



Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Διαχείριση Αποβλήτων

Διπλωματική Εργασία

«Ανάπτυξη Πράσινων Σημείων στο Δήμο Ζακύνθου – Καλές
Πρακτικές και Προβλήματα Εφαρμογής»

Γεωργία Δανιά

Επιβλέπων καθηγητής: Γεώργιος Κύζας

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2023

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Ανάπτυξη Πράσινων Σημείων στο Δήμο Ζακύνθου – Καλές
Πρακτικές και Προβλήματα Εφαρμογής

Γεωργία Δανιά

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

«Γεώργιος Κύζας»

«Καθηγητής, Διεθνές Πανεπιστήμιο της
Ελλάδος»

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

«Γεώργιος Μπάρτζας»

«Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο»

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2023



ΕΛΛΗΝΙΚΟ
ΑΝΟΙΚΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Γεωργία Δανιά, «Ανάπτυξη Πράσινων Σημείων στο Δήμο Ζακύνθου –
Καλές Πρακτικές και Προβλήματα Εφαρμογής»

«Ευχαριστίες ή Αφιέρωση»

Περίληψη

Η διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων αναδεικνύεται ως μείζον πρόβλημα για τον κοινωνικό ιστό και τις τοπικές κοινωνίες, σε παγκόσμιο επίπεδο. Η συνεχώς αυξανόμενη παραγωγή αγαθών, η βιομηχανοποίηση πολλών αναπτυσσόμενων χωρών, οδηγεί το μέχρι πρότινος σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ σε κορεσμό. Είναι λοιπόν προφανής η ανάγκη μιας νέας προσέγγισης στο εν λόγω ζήτημα που θα συμπεριλαμβάνει τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας έτσι ώστε η όποια ανάπτυξη να είναι ταυτόχρονα και βιώσιμη τουλάχιστον στο κομμάτι των ΑΣΑ. Η εφαρμογή των αρχών αυτών έχει σαν βάση τη διαλογή των ΑΣΑ έτσι ώστε το όλο σύστημα να αποφορτίζεται. Στην Ελλάδα η διαλογή αυτή γίνεται πράξη με το θεσμό των Πράσινων Σημείων. Η ανάπτυξη ενός δικτύου Πράσινων Σημείων στη Ζάκυνθο, ενός σημαντικού τμήματος κάθε βιώσιμου συστήματος διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων, είναι το αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Αφού τονίζεται η σημασία της Κυκλικής Οικονομίας και αναφέρονται παρόμοιες καλές πρακτικές “διαλογής στη πηγή” των στερεών αποβλήτων ανά τον κόσμο, κατατίθεται μια πρόταση για δημιουργία δικτύου Πράσινων Σημείων στο Νησί. Η πρόταση αξιολογείται ως προς τις προϋποθέσεις και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του νησιού και εν συνεχεία γίνεται αναφορά στα προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εφαρμογή της πρότασης.

Λέξεις – Κλειδιά

Κυκλική Οικονομία, Στερεά απόβλητα, Πράσινα Σημεία, Διαλογή στην Πηγή



Development of green points in Municipality of Zakynthos – Good practices and applications problems

Georgia Dania

Abstract

Urban Solid Waste management emerges as major problem of society worldwide. The ever-rising level of production aside with the industrialization of many developing countries, contribute to saturation of the current management system of urban solid waste. Thus, the need for a new approach to this issue that will include the principles of Circular Economy is quite obvious, insofar any development is characterized as sustainable, at least in the area of solid waste. The application of these principles needs to be based on the sorting of solid waste so that the whole system is discharged. In Greece, Urban Solid Waste sorting is implemented via the institution of Green Points. The development of a network of Green Points in Zakynthos Island, an important part of every viable Urban Solid Waste management system, is the case of the current study. While Circular Economy is highlighted and similar good practices around the world are reported, a proposal for the establishment of a network of Green Points in the island is submitted. The proposal is evaluated via the prerequisites and the island's special features, and consequently the potential problems are mentioned, as far as it concerns its implementation.

Keywords

Circular Economy, Solid Waste, Green Points, Sorting at Source



Περιεχόμενα

Περίληψη.....	5
Abstract.....	6
Περιεχόμενα.....	7
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων.....	10
Κατάλογος Πινάκων.....	12
Συντομογραφίες και Ακρωνύμια.....	13
Εισαγωγή.....	14
1. Κυκλική Οικονομία.....	16
1.1 Αστικά Στερεά Απόβλητα.....	16
1.2 Εξελίξεις στο διεθνές περιβάλλον.....	17
1.3 Κυκλική Οικονομία.....	19
1.3.1 Ιεράρχηση στις επιλογές διαχείρισης των αποβλήτων.....	23
1.3.2 Διαλογή στη πηγή.....	26
2. Πολιτικές στο τομέα των Αστικών Στερεών Αποβλήτων.....	28
2.1 Ευρωπαϊκές κατευθύνσεις στο τομέα των αποβλήτων.....	28
2.2 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ).....	28
2.3 Περιφερειακά σχέδια διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ).....	30
2.4 Τοπικά Σχέδια Αποκεντρωμένης Διαχείρισης (ΤΣΑΔΑ).....	31
3. Πράσινα Σημεία.....	33
3.1 Ορισμός Πράσινου Σημείου.....	33
3.2 Τύποι Πράσινων Σημείων.....	34
3.2.1 Μικρά και Μεγάλα ΠΣ.....	34
3.2.2 Γωνιές Ανακύκλωσης.....	39
3.2.3 Κινητά Πράσινα Σημεία.....	40
3.3 Περιορισμοί Πράσινων Σημείων.....	41
3.4 Σκοπιμότητα Πράσινων Σημείων.....	42
3.5 Σχεδιασμός δικτύου Πράσινων Σημείων.....	43
3.6 Οικονομικά στοιχεία Πράσινων Σημείων.....	44
3.7 Αξιολόγηση Λειτουργίας Πράσινων Σημείων.....	45
4 Διαλογή στη Πηγή στην Ευρώπη.....	47



4.1 Γερμανία.....	47
4.2 Σουηδία.....	50
4.3 Ελβετία.....	55
4.4 Κύπρος.....	58
4.5 Ελλάδα.....	59
5 Η περίπτωση του Δήμου Ζακύνθου.....	62
5.1 Εισαγωγικά στοιχεία.....	62
5.1.1 Δημογραφικά στοιχεία.....	62
5.1.2 Οικονομικά δραστηριότητα.....	63
5.1.3 Χρήσεις γης.....	66
5.2 Προστατευόμενες περιοχές.....	67
5.2.1 Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου (Ε.Θ.Π.Ζ.).....	67
5.2.2 Περιοχές Δικτύου Natura 2000.....	68
5.3 Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα στη Ζάκυνθο.....	69
5.3.1 Ιστορικό Διαχείρισης ΑΣΑ στη σύγχρονη Ζάκυνθο.....	69
5.3.2 Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα σήμερα.....	71
5.4 Πρόταση για δίκτυο Πράσινων Σημείων στη Ζάκυνθο.....	72
5.4.1 Μεγάλο Π.Σ.....	72
5.4.2 Μικρά ΠΣ.....	74
5.4.3 Γωνιές Ανακύκλωσης.....	76
5.4.4 Κινητό Πράσινο Σημείο.....	77
5.5 Μεθοδολογία για την επιλογή χωροθέτησης των Π.Σ.-Κριτήρια.....	78
5.5.1. Ως προς το απαιτούμενο κόστος για εγκατάσταση.....	78
5.5.2. Ως προς τη προσβασιμότητα των χώρων από τους κατοίκους.....	78
5.5.3 Ως προς τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό και τις ποσότητες ΑΣΑ.....	79
5.5.4 Ως προς την ασφαλή μετάβαση στα Πράσινα Σημεία.....	80
5.5.5 Ως προς τη καταλληλότητα των χώρων.....	81
5.5.6 Ως προς τη γεινίαση με χώρους ειδικού ενδιαφέροντος.....	81
5.5.7 Ως προς την επίδραση στο τοπίο.....	84
5.5.8 Ως προς ενδεχόμενους κινδύνους από φυσικές καταστροφές.....	85
5.5.9 Ως προς ενδεχόμενες οχλήσεις.....	86
5.6 Απαιτούμενες μελέτες.....	86



5.7 Προκλήσεις κατά τη λειτουργία του δικτύου Πράσινων Σημείων.....	87
5.7.1 Αποδοτικότητα δικτύου Πράσινων Σημείων.....	87
5.7.2 Η Συμμετοχή των πολιτών.....	88
5.8 Προβλήματα κατά την εφαρμογή του δικτύου ΠΣ.....	89
5.9 Ανάλυση SWOT για το προτεινόμενο δίκτυο Πράσινων Σημείων.....	91
6 Συμπεράσματα.....	93
Βιβλιογραφία.....	95

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1: Μόλυνση υδάτων από Αστικά Στερεά Απόβλητα.....	14
Εικόνα 2: Μείωση παγκόσμιων εισαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών στη Κίνα.....	17
Εικόνα 3: Κομμάτια μετάλλου στο Λίβερπουλ, έτοιμα για φόρτωση.....	18
Εικόνα 4: Επισκευή συσκευής κινητού τηλεφώνου.....	19
Εικόνα 5: Συγκεντρωτική Εξαγωγή Πόρων σε εκατομμύρια τόνους από το 1970 έως το 2015.....	20
Εικόνα 6: Δημιουργία Κύκλων (loops) στη Κυκλική Οικονομία.....	21
Εικόνα 7: Σχηματική απεικόνιση Γραμμικής και Κυκλικής Οικονομίας.....	22
Εικόνα 8: Κυκλική Οικονομία.....	23
Εικόνα 9: Ιεράρχηση στη Διαχείριση Αποβλήτων.....	24
Εικόνα 10: Κλειστού και Ανοιχτού Κύκλου Ανακύκλωση.....	25
Εικόνα 11: Διαλογή στη Πηγή.....	27
Εικόνα 12: Αυτοκινούμενο Π.Σ. μεγάλης αποθηκευτικής ικανότητας.....	41
Εικόνα 13: Σύστημα τριών κάδων, Μόναχο.....	47
Εικόνα 14: Εγκατάσταση Διάθεσης Απορριμμάτων Μονάχου.....	49
Εικόνα 15: Κάδοι Συστήματος Duales, Μόναχο.....	49
Εικόνα 16: Χάρτης με τις εγκαταστάσεις της AWM στη πόλη του Μονάχου.....	50
Εικόνα 17: Δήμος Kristianstad.....	51
Εικόνα 18: Σταθμοί ανακύκλωσης στο Kristianstad.....	52
Εικόνα 19: Χωροθέτηση Κέντρων ανακύκλωσης.....	54
Εικόνα 20: FTI Station.....	55
Εικόνα 21: Το κέντρο ανακύκλωσης στο Åhus.....	55
Εικόνα 22: Πανοραμική φωτογραφία της Ζυρίχης.....	56
Εικόνα 23: Κινητά Πράσινα Σημεία στη Ζυρίχη.....	57
Εικόνα 24: Πράσινες Γωνιές στη Ζυρίχη.....	58
Εικόνα 25: Πράσινο Σημείο Στροβόλου της Επαρχίας Λευκωσίας.....	59
Εικόνα 26: Διαφήμιση του Προγράμματος “Just Go Zero Tilos”.....	60
Εικόνα 27: Αποψη του Σημείου πληροφόρησης Point Zero για πολίτες.....	61
Εικόνα 28: Νήσος Ζάκυνθος.....	62
Εικόνα 29: Χάρτης του Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου.....	68



Εικόνα 30: ΧΥΤΑ Σκοπού άποψη	69
Εικόνα 31: Χώρος δεματοποίησης απορριμμάτων στη θέση Λίβας.....	70
Εικόνα 32: Άποψη του προτεινόμενου μεγάλου ΠΣ.....	73
Εικόνα 33: Προσβασιμότητα προτεινόμενου μεγάλου ΠΣ.....	73
Εικόνα 34: Άποψη από τη θέση του προτεινόμενου 1 ^{ου} ΠΣ.....	74
Εικόνα 35: Άποψη του 2 ^{ου} προτεινόμενου μικρού ΠΣ.....	75
Εικόνα 36: Προτεινόμενα μικρά και μεγάλο ΠΣ στο χάρτη.....	75
Εικόνα 37: Κάτοψη του 1 ^{ου} μικρού ΠΣ.....	76
Εικόνα 38: Κάτοψη του 2 ^{ου} μικρού ΠΣ.....	76
Εικόνα 39: Οδικό Δίκτυο νήσου Ζακύνθου.....	79
Εικόνα 40: Κατανομή εξυπηρετούμενων κατοίκων στα σταθερά προτεινόμενα ΠΣ	80
Εικόνα 41: Περιοχές Natura 2000 της Ζακύνθου	82
Εικόνα 42: Γειτνίαση ΠΣ με Καταφύγιο Άγριας Ζωής όρους Βραχιώνα	83
Εικόνα 43: Γειτνίαση προτεινόμενων ΠΣ με αρχαιολογικούς χώρους.....	83
Εικόνα 44: Γειτνίαση του 2 ^{ου} μικρού ΠΣ με το αεροδρόμιο.....	84



Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Ενδεικτικά κόστη κατασκευής ΠΣ στη Γερμανία.....	44
Πίνακας 2: Κόστος ανά τόνο σε σχέση με τη ποσότητα εισερχομένων.....	45
Πίνακας 3: Συλλεχθέντα υλικά ανά κάτοικο στο Kristianstad.....	53
Πίνακας 4: Πληθυσμός Νήσου Ζακύνθου & Δημοτικών Ενοτήτων της.....	63
Πίνακας 5: Τομείς απασχόλησης του πληθυσμού της Νήσου Ζακύνθου.....	63
Πίνακας 6: Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας στη Νήσο Ζάκυνθο.....	64
Πίνακας 7: Κυριότερες κατηγορίες Χρήσεων Γης στην Π.Ε. Ζακύνθου.....	66
Πίνακας 8: Οικιακά ΑΣΑ στην Περιφερειακή Ενότητα Ζακύνθου.....	72
Πίνακας 9: Ξεχωριστή συλλογή ανά ρεύμα ΑΣΑ στο Δήμο Ζακύνθου.....	88
Πίνακας 10 : SWOT Ανάλυση του προτεινόμενου δικτύου ΠΣ.....	91

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Σύνθεση των Στερεών Αποβλήτων Παγκοσμίως.....	16
Διάγραμμα 2: Διάταξη τύπου «πλατείας» ενός ΠΣ.....	35
Διάγραμμα 3: Περιμετρική διάταξη ΠΣ.....	36
Διάγραμμα 4: ΠΣ με διαχωρισμένους χώρους για χρήστες και οχήματα διαχείρισης.....	38



Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΑΣΑ	Αστικά Στερεά Απόβλητα
ΕΣΔΑ	Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
ΕΚΑ	Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων
ΑΗΗΕ	Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού
ΔσΠ	Διαλογή στην Πηγή
ΜΕΑ	Μονάδα Επεξεργασίας Αποβλήτων
ΜΕΒΑ	Μονάδα Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων
ΠΕΣΔΑ	Περιφερειακά σχέδια διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
ΑΕΚΚ	Απόβλητα Εκσκαφών, Κατασκευών και Κατεδαφίσεων
ΑΣΟΒ	Απόβλητα Συσσωρευτών Οχημάτων Βιομηχανίας
ΧΥΤΑ	Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
ΟΕΔΑ	Ολοκληρωμένες Εγκαταστάσεις Διάθεσης Απορριμμάτων
ΤΣΑΔΑ	Τοπικά Σχέδια Αποκεντρωμένης Διαχείρισης
ΗΜΑ	Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων
ΓΓΣΔΑ	Γενική Γραμματεία Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων
ΕΚΑ	Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων
ΒΛΕ	Βρώσιμα Λίπη και Έλαια
ΕΠΠΕΡΑΑ	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη »
ΜΟΔ ΑΕ	Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης Αναπτυξιακών Προγραμμάτων
ΕΖΔ	Ειδικές Ζώνες Διατήρησης
ΖΕΠ	Ζώνες Ειδικής Προστασίας
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
ΧΑΔΑ	Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων
ΧΥΤΑ	Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
ΚΔΑΥ	Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών
ΕΕΑΑ	Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης
ΕΟΑΝ	Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης
ΚΑΖ	Καταφύγιο Άγριας Ζωής
ΑΕΠΟ	Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων

Εισαγωγή



Εικόνα 1: Ρύπανση υδάτων από Αστικά Στερεά Απόβλητα, Πηγή: Unknown

Η απόρριψη των αστικών αποβλήτων σε χωματερές υπήρξε μια πρακτική που υποβάθμισε το περιβάλλον για αρκετές δεκαετίες, αιμορράγησε οικονομικά τις εκάστοτε κυβερνήσεις και οδήγησε το κοινωνικό σύνολο συχνά σε διαπληκτισμούς σε επίπεδο γειτονιάς ακόμα και συνοικιών σχετικά με το ποιος θα επωμισθεί το μεγαλύτερο φορτίο.

Το πεπερασμένο φορτίο των σχετικών έργων, η απαγόρευση της ανεξέλεγκτης καύσης των αποβλήτων και η ανάγκη για μείωση της ρύπανσης του υπεδάφους, έκαναν επιτακτική την εύρεση ενός νέου μοντέλου διαχείρισης των απορριμμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Έτσι λοιπόν εισήχθη το μοντέλο της Κυκλικής Οικονομίας που άλλαξε σε παγκόσμιο επίπεδο τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνονται οι στόχοι και επιλέγονται οι πολιτικές επίτευξης αυτών. Επί της διαχείρισης των αποβλήτων η Κυκλική Οικονομία εισήγαγε την αρχή της Διαλογής στη Πηγή, μια ιδέα που επηρεάζει τις πολιτικές και τα σχέδια που εφαρμόζονται σε Εθνικό, Περιφερειακό και Τοπικό επίπεδο εντός των συνόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και όχι μόνο.

Είναι ενδιαφέρον να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο προσεγγίζεται η Διαλογή στη Πηγή σε διάφορα κράτη και πόλεις που είναι πρωτοπόροι στη Κυκλική Οικονομία σε



Ευρωπαϊκό και μη έδαφος, και παράλληλα να εξεταστεί η Ελληνική πτυχή της πρακτικής αυτής (παράλληλα μαζί με άλλες χώρες) που είναι τα λεγόμενα Πράσινα Σημεία.

Τέλος κρίνεται σημαντικό να κατατεθεί πρόταση για τη δημιουργία ενός δικτύου Πράσινων Σημείων στη Ζάκυνθο με συγκεκριμένα σημεία χωροθέτησης των απαραίτητων υποδομών, αφού προηγουμένως γίνει πολυεπίπεδη αναφορά σε σημεία-κλειδιά του νησιού, και εν τέλει γίνει εποικοδομητική κριτική στην όλη πρόταση.

Πριν από όλα όμως, είναι σημαντικό να ξεκινήσει η εργασία με τις εξελίξεις στη διεθνή σκηνή, και πιο συγκεκριμένα με τη Κίνα η οποία επιβάλλοντας περιορισμούς στις εισαγωγές των αποβλήτων από άλλες χώρες, ουσιαστικά έδωσε το έναυσμα στον υπόλοιπο πλανήτη για να αρχίσει “να τρέχει στο στίβο των στερεών αποβλήτων”.

1. Κυκλική Οικονομία

1.1 Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ)

Η αύξηση του πληθυσμού παράλληλα με τα αυξανόμενα επίπεδα διαβίωσης ανά τον κόσμο οδηγούν σε αύξηση της κατανάλωσης αγαθών και ενέργειας. Η αύξηση της κατανάλωσης οδηγεί με τη σειρά της σε αύξηση των παραγόμενων αποβλήτων, και δη των στερεών. Ενδεικτικά για το 2015 σε κάθε έναν από τους 512 εκατομμύρια κατοίκους της Ευρωπαϊκής Ένωσης αντιστοιχούσαν 477 κιλά στερεών αποβλήτων (Malinauskaite J., et al, 2019).

Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), στα Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ) εμπεριέχονται:

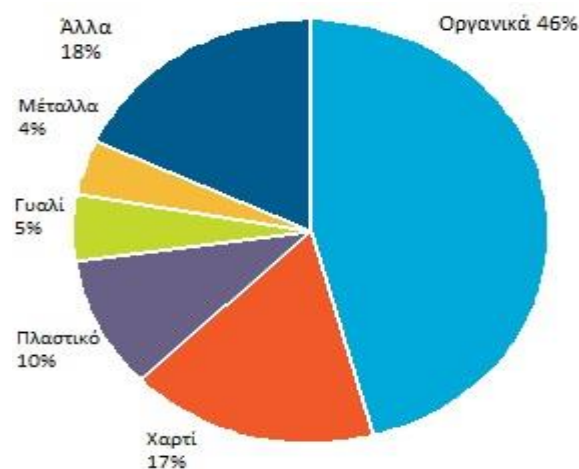
A) τα απόβλητα των νοικοκυριών

B) τα απόβλητα του κεφαλαίου 20 του ΕΚΑ (Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων) που παράγονται από εμπορικές επιχειρήσεις, κοινωφελείς οργανισμούς, τις βιομηχανίες, τις υγειονομικές μονάδες και τις ένοπλες δυνάμεις (ΕΣΔΑ, 2015).

Στο ρεύμα των ΑΣΑ περιλαμβάνονται:

- τα απόβλητα συσκευασιών
- τα οικιακά απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)
- οι μικρές ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων

Η σύνθεση των Στερεών Αποβλήτων σε παγκόσμια κλίμακα εμφανίζεται στο παρακάτω διάγραμμα (Hoorweg D. & Bhada-Tata P., 2012):



Διάγραμμα 1: Σύνθεση των Στερεών Αποβλήτων Παγκοσμίως, Πηγή: Παγκόσμια Τράπεζα

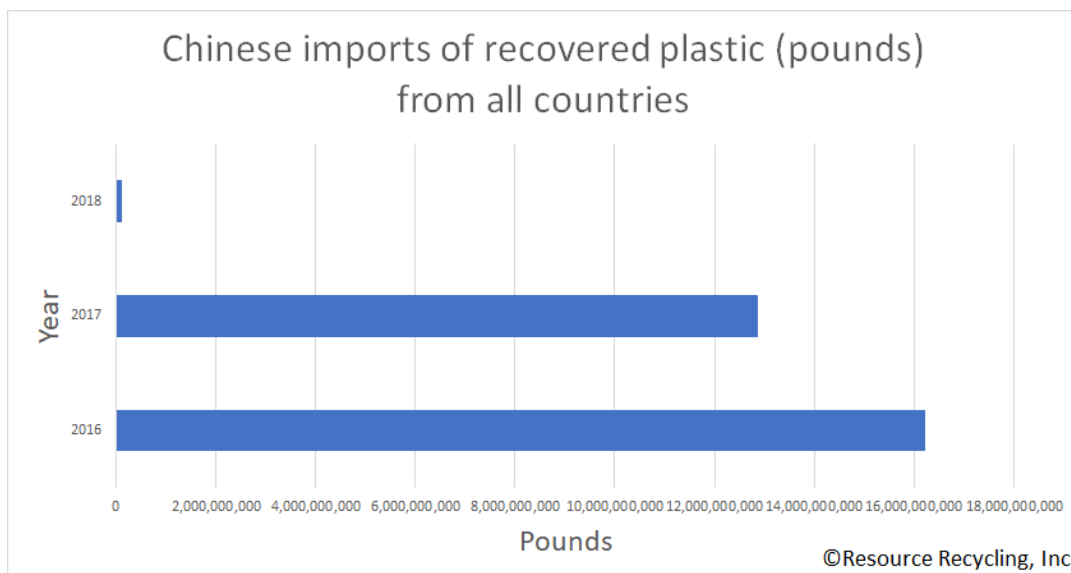
1.2 Εξελίξεις στο διεθνές περιβάλλον

Κίνα-απαγόρευση εισαγωγών μολυσμένων αποβλήτων

Ακολουθώντας την αρχή που έγινε το 2010 με περιορισμούς στην εισαγωγή ανακυκλώσιμων υλικών, το 2018 ενεργοποιήθηκε η πολιτική του «Εθνικού Σπαθιού» (National Sword) της Κίνας με σκοπό να περιοριστεί η εισαγωγή μη κατάλληλων υλικών (Vedantam A., et al, 2022).

Η χώρα που τα τελευταία εικοσιπέντε χρόνια εισήγαγε και επεξεργάστηκε περίπου τα μισά ανακυκλώσιμα απόβλητα, αποφάσισε να σταματήσει να επιβαρύνει τα συστήματα επεξεργασίας από βρώμικα και μολυσμένα απόβλητα. Η μόλυνση και οι σχετική περιβαλλοντική επιβάρυνση που κάποτε θεωρούνταν «αναγκαίο κακό» για την ανάπτυξη της χώρας, πλέον θεωρήθηκε σαν μέγιστος κίνδυνος για τη βιώσιμη ανάπτυξή της (Suopeng Z., et al, 2016).

Αυτή η εξέλιξη επιβάρυνε όλες τις χώρες, με χαρακτηριστικά παραδείγματα τη Μεγάλη Βρετανία και την Αυστραλία. Στην Εικόνα 2 φαίνεται η δραματική μείωση εισαγωγής πλαστικού το 2018, σε σχέση με το 2017, κατά 99% (Staub C., 2019).



