακών αστικών απορριμμάτων για να ληφθούν υπόψη οι συνέπειες της πανδημίας. Το Ιταλικό ίδρυμα για την Τοπική Οικονομία και την Οικονομία δημοσίευσε σημείωμα με οδηγίες προς τους δήμους σχετικά με τη χορήγηση μείωσης τελών αποβλήτων για επιχειρήσεις που αναγκάστηκαν να διακόψουν τις δραστηριότητές τους ή να τις ασκήσουν σε μειωμένη μορφή λόγω της έκτακτης ανάγκης που προκλήθηκε από τον COVID-19 αφού η κατάσταση για αυτούς τους χρήστες οδήγησε σε χαμηλότερη παραγωγή αποβλήτων</p>	<p>Ιταλοί ερευνητές εκτιμούν ότι κατά τους μήνες αιχμής του αποκλεισμού της Ιταλίας τον Μάρτιο και τον Απρίλιο του 2020, η παραγωγή αστικών αποβλήτων μειώθηκε κατά 500.000 τόνους.</p>
Ισπανία	<p>COVID-19 Waste management Factsheets, UNEP</p>	<p>Τα ιατρικά απόβλητα που περιλαμβάνουν χειρουργικά γάντια, μάσκες προσώπου και ΜΑΠ σημείωσαν μεγάλη άνοδο (350%), όπως καταγράφηκε από την Υπηρεσία Αποβλήτων της Καταλονίας στα μέσα Μαρτίου 2020. Παράγονται περίπου 1200 τόνοι/μήνα αποβλήτων COVID σε σχέση με τη συνηθισμένη παραγωγή ιατρικών αποβλήτων 275 τόνων/μήνα κατά τις κανονικές ημέρες</p>

Στρατηγική διαχείρισης	Αναφορά
<p data-bbox="496 976 528 1196">Συλλογή Curbside</p>	<p data-bbox="443 192 576 468">Hindustan Times, 2020 ARCPPlus, 2020 NCBI, 2020</p>
<p data-bbox="1038 495 1225 1677">Η αποτέφρωση μέρους των ιατρικών αποβλήτων (που θεωρείται χαμηλού κινδύνου) έχει εγκριθεί σε ορισμένες εγκαταστάσεις ανάκτησης που δέχονται απόβλητα από κέντρα υγείας και ξενοδοχεία που έχουν μετατραπεί σε ξενοδοχεία COVID. Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών αποβλήτων, όπως οι αποτεφρωτήρες έχουν θέσει σε προτεραιότητα τη διάθεση ιατρικών αποβλήτων</p>	<p data-bbox="1091 237 1123 427">ARCPPlus, 2020</p>

Πίνακας 4.5 Συγκεντρωτικός Πίνακας Ευρώπης

4.4 Η κατάσταση της Ελλάδας

Η Ελλάδα ακολουθεί το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), το οποίο είναι στρατηγικός και πολιτικός σχεδιασμός της χώρας για τη διαχείριση των αποβλήτων της και προβλέπει:

- A. ανακύκλωση σε ποσοστό 55% κατά βάρος των αστικών αποβλήτων το 2025 και αντίστοιχα 60% το 2030
- B. Παραγωγή ενέργειας σε ποσοστό 10% το 2025 και άνω του 25% το 2030
- C. Ποσοστό ταφής 10% κατά βάρος των αστικών αποβλήτων το 2030, δηλαδή πέντε έτη νωρίτερα από το έτος-στόχο της οδηγίας της ΕΕ.

Το ΕΣΔΑ περιλαμβάνει δράσεις για πρόληψη παραγωγής αποβλήτων, κίνητρα που προτρέπουν σε επαναχρησιμοποίηση, προγράμματα για διαλογή στην πηγή των αποβλήτων, οργάνωση δικτύων χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης, δημιουργία μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων και βιοαποβλήτων, καθώς και τη δημιουργία μονάδων παραγωγής ενέργειας.

Το Σχέδιο αυτό αποβλέπει στη συμμόρφωση με τις ευρωπαϊκές οδηγίες ώστε η Ελλάδα να ξεφύγει από την προτελευταία θέση μεταξύ των κρατών μελών στις δείκτες ανακύκλωσης και ταφής (opengov.gr).

Σύμφωνα με τον ν. 4014/2011 (Α' 209) (Β' 2471) μετά από τροποποίησή του με το ΦΕΚ 4656B/2020, παρουσιάζονται τα συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τα συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών (δημόσια ή ιδιωτικά) των οποίων η κατασκευή ή λειτουργία δύναται να έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον και κατατάσσονται στις υποκατηγορίες Α1 (αυτά που ενδέχεται να προκαλέσουν πολύ σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον) και Α2 (που ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον) και Β, ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Τα έργα και οι δραστηριότητες της κατηγορίας Α κατατάσσονται:

- α) σε αυτά που ενδέχεται να προκαλέσουν πολύ σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και αποτελούν την υποκατηγορία Α1 και
- β) σε αυτά που ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και αποτελούν την υποκατηγορία Α2.