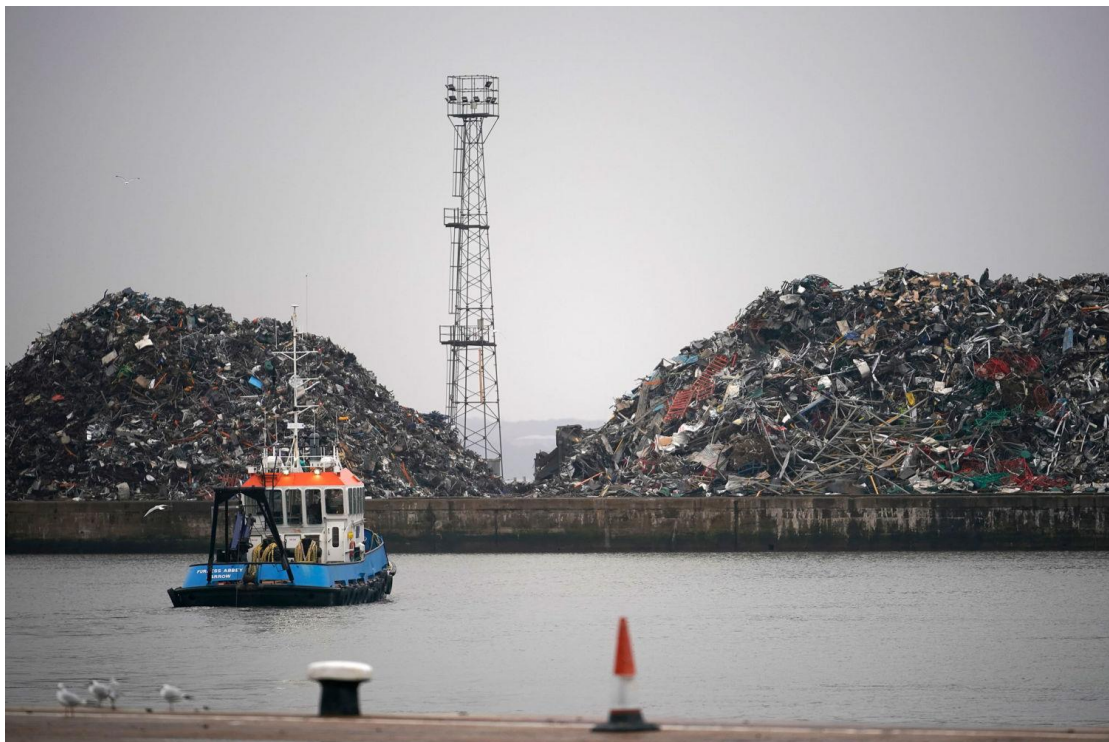
Εικόνα 2: Μείωση παγκόσμιων εισαγωγών ανακυκλώσιμων υλικών στη Κίνα , Πηγή: Resource Recycling, Inc

Πριν την απαγόρευση το 95% του πλαστικού προς ανακύκλωση από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το 70% αυτού των ΗΠΑ πωλούνταν και μεταφέρονταν σε Κινεζικές μονάδες επεξεργασίας (Katz C., 2019). Πλοία που μετέφεραν εμπορεύματα από τη Κίνα σε όλο τον

πλανήτη προσέφεραν ευνοϊκά ναύλα για μεταφορά αποβλήτων πίσω στη Κίνα έτσι ώστε να μην επιστρέφουν άδεια, και σε συνδυασμό με τα φθηνά εργατικά χέρια της Κινεζικής οικονομίας αλλά και την ανάγκη για υλικά, έκανε την όλη επιχείρηση επικερδή.

Η αλλαγή πολιτικής της Κίνας ήταν συνέπεια της “χαλάρωσης” πολλών προγραμμάτων ανακύκλωσης ανά τον κόσμο, που μετέβησαν από τον διαχωρισμό σε χαρτί, πλαστικό και γυαλί, στη σημερινή συνηθισμένη πρακτική του μονού κύματος, «όλα στον μπλε». Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση της επιμόλυνσης και τη μη χρησιμότητα πολλών απορριμμάτων. Πλέον η Κίνα έθεσε νέα όρια στην ελάχιστη καθαρότητα για τα υλικά που παραλαμβάνει, όπως το 99,5% για τα πλαστικά, ποσοστό σχεδόν άπιαστο για τους εξαγωγείς των υλικών (Heiges J, O’Neil K., 2022) .

Οι εξελίξεις αυτές είχαν σαν άμεσο αποτέλεσμα να σημειωθούν αλλαγές στη παγκόσμια ροή αποβλήτων και δευτερευόντως την αύξηση του ποσοστού των αποβλήτων που καλείται κάθε παραγωγός χώρα να αποθέσει ή να ανακυκλώσει (Quanyin T, et al, 2018).



Εικόνα 3 : κομμάτια μετάλλου στο Λίβερπουλ, έτοιμα για φόρτωση, Πηγή: Unknown

1.3 Κυκλική οικονομία

Η κυκλική οικονομία είναι “ένα μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης, το οποίο περιλαμβάνει την ανταλλαγή, εκμίσθωση, επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανακαίνιση και ανακύκλωση των υπαρχόντων υλικών και προϊόντων όσο το δυνατόν περισσότερο προκειμένου να παραταθεί ο κύκλος ζωής τους” (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο). Η Κυκλική Οικονομία στοχεύει να διατηρεί προϊόντα, εξαρτήματα και υλικά σε υψηλά επίπεδα χρησιμότητας και αξίας (Sikdar S., 2019).

Ο όρος “Κυκλική Οικονομία” εισήχθη πρώτα από τον Αμερικανό οικονομολόγο Boulding K. το 1966, στη προσπάθειά του να θέσει επί τάπητος τις καταστροφικές επιπτώσεις στο περιβάλλον του ακολουθούμενου, ως τότε, μοντέλου ανάπτυξης (Qiao, F., Qiao, N., 2013). Η Κυκλική Οικονομία είναι μια εννοιολογική προσέγγιση για την ανάπτυξη, το σχεδιασμό, τη διανομή, τη χρήση, την επισκευή και εν τέλει την ανακύκλωση των προϊόντων (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

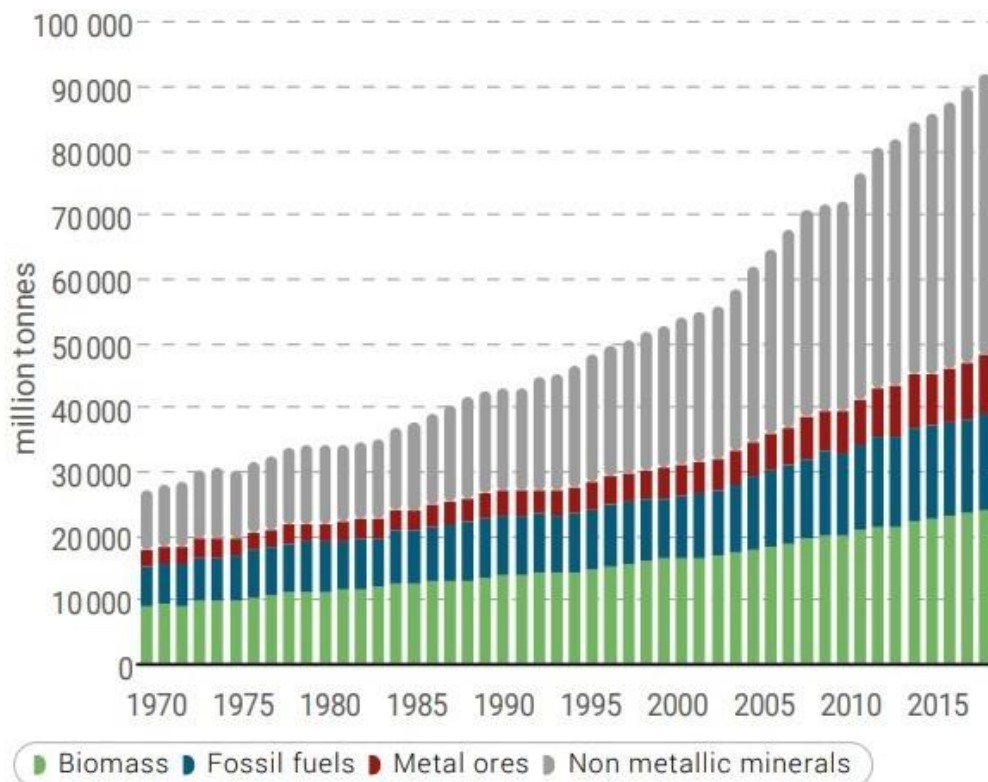


Εικόνα 4: Επισκευή συσκευής κινητού τηλεφώνου, Πηγή: AdobeStock / Olexandr

Ένα βασικό χαρακτηριστικό του μοντέλου της Κυκλικής Οικονομίας είναι η αξιολόγηση των υλικών σε ένα κλειστό κύκλωμα με σκοπό να επιτρέπεται η χρήση των φυσικών πόρων με παράλληλη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και αποφυγή

περιορισμών των πόρων, μεταβαίνοντας σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης (Winans et al). Σε μια Κυκλική Οικονομία η μείωση στον περιβαλλοντικό αντίκτυπο, όπως για παράδειγμα στην υπερθέρμανση του πλανήτη, οφείλεται στη βελτίωση της απόδοσης των πόρων και της ενέργειας (Cobo S., et al, 2018) έτσι ελαχιστοποιείται η εισαγωγή πρώτων υλών με το να διατηρείται η αξία των ήδη παραχθέντων υλικών (Grant A.,et al, 2020).

Το παραδοσιακό μοντέλο οικονομίας βασίζεται στο πρότυπο "παίρνω-φτιάχνω-καταναλώνω-πετώ" (Jorgensen S, Pedersen L.,2018). Το μοντέλο αυτό βασίζεται σε μεγάλες ποσότητες φθηνών και εύκολα προσβάσιμων υλικών και ενέργειας. Όμως σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή μέχρι το 2050 η ανθρωπότητα οδηγείται έτσι στο να καταναλώνει πόρους που δεν θα εξάγονται όχι από έναν, αλλά ούτε από 3 πλανήτες σαν τον δικό μας.



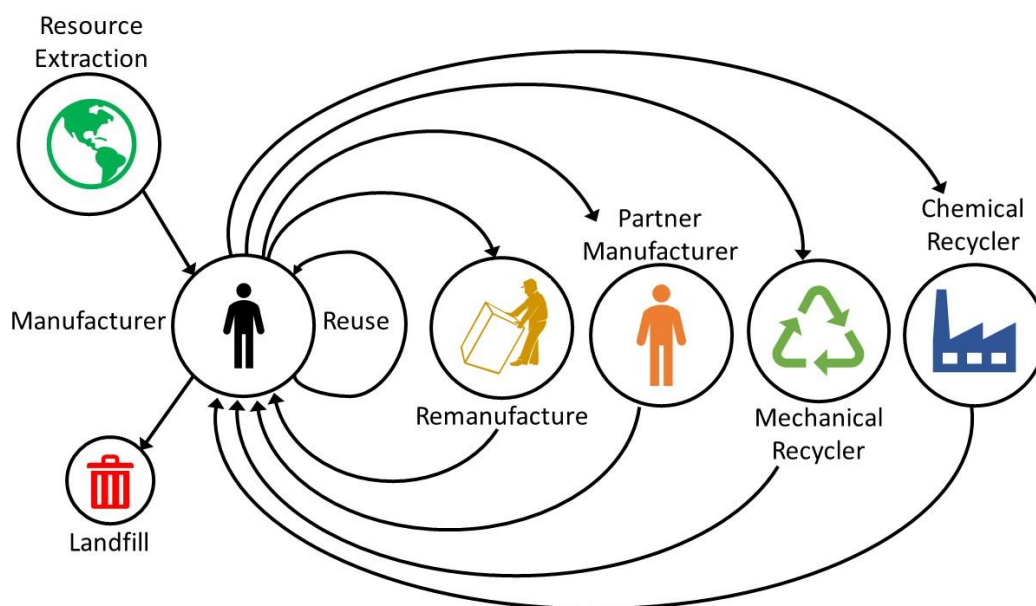
Source: UNEP & IRP, 2018

Εικόνα 5: Συγκεντρωτική Εξαγωγή Πόρων σε εκατομμύρια τόνους από το 1970 έως το 2015.

Πηγή: Ηνωμένα Έθνη, Διεθνής Επιτροπή Πόρων.

Στην Εικόνα 5 παρουσιάζονται με πράσινο χρώμα η βιομάζα, με μπλε τα καύσιμα, με κόκκινο τα μεταλλικά ορυκτά και με γκρι τα μη μεταλλικά ορυκτά, μεμονωμένα και στο σύνολο τους σε εκατομμύρια τόνους από το 1970 έως και το 2017. Η εξαγωγή στο σύνολό τους τριπλασιάστηκε σε περίοδο λιγότερο της πεντηκονταετίας (UNEP,2018).

Μέσα από την κυκλική οικονομία επιδιώκεται η δημιουργία κύκλων, μέσα από τους οποίους οι πρώτες ύλες, τα εξαρτήματα και τα προϊόντα, χάνουν προοδευτικά την αξία τους ενώ επαναχρησιμοποιούνται και ανακατασκευάζονται πριν τελικά απορριφθούν. Η κυκλική οικονομία μετατρέπει τα εμπορεύματα που πλησιάζουν στο τέλος της περιόδου χρήσης τους σε πόρους για άλλα προϊόντα, που κλείνουν κύκλους στα βιομηχανικά οικοσυστήματα και ελαχιστοποιούν τα απόβλητα (Vimal K.E.K, et al, 2021).



Εικόνα 6: Δημιουργία Κύκλων (loops) στη Κυκλική Οικονομία, Πηγή: Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (NIST)

Τα προϊόντα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να είναι ανθεκτικά, αποσυναρμολογήσιμα, επισκευάσιμα, επαναχρησιμοποιήσιμα και ανακυκλώσιμα. Προτεραιότητα δίνεται σε ότι έχει ήδη φτιαχτεί π.χ. επανακατασκευή, ενώ η κατασκευή νέων προϊόντων στρέφεται αποκλειστικά σε ανανεώσιμους πόρους και πρώτες ύλες, εξαλείφοντας όσο γίνεται δυνατόν τις τοξικές ουσίες μέσα σε αυτά. Πιο συγκεκριμένα, στη κυκλική οικονομία στόχος είναι η μείωση των αποβλήτων στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο. Όταν ένα προϊόν φτάνει κοντά στο

τέλος της ζωής του, τα υλικά κατασκευής του διατηρούνται μέσα στην οικονομία για να χρησιμοποιηθούν ξανά και ξανά, δημιουργώντας προστιθέμενη αξία στο προϊόν, αποτρέποντας έτσι την πρόωρη απαξίωσή του (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Σκοπός της είναι να μειωθεί η ποσότητα των αποβλήτων με:

- την αύξηση της ανακύκλωσης,
- με την επιδιόρθωση και επαναχρησιμοποίηση προϊόντων και τη δημιουργία αγοράς για αυτά τα υλικά και απόβλητα ώστε να θεωρηθούν και πάλι παραγωγικοί πόροι,
- με τη χρήση καυσίμων που προέρχονται από εναλλακτικές πηγές ενέργειας,
- με την αποφυγή της χρήσης επικίνδυνων ουσιών,
- με την προώθηση της κυκλικότητας στις παραγωγικές διαδικασίες,
- άλλες μεθόδους.



Εικόνα 7: Σχηματική απεικόνιση Γραμμικής και Κυκλικής Οικονομίας, Πηγή: Unknown

Η κυκλική οικονομία στηρίζεται σε τρεις πυλώνες:

- στην βελτιστοποίηση της χρήσης των παραγωγικών συντελεστών,
- στην παράταση του κύκλου ζωής των προϊόντων και
- στο μοντέλο της βιομηχανικής συμβίωσης

Οι επιχειρήσεις και οι καταναλωτές είναι οι βασικοί συντελεστές στη μετάβαση σε μία κυκλική οικονομία. Η Τοπική Αυτοδιοίκηση, στενή και ευρύτερη, διαδραματίζει πρωταρχικό ρόλο προς την κατεύθυνση αυτή.

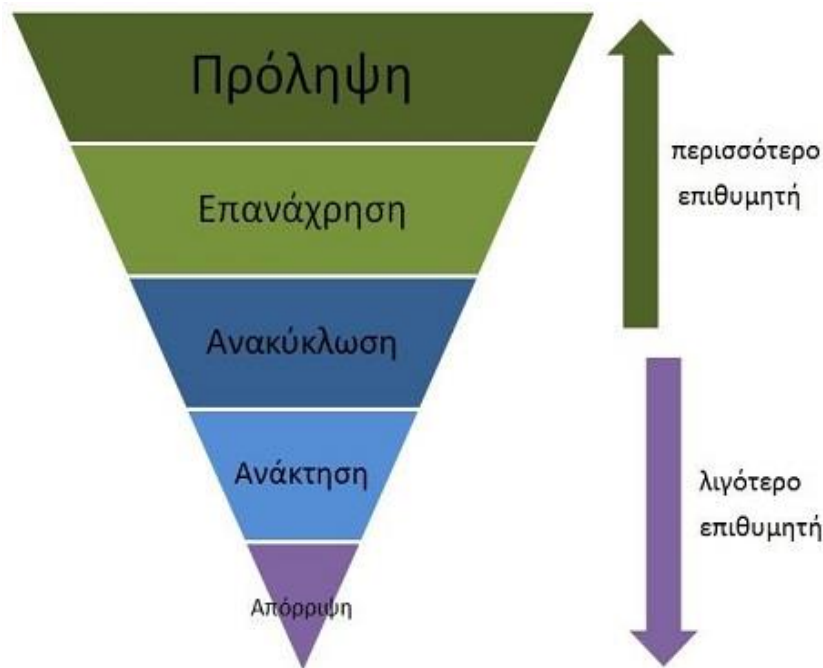
Μεταβαίνοντας από το γραμμικό μοντέλο οικονομίας σε αυτό της κυκλικής, συντελείται προστασία του περιβάλλοντος, παράγεται βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και διαδίδεται η οικολογική συνείδηση στον πληθυσμό. Όλα τα προηγούμενα θεωρούνται πως προάγουν γενικότερα τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων



Εικόνα 8 : Κυκλική Οικονομία, Πηγή: ΕΟΑΝ

1.3.1 Ιεράρχηση στις επιλογές διαχείρισης των αποβλήτων

Η ιεραρχία των επιλογών στη διαχείριση των αποβλήτων κατατάσσει τις επιλογές αυτές σύμφωνα με το κύκλο ζωής κάθε υλικού. Ο τελευταίος αποτελεί μια περιβαλλοντική εκτίμηση όλων των σταδίων ενός προϊόντος: από την εξαγωγή των απαιτούμενων πόρων στη διαδικασία κατασκευής του, στη διανομή και διάθεσή του, τη χρήση, την επισκευή και τη συντήρηση, την ανακύκλωσή του και την απόρριψή του (DEFRA, 2011)



Εικόνα 9: Ιεράρχηση στη Διαχείριση Αποβλήτων, Πηγή: Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο

Η πρόληψη για τη μη δημιουργία αποβλήτων ευνότητα βρίσκεται στη κορυφή της ιεραρχίας γιατί η επιλογή αυτή αυτόματα ακυρώνει οποιαδήποτε περεταίρω ενέργεια.

Εάν η αποφυγή δημιουργίας του απόβλητου δεν είναι εφικτή, η επόμενη επιλογή είναι η επαναχρησιμοποίηση του υλικού με ή χωρίς επισκευή ή μεταποίηση. Εφόσον η χρησιμότητα του αντικειμένου παραμένει σε υψηλά επίπεδα, αυτό δεν νοείται καν απόβλητο. Η σωστή εφαρμογή της ιεράρχησης στη διαχείριση των αποβλήτων είναι πρώτα να εμποδίσει τη δημιουργία τους, και έπειτα αν αυτό είναι αναπόφευκτο, να κινητοποιήσει την επαναχρησιμοποίηση.

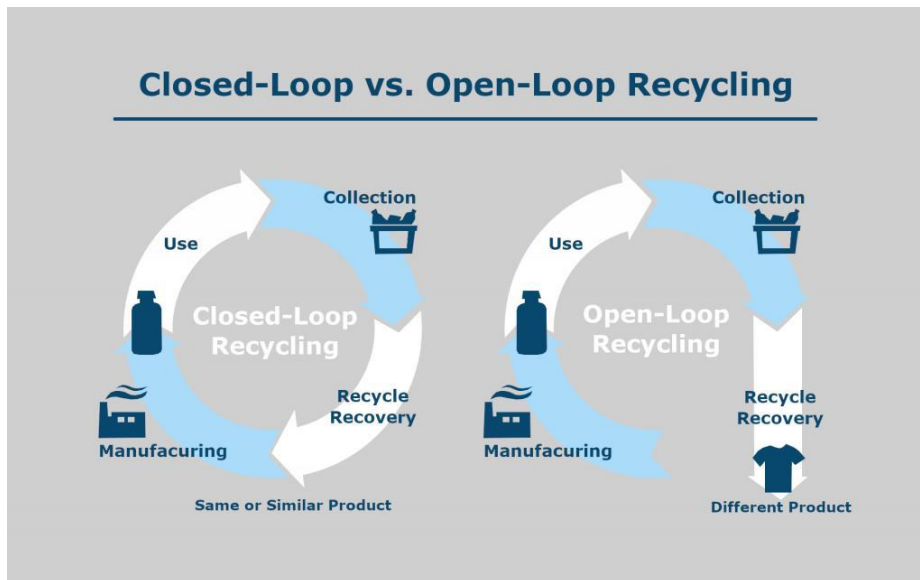
Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για υλικά που έχουν τις εξής ιδιότητες:

- έχουν υψηλή αξία
- απαιτούνται αρκετοί πόροι για τη κατασκευή τους
- έχει υψηλή αξία η επαναχρησιμοποίησή τους
- έχουν υψηλό υδατικό ή ανθρακικό αποτύπωμα

Παραδείγματα τέτοιων υλικών αποτελούν τα ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά είδη, τα ρούχα και τα υφάσματα καθώς και τα έπιπλα.

Όταν η αμέσως επόμενη επιλογή είναι η ανακύκλωση, αν από αυτή προκύπτει ένα νέο προϊόν με παρόμοια χαρακτηριστικά ή ακόμα και με υψηλότερη αξία, τότε η

ανακύκλωση ονομάζεται κλειστού κύκλου (Εικόνα 10). Η ανακύκλωση κλειστού κύκλου χαρακτηρίζεται σαν η πλέον βιώσιμη.



Εικόνα 10: Κλειστού και Ανοιχτού Κύκλου Ανακύκλωση, Πηγή: Unknown

Η παραγωγή νέου προϊόντος μη ανακυκλώσιμου στο μέλλον χαρακτηρίζεται σαν ανακύκλωση ανοιχτού κύκλου, γιατί τελικά εξαιρείται του κύκλου χρησιμότητας και μετατρέπεται σε απόβλητο (Penn State, 2023).

Το περιβαλλοντικό όφελος για την ανακύκλωση κλειστού κύκλου είναι σχεδόν πάντα μεγαλύτερο, επειδή τα υλικά συνεχώς ανακυκλώνονται στην εφοδιαστική αλυσίδα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ανακύκλωση των γυάλινων συσκευασιών.

Αν δεν υπάρχει τρόπος να εφαρμοστούν τα τρία πρώτα στάδια, τότε τα απόβλητα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σαν πηγή ενέργειας (Kamran R.& Karin. M.E., 2013). Η ανάκτηση ενέργειας επιτυγχάνεται ως «η χρησιμοποίηση καύσιμων αποβλήτων συσκευασίας και άλλων προϊόντων ως μέσων παραγωγής ενέργειας, με άμεση καύση, μαζί ή χωρίς άλλα απόβλητα, αλλά με ανάκτηση της θερμότητας, χωρίς ρύπανση του περιβάλλοντος» (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης). Βέβαια η διαδικασία αυτή έχει περιορισμένα οφέλη σε περιοχές με υψηλή υγρασία (Otitoju T. & Seng L., 2014).

Η απόρριψη αποτελεί την τελευταία επιλογή στην ιεράρχηση της διαχείρισης αποβλήτων καθώς αποδίδει το λιγότερο περιβαλλοντικό όφελος, μιας και οι παραγωγικοί πόροι και η οποιαδήποτε αξία χάνονται με εξαίρεση τις περιπτώσεις που το μεθάνιο από την

αποσύνθεση εκμεταλλεύεται για παραγωγή ενέργειας. Με τη διαλογή στην πηγή η ποσότητα που καταλήγει στη χωματερή μειώνεται δραστικά (Otitoju T. & Seng L., 2014).

Σύμφωνα με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ η διαχείριση αποβλήτων πρέπει να μην:

- θέτει σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον
- ελλοχεύει κινδύνους για το νερό, τον αέρα, το έδαφος, τα φυτά και τα ζώα
- προκαλεί οχλήσεις από θόρυβο και οσμές
- επηρεάζει δυσμενώς την ύπαιθρο και τις περιοχές ειδικού ενδιαφέροντος

1.3.2 Διαλογή στην πηγή

Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα μπορούν να γίνουν μεγάλη πηγή προβλημάτων για το περιβάλλον, το οικολογικό σύστημα και τις κοινωνίες χωρίς την κατάλληλη διαχείριση, ενώ ταυτόχρονα, μπορεί να αποτελεί μια “δεξαμενή” άντλησης πόρων με μεγάλες δυνατότητες (Zou, 2011).

Η διάκριση και ταξινόμηση των στερεών αποβλήτων ανάλογα με το τύπο τους, στη τοποθεσία που παράγονται ονομάζεται Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ). Με αυτό το σύστημα διαχείρισης, αναμένεται, τα νοικοκυριά να διαχωρίσουν τα απόβλητα σε διαφορετικές κατηγορίες (Rousta K. & Bolton K., 2019). Ο διαχωρισμός γίνεται στο χώρο που παράγεται το απόβλητο και απορρίπτεται σε διαφορετικό κάδο ανάλογα με το υλικό του, οι συνηθέστερες κατηγορίες ταξινόμησης είναι σε: χαρτί, πλαστικό, γυαλί, μέταλλο.

Ο διαχωρισμός των αποβλήτων μπορεί να εξοικονομήσει πολύτιμους πόρους με τη μορφή των ωρών εργασίας που απαιτούνται για την εργασία αυτή. Ο τρόπος αυτός προϋποθέτει σοβαρή ενασχόληση αυτού που παράγει το απόβλητο και έχει ελαφρά υψηλότερο κόστος συλλογής αλλά καταλήγει σε μικρότερο κόστος περαιτέρω διαχείρισης των αποβλήτων (Sabiini G. & Rishmany J. 2019).

Ακόμα η απειλή για τη δημόσια υγεία από τη περιβαλλοντική επιβάρυνση των αδιαχώριστων υλικών μετριάζεται (Otitoju T. & Seng L., 2014) και η ποσότητα των αποβλήτων που καταλήγουν στη χωματερή μειώνεται ριζικά..