Η δεύτερη κατηγορία (B) περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες τα οποία χαρακτηρίζονται από τοπικές και μη σημαντικές μόνο επιπτώσεις στο περιβάλλον και υπόκεινται σε γενικές προδιαγραφές, όρους και περιορισμούς που τίθενται για την προστασία του περιβάλλοντος.

Μέσω του Σχεδίου Δράσης ΕΣΔΑ, μέχρι το 2030 προβλέπεται ότι η Ελλάδα θα έχει αναπτύξει ολοκληρωμένο σχεδιασμό κλεισίματος και αποκατάστασης των ΧΑΔΑ ούτως ώστε το φαινόμενο της ανεξέλεγκτης διάθεσης να έχει εξαλειφθεί μέχρι τις αρχές του 2021 και η αποκατάσταση των ΧΑΔΑ να έχει ολοκληρωθεί το 2022 (ΦΕΚ 185^Α/2020). Ο παρακάτω πίνακας 4.6 δίνει μία εικόνα των παραγόμενων ΑΣΑ (t) για τα έτη 2018, 2025 και 2030, ενώ ο πίνακας 4.7 την ποιοτική σύστασή τους:

Πίνακας 4.6 Συγκεντρωτικά στοιχεία παραγωγής ΑΣΑ (ΦΕΚ 185^Α/2020)

<u>Παραγόμενα ΑΣΑ</u> <u>(t)</u>	<u>2018</u>	<u>2025</u>	<u>2030</u>
	5523809	5291081	5301499

Πίνακας 4.7 Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ (ΦΕΚ 185^Α/2020)

<u>Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ</u>	<u>2020-2030</u>
Οργανικό κλάσμα	42,6%
<i>Απόβλητα κουζίνας</i>	37%
<i>Απόβλητα κήπων/πράσινα</i>	4,3%
<i>Βρώσιμα λίπη και έλαια</i>	1,3%
Χαρτί- χαρτόνι	24,2%
Πλαστικά	13,9%
Μέταλλα	3,7%
Γυαλί	4,1%
Ξύλο	3,6%
Λοιπά	7,9%
Σύνολο	100%

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΟΥ COVID-19 ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ/ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η γραμμική οικονομία αποτελεί το κυρίαρχο επιχειρηματικό μοντέλο για μεγάλο χρονικό διάστημα, καθώς ακολουθεί το παραδοσιακό σχέδιο «take-make-use-dispose-pollute», στο οποίο οι επιχειρήσεις συλλέγουν πρώτες ύλες για μετατροπή σε αγαθά που χρησιμοποιούνται έως ότου τελικά απορριφθούν ως απόβλητα. Αν και είναι το πιο κοινό οικονομικό μοντέλο, θέτει σημαντικές προκλήσεις για τα οικοσυστήματα, δεδομένου ότι τους ασκεί επιπλέον πίεση ενώ μειώνει την παραγωγικότητά τους. Επομένως, η επίτευξη μεγαλύτερης βιωσιμότητας για τη μελλοντική ανάπτυξη φαίνεται να μην είναι δυνατή χωρίς μετάβαση από αυτό το μοντέλο σε αυτό που ελαχιστοποιεί τις αρνητικές συνέπειες. Από την άλλη, η **κυκλική οικονομία** - ένα διαφορετικό οικονομικό παράδειγμα που ακολουθεί το πρότυπο «make-use-reuse-remake-recycle» θεωρείται γενικά ως η τελική λύση που θα μπορούσε να αποτρέψει επιχειρήσεις από τη δοκιμή των φυσικών ορίων του πλανήτη.

Ωστόσο, ενώ πολλές κυβερνήσεις θεωρούν την κυκλική οικονομία ως τον τελικό στόχο του μελλοντικού οικονομικού μετασχηματισμού των χωρών τους, το «leapfrogging» από τη γραμμική οικονομία στην κυκλική οικονομία έως την απότομη περικοπή των αποβλήτων δεν φαίνεται να είναι δυνατό. Στην πραγματικότητα, η μετάβαση από τη γραμμικότητα στην κυκλικότητα αναμένεται να διεξαχθεί μέσω ενός ενδιάμεσου σταδίου όταν οι περισσότεροι όγκοι αποβλήτων μειώνονται δραματικά μέσω της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης των προϊόντων, ενώ παράλληλα είναι μικρότερη και η ποσότητα αποβλήτων που δημιουργείται. Αυτός ο τύπος οικονομικού μοντέλου κατά τη διάρκεια της μετάβασης περιγράφεται γενικά ως «η οικονομία με βρόχους ανάδρασης» (Σχήμα 5).

ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΜΕ ΒΡΟΧΟΥΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ

ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ



Σχήμα 5. Οικονομικά μοντέλα (Alieva et al., n.d.)

Η Παγκόσμια Τράπεζα θεωρεί ότι η διαχείριση των ΑΣΑ είναι ένας από τους βασικούς ρόλους της τοπικής αυτοδιοίκησης σε μια χώρα. Η διαχείριση των ΑΣΑ θεωρείται η πιο σημαντική υπηρεσία της τοπικής αυτοδιοίκησης. Παρέχεται σε επίπεδο πόλης τόσο σε χώρες χαμηλού εισοδήματος όσο και σε χώρες μεσαίου εισοδήματος. Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο της διοικητικής δομής μιας πόλης, η διαχείριση των ΑΣΑ αντλεί τον μεγαλύτερο ενιαίο προϋπολογισμό από την κυβέρνηση και αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους εργοδότες στην πόλη. Επιπλέον, η συλλογή στερεών αποβλήτων αναπόφευκτα εμπίπτει στο πεδίο της τοπικής αυτοδιοίκησης. Μια πόλη χωρίς αποτελεσματική διαχείριση αποβλήτων θεωρείται σπάνια ικανή να διαχειρίζεται πιο πολύπλοκες δημόσιες υπηρεσίες όπως υγεία, εκπαίδευση και μεταφορές. Η κακή διαχείριση των αποβλήτων δημιουργεί τεράστια πίεση στην υγεία, στο τοπικό και παγκόσμιο περιβάλλον και στην οικονομία, επειδή η διαχείριση χωρίς κατάλληλα μέτρα επιφέρει πρόσθετα έξοδα και δυσκολίες σε μια γειτονιά, ενώ επιδεινώνει και την ποιότητα ζωής (Das et al., 2021).

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε στη Βραζιλία, έχει αναφερθεί σημαντική απώλεια εισοδήματος λόγω της αναστολής προγραμμάτων ανακύκλωσης που χρησιμοποιούν μη αυτόματη διαλογή απορριμμάτων σε κέντρα ανακύκλωσης, παρόλο που αυτό το μέτρο προοριζόταν για τη διαφύλαξη της δημόσιας υγείας και, συνεπώς, ορισμένες κυβερνήσεις της πόλης - για παράδειγμα, της Μπελέμ και του Σάο Πάολο έχουν

εγκρίνει επείγουσα οικονομική υποστήριξη για εργαζόμενους που σχετίζονται με την ανακύκλωση (Urban and Nakada, 2020).

Στη Σουραμπάγια της Ινδονησίας, η κοινότητα συμμετέχει στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων τους. Σε κατοικημένες περιοχές, τη συλλογή και την ανακύκλωση στερεών αποβλήτων διαχειρίζονται τοπικοί κοινοτικοί οργανισμοί. Τα συλλεγόμενα και μη διαχωρισμένα απόβλητα μεταφέρονται από την πηγή σε σταθμούς μεταφοράς ή εγκαταστάσεις ανάκτησης υλικών. Τα απόβλητα διαχωρίζονται χειροκίνητα από τους συλλέκτες αποβλήτων σε αυτές τις εγκαταστάσεις και τα υπολείμματα μεταφέρονται σε χώρο υγειονομικής ταφής. Η οικονομική αξία των αποβλήτων έχει φέρει οικονομικά οφέλη στις κοινότητες που επιλέγουν να διαχωρίσουν και να πουλήσουν τα απόβλητά τους στην τράπεζα αποβλήτων.

Το σύστημα αυτό τερματίστηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας της νόσου του κορωνοϊού στη Σουραμπάγια. Την τελευταία εβδομάδα του Μαρτίου 2020, η Σουραμπάγια άρχισε να αντιμετωπίζει ένα σοβαρό πρόβλημα σχετικά με αυτήν την πανδημία. Η κυβέρνηση της Σουραμπάγια τερμάτισε τις δραστηριότητες στην κεντρική τράπεζα αποβλήτων στα τέλη Μαρτίου 2020. Ορισμένες μονάδες τράπεζας αποβλήτων έκλεισαν επίσης κατά τη διάρκεια της πανδημίας και επηρέασαν το σύστημα κλειστού βρόγχου (closed loop system-CLS) στην κοινότητα. Ωστόσο, σύμφωνα με τους Sinha et al. (2020) καμία αναφορά ή στοιχεία δεν ανέφεραν ότι η αλυσίδα αξίας αποβλήτων φαίνεται να μεταδίδει τον COVID-19. Ο τομέας ΑΣΑ έχει αισθητές επιπτώσεις, ειδικά στην ανακύκλωση των αποβλήτων. Μία έκθεση ανέφερε επίσης ότι η ανακύκλωση πλαστικών και άλλων προϊόντων είχε επιβραδυνθεί σημαντικά λόγω πολλών αναφορών σχετικά με τον αντιληπτό κίνδυνο μετάδοσης COVID-19 που προκλήθηκε από πλαστικά απόβλητα, διαταραχές της αλυσίδας εφοδιασμού και μειώσεις στη μεταποιητική και εμπορική δραστηριότητα (Sinha et al., 2020). Οι Kulkarni και Anantharama (2020) ανέφεραν ότι η πανδημία COVID-19 έχει σημαντικό κοινωνικοοικονομικό αντίκτυπο σε άτομα που εργάζονται στην IRS (Εσωτερική Υπηρεσία Εισόδων), καθώς υποφέρουν περισσότερο λόγω της μείωσης του εισοδήματός τους κατά τη διάρκεια του lockdown (Warmadewanthi et al., 2021).

Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αποτυπώσει πώς η πρόσφατη πανδημία COVID-19 έχει επηρεάσει τον ρυθμό και το είδος των παραγόμενων αποβλήτων καθώς και τις προκλήσεις σε επίπεδο διαχείρισης που αντιμετωπίζουν οι ανεπτυγμένες χώρες.

Για τον σκοπό αυτό στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στα αστικά στερεά απόβλητα και τι κατηγορίες αποβλήτων περιλαμβάνουν αυτά, αναφέροντας πως η ελλιπής διαχείριση των ΑΣΑ αναδείχθηκε με την έκρηξη της πανδημίας COVID-19, όπου οι χώρες ήρθαν αντιμέτωπες με μία τεράστια αύξηση τόσο των υγειονομικών αποβλήτων, όσο και αποβλήτων που προήλθαν έμμεσα από την πανδημία και την καραντίνα. Ορισμένες ανεπτυγμένες χώρες αντιμετώπισαν τεράστια πρόκληση, καθώς δε διαθέτουν αποτελεσματικό και φιλικό προς το περιβάλλον και την υγεία δίκτυο διαχείρισης. Ο συνηθέστερος τρόπος διαχείρισης είναι η ταφή (ΧΥΤΑ), ακολουθεί η καύση (αποτέφρωση) και σε πολύ μικρότερο ποσοστό η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρατίθενται Ιστορικά Στοιχεία Παραγωγής και Διαχείρισης Αποβλήτων τόσο σε Παγκόσμιο Επίπεδο, όσο και ειδικότερα σε Ασία, Ευρώπη και τέλος στην Ελλάδα. Παράλληλα παρουσιάζονται και τα τελευταία επίσημα στοιχεία που διατίθενται στις παραπάνω περιοχές.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται κατηγοριοποίηση των ρευμάτων αποβλήτων λόγω του COVID-19, επισημαίνονται μέθοδοι διαχείρισής τους, ενώ αναλύονται και βασικές εκτιμήσεις για τη δημιουργία σχεδίων έκτακτης ανάγκης για περιπτώσεις όπως το ξέσπασμα μιας πανδημίας. Τέλος παρουσιάζονται βασικές μέθοδοι διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων τόσο κατά τη διάρκεια της επείγουσας αντίδρασης, όσο και κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης ανάλογα με το στάδιο διαχείρισής τους (Διαχωρισμός Πηγής, Απόρριψη και Διαλογή, Μεταφορά, Αποκατάσταση, Τελική Απόρριψη).

Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο αναφέρονται παγκόσμιες πρακτικές και στρατηγικές στη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων που εφαρμόστηκαν κατά την πανδημία COVID-19 σε παγκόσμιο επίπεδο, σε επιλεγμένες χώρες της Ασίας, της Ευρώπης και τέλος στην Ελλάδα.