Για να έχει επιτυχία το σύστημα αυτό κατά ένα μεγάλο μέρος βασίζεται στις εκστρατείες ενημέρωσης των πολιτών καθώς και την ενθάρρυνση τους να κάνουν ΔσΠ των αστικών αποβλήτων (Holins O. et al 2017)

Σύμφωνα με τις διεθνείς εξελίξεις η διαδικασία αυτή αποκτά όλο και περισσότερη βαρύτητα εφόσον τα απαιτούμενα όρια καθαρότητας των υλικών, για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση, αυξάνονται. Αν τα όρια αυτά παραβιάζονται, τα υλικά κατά κύριο λόγο καταλήγουν στη χωματερή εφόσον καθίσταται αντιοικονομική η περαιτέρω επεξεργασία τους. Ένα αποδοτικό σύστημα διαχείρισης αποβλήτων προϋποθέτει την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση, μα πιο πολύ τη μείωση της ροής των αποβλήτων στη πηγή (Muntaha et al, 2021). Τότε η ανακύκλωση των υλικών μπορεί να καταστεί κερδοφόρα εργασία (Otitoju T. & Seng L., 2014).



Εικόνα 11 : Διαλογή στη Πηγή, Πηγή: Unknown

Ο ρόλος της πληροφόρησης των πολιτών σχετικά με τα προγράμματα ανακύκλωσης αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα επιτυχίας της πρακτικής της ΔσΠ (McDonald & Oates, 2003). Έχει βρεθεί ότι η προσωποποιημένη ενημέρωση σε σχέση με αυτήν από έντυπο υλικό είναι πιο αποδοτική (Nixon & Saphores, 2009). Τέλος το διαδίκτυο μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση του ενδιαφέροντος των πολιτών οι οποίοι είναι ήδη ενεργοί στις δράσεις ΔσΠ και ανακύκλωσης (Boulay et al 2014)

Η Διαλογή στη Πηγή είναι μια πρακτική που απαιτεί μεταξύ άλλων υλικούς πόρους όπως ξεχωριστούς κάδους για κάθε κατηγορία υλικών, χρόνο για εκπαίδευση από τη μεριά των πολιτών και των εργαζομένων στις επιχειρήσεις και συντεταγμένη πολιτική δράση από τη μεριά της Πολιτείας και των Αρχών. Οι πρόσθετοι πόροι που απαιτούνται κατά τη ΔσΠ εξοικονομούνται από μεταγενέστερα στάδια διαχείρισης των αποβλήτων αυτών (Zhang et al, 2016)

Η σημασία της ΔσΠ αντικατοπτρίζεται από την είσοδό της στη νομοθεσία τόσο της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των κρατών μελών της, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

2. Πολιτικές στον τομέα των Αστικών Στερεών Αποβλήτων

2.1 Ευρωπαϊκές κατευθύνσεις στο τομέα των αποβλήτων

Η Ευρωπαϊκή Ένωση θέσπισε αναθεωρημένους νόμους για τον τρόπο με τον οποίο τα οικιακά απόβλητα χωρίζονται, ταξινομούνται, συλλέγονται και ανακυκλώνονται.

Το 2018 τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και τα ιδρύματά της, συμφώνησαν ένα εκτεταμένο σύνολο νόμων που στοχεύουν στη μείωση των οικιακών αποβλήτων, παράλληλα με την ώθηση στην ανακύκλωση. Οι νέοι νόμοι ανήκουν στο ευρύτερο πλαίσιο των ακόλουθων Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- Οδηγία πλαισίου αποβλήτων (Waste Framework Directive)
- Οδηγία για τις χωματερές (Landfill Directive)
- Οδηγία για τη συσκευασία και τη δεματοποίηση των αποβλήτων (Packaging and packaging waste Directive)
- Οδηγία πλαστικών μιας χρήσης (Single use plastics Directive)

Μεταξύ των πιο σημαντικών αλλαγών είναι η προσθήκη στην ήδη υπάρχουσα υποχρεωτική διαλογή των πλαστικών, του γυαλιού, του χαρτιού, των μετάλλων και των ελαίων, αυτή που αφορά τα υφάσματα, τα επικίνδυνα υλικά και τα οργανικά απόβλητα.

Η ξεχωριστή συλλογή των αποβλήτων αναγνωρίζεται σαν βασική προϋπόθεση για υψηλής ποιότητας ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των υλικών, εμποδίζοντας τυχόν καταστροφικές ουσίες να μολύνουν τις ξεχωριστές ροές αποβλήτων καθώς και το περιβάλλον.

2.2 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)

Το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) αποτελεί τον «στρατηγικό και πολιτικό σχεδιασμό της χώρας για τη διαχείριση των αποβλήτων της». Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι υποχρεωμένα να καταρτούν Σχέδια Διαχείρισης.

Ο Βασικός Στόχος του ΕΣΔΑ είναι «η ανάπτυξη και ο καθορισμός της στρατηγικής, των πολιτικών, των στόχων, των κατευθύνσεων και των κατάλληλων μέτρων που αποσκοπούν



στην προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας» (ΕΣΔΑ 2020-2030, ΦΕΚ 31/08/20).

Περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες αποβλήτων:

- Απόβλητα αστικού τύπου (Αστικά Στερεά Απόβλητα και Ιλύες Αστικού τύπου)
- Βιομηχανικά Απόβλητα
- Γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα
- Λοιπά επικίνδυνα απόβλητα
- Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων
- Λοιπά ρεύματα αποβλήτων που εμπίπτουν στην εναλλακτική διαχείριση
- Επικίνδυνα απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων

Σύμφωνα με το νέο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), η Ελλάδα στοχεύει σε μείωση της υγειονομικής ταφής των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) σε ποσοστό κάτω του 10% για το έτος 2030.

Στην κατεύθυνση αυτή λαμβάνεται μια σειρά μέτρων που σκοπό έχουν:

- την πρόληψη και μείωση της παραγωγής αποβλήτων,
- τον περιορισμό της χρήσης φυσικών πόρων, με παράλληλη βελτίωση της αποδοτικότητας αυτών.

Ευρύτερος σκοπός είναι η μετάβαση σε μια «κυκλική και αειφόρο» οικονομία.

Τα βασικά μέτρα που προτείνονται να εφαρμοστούν από τη χώρα ώστε να επιτευχθεί ο στόχος είναι :

- Ο εκσυγχρονισμός του συστήματος και η εφαρμογή περιβαλλοντικής εισφοράς (τέλος ταφής) για τα απόβλητα που καταλήγουν σε ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ,
- Η εφαρμογή της αρχής “Πληρώνω Όσο Πετάω” κυρίως σε επίπεδο κατοικίας, κτηρίου, πολεοδομικής ενότητας
- Η ενίσχυση της “Διαλογής στην Πηγή” με επέκταση του δικτύου συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών και των βιοαποβλήτων. Θα ενισχυθεί ο εξοπλισμός (κάδοι, απορριμματοφόρα) για τη συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών με στόχο την χωριστή συλλογή ανά είδος υλικού και παράλληλα να επεκταθεί το δίκτυο του καφέ κάδου για τη συλλογή των οργανικών. Έτσι θα έχουμε σημαντική αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης και παράλληλα μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται σε ταφή. Προφανώς η πολιτική αυτή είναι ταυτόσημη με το θεσμό

των Πράσινων Σημείων

- Δημιουργία επαρκούς δικτύου μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων (ΜΕΑ) και μονάδων επεξεργασίας βιοαποβλήτων (ΜΕΒΑ) σε όλη τη χώρα. Προβλέπεται η δημιουργία τουλάχιστον 3-4 μονάδων παραγωγής ενέργειας από τα υπολείμματα των ΜΕΑ και των ΚΔΑΥ.
- Ανάπτυξη δικτύου συλλογής γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων, βιοαποδομήσιμων αλλά και ανάκτησης των πλαστικών των θερμοκηπίων ή ειδών συσκευασίας των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- Δημιουργία μονάδων διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων με έμφαση στην ανακύκλωση τους και όταν αυτό δεν είναι εφικτό δημιουργία χώρων υγειονομικής ταφής.
- Δημιουργία συστημάτων διαχείρισης των Αποβλήτων από τις Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ), σε όλη τη χώρα με προτεραιότητα όμως στα νησιά.
- Συλλογή ιατρικών αποβλήτων ώστε να μην καταλήγουν μαζί με τα υπόλοιπα απόβλητα.
- Τοποθέτηση κάδων συλλογής αποβλήτων συσσωρευτών οχημάτων βιομηχανίας (ΑΣΟΒ) στα σημεία παραγωγής τους με στόχο την ανακύκλωση σε ποσοστό 100%.

Σημαντικότερο όμως, εκτός από την ανάπτυξη υποδομών και δικτύων χωριστής συλλογής, είναι η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με την περιβαλλοντική και οικονομική σημασία της ανακύκλωσης και της εκτροπής των αποβλήτων από την ταφή. (ΦΕΚ Τεύχος Α' 185/29.09.2020).

Σύμφωνα με το εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας από το 2021 και την έναρξη ισχύος του νόμου για την ανακύκλωση και την υγειονομική ταφή έχει ισχυροποιηθεί η θέσπιση κινήτρων για τους δήμους ώστε να επιτύχουν υψηλά ποσοστά επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης.

2.3 Περιφερειακά σχέδια διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ)

Ο σχεδιασμός για τη διαχείριση αποβλήτων ξεκίνησε σε νομαρχιακό επίπεδο με βασικό στόχο την εξάλειψη των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης. Αυτός όμως συντελέστηκε

δίχως πρόβλεψη για την επεξεργασία των αποβλήτων ώστε να γίνει μελλοντικά ολοκληρωμένη μετάβαση από τους αρχικούς χώρους υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) στις ολοκληρωμένες εγκαταστάσεις διάθεσης απορριμμάτων (ΟΕΔΑ).

Έτσι κατά τον αρχικό Εθνικό Σχεδιασμό του 2000 δημιουργήθηκαν πολυάριθμοι ΧΥΤΑ (124 σε Πανελλήνιο επίπεδο) και το όλο εγχείρημα κρίθηκε εκ των υστέρων μη αποδοτικό. Έτσι ξεκίνησε η «ζύμωση» του σχεδιασμού σε Περιφερειακό επίπεδο, με αποτέλεσμα την υποχρεωτική πλέον σύνταξη Περιφερειακών Σχεδίων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) μέχρι το τέλος του 2006.

Το πρώτο Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Ιονίων Νήσων εγκρίθηκε το 2006, και επεδίωκε να:

- μειωθούν τα παραγόμενα στερεά απόβλητα (με ποσοτικοποιημένους στόχους και συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα)
- ερευνηθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης υλικών, ή ανάκτησης υλικών ή ενέργειας από τα παραγόμενα στερεά απόβλητα
- διατεθούν με ασφαλή τρόπο τα μη αξιοποιήσιμα στερεά απόβλητα
- καταγράψει τις ανεξέλεγκτες χωματερές
- κάνει απονομή ευθυνών διαχείρισης σε διαχειριστικές Ενότητες και Φορείς

Το αναθεωρημένο περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) του 2016 «εξειδικεύει τις γενικές κατευθύνσεις του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Παραγωγής Αποβλήτων, παράλληλα με τις βασικές αρχές κατευθύνσεις και στόχους του Πλαισίου παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων (Ν.4042/2012)» (Φραντζής, 2016).

Η ανάγκη για επικαιροποίηση προέκυψε κυρίως από ανάγκη για εναρμόνιση αφενός με τα νεότερα δεδομένα τόσο στο διεθνές περιβάλλον όσο και στην εγχώρια κατάσταση όπως αποτυπώθηκε από την εφαρμογή του πρώτου ΠΕΣΔΑ και αφετέρου με τις εξελίξεις στη τεχνολογία εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων.

2.4 Τοπικά Σχέδια Αποκεντρωμένης Διαχείρισης (ΤΣΑΔΑ)

Ως Τοπικά Σχέδια Αποκεντρωμένης Διαχείρισης (ΤΣΑΔΑ) ορίζονται τα επιχειρησιακά σχέδια για τη διαχείριση των αποβλήτων σε επίπεδο Δήμου. Είναι πάντα σύμφωνα με τους σκοπούς και τους στόχους του οικείου Περιφερειακού Σχεδίου (ΠΕΣΔΑ),



αλλά και του ευρύτερου Εθνικού Σχεδίου (ΕΣΔΑ) (Κοινή Υπουργική Απόφαση Οικ. 51373/4684/2015).

Η υποβολή του ΤΣΔΑ αποτελεί προϋπόθεση για την αξιολόγηση προτάσεων των Ο.Τ.Α. Α΄ βαθμού για την υλοποίηση προγραμμάτων μέσω χρηματοδοτικών εργαλείων στον τομέα διαχείρισης αποβλήτων. Η υποβολή γίνεται στην ηλεκτρονική πλατφόρμα συμπλήρωσης του Τοπικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΤΣΔΑ) για τους ΟΤΑ, μια τυποποιημένη ηλεκτρονική πλατφόρμα για τη σύνταξη των ΤΣΔΑ, συνδεδεμένη με το Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ), την οποία διαχειρίζεται η Γενική Γραμματεία Συντονισμού Διαχείρισης Αποβλήτων (ΓΓΣΔΑ).

Με την ηλεκτρονική πλατφόρμα των ΤΣΔΑ:

- Απλοποιείται η διαδικασία
- Τυποποιείται η διαδικασία για όλους τους ΟΤΑ.
- Παρακολουθείται συντονισμένα και εντατικά η επίδοση των ΟΤΑ στη διαχείριση των αποβλήτων.
- Παρακολουθείται η επίτευξη των στόχων του Εθνικού και Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Αποβλήτων.

3. Πράσινα Σημεία

Στον πυρήνα της σύγχρονης πολιτικής του ΕΣΔΑ και των πολιτικών της ΕΕ προς τη κατεύθυνση της Κυκλικής Οικονομίας με έμφαση στη «Διαλογή στην Πηγή», βρίσκεται ο θεσμός των Πράσινων Σημείων. Στη συνέχεια παρατίθενται ο ορισμός τους, τα διάφορα είδη και τύποι τους, η σκοπιμότητα και τα αναμενόμενα αποτελέσματα από τη λειτουργία τους, και μερικά από τα στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό τους.

3.1 Ορισμός Πράσινου Σημείου

Σύμφωνα με τη ΚΥΑ 51373/4684 «Κύρωση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων» ΦΕΚ 2706Β/15.12.2015, ως «Πράσινο Σημείο» ορίζεται ένας *οριοθετημένος και διαμορφωμένος χώρος με κατάλληλη κτιριακή υποδομή και εξοπλισμό, οργανωμένος από το Δήμο, ώστε οι δημότες να αποθέτουν ανακυκλώσιμα υλικά, χωριστά συλλεχθέντα, όπως χαρτί, γυαλί, μέταλλα, πλαστικά, υφάσματα, βρώσιμα έλαια ή χρησιμοποιημένα αντικείμενα και εξοπλισμό (όπως ρουχισμό, έπιπλα, ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό), προκειμένου αυτά να προωθηθούν στη συνέχεια για ανακύκλωση ή για επαναχρησιμοποίηση.*

Εγκαθίστανται με αδειοδότηση του εκάστοτε Δημοτικού Συμβουλίου, μετά από την έκδοση περιβαλλοντικής άδειας, σε οικόπεδα εντός ή εκτός σχεδίου πόλεως.

Τα Πράσινα Σημεία μπορούν να δέχονται τις παρακάτω (όχι απαραίτητα όλες) από τις παρακάτω κατηγορίες αστικών αποβλήτων (όπως αναφέρονται στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, ΕΚΑ):

- Χαρτί
- Μέταλλο
- Πλαστικό
- Γυαλί
- Σύνθετες συσκευασίες
- Βρώσιμα Λίπη και Έλαια (ΒΛΕ)
- Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)
- Ξύλινες συσκευασίες
- Απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών



- Απόβλητα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα
- Βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων
- Μικρές ποσότητες αποβλήτων από μικροεπισκευές και συντηρήσεις οικιών (ΜΟΔ α.ε.,2018)
- Φάρμακα που έχουν λήξει ή όχι (περιορισμοί)
- Θερμόμετρα (περιορισμοί)

3.2 Τύποι Πράσινων Σημείων

3.2.1 Μικρά και Μεγάλα ΠΣ

Τα Πράσινα Σημεία διακρίνονται ανάλογα με την έκταση που καταλαμβάνουν σε μικρά ΠΣ (έκταση μικρότερης των 1000 τ.μ.) και σε μεγάλα ΠΣ (έκταση μεγαλύτερης των 1000 τ.μ.) σύμφωνα με την οικεία Κοινή Υπουργική Απόφαση (οικ. 18485/10-4-2017 (ΦΕΚ 1412/Β/26-4-2017)).

Η έκταση του ΠΣ καθορίζει :

- Το απαιτούμενο κόστος κατασκευής
- Τους απαιτούμενους πόρους, υλικούς και μη, για την ομαλή λειτουργία του
- Την απόσταση του από τον αστικό ιστό και κατ' επέκταση τη προσβασιμότητά του από μεγάλο αριθμό πολιτών
- Τις κατηγορίες υλικών που μπορεί να συλλέγονται (στα μεγάλα ΠΣ συλλέγονται και τα ογκώδη απόβλητα)
- Τη δυνατότητα αξιοποίησης ως κέντρο συγκέντρωσης υλικών
- Τη δυνατότητα να εκτελούνται εργασίες επιδιόρθωσης ή μεταποίησης
- Τη συχνότητα κυκλοφορικής συμφόρησης η οποία είναι αντιστρόφως ανάλογη με τον αριθμό θέσεων στάθμευσης

Τυπολογία Πράσινων Σημείων

Τα Πράσινα Σημεία πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο που να ελαχιστοποιείται αφενός ο χρόνος παραμονής, σε αυτά, των πολιτών και αφετέρου να μεγιστοποιείται ο ρυθμός ροής των οχημάτων σε αυτά (Sundin E., et al, 2011). Επίσης είναι προτιμότερο οι ώρες που είναι διαθέσιμο το ΠΣ για χρήση να είναι εκτός ωραρίου των πολιτών (Suopeng Z., et al,2016).

Τα Πράσινα Σημεία διαφοροποιούνται ως προς (ΕΠΠΕΡΑΑ):

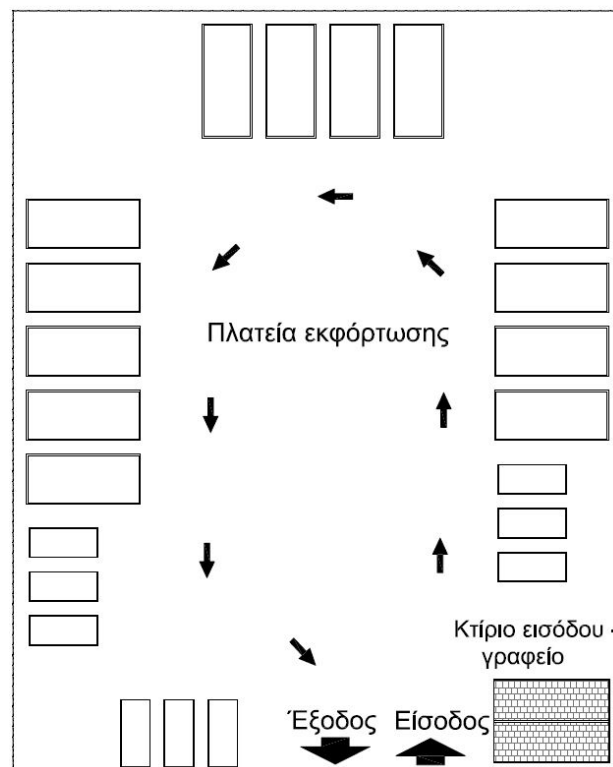
➔ Τη διάταξή τους

Η διάταξη των κτιρίων και των μηχανημάτων πρέπει να σχεδιάζεται ώστε να προσαρμόζεται στην επεξεργασία, την κινητικότητα και την αποθήκευση των συλλεχθέντων υλικών με ασφαλή εξωτερική πρόσβαση και εσωτερική ροή (Dubanowitz A, 2000)

Οι δύο βασικοί τύποι διάταξης που εφαρμόζονται είναι:

➤ Ο τύπου «Πλατείας»

Η είσοδος και η έξοδος των χρηστών στο χώρο σε αυτόν τον τύπο διάταξης πραγματοποιείται από ένα σημείο, ενώ τα μέσα συλλογής είναι τοποθετημένα περιμετρικά της πλατείας (Διάγραμμα 2)



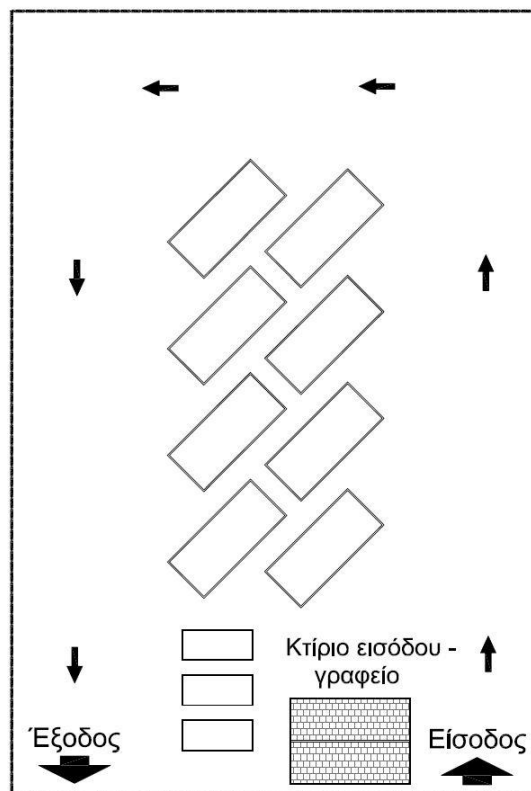
Διάγραμμα 2: Διάταξη τύπου «πλατείας» ενός ΠΣ, Πηγή: ΕΠΠΕΡΑΑ

Στα θετικά αυτής της διάταξης καταγράφεται η ευκολία εύρεσης του κατάλληλου σημείου συλλογής κάθε υλικού από τους χρήστες και οι μικρές αποστάσεις που αυτοί αναγκάζονται να διανύσουν εντός του χώρου.

Στα αρνητικά χαρακτηριστικά και πολύ επιβαρυντική για το όλο σύστημα είναι η δυσκολία ρύθμισης της κυκλοφορίας, αλλά και η έκθεση σε κινδύνους για τους πολίτες αφού πεζοί και οχήματα κινούνται στον ίδιο χώρο.

➤ Η Περιμετρική διάταξη

Η πρόσβαση στο χώρο του Πράσινου Σημείου γίνεται από ένα σημείο και οι πολίτες ακολουθούν μία διαδρομή κατά μήκος της οποίας είναι τοποθετημένα τα μέσα συλλογής εσωτερικά, εξωτερικά ή και εκατέρωθεν της εσωτερικής οδού. Τα οχήματα σταθμεύουν προσωρινά σε χώρους προσωρινής στάθμευσης ή σε βοηθητική λωρίδα. Το σημαντικό γνώρισμα αυτής της διάταξης είναι η κυκλοφορία σε μονή κατεύθυνση της εσωτερικής διαδρομής.



Διάγραμμα 3: Περιμετρική διάταξη ΠΣ, Πηγή: ΕΠΠΕΡΑΑ

Η κίνηση των οχημάτων πραγματοποιείται σαφώς πιο άνετα στην περιμετρική διάταξη, ακολουθώντας τις αρχές της «γραμμής παραγωγής» των εργοστασίων (Sundin et al,



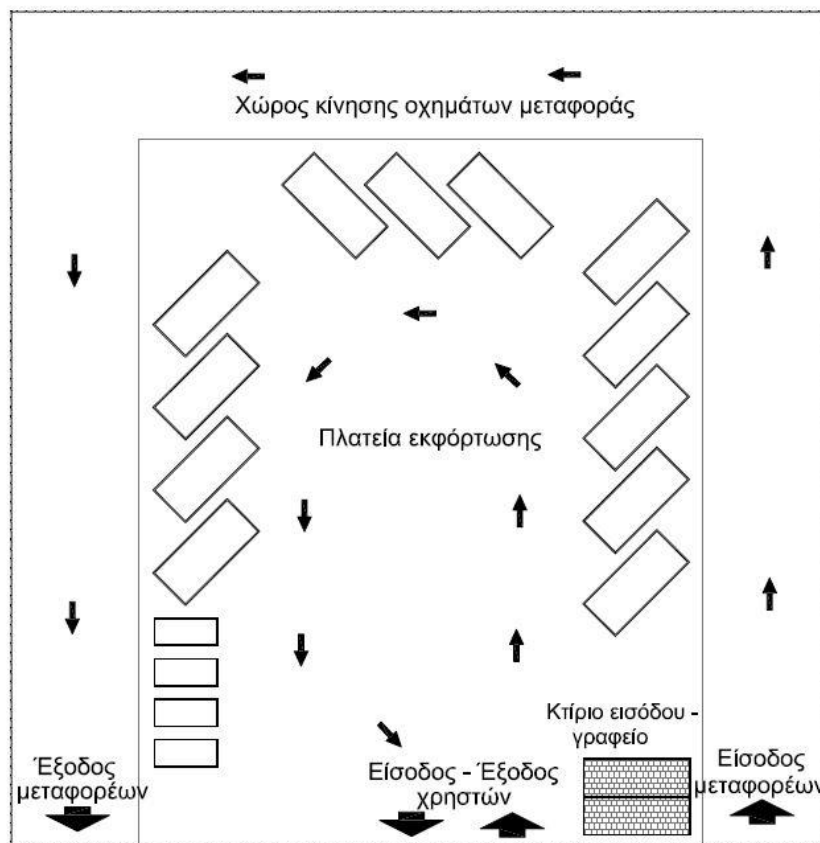
2011). Το επίπεδο ασφαλείας κρίνεται πιο ικανοποιητικό σε σχέση με το τύπου πλατείας διότι αυτή η διάταξη είναι ευκολότερη στη διαχείριση και παρακολούθησή της από το προσωπικό (ΕΠΠΕΡΑΑ, 2015).