Στην Ελλάδα, θα μπορούσε να υιοθετηθεί ένα διαδικτυακό σύστημα πρόσβασης σε προσωπικές πληροφορίες προκειμένου να πραγματοποιηθεί καταχώριση χρονοδιαγραμμάτων συλλογής απορριμμάτων και χώρων διαχείρισης ΑΣΑ, όπως εφαρμόστηκε στο Ισραήλ με εξαιρετικά αποτελέσματα. Επίσης, θα μπορούσε να εφαρμοστεί το παράδειγμα της Γουχάν στην Κίνα, στο «κέντρο» του COVID-19, όπου αναπτύχθηκε ένας ολοκληρωμένος τρόπος απόρριψης που περιλαμβάνει το συνδυασμό κεντρικής διάθεσης και επιτόπου έκτακτης διάθεσης ιατρικών αποβλήτων. Μέσω της αυτοματοποιημένης τεχνολογίας Internet of Things (IoT), με ελάχιστο αριθμό εργαζομένων, όλη η διαδικασία διάθεσης των ιατρικών αποβλήτων μπορεί να γίνει σε πραγματικό χρόνο διαδικασία παρακολούθησης και ελέγχου. Οι στόχοι της αυτόματης επεξεργασίας και της χρήσης ελάχιστων εργαζομένων για τα μολυσματικά απόβλητα μπορούν επίσης να πραγματοποιηθούν μέσω της τεχνολογίας του IoT που περιλαμβάνει πληροφορίες εξοπλισμού ανίχνευσης, σύστημα εντοπισμού, συσκευές σάρωσης και παρακολούθηση βίντεο και πρόσβαση στο Διαδίκτυο με κάθε συσκευή.

Μία ακόμη αποτελεσματική πρακτική διαχείρισης αφορά το παράδειγμα της Ιταλίας και τη συλλογή Curbside. Πιο συγκεκριμένα, η συλλογή Curbside είναι μια υπηρεσία που παρέχεται σε νοικοκυριά για την απόρριψη των αποβλήτων. Σε αυτήν την υπηρεσία, φορτηγά από εθελοντές συλλέγουν τα απόβλητα και τα παραδίδουν είτε σε ΧΥΤΑ είτε σε μονάδες Ανακύκλωσης όπου υποβάλλονται σε επεξεργασία για επαναχρησιμοποίηση. Ο τρόπος με τον οποίο εκτελείται αυτή η υπηρεσία αφήνεται στους δήμους είτε αυτούσιους είτε σε συνεργασία με άλλες κοινότητες, πράγμα που σημαίνει ότι οι πολιτικές για αυτό που θεωρείται ανακυκλώσιμο, καθώς και το πότε συλλέγονται τα απορρίμματα θα διαφέρουν. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η υπηρεσία εποπτεύεται από τμήμα εντός του δήμου ή μέσω ιδιωτικής εταιρείας βάσει σύμβασης. (Busch systems). Έτσι, κάθε φορά που επιβεβαιώνεται ένα νέο κρούσμα θετικής μόλυνσης, η τοπική υγειονομική περιφέρεια πρέπει να ενημερώνει

- 1) την εταιρεία διαχείρισης αποβλήτων που είναι υπεύθυνη για τη συλλογή ΑΣΑ, η οποία θα πρέπει να ενεργοποιήσει ένα ειδικό πρωτόκολλο συλλογής, και
- 2) τις εθελοντικές ενώσεις, οι οποίες, στην περίπτωση της συλλογής Curbside, θα απομακρύνουν τα απόβλητα από το σπίτι εκείνων που βρέθηκαν θετικοί και θα τα καταστήσει διαθέσιμα για συλλογή από τους χειριστές αποβλήτων και με αυτόν τον τρόπο μειώνεται η συσσώρευση των αποβλήτων, αλλά και ο κίνδυνος διασποράς του ιού μέσω αυτών.