Στα αρνητικά αυτής της διάταξης συμπεριλαμβάνονται οι περισσότερες στάσεις με το όχημα για κάθε πολίτη και ο δυσκολότερος εντοπισμός των σημείων συλλογής/ παράδοσης κάθε υλικού, λόγω περιορισμού της ορατότητας των χρηστών στην αντίθετη πλευρά της εγκατάστασης από την οποία βρίσκονται. Αυτό μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στη δημιουργία συνωστισμού (Sundin E., et al, 2011) .

➔ **Τη διαχείριση της κυκλοφορίας**

Η εύρυθμη λειτουργία των ΠΣ και η ασφάλεια χρηστών και εργαζομένων απαιτεί το διαχωρισμό της κίνησης των μέσων μεταφοράς των χρηστών και των οχημάτων μεταφοράς / διαχείρισης των υλικών. Οι πρακτικές αφορούν:

- Τη διαφοροποίηση στο πρόγραμμα εξυπηρέτησης των χρηστών με αυτό της εκτέλεσης των εργασιών διαχείρισης του ΠΣ. Αυτή η πρακτική μειώνει αφενός τον απαιτούμενο χώρο και κατ' επέκταση και το κόστος για την εγκατάσταση του ΠΣ, περιορίζει όμως αφετέρου τις ώρες εξυπηρέτησης των πολιτών και συνάμα την ευρύτερη εύρυθμη λειτουργία του.
- Το διαχωρισμό των ροών κυκλοφορίας, με τους πολίτες να κινούνται εσωτερικά σε διάταξη πλατείας και τα λοιπά οχήματα περιμετρικά.



Διάγραμμα 4: ΠΣ με διαχωρισμένους χώρους για χρήστες και οχήματα διαχείρισης, Πηγή: ΕΠΠΕΡΑΑ

Η είσοδος μπορεί να είναι κοινή και να διαχωρίζονται στη συνέχεια οι εσωτερικές οδοί και η περειαίρω κυκλοφορία, καθώς και η έξοδος των οχημάτων.

Στο μοντέλο αυτό το ωράριο λειτουργίας του ΠΣ για τους πολίτες διευρύνεται όπως επίσης και το εύρος εργασιών των εργαζομένων στο ΠΣ αλλά και στις διάφορες εταιρείες ανακύκλωσης, όμως η απαιτούμενη έκταση για το ΠΣ αυξάνεται παράλληλα με το συνολικό κόστος των υποδομών του ΠΣ.

➔ Τα επίπεδα εγκατάστασης των χώρων παράδοσης και διαχείρισης των υλικών

Όταν το επίπεδο παράδοσης των υλικών συμπίπτει με τα container για την απόθεση ειδικά των ογκωδών υλικών, ο χειρισμός από τους πολίτες δεν είναι εύκολος. Έχει βρεθεί πως η διάταξη δύο επιπέδων όπου διαχωρίζονται οι χώροι παράδοσης και διαχείρισης, με το υψηλότερο επίπεδο να εξυπηρετεί τους χρήστες, αυξάνει τη λειτουργικότητα του ΠΣ καθώς και το επίπεδο ασφαλείας των πολιτών.



Το κόστος για τη διάταξη δύο επιπέδων φυσικά είναι αυξημένο λόγω περισσότερων υποδομών, όμως η ασφάλεια και η λειτουργικότητα αποτελούν αντισταθμιστικά οφέλη.

➔ Την τοποθέτηση των μέσων συλλογής

Αφορά την περίπτωση που η κυκλοφορία γίνεται με την περιμετρική διαδρομή και υπάρχει ευχέρεια για :

- διαφοροποίηση στη σειρά των υλικών
- παραλλαγές στις θέσεις εγκατάστασης των κάδων σε σχέση με την εσωτερική οδό.

3.2.2 Γωνιές Ανακύκλωσης

Σαν Γωνιά Ανακύκλωσης ορίζεται «κάθε δημόσιος ή ιδιωτικός χώρος πολύ μικρής έκτασης (μέχρι 50 τ.μ.), στον οποίο οι πολίτες εναποθέτουν χωριστά τα ανακυκλώσιμα αστικά απόβλητα, τα οποία εν συνεχεία συλλέγονται από τον οικείο Ο.Τ.Α. Α' βαθμού» (ΚΥΑ οικ. 18485/10-4-2017).

Οι γωνιές ανακύκλωσης αποτελούν μόνιμα ελεύθερα προσβάσιμους χώρους στους πολίτες, χωρίς κάποιου είδους περίφραξη ή κάποιον άλλον περιορισμό. Ο χώρος που καταλαμβάνουν δεν ξεπερνά το 15% της συνολικής έκτασης του γενικότερου κοινόχρηστου χώρου, σε “οριοθετημένους κοινόχρηστους χώρους του σχεδίου πόλης ή κοινοχρήστους χώρους οικισμών, όπως πλατείες και χώροι πρασίνου”.

Σε κοινωφελείς δημόσιους χώρους επιτρέπεται η εγκατάστασή της Γωνιάς Ανακύκλωσης σε τμήμα του ακάλυπτου χώρου του οικοπέδου, εφόσον αυτό είναι απευθείας προσβάσιμο από τα οχήματα συλλογής. Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται το κόψιμο δέντρων, ενώ για να επιλεγεί η καταλληλότερη θέση και ο τρόπος διάταξης των εγκαταστάσεων θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρή μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιείται η οπτική, ακουστική και αισθητική όχληση της περιοχής. Η σύνδεση της γωνιάς ανακύκλωσης με το δρόμο είναι επιβεβλημένη, έτσι ώστε να μπορούν να τα οχήματα συλλογής να κάνουν την αποκομιδή.

Στις γωνιές ανακύκλωσης γίνονται δεκτά μόνο (ΜΟΔ α.ε.,2018) :

- Χαρτί
- Μέταλλα
- Πλαστικά

- Γυάλινες συσκευασίες
- Σύνθετες συσκευασίες
- Βρώσιμα Λίπη και Έλαια (ΒΛΕ)
- Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

3.2.3 Κινητά Πράσινα Σημεία

Υπάρχουν περιπτώσεις που η εγκατάσταση των εγκαταστάσεων ενός Πράσινου Σημείου δεν είναι δυνατή. Υπάρχουν ορεινές, αγροτικές ή απομονωμένες περιοχές όπου, είτε η πρόσβαση των κατοίκων σε ένα κεντρικό Πράσινο Σημείο είναι δύσκολη, είτε η εγκατάσταση ενός μόνιμου Πράσινου Σημείου στη περιοχή θα ήταν ασύμφορη. Στη περίπτωση αυτή ανήκουν και οι αστικές περιοχές όπου δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος για μόνιμη εγκατάσταση ενός Πράσινου Σημείου. Η λύση στις προηγούμενες περιπτώσεις είναι τα Κινητά Πράσινα Σημεία.

Ως Κινητό Πράσινο Σημείο (Εικόνα 12) ορίζεται το “αυτοκινούμενο ή ρυμουλκούμενο όχημα, το οποίο διαθέτει ξεχωριστά μέσα συλλογής, όπως κάδοι ή container για κάθε επιμέρους υλικό που συλλέγεται”. Τα κινητά Π.Σ. αποτελούν μια σύγχρονη και παράλληλα οικονομική (όσον αφορά το κόστος εγκατάστασης) λύση, δεν χρειάζονται ειδική περιβαλλοντική αδειοδότηση, ενώ μπορούν να εξυπηρετήσουν και απομακρυσμένες περιοχές. Ακόμη υπάρχει η δυνατότητα να λειτουργήσουν με τη μέθοδο “πόρτα-πόρτα”.

Τα κινητά ΠΣ είναι φιλικά στο χρήστη, δεν απαιτούν κάποια υποδομή ή άλλη εγκατάσταση και είναι το επιστέγασμα για ένα επιτυχές πρόγραμμα διαχείρισης αποβλήτων. Οι απαιτήσεις σε χώρο είναι περίπου μια έκταση 18 επί 18 μέτρα, ενώ για τη λειτουργία τους απαιτούν 1 με 2 κατάλληλα εκπαιδευμένους εργαζομένους. Η ζύγιση, η διαλογή, ο έλεγχος της ποιότητας των υλικών και η απόθεση στο κατάλληλο κάδο/container ακολουθούνται από τη δυνατότητα συμπίεσης των υλικών από κομπρέσορα για μείωση του όγκου τους και την αύξηση του δυναμικού του ΠΣ.

Τα κινητά Πράσινα Σημεία έχουν σχεδιαστεί με τρόπο που συνδυάζουν το μέγιστο περιβαλλοντικό όφελος συνδυαζόμενο με τα μέγιστα οφέλη και ασφάλεια για τον χρήστη. Η λειτουργία τους βασίζεται σε ένα διαθέσιμο στον πολίτη εβδομαδιαίο πρόγραμμα καθώς και στην εκπαίδευση των πολιτών στους τύπους των αποβλήτων που αυτό συγκεντρώνει.

Ταυτόχρονα αποτελούν μια κινητή διαφήμιση υπέρ του διαχωρισμού των απορριμμάτων και γενικότερα της ανακύκλωσης, προσδίδοντας μια δυναμική χροιά στο όλο εγχείρημα λόγω της κινητικότητας. Τέλος, η νομοθεσία επιτρέπει στα κινητά Π.Σ. να λειτουργήσουν παιδαγωγικά και στα σχολεία, ενημερώνοντας τη σχολική κοινότητα για την Κυκλική Οικονομία.



Εικόνα 12 : Αυτοκινούμενο Π.Σ. μεγάλης αποθηκευτικής ικανότητας, Πηγή: Citipost

Τα κινητά Πράσινα Σημεία είναι επίσης αδειοδοτημένα και εγκεκριμένα με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου, λειτουργούν βάσει προγράμματος το οποίο περιλαμβάνει τα καθορισμένα σημεία κοινόχρηστων χώρων όπου θα βρίσκεται το όχημα, καθώς και το χρονοδιάγραμμα σε εβδομαδιαία βάση.

3.3 Περιορισμοί Πράσινων Σημείων

Η εγκατάσταση των Πράσινων Σημείων απαγορεύεται σε “περιοχές αμιγούς κατοικίας και αστικού πρασίνου, καθώς και στις περιοχές που διέπονται από ειδικές προστατευτικές διατάξεις για το περιβάλλον, την πολιτιστική, αρχιτεκτονική και φυσική κληρονομιά” (ΚΥΑ 51373/4684/2015). Για τις εντός σχεδίου περιοχές επιτρέπεται η εγκατάστασή τους μόνο σε “περιοχές παραγωγικών δραστηριοτήτων, χονδρεμπορίου και βιομηχανίας οι οποίες βρίσκονται εκτός αστικού ιστού”.

3.4 Σκοπιμότητα Λειτουργίας Πράσινων Σημείων

Τα Πράσινα Σημεία έχουν σκοπό:

- την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση συγκεκριμένων κατηγοριών αποβλήτων, όπως μέταλλα, χαρτί/χαρτόνι, γυαλί, ύφασμα και ξύλο και άρα την αύξηση της εκτροπής τους από χώρους τελικής διάθεσης,
- να μειώσουν την ανεξέλεγκτη διάθεση ογκωδών αποβλήτων προς ταφή,
- τη χωριστή απόθεση ανακυκλώσιμων υλικών και άλλων ειδικών κατηγοριών οικιακών αποβλήτων αλλά και χρησιμοποιημένων αντικειμένων και εξοπλισμού,
- την εξυπηρέτηση των κατοίκων μικρών νησιωτικών, ορεινών και απομακρυσμένων περιοχών
- την εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των πολιτών στη διαχείριση στερεών αποβλήτων,
- τη κινητοποίηση των πολιτών στην επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση μέσω συστημάτων ανταπόδοσης

Οι κυριότεροι περιβαλλοντικοί στόχοι που επιδιώκονται με την εγκατάσταση πράσινων σημείων είναι [ΕΠΠΕΡΑΑ, 2015]:

- η ενίσχυση της πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων
- η επαναχρησιμοποίηση ή / και ανάκτηση πρώτων υλών, υψηλής ποιότητας
- η εξοικονόμηση ενέργειας
- η αποφυγή έκκλισης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Περιβαλλοντικά Οφέλη από τα Πράσινα Σημεία

- αυξάνεται η μέση διάρκεια ζωής συγκεκριμένων χρήσιμων υλικών
- αναπτύσσεται η υπεύθυνη στάση των πολιτών σε σχέση γενικότερα με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων
- επιτυγχάνονται υψηλότερα ποσοστά ανακύκλωσης, συμβάλλοντας στην επίτευξη των σχετικών στόχων (ΕΣΔΑ/ΠΕΣΔΑ/ΤΣΔΑ).
- συλλέγονται υλικά υψηλότερης καθαρότητας
- μειώνεται η ανεξέλεγκτη διάθεση ογκωδών αποβλήτων, καθώς και ο όγκος των υπολειμμάτων που οδηγούνται σε ΧΥΤΑ, με έμμεσο αποτέλεσμα την αύξηση του χρόνου ζωής των ΧΥΤΑ
- μειώνεται το κόστος μεταφοράς και διαχείρισης των αποβλήτων

- στη βιομηχανία, μειώνεται η περιβαλλοντική επιβάρυνση καθώς η επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων μειώνει τη ζήτηση για νέα προϊόντα, περιορίζοντας τη λειτουργία των συμβατικών μονάδων παραγωγής των αντίστοιχων προϊόντων/υλικών.

Κοινωνικό-οικονομικά οφέλη από τη λειτουργία ΠΣ

Μέσω της νοοτροπίας «διαλογή στη πηγή» που ολοκληρώνεται στα Πράσινα Σημεία:

- αναπτύσσονται νέα πιο υπεύθυνα σε περιβαλλοντικά θέματα πρότυπα συμπεριφοράς
- σταδιακά δημιουργούνται νέες αγορές επαναχρησιμοποιούμενων (second hand) προϊόντων-υλικών
- δίνεται η δυνατότητα για δημιουργία νέων θέσεων εργασίας
- τονώνεται η τοπική οικονομία, με γενικότερη θετική συμβολή στην εθνική οικονομία

3.5 Σχεδιασμός δικτύου Πράσινων Σημείων

Κατά το σχεδιασμό ενός δικτύου Πράσινων Σημείων είναι ζωτικής σημασίας να λαμβάνεται μέριμνα για:

- την εύκολη πρόσβαση στο Πράσινο Σημείο από τους πολίτες, κι ‘αυτό γιατί η απόσταση έχει βρεθεί πως επηρεάζει σημαντικά τη συμμετοχή τους (Οδηγός ΠΣ-2015). Έχει άμεση σχέση με τη πυκνότητα του ευρύτερου δικτύου ΠΣ, η οποία εν πολλοίς καθορίζεται κυρίως από τις αναμενόμενες ποσότητες υλικών, τα κόστη κατασκευής και τη βιωσιμότητά τους.

Η στρατηγική ενίσχυσης της ανακύκλωσης με ενδυνάμωση της προσβασιμότητας είναι αποδοτική μόνο όταν το δίκτυο σχεδιάζεται με προσαρμογή στις δυνατότητες των κατοίκων, παρά με αυστηρά κριτήρια για μείωση των δημοτικών εξόδων λειτουργίας (Suopeng Z., et al, 2016). Η επισκεψιμότητα κάθε Πράσινου Σημείου εξαρτάται από τον αριθμό νοικοκυριών στη περιοχή που καλύπτει και από την απόσταση του καθενός από το ΠΣ (Soto J. et al, 2015).

Έχει βρεθεί πως για να είναι αποδοτικά τα ΠΣ η μέγιστη ακτίνα κάλυψης πληθυσμού πρέπει να κυμαίνεται από 5 έως 8 χλμ., με τις αραιοκατοικημένες αγροτικές περιοχές να

φτάνει το όριο στα 11 χλμ., και ο μέγιστος χρόνος οδήγησης των κατοίκων στα 20 λεπτά (ΕΠΠΕΡΑΑ, 2015).

Εκτός από την απόσταση που διανύει ο πολίτης ώσπου να φτάσει στο ΠΣ, η εύκολη πρόσβαση κρίνεται στην είσοδο, την οδοποιία εντός του ΠΣ, στη σήμανση των χώρων του και στον περιβάλλοντα χώρο.

- την επάρκεια του χώρου και τη λειτουργικότητα των εγκαταστάσεων
- την υγεία των πολιτών και των εργαζομένων
- τη προστασία του περιβάλλοντος
- την ασφάλεια των υλικών και των εγκαταστάσεων

3.6 Οικονομικά στοιχεία Πράσινων σημείων

Κόστος εγκατάστασης

Το κόστος κατασκευής ενός Πράσινου Σημείου εξαρτάται κατεξοχήν από τις τοπικές απαιτήσεις της περιοχής ενδιαφέροντος και από τα δημογραφικά της στοιχεία. Ενδεικτικά στο πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται στοιχεία κόστους (σε Ευρώ) ανά τάξη μεγέθους ΠΣ στη Γερμανία.

Τύπος Πράσινου Σημείου	Κόστος Κατασκευής	Κόστος Προμήθειας Εξοπλισμού	Συνολικό Κόστος Επένδυσης
Μεγάλο ΠΣ	600.000 – 900.000	350.000-450.000	950.000-1.350.000
Μικρό ΠΣ	150.000-250.000	25.000-30.000	175.000-300.000
Γωνιά Ανακύκλωσης	<2000	5.000-10.000	5.000-12.000
Κινητό Πράσινο Σημείο	-	120.000-150.000	120.000-150.000

Πίνακας 1 : Ενδεικτικά κόστη κατασκευής ΠΣ στη Γερμανία, Πηγή : ΕΠΠΕΡΑΑ

Κόστος λειτουργίας Π.Σ.

Το κόστος λειτουργίας ενός Πράσινου Σημείου επιμερίζεται σε :

- Ενοίκια χώρων (πρωτευόντων και βοηθητικών). Στην περίπτωση που δεν υπάρχει ιδιόκτητος χώρος ή υπάρχει ανάγκη για δευτερεύουσες βοηθητικές εκτάσεις

- Βασικό Λειτουργικό κόστος. Εδώ περιλαμβάνονται τα έξοδα τυχόν ενοικίασης container ή οποιουδήποτε άλλου εξοπλισμού, τα έξοδα καθαριότητας, κ.α.
- Δαπάνες Προσωπικού. Αυτές είναι ανάλογες των ωρών λειτουργίας του Πράσινου Σημείου. Ενδεικτικά στη Γερμανία υπολογίζονται δύο εργαζόμενοι ανά Π.Σ.
- Μεταφορικά έξοδα. Στις δαπάνες αυτές παίζει μεγάλο ρόλο η απόσταση των ΠΣ από τις μονάδες αξιοποίησης των υλικών/ανακύκλωσης.
- Έξοδα επεξεργασίας

Για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων κατά τον υπολογισμό του κόστους λειτουργίας ενός Πράσινου Σημείου, είναι χρήσιμο αυτό να υπολογίζεται ανά τόνο συλλεχθέντων αντικειμένων. Κατά αυτό τον τρόπο γίνεται σαφές πως το κόστος είναι αντιστρόφως ανάλογο της εισερχόμενης ποσότητας υλικών, ή με άλλα λόγια της συμμετοχής των πολιτών στο όλο εγχείρημα.

Ενδεικτικά παρατίθεται πως αλλάζει το κόστος λειτουργίας ανά τόνο εισερχομένων στον Πίνακα 2 :

Κόστος σε ευρώ/τόνο	Μέση ετήσια ποσότητα εισερχομένων ανά κάτοικο	
	45 κιλά/κάτοικο σε 1 έτος	117 κιλά/κάτοικο σε 1 έτος
Για τη λειτουργία του ΠΣ	54,2	49,9
Για την επεξεργασία	109,5	53,7
Σύνολο	163,7	103,6

Πίνακας 2 : Κόστος ανά τόνο σε σχέση με τη ποσότητα εισερχομένων, Πηγή: Halm et al

Από τον πίνακα είναι σαφές πόσο σημαντική είναι η κινητοποίηση των κατοίκων μιας περιοχής.

3.7 Αξιολόγηση Λειτουργίας Πράσινων Σημείων

Η αξιολόγηση της λειτουργίας ενός δικτύου Πράσινων Σημείων λαμβάνει υπόψη κυρίως τα εξής:

1. Τα οικονομικά αποτελέσματα και τη βιωσιμότητα του δικτύου, για τα οποία σημαντικά είναι:



- πέραν του αρχικού κόστους εγκατάστασης, το οικονομικό αποτέλεσμα σε περιοδικά χρονικά διαστήματα
 - για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων είναι σημαντική η αρχική εξαίρεση από το οικονομικό αποτέλεσμα της οποιασδήποτε επιδότησης
 - η συμμετοχή του αμιγούς ιδιωτικού τομέα
2. Η συμμετοχή των πολιτών στη λειτουργία του δικτύου ΠΣ, η οποία αξιολογείται κυρίως με:
 - τα ποσοστά συλλογής επί των παραγόμενων ποσοτήτων, τα οποία αποτυπώνουν τη συμμετοχή των πολιτών σε ποσοτικό επίπεδο
 - η καθαρότητα των συλλεγόμενων υλικών, που είναι ποιοτικός δείκτης του πόσο σοβαρά έχουν πάρει οι κινητοποιημένοι πολίτες το εγχείρημα
 3. Τις προοπτικές ανάπτυξης του δικτύου των ΠΣ
 4. Η χαρτογράφηση γειτονιών που συμμετέχουν ενεργά και μη, έτσι ώστε να γίνουν προσπάθειες κινητοποίησης στα κατάλληλα σημεία και με την ένταση που απαιτείται
 5. Την ενημέρωση του δικτύου των ΠΣ με δεδομένα για τη λειτουργία τους

4. Διαλογή στην πηγή στην Ευρώπη

4.1 Γερμανία

Στο Μόναχο η διαχείριση των στερεών αποβλήτων του δήμου είναι αντικείμενο της μη κερδοσκοπικής δημοτικής επιχείρησης AWM. Η επιχείρηση αυτή δεν χρηματοδοτείται από τον προϋπολογισμό του δήμου, αλλά ούτε και από ιδιωτικά κεφάλαια. Τα έσοδα της προέρχονται από τη χρέωση του όγκου των απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού που δεν μπορούν να αξιοποιηθούν. Σε αυτά τα μη ανακυκλώσιμα οικιακά απορρίμματα περιλαμβάνονται:

- Είδη καθημερινής υγιεινής όπως πάνες, σερβιέτες, χαρτιά υγείας, κλπ.
- Σακούλες απορριμμάτων από πλαστικό
- Ζωικής προέλευσης (πχ. κρέας, κόκκαλα, κλπ)
- Θερμικά επεξεργασμένα υπολείμματα φαγητών και φτιαγμένες σαλάτες
- Χαρτικά είδη γραφείου που δεν ανακυκλώνονται, καρμπόν
- Ζελατίνες, ταπετσαρίες, υπολείμματα μοκέτας
- Στάχτη, στρωμένη μικρών ζώων, πακέτα τσιγάρων
- Ξεραμένα χρώματα

Τα είδη αυτά μπαίνουν σε **γκρι** κάδο και καίγονται σε μονάδα Καύσης για συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.



Εικόνα 13 : Σύστημα τριών κάδων, Μόναχο, Πηγή: Unknown

Τα απορρίμματα από χαρτί τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν σε νέο, τοποθετούνται σε **μπλε** κάδο. Σε αυτούς επιτρέπονται:

- Εφημερίδες και εικονογραφημένα έντυπα
- Αναδιπλούμενες κούτες και χάρτινες συσκευασίες
- Χαρτί περιτυλίγματος (χωρίς κολλητική ταινία)
- Κατάλογοι και φυλλάδια
- Βιβλία χωρίς εξώφυλλο και σχολικά τετράδια
- Έντυπα και χαρτί εκτύπωσης
- Επιστολές και φάκελοι
- Πακέτα τσιγάρων χωρίς αλουμινόχαρτο και ζελατίνα

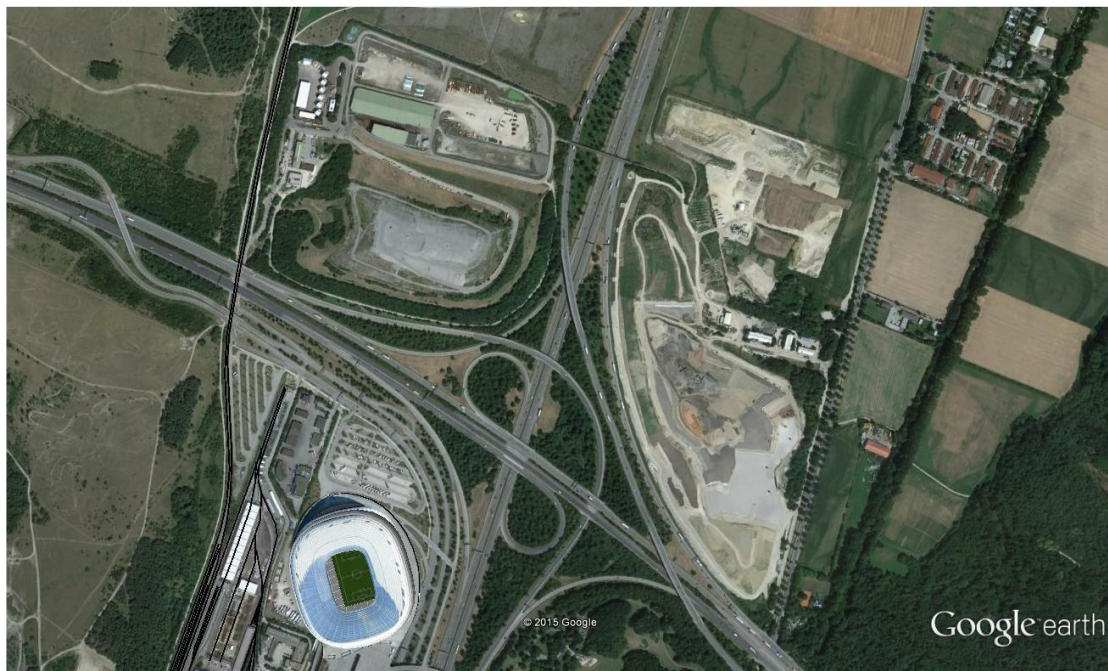
Τα οργανικά απορρίμματα τοποθετούνται στον **καφέ** κάδο. Τα βιολογικά αυτά απορρίμματα οδηγούνται στη Μονάδα Ξηράς Ζύμωσης και μετατρέπονται σε ρεύμα και μίγμα για φυτά γλάστρας. Στους καφέ κάδους λοιπόν τοποθετούνται:

- Φρούτα, λαχανικά, τσόφλια αυγών, φλούδες
- Χάρτινα φίλτρα καφέ, φακελάκια τσαγιού
- Φυτά γλάστρας (χωρίς τη γλάστρα)
- Απόβλητα κήπου όπως φυλλωσιές, γρασίδι, ζιζάνια,
- Κομμένα δέντρα και θάμνοι, χώμα φυτών γλάστρας
- χαρτοπετσέτες, χαρτί κουζίνας

Στους κάδους αυτούς προστίθεται τσαλακωμένο χαρτί εφημερίδας για την απορρόφηση της υγρασίας.

Στην παραπάνω χρέωση, περιλαμβάνονται όλες οι παρεχόμενες από την AWM υπηρεσίες στους δημότες, δηλαδή η συλλογή του μπλε και του καφέ κάδου, η χρήση των Κέντρων Ανακύκλωσης, κλπ. Στη σταθερότητα (επί εικοσαετίας) της τιμολόγησης στηρίζεται η επιτυχία της επιχείρησης, καθώς επίσης και στο χαμηλό επίπεδο χρέωσης σε σχέση με άλλες μεγάλες πόλεις της Γερμανίας και ιδιώτες παρόχους της υπηρεσίας αυτής. Η χρέωση κάθε νοικοκυριού γίνεται με βάση τον όγκο του **γκρι κάδου** που χρησιμοποιεί και τη συχνότητα συλλογής του.

Με την πολιτική αυτή τα νοικοκυριά αποκτούν ισχυρό κίνητρο μείωσης της παραγωγής των απορριμμάτων τους, και εντατικής διαλογής στην πηγή με στόχο την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση χρήσιμων υλικών και αντικειμένων.



Εικόνα 14 : Εγκατάσταση Διάθεσης Απορριμμάτων Μονάχου, Πηγή: Google Earth

Η AWM, συλλέγει και διαχειρίζεται ετησίως 390.000 τόνους απορριμμάτων, από τους οποίους το 60% ανακυκλώνεται στα Κέντρα Ανακύκλωσης ενώ το υπόλοιπο 40% αποτεφρώνεται στη μονάδα καύσης για παραγωγή ηλεκτρισμού/θέρμανσης.

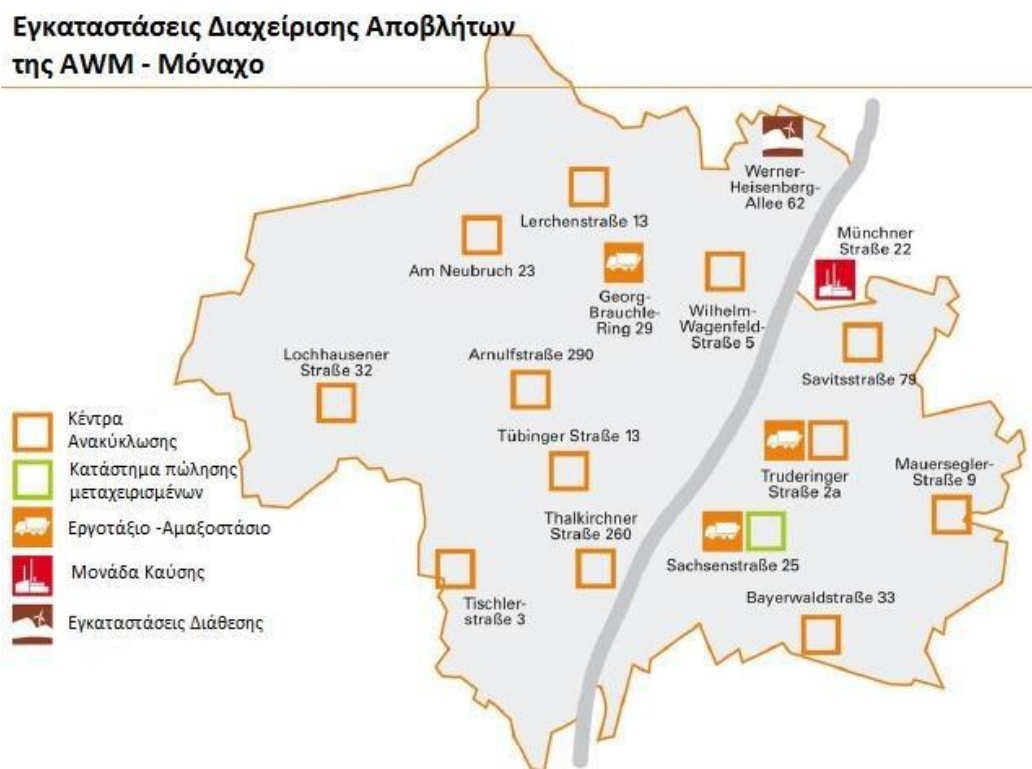
Τα υπόλοιπα **ανακυκλώσιμα υλικά** και πιο συγκεκριμένα το γυαλί, τα πλαστικά και τα μέταλλα οι κάτοικοι τα απορρίπτουν στους ειδικούς κάδους (καμπάνες) του συστήματος Duale, που αποτελεί το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης. Οι κάδοι αυτοί, είναι τοποθετημένοι στις οδούς ανά 200m. Η AWM συνεργάζεται με το σύστημα αυτό, το οποίο αριθμεί ένα σύνολο 1000 κάδων. Επιλογές έχουν ακόμα οι κάτοικοι και για μια σειρά άλλων αποβλήτων (ογκώδη, επικίνδυνα, κήπων) σε πολλά σημεία της πόλης και κυρίως στα 12 Κέντρα Ανακύκλωσης.



Εικόνα 15 : Κάδοι συστήματος Duales – Μόναχο, Πηγή: Unknown

Η εγκατάσταση διάθεσης απορριμμάτων στο Μόναχο βρίσκεται δίπλα στο Allianz Arena (ποδοσφαιρικό γήπεδο της Bayern Μονάχου). Περιλαμβάνει Μονάδα Ξηράς Ζύμωσης των βιοαποβλήτων, μονάδα παραγωγής εδαφοβελτιωτικού και ΧΥΤΥ ο οποίος υπολειτουργεί, μιας και ελάχιστα απορρίμματα διατίθενται για ταφή (Υψηλάντης Γ., ΦοΔιΣα).

Στην εικόνα 16 διακρίνεται η ομοιόμορφη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων στη πόλη του Μονάχου, μια πόλη με πληθυσμό 1,3 εκατομμύρια πολιτών και 740.000 περίπου νοικοκυριά.



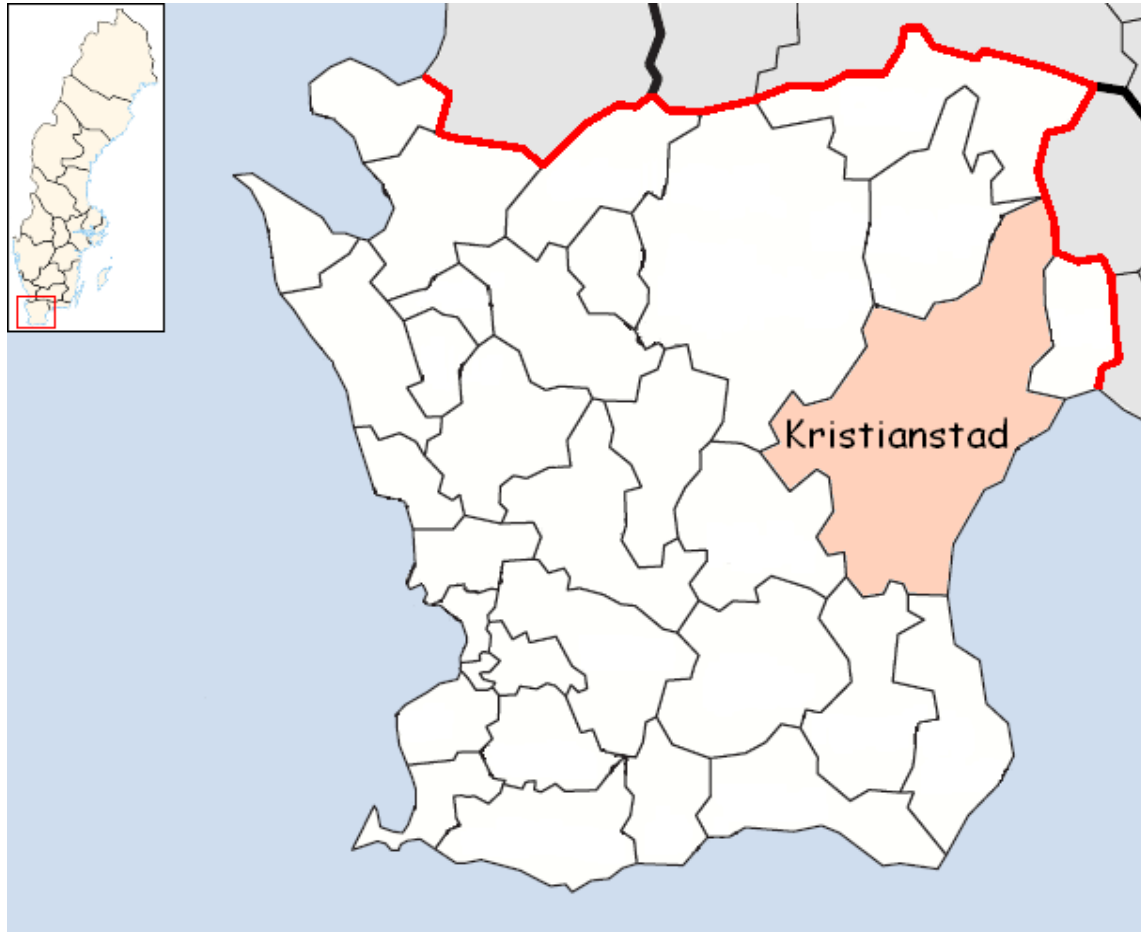
Εικόνα 16 : Χάρτης με τις εγκαταστάσεις της ΑWM στη πόλη του Μονάχου, Πηγή: AWM

4.2 Σουηδία

Στη Σουηδία το ενδιαφέρον για το περιβάλλον είναι μεγάλο και η ανακύκλωση είναι κάτι που απασχολεί όλο το κοινωνικό σύνολο, μιας και περισσότεροι από 9 στους 10 Σουηδούς ανακυκλώνουν. Ενδεικτικά το 2020 υπολογίστηκε ότι συλλέχθηκαν 22,6 κιλά

γαλιού, 16,9 κιλά χαρτιού, 8,7 κιλά πλαστικού, 1,8 μετάλλου και 13,6 εφημερίδων ανά μόνιμο κάτοικο (*Lämna här - Förpackningsinsamlingen, FTI*).

Ο Δήμος Kristianstad βρίσκεται στη κομητεία Scania στη νότια Σουηδία, έχει έκταση 1.276 τετραγωνικά χιλιόμετρα και πληθυσμό 86.641 (2021).



Εικόνα 17 :Δήμος Kristianstad, , Πηγή : Wikipedia

Σταθμοί ανακύκλωσης

Οι σταθμοί ανακύκλωσης ανήκουν και λειτουργούν από την FTI AB. Η FTI είναι μια μη κερδοσκοπική εταιρεία που ανήκει στους παραγωγούς συσκευασίας και εφημερίδων και είναι υπεύθυνη για περισσότερους από 5.000 σταθμούς ανακύκλωσης της χώρας.

Οι κάτοικοι κάνουν το διαχωρισμό των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων στο σπίτι.

Χαρτοκιβώτια, κονσέρβες, γυάλινες και πλαστικές συσκευασίες όπως πλαστικές σακούλες βάσει νόμου πρέπει να διαχωρίζονται από τα άλλα απορρίμματα. Ως ιδιώτες, μπορούν να αφήσουν τη συσκευασία σε σταθμούς ανακύκλωσης.

Το ετήσιο λειτουργικό κόστος για το σύστημα συλλογής και ανακύκλωσης ανέρχεται σε περίπου 1 δισεκατομμύριο κορόνες (περίπου 87 εκατομμύρια ευρώ). Η αξία των υλικών που συλλέγονται καλύπτει μέρος μόνο του συνόλου αυτών των δαπανών, γι' αυτό και οι παραγωγοί καλούνται να πληρώσουν ένα τέλος για τα υλικά συσκευασίας τους. Η χρέωση είναι ανάλογη του βάρους και ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του υλικού, με το αν προορίζεται για οικιακή ή εμπορική χρήση, και τέλος ανάλογα με τον οικονομικό αντίκτυπο του υλικού στο όλο σύστημα.



Εικόνα 18: Σταθμοί ανακύκλωσης στο Kristianstad, Πηγή: Google maps

Χωροθέτηση των σταθμών ανακύκλωσης

Η βασική αρχή για την τοποθέτηση των σταθμών ανακύκλωσης είναι ότι αυτοί θα πρέπει να βρίσκονται σε πολυσύχναστα μέρη, προσβάσιμα ακόμη και σε όσους δεν διαθέτουν αυτοκίνητο. Μια άλλη σημαντική λεπτομέρεια για την επιλογή του χώρου είναι ότι τα φορτηγά θα πρέπει να μπορούν να αδειάζουν τα κοντέινερ και να περιστρέφονται επί τόπου. Είναι μη επανδρωμένοι και βρίσκονται σε δημόσιους χώρους, σε καταστήματα,



πρατήρια καυσίμων και σε κατοικημένες περιοχές.

Απαιτείται οικοδομική άδεια από το δήμο ή άδεια από τον ιδιοκτήτη του οικοπέδου για να μπορεί να τοποθετηθεί ο σταθμός, ενώ ο δήμος βρίσκεται σε συνεχή διάλογο με την εταιρεία για το πώς λειτουργεί η συλλογή και το πώς μπορεί να βελτιωθεί η διαδικασία.

Αυτοί οι σταθμοί ανακύκλωσης προορίζονται για χρήση μόνο από νοικοκυριά. Οι εταιρείες μπορούν να αφήσουν περιορισμένη ποσότητα συσκευασιών και εφημερίδων στα κέντρα ανακύκλωσης του δήμου ή να παραγγείλουν τη συλλογή μέσω εργολάβου.

Στους σταθμούς ανακύκλωσης τα νοικοκυριά μπορούν να αφήσουν:

- Εφημερίδες και χαρτί,
- Πλαστικό,
- Γυαλί,
- Μέταλλο, Μικρές μπαταρίες και
- Σε κάποιους σταθμούς υπάρχουν και δοχεία συλλογής για ρούχα

Στο Δήμο του Kristianstad για το 2020 συλλέχθηκαν, σε κιλά ανά κάτοικο

Δήμος	Γυαλί	Χαρτί	Πλαστικό	Μέταλλο	Εφημερίδα
Kristianstad	30,05	23,26	15,01	3,09	3,56

Πίνακας 3: Συλλεχθέντα υλικά ανά κάτοικο στο Kristianstad, Πηγή: www.ftiab.se

Τα υπόλοιπα απόβλητα

Τα απόβλητα που δεν επιτρέπεται ή δεν πρέπει να αφήνονται στο σταθμό ανακύκλωσης, όπως ογκώδη σκουπίδια, έπιπλα, ηλεκτρικά είδη, ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης, λαμπτήρες, πορσελάνες και επικίνδυνα απόβλητα, απορρίμματα κήπου, αφήνονται στο κέντρο ανακύκλωσης του δήμου.

Κέντρα ανακύκλωσης

Στα κέντρα ανακύκλωσης, συγκεντρώνονται μεγάλες συσκευασίες που δεν μπαίνουν στα δοχεία του σταθμού ανακύκλωσης. Υπάρχουν πέντε στελεχωμένα κέντρα ανακύκλωσης στο Kristianstad, στο Åhus, το Arkelstorp, το Returum, το Snårarp, και το Tollarp. Όλα τα Κέντρα ανακύκλωσης στο Kristianstad εστιάζουν στη συλλογή αντικειμένων για επαναχρησιμοποίηση, ώστε να συνεχιστεί ο κύκλος ζωής τους και τα απόβλητα να μειωθούν και να γίνουν πόροι. Στην εικόνα 8 βλέπουμε τη χωροθέτηση των Κέντρων ανακύκλωσης



Εικόνα 19: Χωροθέτηση Κέντρων ανακύκλωσης, Πηγή; <https://www.kristianstad.se>

Κανόνες που ισχύουν στα κέντρα ανακύκλωσης

Έχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον να παρατεθούν οι κανόνες που ισχύουν για πολίτες και εργαζομένους στα κέντρα αυτά:

- Οι κάτοικοι αφήνουν δωρεάν χονδροειδή, επικίνδυνα και ηλεκτρικά απόβλητα από τα νοικοκυριά τους.
- Το προσωπικό δεν επιτρέπεται να βοηθήσει στη μεταφορά των υλικών, δίνει όμως οδηγίες και διευκολύνει στην ταξινόμηση των υλικών
- Οι πολίτες πρέπει να σταθμεύσουν το όχημά τους ώστε να μην εμποδίζει την κυκλοφορία και να σβήνουν τον κινητήρα ενώ είναι ακίνητοι.
- Για λόγους ασφαλείας απαγορεύεται το κάπνισμα και η φωτιά εντός των εγκαταστάσεων.
- Τα υλικά μπαίνουν χύδην στον κάδο και όχι δεμένα σε σάκους
- Όλοι οι επισκέπτες πληρώνουν τέλος για τα απορρίμματα από εργασίες κατασκευής, ανακαίνισης και κατεδάφισης

- Οι εταιρείες πρέπει να καταβάλλουν ειδικό τέλος για την απομάκρυνση απορριμμάτων.
- Δεν επιτρέπεται η είσοδος οχημάτων άνω των 3,5 τόνων στα κέντρα ανακύκλωσης



Εικόνα 20: FTI Station.



Εικόνα 21: Το κέντρο ανακύκλωσης στο Åhus, Πηγή: <https://www.kristianstad.se>

4.3 Ελβετία

Η Ζυρίχη εκτείνεται γύρω από το βόρειο άκρο της ομώνυμης λίμνης και τις όχθες του ποταμού Λίματ. Το ιστορικό κέντρο, η παλιά πόλη, βρίσκεται λίγο βορειότερα από το σημείο που ο ποταμός εκβάλλει στη λίμνη. Η Ζυρίχη αριθμεί περίπου 400.000 κατοίκους και έχει έκταση 87,93 km².



Εικόνα 22 : Πανοραμική φωτογραφία της Ζυρίχης, πηγή: www.airpano.com

Η διάθεση των απορριμμάτων είναι ευθύνη ενός τμήματος του δήμου, του ERZ.

Υπάρχουν δύο Κέντρα ανακύκλωσης, το Hagenholz και το Werdholzli. Τα κέντρα ανακύκλωσης είναι διαθέσιμα στον πληθυσμό της πόλης (δεν επιτρέπονται οι εταιρείες) για τη διάθεση πολλών τύπων απορριμμάτων σε κανονικές οικιακές ποσότητες.

Κάθε χρόνο στα τέλη Νοεμβρίου, τα νοικοκυριά στη Ζυρίχη λαμβάνουν “κουπόνια απόρριψης”, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να απορρίψουν έως και 400 κιλά δωρεάν στα κέντρα ανακύκλωσης. Οι κάτοικοι μπορούν να μεταφέρουν ογκώδη, μέταλλα, αδρανή υλικά, ελαστικά, ηλεκτρικές συσκευές, χαρτί, συσκευασίες, μπαταρίες, όλα τα πλαστικά, προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας, αλουμίνιο.

Πράσινες γωνιές

Στη Ζυρίχη λειτουργούν περισσότερα από 160 σημεία συλλογής (πράσινες γωνιές), ανακυκλώσιμων υλικών, εκεί συλλέγονται γυαλί, μικρά μεταλλικά αντικείμενα, λάδι και σε κάποια σημεία και υφάσματα.



Για ογκώδη αντικείμενα, μέταλλο, ηλεκτρικά είδη, αδρανή υλικά, η ERZ συλλέγει αυτά τα υλικά απευθείας από το χώρο που βρίσκονται κατόπιν αιτήματος του πολίτη, με χρέωση.

Κινητά πράσινα σημεία

Λειτουργούν επίσης κινητά πράσινα σημεία, τα Cargo-Tram και E-Tram. Τα κινητά Πράσινα Σημεία σταματούν 10 έως 12 φορές το χρόνο για αρκετές ώρες σε 11 προκαθορισμένες θέσεις σε όλη την έκταση της πόλης, κοντά στις γειτονιές. Το πρόγραμμα με τις ημέρες και ώρες στάθμευσης τους σε κάθε σημείο είναι προκαθορισμένο και προσβάσιμο από τους δημότες από την αρχή του έτους.

Οι δράσεις Cargo-Tram και E-Tram είναι ειδικά σχεδιασμένες για απόρριψη χωρίς αυτοκίνητο, στην πραγματικότητα απαγορεύεται η παράδοση απορριμμάτων με αυτοκίνητο και δεν υπάρχουν επιτόπιοι χώροι στάθμευσης. Για τη διευκόλυνση των κατοίκων, μετά από συνεννόηση μπορούν να δανειστούν δωρεάν δύο καρότσια για τη μεταφορά των αντικειμένων.

Στο Cargo-Tram απορρίπτονται γυαλιά, αλουμίνιο, μέταλλα, πλαστικά, ογκώδη είδη, αδρανή υλικά, φελιζόλ και υφάσματα, ενώ στο E-Tram απορρίπτονται υπολογιστές και τα περιφερειακά τους (πληκτρολόγιο, ποντίκια), εκτυπωτές, συσκευή φαξ, φωτοαντιγραφικό, μόντεμ, συσκευή δικτύου, tablet, τηλέφωνο. Οικιακές συσκευές όπως λέβητας, σίδερο, πλυντήριο πιάτων, καφετιέρα, κλιματιστικό, κ.τ.λ. καλώδια, CD και CD Player, DVD και DVD Player, τηλεόραση και αξεσουάρ (τηλεχειριστήριο), κ.τ.λ.



Εικόνα 23: Κινητά Πράσινα Σημεία στη Ζυρίχη, Πηγή: www.stadtzuerich.ch

Τα οικιακά απορρίμματα που μπορούν να αποτεφρωθούν, για παράδειγμα πλαστικές συσκευασίες τοποθετούνται σε γκρι κάδο με χρέωση. Τα οργανικά απόβλητα όπως υπολείμματα φαγητού και απορρίμματα κουζίνας μπαίνουν σε πράσινο κάδο. Το χαρτόνι-χαρτί συλλέγεται κάθε δύο εβδομάδες, βγαίνει στην άκρη του δρόμου το νωρίτερο την προηγούμενη ημέρα (σε πακέτο και δεμένο)



Εικόνα 24: Πράσινες Γωνιές στη Ζυρίχη, Πηγή: <https://www.stadt-zuerich.ch>

Τα επικίνδυνα απόβλητα παραδίνονται είτε στο κέντρο ανακύκλωσης στο Hagenholz είτε συλλέγονται από κινητό συνεργείο που κατόπιν προγράμματος βρίσκεται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο σε κάθε γειτονιά. Στα ειδικά απόβλητα των νοικοκυριών συμπεριλαμβάνονται χημικά, χρώματα, δηλητήρια, συντηρητικά ξύλου, μπογιές, αλυσίδες, διαλύτες, φάρμακα, παρασιτοκτόνα, καθαριστικά με σύμβολο κινδύνου, οξέα, δοχεία ψεκασμού, θερμομέτρα κ.α. Στο Hagenholz επίσης μπορούν οι κάτοικοι να μεταφέρουν και να παραδώσουν τα νεκρά κατοικίδια τους. (*Entsorgen—Stadt Zürich*)

4.4 Κύπρος

Σήμερα στην Κύπρο λειτουργούν 23 σταθερά Π.Σ. και 4 κινητές μονάδες. Οι πολίτες μπορούν να χρησιμοποιούν δωρεάν τα Πράσινα Σημεία εφόσον τα υλικά είναι οικιακής χρήσης και προέλευσης, και σε χωριστά ρεύματα. Δεν μπορεί να γίνει εναπόθεση αποβλήτων από εμπορικές ή γεωργικές δραστηριότητες, τέλεση έργων, βιομηχανίες ή άλλους επαγγελματικούς φορείς.

Υπάρχει περιορισμός για κάθε νοικοκυριό στα 50kg ανά επίσκεψη, με μέγιστη ποσότητα τον 1 τόνο σε περίοδο 6 μηνών. (Περιορισμοί στην Παραλαβή Αποβλήτων. από <https://www.nicosia.org.cy>)

Στα Πράσινα Σημεία μπορούν να εναποθέτουν επιπλέον αδρανή υλικά, οικιακής επιδιόρθωσης (πλακάκια, είδη υγιεινής κ.α.), και απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) οικιακής χρήσης, σε περιορισμένες φυσικά ποσότητες.



Εικόνα 25: Πράσινο Σημείο Στροβόλου της Επαρχίας Λευκωσίας, Πηγή: www.pio.gov.cy

Σύμφωνα με τη Στατιστική Υπηρεσία της Κύπρου, από την ποσότητα των 469 χιλιάδων τόνων που έτυχε διαχείρισης το 2019 το 80,8% διατέθηκε σε χώρους απόρριψης (ΟΕΔΑ, ΧΥΤΑ), το 16,3% προωθήθηκε στην ανακύκλωση, το 1,7% κομποστοποιήθηκε, και το 1,1% χρησιμοποιήθηκε για ανάκτηση ενέργειας (<https://www.pio.gov.cy>).