Μία ακόμη μέθοδος βιώσιμης διαχείρισης των παραγόμενων αστικών αποβλήτων λόγω του κορωνοϊού στην Ελλάδα θα μπορούσε να είναι η μέθοδος waste-to-energy. Κι αυτό γιατί μέρος των οικιακών αποβλήτων που παράγονται είναι επιβαρυνμένο με ιικό φορτίο του SARS-CoV-2. Το μη αποικοδομήσιμο κλάσμα αυτών, λοιπόν, θα μπορούσε με συγκεκριμένες συνθήκες να κατευθυνθεί σε επεξεργασία και αδρανοποίηση μέσω της τεχνολογίας waste-to-energy. Η τεχνολογία WtE είναι ένα καλά αποδεδειγμένο μέσο περιβαλλοντικά ορθής επεξεργασίας στερεών αποβλήτων που παράγει επίσης ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα. Η ελεγχόμενη καύση των παραληφθέντων ΑΣΑ που είναι σύμφωνη με τις αυστηρές τεχνολογίες ελέγχου της ρύπανσης του αέρα (APC) μπορεί να επεξεργαστεί με συνέπεια και αξιοπιστία όχι μόνο τα μη επεξεργασμένα ΑΣΑ, αλλά και την ανακύκλωση / κομποστοποίηση υπολειμμάτων αποβλήτων σε μια περιβαλλοντικά ασφαλή μέθοδο με ελάχιστες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Επίσης, η ηλεκτρική και θερμική ενέργεια που παράγεται από την επεξεργασία των αποβλήτων αποτελεί σημαντική πηγή κέρδους και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη λειτουργία και την ψύξη / θέρμανση της εγκατάστασης WTE ή / και των γειτονικών εγκαταστάσεων. Για όλους αυτούς τους λόγους, η τεχνολογία WTE θεωρείται μια μακροπρόθεσμη αποτελεσματική λύση στο πρόβλημα των αποβλήτων που βρίσκεται στην Ελλάδα. Για αυτούς τους λόγους λοιπόν, η ενσωμάτωση της τεχνολογίας WtE στο Περιφερειακό Σχέδιο της Ελλάδας για τα ΑΣΑ θα οδηγήσει όχι μόνο στη συμμόρφωση της Περιφέρειας με τους στόχους της ΕΕ (Οδηγία 2008/98/ΕΚ) προς την Αειφόρο Ανάπτυξη, αλλά και στην τελική λύση του προβλήματος των ΑΣΑ της Περιφέρειας με ταυτόχρονη παραγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μείωση αερίων του θερμοκηπίου σε σύγκριση με ορυκτά καύσιμα.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alieva, T., Ayvazi, N. and Patonia, A., n.d. Waste and Water Management in the Time of COVID-19: A Tale of Six Countries. Διαθέσιμο στο: <https://eap-csf.eu/wp-content/uploads/Waste-and-Water-Management-in-the-Time-of-the-COVID-19.pdf>
- Cheng, H. and Hu, Y., 2010. Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy: Current and future practices in China. *Bioresource Technology*, 101, 3816-3824. doi:10.1016/j.biortech.2010.01.040
- Cosgrove, K., Vizcaino, M. and Wharton, C., 2021. COVID-19-Related Changes in Perceived Household Food Waste in the United States: A Cross-Sectional Descriptive Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1104. Doi: 10.3390/ijerph18031104
- Das, A.K., Islam, N., Billah, M. and Sarker, A., 2021. COVID-19 pandemic and healthcare solid waste management strategy – A mini-review. *Science of The Total Environment*, 778, 146220. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.146220
- Ellison, B. and Kalaitzandonakes, M., 2020. Food Waste and Covid-19: Impacts along the Supply Chain. *Farmdocdaily*, 10,164. Διαθέσιμο στο: <https://farmdocdaily.illinois.edu/2020/09/food-waste-and-covid-19-impacts-along-the-supply-chain.html>
- European Commission, 2020. Waste management in the context of the coronavirus crisis. Διαθέσιμο στο:

https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/waste_management_guidance_dg-env.pdf

- Ganguly, R.K. and Chakraborty, S.K., 2021. Integrated approach in municipal solid waste management in COVID-19 pandemic: Perspectives of a developing country like India in a global scenario. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 3, 100087. doi: 10.1016/j.cscee.2021.100087
- Giannakitsidou, O., Giannikos, I. and Chondrou, A., 2020. Ranking European countries on the basis of their environmental and circular economy performance: A DEA application in MSW. *Waste Management*, 109, 181-191. doi: 10.1016/j.wasman.2020.04.055
- Goswami, L., Larmar, S.A. and Boddy, J., 2021. The impacts of the Covid-19 pandemic on surrogacy in India: The role of social work. *SAGE Journals*, 20(1-2), 472-478. doi:10.1177/1473325020981082
- Ilyas, S., Srivastava, R.R. and Kim, H., 2020. Disinfection technology and strategies for COVID-19 hospital and bio-medical waste management. *Sci Total Environ.*, 749, 141652. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.141652
- Ismail, M.H., Ghazi, T.I.M., Hamzah, M.H., Manaf, L.A., Tahir, R.M., Nasir, A.M. and Omar, A.E., 2020. Impact of Movement Control Order (MCO) due to Coronavirus Disease (COVID-19) on Food Waste Generation: A Case Study in Klang Valley, Malaysia. *Sustainability*, 12(21),8848. Doi:10.3390/su12218848
- Jiajun, W., 2020. Cement Industry in China Assisted with Disposal of Covid-19 Healthcare Waste. Διαθέσιμο στο:https://www.zkg.de/en/artikel/zkg_Cement_industry_in_China_assisted_with_disposal_of_Covid-19_healthcare_3535100.html

- Khajuria, A., Yamamoto, Y. and Morioka, T., 2008. Solid waste management in Asian countries: problems and issues. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 109, 643-653. doi:10.2495/WM080661
- Kulkarni, B.N. and Anantharama, V., 2020. Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities. *Sci Total Environ*, 743, 140693. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140693
- Lee, C., 2021. Why the pandemic is fuelling Asia's plastic crisis. Διαθέσιμο στο: <https://hk.boell.org/en/2021/04/14/why-pandemic-fuelling-asias-plastic-crisis>
- Maalouf, A. and Maalouf, H., 2021. Impact of COVID-19 pandemic on medical waste management in Lebanon. *Waste Management & Research*, 39(1_suppl), 45-55. doi:10.1177/0734242X211003970
- Marcantonio, F.D., Twum, E.K. and Russo, C., 2021. Covid-19 Pandemic and Food Waste: An Empirical Analysis. *Agronomy*, 11, 1063. doi:10.3390/agronomy11061063
- Pappalardo, G., Cerroni, S., Nayga Jr, R.M. and Yang, W., 2020. Impact of Covid-19 on Household Food Waste: The Case of Italy. *Frontiers in Nutrition*, 7, 585090. doi: 10.3389/fnut.2020.585090
- Paritosh, K., Kushwaha, S.K., Yadav, M., Pareek, N., Chawade, A. and Vivekanand, V., 2017. Food Waste to Energy: An Overview of Sustainable Approaches for Food Waste Management and Nutrient Recycling. *Biomed Research International*, 2017, 2370927. doi :10.1155/2017/2370927
- Sangkhom, S., 2020. Face mask and medical waste disposal during the novel COVID-19 pandemic in Asia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2, 100052. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100052>

- Sarkodie, S.A. and Owusu, P.A., 2020. Impact of COVID-19 pandemic on waste management. *Environ Dev Sustain.*, 26, 1–10. doi: 10.1007/s10668-020-00956-y
- Singh, N., Tang, Y., Zhang, Z. and Zheng, C., 2020. COVID-19 waste management: Effective and successful measures in Wuhan, China. *Resources, Conservation, and Recycling*, 163, 105071. doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105071
- Sinha, R, Michelsen, J.D., Akcura, E, et al., 2020. COVID-19's impact on the waste sector. Διαθέσιμο στο: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/dfbceda0-847d-4c16-9772-15c6afdc8d85/202006-COVID-19-impact-on-waste-sector.pdf?MOD=AJPERES&CVID=na-eKpl>
- Tripathi, A., Tyagi, V.K., Vivekanand, V., Bose, P. and Suthar, S., 2020. Challenges, opportunities and progress in solid waste management during COVID-19 pandemic. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2, 100060. doi: 10.1016/j.cscee.2020.100060
- United Nations Environment Programme, International Environmental Technology Centre and Institute for Global Environmental Strategies, 2020. Waste Management during the COVID-19 Pandemic From Response to Recovery. Διαθέσιμο στο: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WMC-19.pdf>
- Urban, R.C. and Nakada, L.Y.K., 2020. COVID-19 pandemic: Solid waste and environmental impacts in Brazil. *Sci Total Environ*, 755, 142471. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.142471
- Valavanidis, A. and Vlachogianni, T., 2015. Municipal Solid Waste and Environmental Pollution Trends of Municipal Waste Management in European Countries and in Greece. Διαθέσιμο στο: <http://www.chem.uoa.gr/wp->

[content/uploads/epistimonika_themata/municipal%20waste-pdf-website-chem-uoa-20-3-2015.pdf](https://www.epistimonika.themata/municipal%20waste-pdf-website-chem-uoa-20-3-2015.pdf)

- Warmadewanthi, I., Wylandari, D., Cahyadi, M.N., Pandebesie, E.S., Anityasari, M., Dwipayanti, N.M.U., Purnama, I.G.H. and Nisaa, A.F., 2021. Socio-economic impacts of the COVID-19 pandemic on waste bank closed-loop system in Surabaya, Indonesia. *Waste Manag Res*, 8, 734242X211017986. doi: 10.1177/0734242X211017986
- Yousefi, M., Oskoei, V., Jafari, A.J., Farzadkia, M., Firooz, M.H., Abdollahinejad, B. and Torkashvand, J., 2021. Municipal solid waste management during COVID-19 pandemic: effects and repercussions. *Environ Sci Pollut Res Int.*, 3, 1–10. doi: 10.1007/s11356-021-14214-9
- Zand, A.D. and Heir, A.V., 2020a. Emerging challenges in urban waste management in Tehran, Iran during the COVID-19 pandemic. *Resour Conserv Recycl*, 162, 105051. doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105051
- Zand, A.D. and Heir, A.V., 2020b. Environmental impacts of new Coronavirus outbreak in Iran with an emphasis on waste management sector. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 23, 240–247. Διαθέσιμο στο: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-020-01123-1>
- Matteo Vittuari Matteo Masotti Elisa Iori Luca Falasconi Tullia Gallina Toschi Andrea Segrè. *Does the COVID-19 external shock matter on household food waste? The impact of social distancing measures during the lockdown*