4.5 Ελλάδα

Το ακριτικό νησί της Τήλου φιλοδοξεί να γίνει το πρώτο νησί στον κόσμο που θα επιτύχει 100% εκτροπή από την ταφή των αποβλήτων. Ο δήμος Τήλου σε συνεργασία με τον Φορέα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦοΔΣΑ) Νοτίου Αιγαίου και μια ιδιωτική εταιρεία διαχείρισης και ενεργειακής αξιοποίησης αποβλήτων, ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2021 την υλοποίηση του προγράμματος «Just Go Zero Tilos», που στηρίζεται στις αρχές της κυκλικής οικονομίας

Το νησί λόγω του μικρού του μεγέθους κυρίως, επιλέγει το μοντέλο της διαλογής των αποβλήτων στη πηγή για το νοικοκυριά, τις επιχειρήσεις και τις υπηρεσίες του δήμου. Σύμφωνα με το πιλοτικό αυτό πρόγραμμα γίνεται διαχωρισμός των αποβλήτων στην πηγή σε τρία ρεύματα:

- Βιοαπόβλητα
- Ανακυκλώσιμα υλικά
- Μη ανακυκλώσιμα υλικά,

Σε ειδικούς συλλέκτες που έχουν παραχωρηθεί από το δήμο. Η συλλογή των ήδη διαχωρισμένων αποβλήτων γίνεται πόρτα-πόρτα, σε προκαθορισμένες ημέρες, με εντατικοποίηση τη θερινή περίοδο που αυξάνονται δραστικά οι επισκέπτες στο νησί. Τα απόβλητα μεταφέρονται στο Κέντρο Κυκλικής Καινοτομίας που αντικατέστησε τον ΧΥΤΑ και πρόκειται για εξοπλισμένο χώρο με σύγχρονα μηχανήματα και τεχνολογικές εφαρμογές. Εκεί γίνεται περαιτέρω διαλογή και προετοιμασία των αποβλήτων για ανακύκλωση, κομποστοποίηση ή ενεργειακή αξιοποίηση.



Εικόνα 26 : Διαφήμιση του Νησιού και του προγράμματος «Just Go Zero Tilos», Πηγή:n.d.



Το πρόγραμμα «Just Go Zero Tilos» υποστηρίζεται από ειδική πλατφόρμα, που καταγράφει τον όγκο των αποβλήτων που συλλέγονται στις τρεις βασικές κατηγορίες του Προγράμματος (ανακυκλώσιμα, μη ανακυκλώσιμα και οργανικά) ανά νοικοκυριό. Μέσα από την πλατφόρμα, κάτοικοι και επιχειρήσεις μπορούν να γνωρίζουν την ποσότητα των υλικών που ανακυκλώνουν, σε πραγματικό χρόνο. Η ενημέρωση με τα δεδομένα αυτά τους δίνει επιπλέον κίνητρο να επιτύχουν ολοένα και υψηλότερα ποσοστά ανακύκλωσης.

Στο πλαίσιο της ενημέρωσης των πολιτών, λειτουργεί το «Point Zero», ένα σταθερό σημείο πληροφόρησης για το Πρόγραμμα, όπου κάτοικοι και επισκέπτες μπορούν να απευθύνονται για οδηγίες προκειμένου να χρησιμοποιούν και να αξιοποιούν σωστά το σύστημα, τον εξοπλισμό και τις υποδομές του.



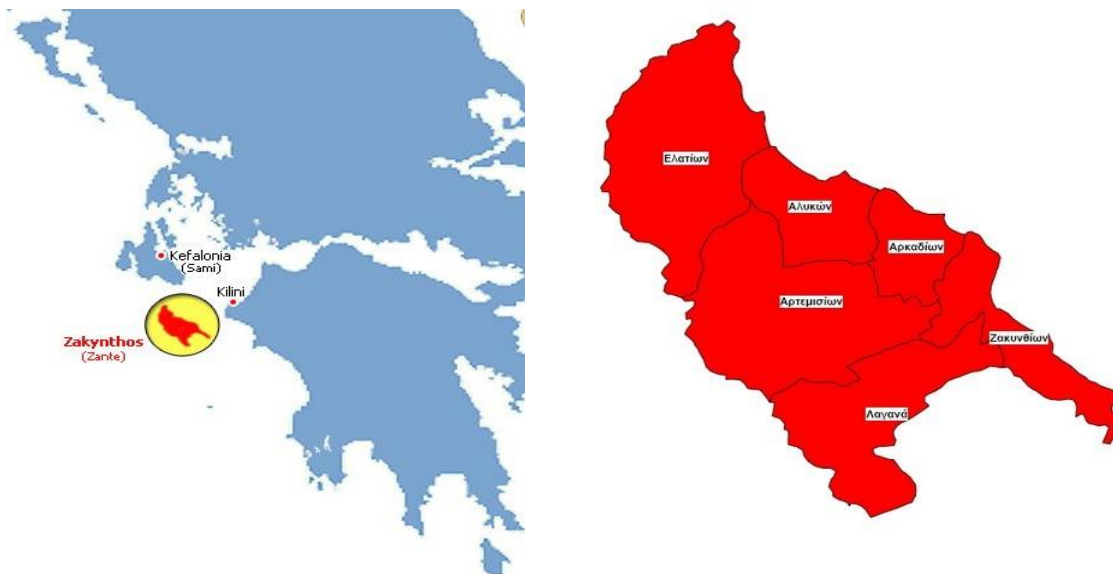
Εικόνα 27 : Άποψη του Σημείου πληροφόρησης Point Zero για πολίτες, Πηγή: n.d.

5. Η περίπτωση του Δήμου Ζακύνθου

5.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Ο Δήμος Ζακύνθου διοικητικά περιλαμβάνει το Νησί της Ζακύνθου και τις Νησίδες Στροφάδες, και ανήκει στη Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (Π.Ι.Ν) η οποία περιλαμβάνει τέσσερις νομούς: αυτούς της Κέρκυρας, της Κεφαλληνίας και Ιθάκης, της Λευκάδας και τέλος της Ζακύνθου. Βρίσκεται γεωγραφικά νότια της Κεφαλλονιάς και βορειοδυτικά της Πελοποννήσου. Από το Νομό Ηλείας η ελάχιστη απόσταση μεταξύ τους είναι περίπου 9 ναυτικά μίλια, ενώ η σύνδεσή του με τη λοιπή Ελλάδα γίνεται μέσω του ακρωτηρίου της Κυλλήνης. Το νησί καταλαμβάνει συνολική έκταση 406 km².

Οι νησίδες Στροφάδες είναι δύο, με έκταση 2,5 km² η μεγαλύτερη και 1,5 km² η μικρότερη, βρίσκονται περίπου 20 ναυτικά μίλια νότια από την. Γεωλογικά αποτελούν τη νοητή συνέχεια της Νότιας Κορυφής της Ζακύνθου (από το Ακρωτήρι Γέρακα) (*Zakynthos island, Greece TEDK, n.d.*).



Εικόνα 28: Νήσος Ζάκυνθος, Πηγή: <https://www.ota24.gr>

5.1.1 Δημογραφικά στοιχεία

Σύμφωνα με την απογραφή του 2021 ο Δήμος Ζακύνθου με τις 6 Δημοτικές Ενότητες αριθμεί 41.180 κατοίκους (Ελληνική Στατιστική Αρχή)

ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΔΗΜΟΥ ΖΑΚΥΝΘΟΥ	
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΛΥΚΩΝ	5.069
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΚΑΔΙΩΝ	5.729
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΤΕΜΙΣΙΩΝ	4.440
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΛΑΤΙΩΝ	1.754
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΖΑΚΥΝΘΙΩΝ	16.996
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΑΓΑΝΑ	7.192
ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ ΖΑΚΥΝΘΟΥ	41.180

Πίνακας 4 : Πληθυσμός Νήσου Ζακύνθου & Δημοτικών Ενοτήτων της Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή

Από τον Πίνακα 4 εξάγεται το πολύ σημαντικό συμπέρασμα της γεωγραφικά ομοιόμορφης κατανομής του πληθυσμού του νησιού. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι αναγκαίο να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό οποιασδήποτε παρέμβασης σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων του νησιού.

Αξιοσημείωτο, αλλά και πολύ χρήσιμο για τη συζήτηση σε επόμενο στάδιο, είναι το γεγονός πως το νησί εμφανίζει σημαντικό αριθμό πολλών ξένων υπηκόων με μόνιμη κατοικία τη Ζάκυνθο (όχι εργαζόμενοι απαραίτητα). Μόνο οι Βρετανοί υπήκοοι υπολογίζονται πάνω από 2.000 το 2019 (www.kefaloniapulse.com, 2019).

Το 2020 και 2021 ήταν χρονιές με μειωμένη τουριστική προσέλευση λόγω της πανδημίας COVID 19, γεγονός που αποτυπώνεται στον Πίνακα 5.

5.1.2 Οικονομική Δραστηριότητα

Στον πίνακα που ακολουθεί απεικονίζεται η απασχόληση του πληθυσμού σε επίπεδο Νομού (Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2011).

Τομέας Δραστηριοποίησης (Οικονομικά ενεργοί κάτοικοι)					
Πρωτογενής τομέας	Δευτερογενής τομέας	Τριτογενής τομέας	Δεν δήλωσαν κλάδο	Άνεργοι	
11,8 %	9,6 %	60,2 %	1,6 %	16,8 %	100 %

Πίνακας 5 : Τομείς απασχόλησης του πληθυσμού της Νήσου Ζακύνθου,

Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνεται η πρωτοκαθεδρία του τριτογενή τομέα στην απασχόληση των κατοίκων, με τον πρωτογενή και τον δευτερογενή να έπονται.

Πιο εξειδικευμένα, οι κλάδοι στους οποίους κατανέμεται η απασχόληση απεικονίζονται στον Πίνακα 6:

Κλάδος οικονομικής δραστηριότητας	Αριθμός κατοίκων
Γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία, δασοκομία	2.158
Μεταποιητικές βιομηχανίες	594
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού	41
Παροχή νερού, επεξεργασία λυμάτων, διαχείριση αποβλήτων και δραστηριότητες εξυγίανσης	96
Κατασκευές	1.162
Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή αυτοκινήτων, οχημάτων, μοτοσυκλετών και ειδών ατομικής και οικιακής χρήσης	2.471
Ξενοδοχεία και εστιατόρια	3.703
Μεταφορές και αποθήκευση	762
Ενημέρωση και Επικοινωνία	133
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	189
Διαχείριση ακίνητης περιουσίας, εκμισθώσεις και επιχειρηματικές δραστηριότητες	520
Δημόσια διοίκηση και άμυνα, υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	843
Εκπαίδευση	914
Υγεία και κοινωνική μέριμνα	558
Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού ή ατομικού χαρακτήρα	146
Ιδιωτικά νοικοκυριά που απασχολούν οικιακό προσωπικό	125
Διοικητικές και Υποστηρικτικές Δραστηριότητες	491
Δήλωσαν ασαφώς ή δε δήλωσαν κλάδο οικονομικής δραστηριότητας	300

Πίνακας 6: Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας στη Νήσο Ζάκυνθο, Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή

Πρωτογενής τομέας

Στον πρωτογενή τομέα η γεωργία εξακολουθεί να αποτελεί ακόμη σημαντική πηγή εισοδήματος του νησιού, παρά τη μείωση των αροτραίων εκτάσεων κατά 19,98% εξ αιτίας της διόγκωσης του τουρισμού. Η καλλιέργεια της ελιάς πρωτοστατεί, όμως και αυτή του αμπελιού συνεχίζει να είναι σημαντική και να στηρίζει την πλούσια οινική παράδοση της Ζακύνθου. Ένα βασικό αμπελουργικό προϊόν είναι η μαύρη κορινθιακή σταφίδα, ενώ καλλιεργούνται και ποικιλίες φυτών προσαρμοσμένες στις τοπικές συνθήκες όπως είναι το Ζακυνθινό Πεπόνι και το Ζακυνθινό Νεροκρέμμυδο. Ακόμα, έχει αναπτυχθεί μία από τις πλέον μεγάλωσμες φυλές προβάτων στην Ελλάδα, το πρόβατο φυλής Ζακύνθου.

Δευτερογενής τομέας

Ο Δευτερογενής τομέας συμμετέχει με μικρότερο σχετικά ποσοστό στην οικονομία του Νησιού. Ο έντονα τουριστικός χαρακτήρας του Νησιού αποτρέπει δραστηριότητες του τομέα αυτού που θα ήταν ιδιαίτερα ρυπογόνες για το Περιβάλλον. Το μεγαλύτερο ποσοστό των μονάδων του δευτερογενούς τομέα αφορά:

- α) τις μονάδες επεξεργασίας μεταποίησης συσκευασίας προϊόντων (οινοποιεία, σταφιδεργοστάσια, σφαγεία, τυροκομεία, αλευρόμυλοι κλπ.), και
- β) τις μονάδες που έχουν σχέση με την παραγωγή οικοδομικών υλικών και γενικότερα με την οικοδομική δραστηριότητα (μονάδες παραγωγής αμμοχάλικου και έτοιμου σκυροδέματος, μονάδες επεξεργασίας πέτρας και μαρμάρου, ξυλουργεία, σιδηρουργεία κλπ.).

Η ανάπτυξη του τουρισμού επηρεάζει θετικά τον δευτερογενή τομέα καθώς η οικοδομική δραστηριότητα προκάλεσε αύξηση στον τομέα πρώτων υλών, αλλά και στο τομέα της βιοτεχνίας.

Τριτογενής τομέας

Ο τουρισμός είναι ο δυναμικότερος τομέας της οικονομίας του νησιού, εφόσον συμμετέχει με συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό στη τοπική οικονομία. Η “έκρηξη” του τουρισμού

τη δεκαετία του 1980 σηματοδότησε την “απαρχή σημαντικών επενδύσεων, την ανάπτυξη όλων των τεχνικών υποδομών και την ραγδαία εξέλιξη των τοπικών αγορών και της τοπικής οικονομίας” (Zakynthos island, Greece.TEDK. n.d.).

Στον τριτογενή τομέα τα τελευταία χρόνια παρατηρείται έντονη κινητικότητα στις υποδομές και τις δραστηριότητες χονδρικού εμπορίου (τα καταστήματα χονδρικού εμπορίου υπερδιπλασιάστηκαν την τελευταία εικοσαετία), παράλληλα με τις επενδύσεις στον Τουρισμό. Το λιανεμπόριο ακολουθεί την ίδια τάση, αφού την ίδια περίοδο τα καταστήματα λιανικού εμπορίου στο Νομό Ζακύνθου σχεδόν τριπλασιάστηκαν.

Στον ευρύτερο τομέα των υπηρεσιών, εκτός από τις υπηρεσίες του δημοσίου τομέα και των συναφών υπηρεσιών (ασφαλιστικά ταμεία κλπ.), το τουριστικό «φορτίο» καθορίζει το εύρος και την εποχικότητα αυτών.

5.1.3 Χρήσεις γης

Ο Νομός Ζακύνθου έχει έκταση 405,9 km² (Ελληνική Στατιστική Αρχή). Στον Πίνακα 7 εμφανίζονται οι χρήσεις γης ανά κατηγορία :

Κατηγορίες χρήσεως γης		
Γεωργικές περιοχές	Αρόσιμη γη	9,6
	Μόνιμες καλλιέργειες	103,8
	Βοσκότοποι	38,2
	Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	96,6
Δάση ημιφυσικές εκτάσεις	Δάση	36,8
	Θαμνώδεις εκτάσεις	12,7
	Συνδυασμοί θαμνώδους και ποώδους βλάστησης	84,3
	Εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση	13,3
	Παραθαλάσσιες υγρές ζώνες	0,5
	Αστική οικοδόμηση	8,9
	Ορυχεία, χώροι απόρριψης απορριμμάτων και εργοτάξια	0,5
	Τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου, χώροι αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων	0,7
	Σύνολο	405,9

Πίνακας 7: Κυριότερες κατηγορίες Χρήσεων Γης στην Π.Ε. Ζακύνθου, Πηγή: ΠΕΣΔΑ Ιονίων Νήσων

Δίκτυο ύδρευσης

Αρμόδιος φορέας διαχείρισης του νερού στην Περιφερειακή Ενότητα Ζακύνθου είναι η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Ζακύνθου (ΔΕΥΑΖ). Η υδροδότηση γίνεται από τις 20 ενεργές γεωτρήσεις που αυτή την εποχή το αντλούμενο νερό φθάνει τα 12.500 κυβικά μέτρα ημερησίως. Συχνά όμως το καλοκαίρι που οι ανάγκες είναι μεγαλύτερες και ο πληθυσμός αυξάνεται λόγω του τουρισμού, η υδροδότηση είναι ανεπαρκής και διακοπτόμενη. Για το λόγο αυτό λειτουργούν πολλά ιδιωτικά υδροφόρα οχήματα για μεταφορά νερού, δυσχεραίνοντας το ήδη επιβαρυνόμενο αυτή την εποχή οδικό δίκτυο.

Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων

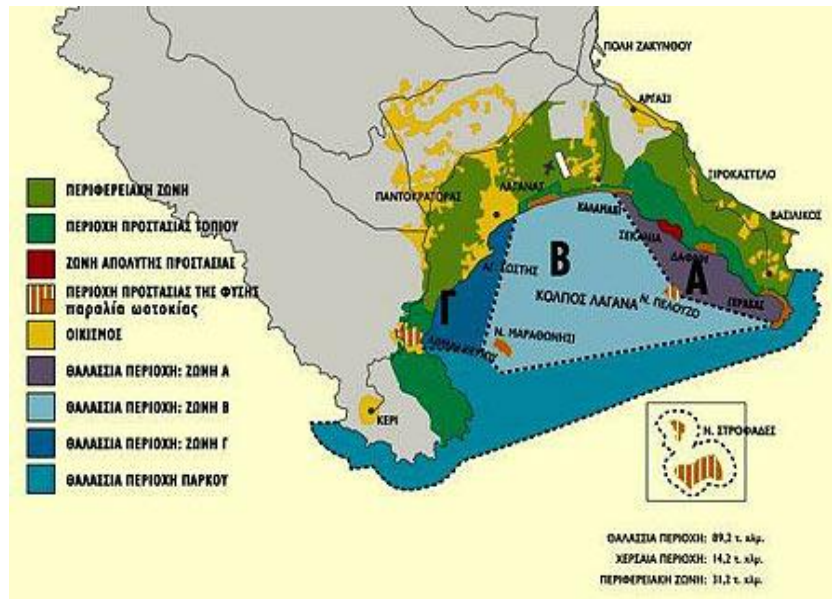
Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων της Π.Ε. Ζακύνθου βρίσκονται σε απόσταση τριών χιλιομέτρων περίπου Ν.Δ. του κέντρου της πόλης, εντός του παλαιού χώρου απόθεσης απορριμμάτων του Νομού, και γειτνιάζει με τον αερολιμένα. Τα επεξεργασμένα λύματα μεταφέρονται μέσω αγωγού μήκους 1.200m στο χείμαρρο του Αγ. Χαραλάμπους, και τελικώς κατευθύνονται στη θάλασσα.

5.2 Προστατευόμενες περιοχές

5.2.1 Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου (Ε.Θ.Π.Ζ.)

Το «Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου (ΕΘΠΖ)» ιδρύθηκε με το Προεδρικό Διάταγμα της 1ης Δεκεμβρίου 1999 (ΦΕΚ 906/Δ/22.12.1999) και σκοπός του είναι “ η προστασία των παραλιών ωοτοκίας της *Caretta caretta*, του βιοτόπου και του πληθυσμού της μεσογειακής φώκιας, της ορνιθοπανίδας, της χλωρίδας, του θαλάσσιου οικοσυστήματος και των ιχθυοαποθεμάτων, αναπτύσσοντας παράλληλα δραστηριότητες για την ανάπτυξης της περιοχής, που εναρμονίζονται με την προστασία της φύσης, του τοπίου και της πολιτιστικής κληρονομιάς” (Θεσμικό Πλαίσιο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου, n.d.).

Στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου παρατηρούνται διάφορα είδη οικοσυστημάτων Εθνικού, αλλά και Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος, όπως συστήματα αμμοθινών, υποθαλάσσια λιβάδια Ποσειδωνίας (*Posidonia oceanica*), αλλά και άλλα παράκτια οικοσυστήματα. Σ' αυτά απαντώνται εκατοντάδες είδη χλωρίδας και πανίδας. (Θεσμικό Πλαίσιο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου).



Εικόνα 29: Χάρτης του Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου, Πηγή: zakynthos-vasilikos.com

5.2.2 Περιοχές Δικτύου Natura 2000

Το δίκτυο Natura 2000 αποτελείται από ένα δίκτυο προστατευόμενων περιοχών στις οποίες παρατηρούνται τα πλέον απειλούμενα είδη και οικοτόποι της Ευρώπης και είναι βασικός πυλώνας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Το δίκτυο NATURA 2000, αποτελείται από δύο κύριες κατηγορίες περιοχών:

1. τις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ) (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ) που αφορούν 1500 περίπου απειλούμενα φυτά και ζώα και 230 τύπους οικοτόπων, και
2. τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) σύμφωνα με την οδηγία για τα άγρια πτηνά 2009/147/ΕΚ (πρώην 79/409/ΕΚ) και αφορά την προστασία των άγριων πτηνών, καθώς και των περιοχών που είναι σημαντικές για αυτά. Μέχρι σήμερα έχουν χαρακτηριστεί 5300 προστατευόμενες περιοχές. (ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ – Natura 2000 – Edo Zoume, n.d.).

Στο δίκτυο αυτό έχουν ενταχθεί από το νομό Ζακύνθου οι δυτικές και βορειοανατολικές ακτές του νησιού της Ζακύνθου, ο κόλπος του Λαγανά μαζί με τις νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζο, καθώς και οι νήσοι Στροφάδες που βρίσκονται νότια της Ζακύνθου.

5.3 Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα στη Ζάκυνθο

5.3.1 Ιστορικό Διαχείρισης ΑΣΑ στη σύγχρονη Ζάκυνθο

Το 1985 ιδρύθηκε ο Σύνδεσμος Καθαριότητας του Δήμου και Κοινοτήτων του Ν. Ζακύνθου που πρόσφατα μετονομάστηκε σε ΦοΔιΣΑ (Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων). Σκοπός του ήταν να συντονίζει τις Κοινότητες και το Δήμο, που τότε λειτουργούσαν ανεξάρτητα και μεμονωμένα, έτσι ώστε να γίνεται ορθολογική διαχείριση των ΑΣΑ σε όλο το νησί.

Το 1992 ξεκινά η κατασκευή του ΧΥΤΑ στο βουνό ‘Σκοπός’, στο μικρότερο από τα δύο βουνά της Ζακύνθου. Πιο συγκεκριμένα με την ΚΥΑ 62328/7-7-1992 εγκρίνονται οι περιβαλλοντικοί όροι για τη δημιουργία ΧΥΤΑ στη θέση “Βύθακα- Γριπαραΐκα” της κοινότητας Βασιλικού, Η κατασκευή ολοκληρώθηκε το 1995, ενώ παράλληλα το 1994 είχαν ξεκινήσει εργασίες για την κατασκευή κέντρου ανάκτησης υλικών στο χώρο που πριν λειτουργούσε χωματερή.

Μέχρι το 1994 στη Ζάκυνθο λειτουργούσαν 11 ΧΑΔΑ και 40 σκουπιδότοποι οι οποίοι αποκαταστάθηκαν αφού άρχισε να κατασκευάζεται ο ΧΥΤΑ στο Σκοπό (Καλαμάκη & Κέντρου, 2010).



Εικόνα 31: ΧΥΤΑ Σκοπού άποψη 2^η , Πηγή: <https://greenagenda.gr>

Παρόλο που το 2006 έληξαν οι περιβαλλοντικοί όροι του συγκεκριμένου ΧΥΤΑ (βάσει της απόφασης 107064/3-10-2000 κρίθηκε κορεσμένος και ακατάλληλος) συνέχισε να

λειτουργεί, και το 2011 εγκρίθηκαν νέοι περιβαλλοντικοί όροι με την 199958/8-11-2011 ΚΥΑ προκειμένου να υπάρχει μια επίφαση νομιμότητας. Λόγω όμως της μη αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, η Ευρωπαϊκή Ένωση καταδίκασε την Ελλάδα το 2014 και ζήτησε με απόφαση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου την πλήρη διακοπή της λειτουργίας του ΧΥΤΑ. Εντούτοις συνέχισε να λειτουργεί έως και το 2017, με τους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής του Καλαμακίου στο μεσοδιάστημα να αποκλείουν την είσοδο του ΧΥΤΑ στα απορριμματοφόρα προκειμένου να μην αποθέσουν σκουπίδια.

Το αποκορύφωμα του προβλήματος ήταν ο χειμώνας του 2016 όπου και σταμάτησε η αποκομιδή για 6 μήνες, με το νησί να παρουσιάζει εικόνα «απέραντου σκουπιδότοπου», αφού τα απορρίμματα παρέμεναν στους δρόμους.

Τον Ιανουάριο του 2018 ξεκίνησε η λειτουργία ενός νέου αδειοδοτημένου χώρου στην περιοχή «Λίβας», μια ορεινή περιοχή του όρους Βραχιώνα στο δημοτικό διαμέρισμα Κατασταρίου. Εκεί τοποθετήθηκε δεματοποιητής, ο οποίος συμπιέζει τα σκουπίδια σε κύβους, τα καλύπτει με ειδικό φιλμ και στη συνέχεια αυτά τοποθετούνται στον ευρύτερο χώρο. Η πρακτική αυτή θεωρείται μια προσωρινή λύση ώσπου να κατασκευαστεί στην ίδια θέση εργοστάσιο επεξεργασίας απορριμμάτων και ΧΥΤΥ.



Εικόνα 32: Χώρος δεματοποίησης απορριμμάτων στη θέση Λίβας, Πηγή: www.imerazante.gr

Το 2020 συστήνεται ο νέος ΦοΔιΣΑ Ιονίων Νήσων με την επωνυμία "Ειδικός Περιφερειακός Διαβαθμιακός Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Ιονίων Νήσων Ανώνυμη Εταιρεία" (ΦΕΚ 92/1/07-05-2020) και αναλαμβάνει τη διαχείριση των

απορριμμάτων την 1η Ιανουαρίου 2021. Το Φεβρουάριο του 2021 υπογράφεται η Σύμβαση για την κατασκευή του έργου της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων.

Το έργο αφορά την κατασκευή Ολοκληρωμένης Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων (Ο.Ε.Δ.Α.) στο νησί της Ζακύνθου, η οποία περιλαμβάνει:

- Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων (Μ.Ε.Α.) και
- Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ.)

Με τη κατασκευή των υποδομών αυτών αναμένεται να καλυφθούν τα προβλεπόμενα στον ισχύοντα ΠΕΣΔΑ της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. Πιο συγκεκριμένα:

- Στη ΜΕΑ αναμένεται να εισέρχονται περίπου 24.144 τόνοι αστικά απορρίμματα ανά έτος, από τα οποία οι 13.344 τόνοι θα αφορούν υπολειμματικά σύμμεικτα απορρίμματα, οι 4.800 τόνοι προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα, οι 4.500 τόνοι ανακυκλώσιμα υλικά και 1.500 τόνοι ιλύος (λάσπης).
- Ο ΧΥΤΥ προβλέπεται να έχει αρχική χωρητικότητα 170 χιλιάδες .κ. μ. (n.d.)

Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι στο νησί της Ζακύνθου λειτούργησε μία από τις πρώτες μονάδες Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) που κατασκευάστηκαν στην Ελλάδα το 1999, από τον τότε Φορέα της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Σύνδεσμος Καθαριότητας Ζακύνθου). Λειτούργησε από τον Φορέα σε συνεργασία με την Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ), που είναι το πιστοποιημένο Συλλογικό Σύστημα από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ), έως το 2017 που η λειτουργία του αποδόθηκε σε ιδιώτη. Η λειτουργία του ΚΔΑΥ σταμάτησε το 2019 με το τέλος της σύμβασης του ιδιώτη.

Σήμερα τα ανακυκλώσιμα υλικά από τους μπλε κάδους και τους κώδωνες γυαλιού, συλλέγονται από το Δήμο Ζακύνθου και οδηγούνται στο χώρο όπου λειτουργούσε το ΚΔΑΥ, και στην συνέχεια μεταφορτώνονται και οδηγούνται στο ΚΔΑΥ Αγρινίου όπου και διαχωρίζονται.

5.3.2 Τα Αστικά Στερεά απόβλητα σήμερα

Σύμφωνα με το νέο Ε.Σ.Δ.Α., όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, σήμερα παράγονται γύρω στους 24.000 τόνους οικιακά Αστικά Στερεά Απόβλητα το χρόνο στη Ζακύνθο και, σύμφωνα με τις προβλέψεις αυτό δεν θα αλλάξει ως το 2030 (ΦΕΚ 9803/29-9-2020).

Έτος	Οικιακά ΑΣΑ (t)
2019	25.880
2020	23.728
2021	24.361
2022	24.347
2023	24.338
2024	24.333
2025	24.335
2026	24.331
2027	24.334
2028	24.343
2029	24.359
2030	24.383

Πίνακας 8 :Οικιακά ΑΣΑ στην Περιφερειακή Ενότητα Ζακύνθου, Πηγή: ΦΕΚ 9803/29-9-2020

5.4 Πρόταση για δίκτυο Πράσινων Σημείων στη Ζάκυνθο

Έπειτα από μια σύντομη παράθεση κάποιων σημαντικών στοιχείων για το νησί της Ζακύνθου, ακολουθεί μια πρόταση για την εγκατάσταση δικτύου Πράσινων Σημείων, αποτελούμενου από ένα μεγάλο ΠΣ, δύο μικρών, ενός ευέλικτου αριθμού γωνιών ανακύκλωσης και τη λειτουργία ενός κινητού ΠΣ.

5.4.1 Μεγάλο Π.Σ.

Η εγκατάσταση ενός μεγάλου ΠΣ στο νησί της Ζακύνθου σε περιοχή της ενδοχώρας είναι επιβεβλημένη, λαμβάνοντας υπόψη την οικονομική αξία της καταλαμβανόμενης έκτασης που δεν πρέπει να είναι εξαιρετικά υψηλή και ουσιαστικά ασύμφορη (όπως συμβαίνει στις παραθαλάσσιες περιοχές), και την μεγάλη έκταση που χρειάζεται.

Στους πρόποδες του όρους Βραχιώνα, στο μέσο του νησιού και πάνω από τη τοπική κοινότητα Αγίων Πάντων, υπάρχει ένα ανενεργό και εγκαταλειμμένο λατομείο που εκτιμάται πως είναι η κατάλληλη θέση για να λειτουργήσει το μεγάλο Π.Σ. Ο χώρος έχει έκταση μεγαλύτερη των 20 στρεμμάτων, αρκετά μεγάλη για τα δεδομένα της Ζακύνθου και πολύ

μεγαλύτερη από την ελάχιστη αναγκαία για ένα μεγάλο ΠΣ, και μπορεί εύκολα να διαμορφωθεί κατάλληλα.



Εικόνα 33 : Άποψη του προτεινόμενου μεγάλου ΠΣ, Πηγή: Προσωπική Συλλογή

Η σύνδεση του μεγάλου ΠΣ με το όλο δίκτυο των ΠΣ, αλλά και το νησί γενικότερα, θεωρείται ζωτικής σημασίας για την επιτυχία της όλης πρότασης. Η προσβασιμότητα του προτεινόμενου χώρου διακρίνεται στην Εικόνα 34:



Εικόνα 34 : Προσβασιμότητα προτεινόμενου μεγάλου ΠΣ.

Στην έκταση αυτή μπορεί να λειτουργήσουν επισκευαστικά εργαστήρια αντικειμένων προς επαναχρησιμοποίηση, κέντρο διαλογής υλικών για τη βελτίωση ποιότητας των υλικών, καθώς και πωλητήρια μεταχειρισμένων υλικών / αντικειμένων.

5.4.2 Μικρά Π.Σ.

Το μεγάλο Π.Σ. κρίνεται απαραίτητο να πλαισιωθεί από δύο μικρά Π.Σ. Για την ορθότερη κατανομή στο χώρο έγινε αναζήτηση μιας πιθανής τοποθεσίας στην βόρειο-ανατολική πλευρά του νησιού, και μιας στη νότια αυτού.

Έτσι λοιπόν προτείνεται να κατασκευαστούν δύο μικρά Π.Σ.:

- το πρώτο στην περιοχή Χαρτάτα που βρίσκεται πολύ κοντά στο χωριό Καταστάρι. Εκεί βρίσκεται ένα άλλο παλιό λατομείο μικρής σχετικά έκτασης, έξω από τον κατοικημένο ιστό. Λόγω της θέσης του εξυπηρετεί όλη τη βορειοδυτική πλευρά του νησιού που περιλαμβάνει τις έντονα τουριστικά ανεπτυγμένες περιοχές των Αλυκών και του Αγίου Νικολάου Βολιμών.



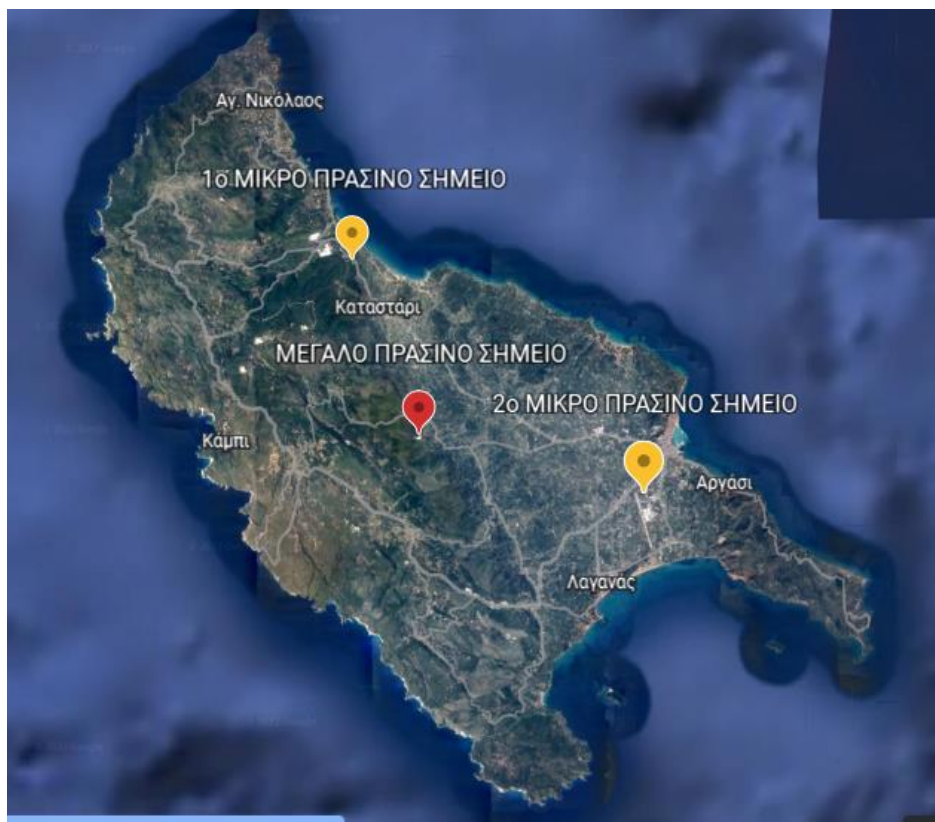
Εικόνα 35 : Άποψη από τη θέση του προτεινόμενου 1^{ου} ΠΣ.

- το δεύτερο μικρό Π.Σ προτείνεται να κατασκευαστεί στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις του Κέντρου Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) στη περιοχή του αεροδρομίου, που πλέον δεν λειτουργεί. Βρίσκεται στο νότιο τμήμα του νησιού δίπλα στις εγκαταστάσεις του βιολογικού καθαρισμού των λυμάτων και εξυπηρετεί την πόλη και την επιβαρυνόμενη περιβαλλοντικά περιοχή του κόλπου του Λαγανά.



Εικόνα 36 : Άποψη του 2^{ου} προτεινόμενου μικρού ΠΣ.

Παρακάτω στην Εικόνα 37 διακρίνονται οι θέσεις στο χάρτη των δύο μικρών ΠΣ καθώς και του μεγάλου ΠΣ:

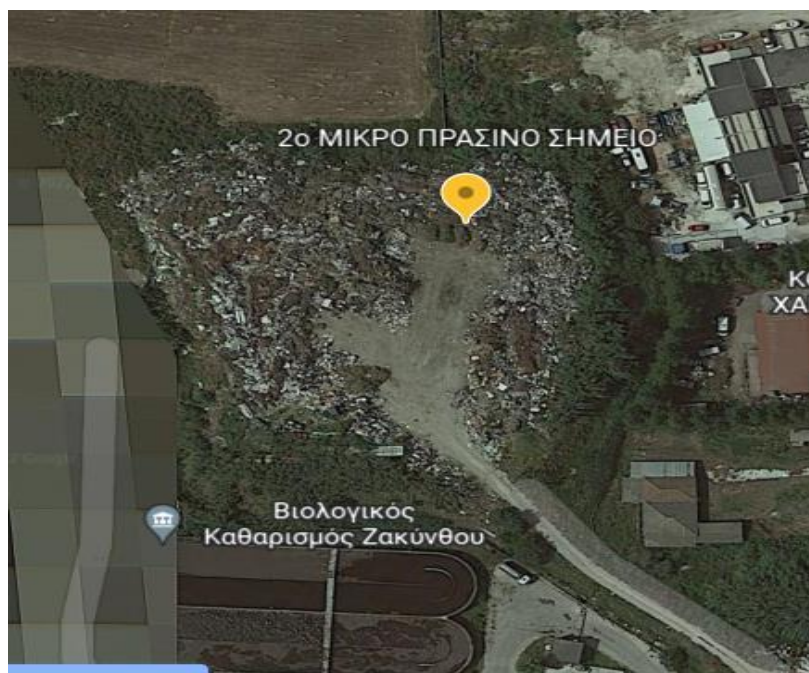


Εικόνα 37: Προτεινόμενα μικρά και μεγάλο ΠΣ στο χάρτη, Πηγή Google Earth

Στις φωτογραφίες 38 και 39 διακρίνονται οι περιοχές των προτεινόμενων μικρών Π.Σ. σε κάτοψη:



Εικόνα 38: Κάτοψη του 1^{ου} μικρού ΠΣ



Εικόνα 39: Κάτοψη του 2^{ου} μικρού ΠΣ

5.4.3 Γωνιές Ανακύκλωσης

Η ολοκληρωμένη λειτουργία του δικτύου των ΠΣ απαιτεί τη δημιουργία ενός

δικτύου από Γωνιές Ανακύκλωσης (ΓΑ), λόγω του συνωστισμού πολιτών και επιχειρήσεων που έχει σαν αποτέλεσμα η ανεπτυγμένη τουριστική βιομηχανία. Οι ΓΑ λόγω του μικρού χώρου που καταλαμβάνουν μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα και με μικρό κόστος, ακόμα και κοντά σε παραλίες με έντονη προσέλευση λουόμενων.

Αρχικά προτείνεται να ζητηθεί από τις μεγάλες τοπικές κοινότητες να υποδείξουν ένα κοινόχρηστο χώρο της περιοχής τους, ώστε να τοποθετηθεί εκεί μια ΓΑ. Μπορούν να τοποθετηθούν, κοντά σε σχολικά συγκροτήματα ή ακόμα και σε προαύλιους χώρους εμπορικών καταστημάτων. Στον αστικό ιστό μπορούν να τοποθετηθούν στις παρυφές υπαίθριων χώρων αναψυχής όπως πλατείες, ή οικόπεδα που παρουσιάζουν εγκατάλειψη έναντι μισθώματος, αναβαθμίζοντας και αισθητικά την περιοχή.

Η ευελιξία του δικτύου των ΓΑ προσδίδει στο όλο δίκτυο των Πράσινων Σημείων δυνατότητες διόρθωσης και εμπλουτισμού, διευρύνοντας τις δυνατότητές του και αξιοποιώντας την πληροφορία που συλλέγεται σχετικά με περίσσεια ή έλλειψη στη κάλυψη των αναγκών. Έτσι μπορεί σχετικά εύκολα να αλλάξει η χωροθέτησή τους αν διαπιστωθεί ότι δεν έχει ικανοποιητική απόδοση ή ακόμα και να καταργηθούν κάποιες θέσεις και να προστεθούν νέες.

5.4.4 Κινητό Πράσινο Σημείο

Για τις απομονωμένες περιοχές όπου η μετακίνηση των κατοίκων για την απόρριψη των διαλεγμένων υλικών είναι ασύμφορη, αλλά και για τις περιοχές όπου κρίνεται αδύνατη η εγκατάσταση μιας Γωνιάς Ανακύκλωσης, το δίκτυο των ΠΣ έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει με ένα Κινητό Πράσινο Σημείο.

Στα μικρά ορεινά χωριά που θα δραστηριοποιείται ένα κινητό ΠΣ με προκαθορισμένα δρομολόγια και στάσεις, οι κάτοικοι μπορούν να εντάξουν στο πρόγραμμά τους τη Διαλογή στη Πηγή, και παράλληλα να επιτυγχάνεται εξοικονόμηση χρημάτων εφόσον ένα σταθερό Π.Σ. σε αυτά τα χωριά δεν θα ήταν αποδοτικό.

Για τις περιοχές όπου το πρόβλημα είναι η εγκατάσταση λόγω έλλειψης χώρου όπως οι έντονα τουριστικές, κρίνεται απαραίτητο να γίνει ειδική πρόβλεψη για την ομαλή διέλευση του κινητού ΠΣ, διότι με δεδομένη την ύπαρξη μεγάλου αριθμού λεωφορείων είναι πολύ πιθανή η κυκλοφοριακή ακινητοποίηση όλων των οχημάτων.

5.5 Μεθοδολογία για την επιλογή χωροθέτησης των Π.Σ. - Κριτήρια

Η διαδικασία επιλογής των σημείων για την εγκατάσταση των δύο μικρών και του Μεγάλου Π.Σ. περιλαμβάνει:

- την αναγνώριση πιθανών τοποθεσιών μέσω μιας προκαταρκτικής διαδικασίας επιλογής που βασίζεται στην καλή γνώση του πεδίου.
- την εκτίμηση καταλληλότητας αυτών των θέσεων, βάση των κριτηρίων που πρέπει να πληρούνται.

5.5.1. Ως προς το απαιτούμενο κόστος για εγκατάσταση

Το κριτήριο του κόστους εγκατάστασης εξετάζεται πρώτο διότι η εύρεση γης σε τουριστικές, και δη νησιωτικές περιοχές, μπορεί να είναι εξαιρετικά δαπανηρή. Οι χώροι στους οποίους προτείνεται η εγκατάσταση των δύο μικρών και του μεγάλου ΠΣ ανήκει στο Δήμο Ζακυνθίων, οπότε οποιαδήποτε χρηματοδότηση θα χρησιμοποιηθεί για τα επόμενα στάδια κατασκευής των ΠΣ.

5.5.2. Ως προς τη προσβασιμότητα των χώρων από τους κατοίκους

Ο Struk (2017) αναφέρει ότι: η διαθεσιμότητα εγκαταστάσεων ανακύκλωσης, η ευκολία στη χρήση και η μικρή προσπάθεια που απαιτείται για την ανακύκλωση, υποδεικνύονται σαν σημαντικοί παράγοντες για την ανάπτυξη κουλτούρας ανακύκλωσης από τους πολίτες. Επίσης για τη ρύθμιση των παραμέτρων των εγκαταστάσεων του δικτύου λαμβάνεται υπόψη σαν βασικό κριτήριο, η προσβασιμότητα των πολιτών σε αυτό (Zaharudin, 2021). Η μείωση του απαιτούμενου χρόνου πρόσβασης για τη διατήρηση της νοοτροπίας διαλογής των ΑΣΑ από τους πολίτες θεωρείται απαραίτητη (Wang Y. & Shi Q., 2022). Η γεωγραφική διασπορά των εγκαταστάσεων του προτεινόμενου δικτύου υποστηρίζει το στόχο της εύκολης προσβασιμότητας των πολιτών.

Η προσβασιμότητα των επιλεγέντων περιοχών, κρίνεται σχετικά εύκολη διότι:

- Η χιλιομετρική απόσταση που καλείται κάθε κάτοικος να διανύσει με το όχημά του δεν είναι πάνω από 10 χλμ. για το μεγαλύτερο μέρος του νησιού. Απόσταση που είναι μέσα στα όρια των προδιαγραφών που ακολουθούνται διεθνώς για τις αγροτικές περιοχές (Zaharudin, 2021)
- Ο χρόνος που απαιτείται δεν ξεπερνά τα 20 λεπτά για τη μεγάλη πλειοψηφία των

κατοίκων. Ο χρόνος αυτός είναι αποδεκτός καθώς μέγιστος χρόνος ταξιδιού με αυτοκίνητο σε αστικές και αγροτικές περιοχές τίθεται 20-30 λεπτά (Zaharudin, 2021)

- Οι προτεινόμενες θέσεις εγκατάστασης των ΠΣ βρίσκονται κοντά στους σχετικά μεγαλύτερους δρόμους του νησιού όπως φαίνεται στην Εικόνα 40 :



Εικόνα 40 : Οδικό Δίκτυο Νήσου Ζακύνθου, Πηγή:zantehotels.gr

5.5.3. Ως προς τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό και τις ποσότητες ΑΣΑ

Οι μόνιμοι κάτοικοι αριθμούνται περίπου στις 40.000 (ΕΛ.ΣΤΑΤ, Απογραφή 2021), όμως την καλοκαιρινή περίοδο λόγω τουρισμού ο συνολικός πληθυσμός αυξάνεται εκθετικά, και κατ' επέκταση αυξάνεται κατά πολύ και ο πληθυσμός που δυνητικά μπορεί να εξυπηρετηθεί από τα Π.Σ. Μόνο το 2021 οι διεθνείς αφίξεις κυμάνθηκαν στις 471.000 (Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας). Αξίζει να σημειωθεί ότι η μεγάλη πλειοψηφία των καταλυμάτων και κατ' επέκταση των εργαζομένων στον τουρισμό, βρίσκεται στο Ανατολικό και Νότιο τμήμα του νησιού όπως φαίνεται στην Εικόνα 40. Οι προτεινόμενες θέσεις για τη χωροθέτηση των Π.Σ. καλύπτουν τις αυξημένες ανάγκες των περιοχών αυτών καθώς βρίσκονται στις παρυφές τους,

Αν ληφθεί υπόψιν ότι στη Σουηδία κατά μέσο όρο υπάρχει ένα κέντρο ανακύκλωσης ανά 19.402 άτομα (Larsen et al.,2012, Ibrahim, 2020), η εγκατάσταση δύο μικρών Π.Σ. και ενός μεγάλου Π.Σ. σε ολόκληρο το νησί της Ζακύνθου κρίνεται ικανοποιητική. Οι εγκαταστάσεις διαλογής των ΑΣΑ απαιτούν μια ελάχιστη ποσότητα ΑΣΑ για να είναι οικονομικά βιώσιμες (McKinnon D. et al, 2017). Η ελάχιστη αυτή ποσότητα είναι σε άμεση

συνάρτηση με τα οικονομοτεχνικά χαρακτηριστικά της κάθε εγκατάστασης το οποίο είναι αντικείμενο περαιτέρω έρευνας.

Η κατανομή του εξυπηρετούμενου πληθυσμού στα προτεινόμενα σταθερά ΠΣ χωρίζεται σε ζώνες όπως φαίνεται στην Εικόνα 41



Εικόνα 41 : Κατανομή εξυπηρετούμενων κατοίκων στα σταθερά προτεινόμενα ΠΣ

Η κατανομή στο χώρο των δύο μικρότερων και του μεγαλύτερου ΠΣ εξασφαλίζει για τους κατοίκους των περισσότερων περιοχών πάνω από μια επιλογή απόθεσης των υλικών, λόγω γειννίαςης. Αυτό προσδίδει ευελιξία στο όλο σύστημα σε περιόδους αιχμής.

5.5.4 Ως προς την ασφαλή μετάβαση στα Πράσινα Σημεία

Η ασφαλής μετάβαση από και προς τις εγκαταστάσεις των Π.Σ. για το προσωπικό και τους επισκέπτες αποτελεί προτεραιότητα (McKinnon et al, 2017). Λόγω του ότι η πρόσβαση στα δύο προτεινόμενα μικρά και στο μεγάλο ΠΣ είναι δυνατή κυρίως με αυτοκίνητο, καταλυτικής σημασίας για την ασφαλή μετάβαση σε αυτά είναι η υφιστάμενη κατάσταση του

οδικού δικτύου. Στα κύρια προβλήματά του οδικού δικτύου καταγράφονται:

- η διέλευση οδικών αξόνων μέσα από οικισμούς,
- το μικρό πλάτος των δρόμων
- η χάραξη των αξόνων δεν είναι καλή και δεν ανταποκρίνεται στις σημερινές απαιτήσεις,
- ο φωτισμός στις μη κατοικημένες περιοχές είναι σχεδόν ανύπαρκτος,

Τα παραπάνω δυσχεραίνουν την ασφαλή μετάβαση στα ΠΣ και αξιολογούν αρνητικά γενικότερα την οδική κυκλοφορία στο νησί της Ζακύνθου.

5.5.5 Ως προς τη καταλληλότητα των χώρων

Το 1ο μικρό ΠΣ (βόρειο) καθώς και το μεγάλο ΠΣ είναι διαμορφωμένα ήδη σε μεγάλο βαθμό σε επίπεδα. Όπως αναφέρθηκε ήδη σε προηγούμενο κεφάλαιο η διάταξη σε επίπεδα είναι επιθυμητή για το σχετικό τύπο Π.Σ. Η δε μεγάλη έκτασή τους αυξάνει πολύ τις λειτουργικές τους δυνατότητες.

Το 2ο μικρό ΠΣ (νότιο) λόγω της μικρότερης έκτασης αλλά και της έλλειψης ανάγλυφου κρίνεται κατάλληλο για τη διάταξη τύπου πλατείας σε μονό επίπεδο.

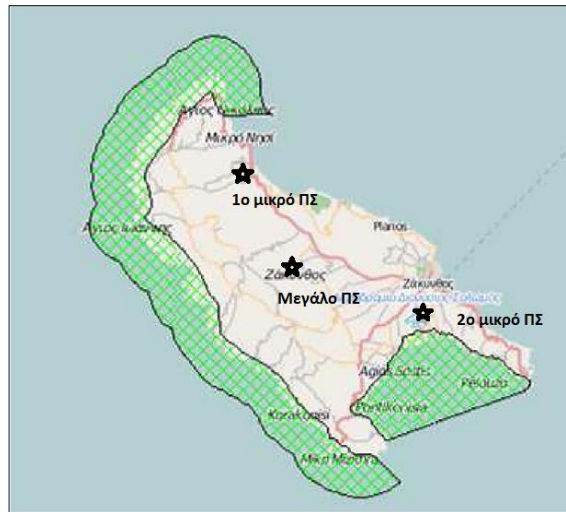
5.5.6 Ως προς τη γειννίαση με χώρους ειδικού ενδιαφέροντος

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η εγκατάσταση ενός δικτύου Π.Σ. θα πρέπει να πληρεί τις προϋποθέσεις και τους περιορισμούς της ΚΥΑ 51373/4684/2015 σχετικά με τις περιοχές ειδικού ενδιαφέροντος:

Γειννίαση σε Περιοχές Natura 2000

Στην Εικόνα 40 με πράσινο χρώμα εμφανίζονται οι εκτάσεις που είναι χαρακτηρισμένες και προστατεύονται από τη νομοθεσία που προστατεύει τις περιοχές Natura 2000. Η ύπαρξη των περιοχών αυτών δυσχεραίνει την συνολικότερη διαχείριση των αποβλήτων στο νησί λόγω δυσκολίας εξεύρεσης διαθέσιμης έκτασης για δραστηριοποίηση, κάνει δε επιτακτική την αποτελεσματικότητα της όλης διαχείρισης.

Η επιλογή των προτεινόμενων περιοχών για τη κατασκευή των ΠΣ έγινε με πρωταρχικό κριτήριο το σεβασμό των ευαίσθητων αυτών περιοχών.



Εικόνα 42: Περιοχές Natura 2000 της Ζακύνθου, Πηγή: Σ.Μ.Π.Ε. Ιονίων Νήσων

Γειτνίαση με Καταφύγια Άγριας Ζωής

Ως Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) ορίζεται η «περιοχή στην οποία απαγορεύεται το κυνήγι κάθε θηράματος, με σκοπό την προστασία και την ανάπτυξη των πληθυσμών των θηραμάτων και των λοιπών ειδών της άγριας πανίδας ως και των ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας». Στη Ζάκυνθο εκτός από τα καταφύγια άγρια ζωής στις Στροφάδες Νήσους (Σταμφάνη και Αρπύια) υπάρχει και αυτό στο όρος Βραχίωνας που οριοθετείται στις κοινότητες Γύρι και Μαριές, έκτασης 10.200 στρεμμάτων.