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Μποσδογιάννη, Α. και Παπαθανασόγλου, Α., 2021. Η ανεξέλεγκτη διάθεση αποβλήτων στην Ελλάδα- αποκατάσταση- ζητήματα εφαρμογής. Διαθέσιμο στο: <https://nomosphysis.org.gr/21370/i-anekselegkti-diathesi-apovliton-stin-ellada-apokatastasi-zitimata-efarmogis/>

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<https://covid19.who.int/region/euro/country/es>

https://www.acrplus.org/en/municipal-waste-management-covid-19#data_catalonia

<https://www.epa.gov/lmop/basic-information-about-landfill-gas>

<http://www.opengov.gr/minenv/?p=11116>

https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2020-10/4656b_2020.pdf

<https://www.recycling-magazine.com/2020/04/29/zero-waste-europe-statement-on-waste-management-in-the-context-of-covid-19/>

https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/fact_sheet_sterea_apovlita.pdf

<https://www.nomotelia.gr/photos/File/185a-20.pdf>

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

<https://www.greenqueen.com.hk/face-masks-polluting-hong-kong-beaches-hills-since-coronavirus-began/>

<https://www.e-nomothesia.gr/demosia-erga/upourgike-apophase-dipa-oik-37674-2016.html>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0098-20150731&from=ET>

<https://www.e-nomothesia.gr/kat-periballon/apobleta/koine-upourgike-apophase-ep-13588-725-2006.html>

https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2019-07/1184b_14.1410958514328.pdf

<https://www.e-nomothesia.gr/kat-periballon/apobleta/kya-36060-1155-e103-2013.html>

<https://www.e-nomothesia.gr/kat-periballon/apobleta/kya-145116-2011.html>

http://www.kee.gr/perivallontiki/teacher8_4.html

<https://www.nature.com/articles/502615a.pdf>

<https://www.wastedive.com/news/world-bank-global-waste-generation-2050/533031/>

<https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=MUNW><https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

</pmc/articles/PMC7374137/>[https://www.buschsystems.com/resource-](https://www.buschsystems.com/resource-center/knowledgeBase/glossary/what-is-curbside-collection)

<center/knowledgeBase/glossary/what-is-curbside-collection>

[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation)

explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation<https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsenvironau.1c00005#>[https://www.osha.gov/sites/](https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3151.pdf)

<https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsenvironau.1c00005#>[https://www.osha.gov/sites/](https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3151.pdf)

[default/files/publications/osha3151.pdf](https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3151.pdf)

<https://www.terna-energy.com/restories/diacheirisi-aporrimation-i-kykliki-oik/>

<https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/TME125/%CE%A3%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87.%20%CE%A3%CF%84%CE%B5%CF%81.%20%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BB.%20%CE%95%CE%95%CE%A3%CE%94%CE%91.pdf>

<https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/TME125/%CE%A3%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87.%20%CE%A3%CF%84%CE%B5%CF%81.%20%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BB.%20%CE%95%CE%95%CE%A3%CE%94%CE%91.pdf>

<https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/TME125/%CE%A3%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87.%20%CE%A3%CF%84%CE%B5%CF%81.%20%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BB.%20%CE%95%CE%95%CE%A3%CE%94%CE%91.pdf>

<https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/TME125/%CE%A3%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87.%20%CE%A3%CF%84%CE%B5%CF%81.%20%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BB.%20%CE%95%CE%95%CE%A3%CE%94%CE%91.pdf>

<https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/TME125/%CE%A3%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87.%20%CE%A3%CF%84%CE%B5%CF%81.%20%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BB.%20%CE%95%CE%95%CE%A3%CE%94%CE%91.pdf>

http://www.chem.uoa.gr/wp-content/uploads/epistimonika_themata/municipal%20waste-pdf-website-chem-uoa-20-3-2015.pdf

<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32282/COVIDWM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

https://www.scycle.info/wp-content/uploads/2021/06/Impact_Covid19_on_E-Waste_landscape_final.pdf

http://www.rrcap.ait.ac.th/Publications/MW_status_quo.pdf

<https://www.hindustantimes.com/india-news/world-environment-day-india-produced-45-308-tonnes-of-covid-19-biomedical-waste-in-previous-one-year-101622862552910.html>

https://dwssm.gov.np/wp-content/uploads/2020/07/HCWM_COVID-19-Guidelines_En.pdf

<https://www.rees-journal.org/articles/rees/pdf/2021/01/rees210005.pdf>

<https://www.wtert.net/paper/3827/Current-State-of-Waste-Management-in-Greece.html>

<https://www.acrplus.org/en/municipal-waste-management-covid-19#italy>

<https://www.euractiv.com/section/coronavirus/news/coronavirus-waste-burn-it-or-dump-it/>