Τα σταθερά Πράσινα Σημεία της πρότασης της συγκεκριμένης εργασίας βρίσκονται σε ικανοποιητική απόσταση από το ΚΑΖ (Εικόνα 43), ενώ υπάρχει η δυνατότητα να αξιοποιηθούν οι υπάρχοντες οδοί ώστε να μην υπάρχει επιβάρυνση από τη λειτουργία τους.



Εικόνα 43: Γειτνίαση ΠΣ με Καταφύγιο Άγριας Ζωής όρους Βραχιώνα

Γειτνίαση με αρχαιολογικούς χώρους

Τα προτεινόμενα σημεία χωροθέτησης των εν λόγω Πράσινων Σημείων δεν επηρεάζουν τους αρχαιολογικούς χώρους του νησιού, εφόσον όπως φαίνεται στην εικόνα 44, δεν γειτνιάζουν με αυτούς.



Εικόνα 44: Γειτνίαση προτεινόμενων ΠΣ με αρχαιολογικούς χώρους, Πηγή: Σ.Μ.Π.Ε. Ιονίων Νήσων

Γειτνίαση με αεροδρόμια

Το Διεθνές Αεροδρόμιο της Ζακύνθου γειτνιάζει με το δεύτερο προτεινόμενο Πράσινο

Σημείο, όπως φαίνεται στην εικόνα 45:



Εικόνα 45: Γειτνίαση του 2^{ου} μικρού ΠΣ με το αεροδρόμιο

Λόγω της γειτνίασης με τον διάδρομο προσγείωσης και απογείωσης (150 μέτρα περίπου) αλλά και με τις κύριες κτηριακές εγκαταστάσεις (400 μέτρα περίπου), η ομαλή εγκατάσταση του μικρού Πράσινου Σημείου απαιτεί πλήρη συνεννόηση με την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ), τόσο για τις κτηριακές εγκαταστάσεις και τον φωτισμό, όσο και για άλλα θέματα που αφορούν την ασφάλεια και όχι μόνο).

5.5.7 Ως προς την επίδραση στο τοπίο

Στο χώρο που προβλέπεται η εγκατάσταση του μεγάλου Π.Σ. η παρούσα κατάσταση χαρακτηρίζεται από εγκατάλειψη και απουσία οποιασδήποτε προσπάθειας αισθητικής ή άλλου τύπου, αποκατάστασης του χώρου. Είναι ένα εγκαταλελειμμένο λατομείο, όπως ειπώθηκε, και τα λατομεία που αφήνονται χωρίς επεξεργασία μετά το κλείσιμο και δεν έχουν αποκατασταθεί, παραμένουν σαν άχρηστοι και μη βιώσιμοι πόροι (Jay and Handley, 2001, Milgrom, 2008). Λόγω της προηγούμενης χρήσης του είναι σε αρκετά μεγάλη έκταση διαμορφωμένο, συνδέεται ήδη με το οδικό δίκτυο, και δεν χρειάζεται διάνοιξη δρόμου με την όποια περιβαλλοντική επιβάρυνση.

Η διαμόρφωση του χώρου παράλληλα με την εγκατάσταση των βασικών δομών (κτίρια, περιφράξεις, υπόστεγα κλπ.) σύμφωνα με τις ενδεδειγμένες αρχιτεκτονικές μελέτες και μελέτες αρχιτεκτονικής τοπίου, λαμβάνει υπόψη:

- το περιβάλλοντα χώρο που μπορεί να καλυφθεί με την αυτοφυή βλάστηση της περιοχής όπως πουρνάρια, σκίνοι κλπ.

- τη διάβρωση του εδάφους που μπορεί να περιοριστεί με την σωστή διεύθετηση των απορροών του βρόχινου νερού, με φυτεύσεις και την δημιουργία ανεμοφρακτών

Παρόμοια χαρακτηριστικά υπάρχουν στην περίπτωση του βόρεια χωροθετημένου μικρού Π.Σ., όπου παλαιότερα λειτουργούσε λατομείο μικρότερης κλίμακας.

Το δεύτερο μικρό Π.Σ. αποτελεί μια άλλη περίπτωση καθώς εκεί ήδη υπάρχουν εγκαταστάσεις από το προ υπάρχον ΚΔΑΥ σε μια περιοχή με αυξημένη δραστηριότητα κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω της γειτνίασης με το αεροδρόμιο του νησιού. Το οδικό δίκτυο δεν χρειάζεται καμιά παρέμβαση, οι εγκαταστάσεις θα βελτιωθούν και ο περιβάλλοντας χώρος μπορεί να αναβαθμιστεί αισθητικά με φυτεύσεις καλλωπιστικών φυτών.

5.5.8. Ως προς ενδεχόμενους κινδύνους από φυσικές καταστροφές

Οι χώροι των Πράσινων Σημείων θα πρέπει να είναι ασφαλείς τόσο για το κοινό που προσέρχεται για να αποθέσει υλικά, όσο και για τους εργαζόμενους τους. Στο στάδιο της κατασκευής αλλά και της λειτουργίας τους θα πρέπει να υπάρχουν υποδομές για την προστασία του χώρου από ενδεχόμενες φυσικές καταστροφές όπως πυρκαγιά, σεισμός έντονες βροχοπτώσεις κλπ. Ειδικότερα θα πρέπει να ληφθούν υπόψη :

- Η έντονη σεισμική δραστηριότητα της περιοχής της Ζακύνθου. Στο πρόσφατο παρελθόν (1953) το νησί έχει ισοπεδωθεί από σεισμό της τάξης 7,1 της κλίμακας Ρίχτερ, αυτός άλλωστε είναι ο λόγος που όλες οι οικοδομικές κατασκευές τηρούν υψηλές προδιαγραφές αντισεισμικής προστασίας. Παρόμοια στην περίπτωση των Π.Σ. θα πρέπει να τηρηθούν αυστηρές αντισεισμικές προδιαγραφές.
- Πρόβλεψη για τη σωστή οργάνωση της πυροπροστασίας των σημείων που χωροθετούνται οι υποδομές του δικτύου των ΠΣ. Ειδικότερα το μεγάλο Π.Σ. και το ένα από τα μικρά, αυτό στην περιοχή “Χαρτάτα”, γειτνιάζουν με τον ορεινό όγκο του νησιού όπου συχνά εκδηλώνονται πυρκαγιές. Επιπλέον στους χώρους αυτούς συγκεντρώνονται υλικά εύφλεκτα (πλαστικά, χαρτί κ.α.), γεγονός που καθιστά περισσότερο επιτακτική την ανάγκη σωστά σχεδιασμένου συστήματος πυρόσβεσης. Όλος ο εξοπλισμός για την πυροπροστασία θα πρέπει να φέρει σαφή σήμανση και να ελέγχεται συχνά για την καταλληλότητα του. Επίσης το προσωπικό να εκπαιδεύεται για τη σωστή χρήση του (McKinnon et al, 2017).
- Στην περιοχή που θα εγκατασταθεί το ένα από τα μικρά Π.Σ. συχνά παρατηρούνται

έντονοι άνεμοι που μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στις εγκαταστάσεις. Στο χώρο αυτό μπορούν να τοποθετηθούν ανεμοφράκτες από φυτά.

5.5.9. Ως προς ενδεχόμενες οχλήσεις

Κατά την κατασκευή των υποδομών του δικτύου θα υπάρξει επιβάρυνση από θορύβους και πιθανόν από τη δημιουργία σκόνης, όπως άλλωστε σε κάθε οικοδομική δραστηριότητα, η όχληση αυτή όμως θεωρείται πρόσκαιρη και όχι ισχυρή, δεδομένου δε ότι οι εργασίες αυτές δεν θα γίνουν μέσα σε κατοικημένες περιοχές την καθιστούν αποδεκτή.

Οι εστίες θορύβου που δημιουργούνται κατά τη λειτουργία του Π.Σ. εντοπίζονται κυρίως:

- στην κίνηση των οχημάτων των πολιτών που προσέρχονται με δικά τους μέσα και
- στα οχήματα και μηχανήματα που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του κέντρου (φορτωτές, φορτηγά, δεματοποιητές, τεμαχιστές κλπ.)

Η επίδραση του θορύβου καθορίζεται από την ένταση και τη διάρκεια και μπορεί να προκαλέσει διαταραχές ύπνου, στρες και προβλήματα ακοής (McKinnon et al, 2017)

Αν παρατηρηθεί πρόβλημα από αυξημένη προσέλευση πολιτών, αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη σωστή ρύθμιση της κυκλοφορίας μέσα και έξω από τη μονάδα. Η σαφής σήμανση με κατάλληλο σχεδιασμό της διαδρομής μπορεί να αυξήσει την προσβασιμότητα και να μειώσει την αναστάτωση (Zaharudin et al., 2021).

Τα μηχανήματα μπορούν να εφοδιαστούν με εξοπλισμό για μείωση του παραγόμενου θορύβου, ικανοποιώντας παράλληλα την ανάγκη για μειωμένους ρύπους. Επίσης είναι σημαντικό οι εργασίες αυτές να γίνονται σε ώρες που η όχληση είναι μειωμένη (π.χ. πρωινές ώρες εργάσιμων ημερών).

5.6 Απαιτούμενες μελέτες

Από το στάδιο του σχεδιασμού του όποιου δικτύου Π.Σ έως το στάδιο της λειτουργίας τους, απαιτούνται οι κατάλληλες αδειοδοτήσεις που μπορεί να αποδειχθούν αρκετά χρονοβόρες. Συχνά οι εμπλεκόμενες υπηρεσίες κωλυσιεργούν και η ολοκλήρωση του έργου δεν γίνεται στον προγραμματισμένο χρόνο. Παρακάτω παρατίθενται οι κύριες γραφειοκρατικές διαδικασίες που πρέπει να προσπελαστούν έως το στάδιο της λειτουργίας του δικτύου των ΠΣ.

Άδειες που απαιτούνται για την κατασκευή:

- αποσαφήνιση του ιδιοκτησιακού καθεστώτος, έκδοση βεβαίωση χρήσεων γης από αρμόδια Υπηρεσία Δόμησης, πράξη χαρακτηρισμού ή έλεγχος για αναρτημένο δασικό χάρτη στις περιοχές που βρίσκονται εκτός σχεδίου πόλης και να ερωτηθεί η εφορεία αρχαιοτήτων.
- να γίνει Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για να προχωρήσει η Έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ). Επειδή η περιοχή γειτνιάζει με περιοχή Natura, ίσως χρειαστεί "Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση"
- έκδοση αδειών για το μόνιμο εξοπλισμό όπως η πρέσα-δεματοποιητής
- για τη κατασκευή κτιρίου, στεγάστρου και ανισόπεδης ράμπας μέσα στο Πράσινο Σημείο θα απαιτηθεί έγκριση και άδεια δόμησης Στο πλαίσιο της άδειας αυτής απαιτούνται έλεγχοι, εγκρίσεις, γνωμοδοτήσεις, όπως π.χ. του Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής, κυκλοφοριακής σύνδεσης, κ.λπ.
- για τις εργασίες κατασκευής της περίφραξης και τη διαμόρφωση του χώρου θα χρειαστεί «Έγκριση Εργασιών Μικρής Κλίμακας».

Άδειες που απαιτούνται για τη λειτουργία:

- μελέτη εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου για τις εργασίες μέσα στο ΠΣ
- να οριστεί τεχνικός ασφαλείας,
- να καταρτιστεί σχέδιο πυροπροστασίας σε συνεργασία με τη Πυροσβεστική Υπηρεσία
- απαιτείται επίσης αδειοδότηση για τη κατασκευή πεζοδρομίων
- λοιπές άδειες, όπως για τη διέλευση βαρέων οχημάτων

5.7 Προκλήσεις κατά τη λειτουργία του δικτύου Πράσινων Σημείων

5.7.1 Αποδοτικότητα δικτύου Πράσινων Σημείων

Στο νέο ΕΣΔΑ τίθενται στόχοι για όλες τις περιοχές της Ελλάδας, μεταξύ και αυτών η Ζάκυνθος. Οι στόχοι για χωριστή συλλογή ανά ρεύμα ΑΣΑ έως το 2030 με τη λειτουργία Πράσινων Σημείων εμφανίζονται στον πίνακα 9.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Απόβλητα κήπων (t)	582	604	626	650	675	700
Συλλογή μικρών ποσοτήτων ανακυκλώσιμων σε Πράσινα σημεία και σημεία συλλογής ΣΕΔ (t)	394	394	394	394	395	395
Συλλογή ΜΠΕΑ και ΑΗΗΕ σε Πράσινα Σημεία και σημεία συλλογής ΣΕΔ(t)	469	469	469	470	470	470
Συλλογή Ογκώδη, Υφάσματα, Ξύλο σε Πράσινα Σημεία (t)	629	734	857	1000	1169	1365
Συλλογή βρώσιμα λίπη και έλαια σε ΣΕΔ(t)	280	283	286	290	294	298
Οικιακή κομποστοποίηση(t)	452	490	532	577	626	679

Πίνακας 9: Ξεχωριστή συλλογή ανά ρεύμα ΑΣΑ στο Δήμο Ζακύνθου, Πηγή: ΦΕΚ 9803/29-9-2020

5.7.2 Η Συμμετοχή των πολιτών

Η πιο μεγάλη πρόκληση σχετικά με την ανάπτυξη δικτύου Πράσινων Σημείων στη Ζάκυνθο είναι η ευαισθητοποίηση και κινητοποίηση των πολιτών. Η επιτυχία των Πράσινων Σημείων είναι αλληλένδετα συνδεδεμένη με τη συμμετοχή των πολιτών στο εγχείρημα. Οι παρεμβάσεις όμως κατά τη δημιουργία του δικτύου των Π.Σ. εκτός από θετική στάση, σε μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού προκαλεί και αρνητικές αντιδράσεις, κυρίως σχετικά με τα έξοδα λειτουργίας του. Επίσης ο θετικός αντίκτυπος από τη διαδικασία της ΔσΠ βαθμιαία εξασθενεί με την πάροδο του χρόνου (Wang Y. & Shi Q., 2022).

Στο πρόσφατο παρελθόν οι κάτοικοι υπήρξαν μάρτυρες μιας αναποτελεσματικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, με αποκορύφωμα το 2016 που για έξι μήνες είχε σταματήσει η αποκομιδή και τα απορρίμματα παρέμεναν στους δρόμους. Έκτοτε οι λύσεις που έχουν δοθεί είναι αποσπασματικές και το πρόβλημα επανεμφανίζεται συχνά, σε μικρότερη κλίμακα. Οι συνθήκες κρίνονται λοιπόν ώριμες στη συνείδηση του κόσμου για να εφαρμοστεί ένα αποτελεσματικό σχέδιο δράσης, μέρους του οποίου είναι η πρόληψη και διαλογή την πηγή (ΔσΠ).

Ο Δήμος σε συνεργασία με την Περιφέρεια πρέπει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει μια ολοκληρωμένη εκστρατεία για την ενημέρωση και κυρίως την εκπαίδευση των πολιτών, γιατί

η θέληση για συμμετοχή στο πρόγραμμα θα πρέπει να συνοδεύεται από γνώση του τρόπου με τον οποίο θα συμμετέχουν.

Ειδικότερα προτείνεται:

- Συνεχής ενημέρωση των κατοίκων και των επιχειρήσεων για τον τρόπο λειτουργίας των Π.Σ. Η ενημέρωση αυτή μπορεί να γίνει με κάθε πρόσφορο μέσο όπως είναι τα Social Media, οι επισκέψεις ομάδας ενημέρωσης σε σχολεία, χώρους εργασίας ή χώρους εκδηλώσεων με αυξημένη προσέλευση πολιτών κλπ.
- Σαφής καθορισμός των όρων με τους οποίους θα συμμετέχουν οι πολίτες (ώρες συλλογής, επιτρεπόμενα υλικά κλπ.). Η διαθεσιμότητα των πληροφοριών αυτών μπορεί να είναι σε πολλές γλώσσες, ώστε να μπορούν να συμμετέχουν οι αλλοδαποί κάτοικοι.
- Ευελιξία του σχεδίου ενημέρωσης και εκπαίδευσης έτσι ώστε να προσαρμόζεται και να βελτιώνεται σύμφωνα με την αποτελεσματικότητα του και τα νέα δεδομένα.
- Η παροχή διαφόρων τύπων κινήτρων (π.χ. δωρεάν τσάντες, δωρεάν φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων κλπ.) αυξάνουν τη συμμετοχή στη διαλογή (Ibrahim, 2020).

Ένα πρόγραμμα που εφαρμόζει ήδη η περιφέρεια Αττικής σε συνεργασία με τους Δήμους είναι η καθιέρωση ανταποδοτικής κάρτας του δημότη: οι δημότες που μεταφέρουν υλικά στο Π.Σ. μπορούν να έχουν μια κάρτα που θα καταγράφονται πόντοι σύμφωνα με το υλικό και το βάρος των υλικών, και οι πόντοι αυτοί να εξαργυρώνονται με εκπτώσεις σε διάφορες υπηρεσίες του Δήμου ή με εκπτώσεις σε διάφορες εμπορικές επιχειρήσεις της περιοχής που συμμετέχουν στο πρόγραμμα.

Οι Li et al (2017) ανέφερε ότι ακόμη και όταν η πολιτική κινήτρων σταδιακά καταργείται, οι κάτοικοι συνεχίζουν την ίδια συμπεριφορά, από συνήθεια, διατηρώντας έτσι ένα ικανοποιητικό ποσοστό διαχωρισμού των απορριμμάτων (Yang et al, 2022)

- Πέρα από την ενημέρωση των πολιτών όμως το δίκτυο ΠΣ χρειάζεται μια ομάδα εργαζομένων, που θα απασχοληθεί στα Π.Σ. και στο δίκτυο συλλογής, καλά ενημερωμένης πάνω στο αντικείμενο που θα κληθούν να προσφέρουν, γιατί αυτή είναι που θα αποτελέσει φορέα ενημέρωσης και εκπαίδευσης στους πολίτες που θα προσέλθουν για να αποθέσουν υλικά.

5.8 Προβλήματα κατά την εφαρμογή του δικτύου ΠΣ

Από όλα τα παραπάνω συνοψίζονται ακόλουθα τα κύρια προβλήματα που ενδέχεται



να προκύψουν κατά την δημιουργία των ΠΣ:

1. Το κυκλοφοριακό ζήτημα λόγω στενότητας αρκετών δρόμων της Ζακύνθου. Η προσβασιμότητα του δικτύου από τους πολίτες και η ασφάλεια όλων αποτελούν επηρεαζόμενους παράγοντες της κατάστασης των οδών. Εδώ έρχεται να προστεθεί και η αυξημένη κατανάλωση καυσίμων για τη μεταφορά των πολιτών και των εργαζομένων από και προς τα Π.Σ. (Bovea et al., 2010)
Η εύρεση χρηματοδότησης πέρα από αυτή που μπορεί να αντλήσει κάθε δήμος κατά την εγκατάσταση του δικτύου. Ο δυναμικός χαρακτήρας του δικτύου (γωνιές ανακύκλωσης και Κινητό ΠΣ) επιτρέπει διορθώσεις και ευελιξία, αλλά απαιτεί και πόρους. Οι πολιτικές για την προώθηση της κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση των ΑΣΑ προβλέπουν τη χρηματοδοτική στήριξη για τη δημιουργία Π.Σ. τόσο από τον Εθνικό Προϋπολογισμό όσο και από Ενωσιακούς Πόρους
2. Η συμμετοχή των πολιτών στο εγχείρημα στην υιοθέτηση της διαλογής στη πηγή των αστικών στερεών αποβλήτων σαν τρόπο ζωής,
3. Στη μη ύπαρξη αντιδράσεων στις διάφορες παρεμβάσεις.
4. Η ομαλή συνύπαρξη των εγκαταστάσεων του δικτύου (κυρίως των γωνιών ανακύκλωσης) με τη τουριστική δραστηριότητα, τόσο από τη πλευρά των τουριστών, όσο και από τη πλευρά των εργαζομένων.
5. Η γειτνίαση του 2^{ου} προτεινόμενου μικρού ΠΣ με το αεροδρόμιο ίσως περιορίζει τις εγκαταστάσεις που δύνανται να δημιουργηθούν.
6. Η έκδοση των απαραίτητων αδειών ίσως καθυστερήσουν την εγκατάσταση του δικτύου

5.9 Ανάλυση SWOT για το προτεινόμενο δίκτυο Πράσινων Σημείων

Θεωρώντας την πρόταση για δημιουργία δικτύου ΠΣ σαν ένα προτεινόμενο project, είναι δυνατή η αποτύπωση των κυριότερων ενδογενών και εξωγενών παραγόντων που επηρεάζουν την επιτυχία του σε μια ανάλυση SWOT, όπως φαίνεται στο παρακάτω πίνακα:

Strengths <ul style="list-style-type: none">• Χαμηλό κόστος εγκατάστασης-υπάρχοντες χώροι διαθέσιμοι• Ο αποκεντρωποιημένος χαρακτήρας του δικτύου ΠΣ της πρότασης• Μείωση οδηγούμενων αποβλήτων για απόρριψη• Η διαλογή των ΑΣΑ γνώριμη στους τουρίστες	Weaknesses <ul style="list-style-type: none">• Η διαλογή των ΑΣΑ σε πολύ χαμηλά επίπεδα• Το στενό οδικό δίκτυο• Η καθυστέρηση εωσότου γίνει βιώσιμο το εγχείρημα• Η μη αυτονόητη συνεννόηση μεταξύ δικτύου ΠΣ και τουριστικής βιομηχανίας• Έκδοση απαιτούμενων αδειών• Κατανάλωση καυσίμων
Opportunities <ul style="list-style-type: none">• Αυξανόμενη ανάγκη για διαλογή στη πηγή των ΑΣΑ σε Εθνικό επίπεδο• Η εφαρμογή του «πληρώνω όσο πετάω» θα ενεργοποιήσει τους πολίτες• Η περιβαλλοντική παιδεία στα σχολεία• Η βελτίωση των χρησιμοποιούμενων υλικών	Threats <ul style="list-style-type: none">• Εξωγενές μέρος της χρηματοδότησης (Ευρωπαϊκοί πόροι)

Πίνακας 10 : SWOT Ανάλυση του προτεινόμενου δικτύου ΠΣ

Οι ενδογενείς παράγοντες (παράγοντες που σε κάποιο βαθμό μπορεί να παρέμβει ο διαχειριστής) περιγράφουν το εσωτερικό περιβάλλον του εγχειρήματος και διακρίνονται στα

- **Δυνατά Σημεία (Strengths):** περιλαμβάνεται κάθε πτυχή και χαρακτηριστικό που μπορεί να οδηγήσει στην επιτυχία της πρότασης. Στα δυνατά σημεία της πρότασης ξεχωρίζουν οι υπάρχοντες χώροι που πληρούν τα απαραίτητα κριτήρια
- **Αδύνατα (Weaknesses):** κάθε χαρακτηριστικό που δυσχεραίνει την όλη προσπάθεια. Ξεχωρίζουν το σημερινό χαμηλό επίπεδο διαλογής των ΑΣΑ και το στενό οδικό δίκτυο

Στους εξωγενείς παράγοντες (παράγοντες που είναι εντελώς εκτός ελέγχου του διαχειριστή) διακρίνονται :

- **Ευκαιρίες (Opportunities):** μπορεί να αξιοποιηθούν προς όφελος (τωρινές ή μελλοντικές) από το δίκτυο. Κυριότερη ίσως είναι η συνεχώς αυξανόμενη συζήτηση για βιώσιμη διαχείριση των ΑΣΑ, που ωθεί στην υιοθέτηση παρόμοιων πολιτικών.
- **Απειλές (Threats):** επίσης τωρινές ή μελλοντικές και μπορεί να βλάψουν το project. Σε αυτές η κυριότερη είναι η πιθανή παύση χρηματοδότησης που σαφώς επηρεάζει αρνητικά κάθε προσπάθεια.

6 Συμπεράσματα

Η εισαγωγή των αρχών της Κυκλικής Οικονομίας στη Διαχείριση Αποβλήτων αλλάζει τον τρόπο σκέψης των πολιτών και των Αρχών στο τρόπο αντιμετώπισης των απορριμμάτων. Εγκαθιδρύεται μια εξορθολογισμένη ιεραρχία στη διαχείριση των απορριμμάτων δίδοντας προτεραιότητα στη πρόληψη της δημιουργίας τους και έπειτα στην επαναχρησιμοποίησή τους, πολύ πριν το στάδιο όπου αυτά θα διατεθούν για ανακύκλωση. Για να επιτευχθεί η αυξημένη επαναχρησιμοποίηση των υλικών, απαιτείται κατάλληλος προγραμματισμός στο στάδιο σχεδιασμού των προϊόντων.

Η περεταίρω προσπάθεια για σταδιακή απώλεια της αξίας των υλικών βασίζεται στην αξιολόγηση τους πριν την απόρριψη, σε επίπεδο πολιτών και επιχειρήσεων, κατά τη διαδικασία της Διαλογής στη Πηγή. Η τελευταία απαιτεί ευαισθητοποίηση και κινητοποίηση από τους πολίτες, χωρίς τη συμμετοχή των οποίων είναι αδύνατη λόγω χαμηλής αποδοτικότητας, η οποιαδήποτε δράση. Ο συνεργισμός πολιτών και Αρχών στη γενικότερη διαχείριση των αστικών αποβλήτων αποτελεί τη «βάση της βιωσιμότητας».

Στην κατεύθυνση αυτή η Ελλάδα υιοθετεί την ανάπτυξη δικτύων Πράσινων Σημείων σε τοπικό επίπεδο από τους Δήμους, ενταγμένα στο ευρύτερο Περιφερειακό και Εθνικό πλαίσιο διαχείρισης των αποβλήτων. Στη κατεύθυνση αυτή στη παρούσα εργασία παρουσιάστηκε με συνοπτικό αλλά συγκροτημένο τρόπο μια πρόταση για την ανάπτυξη ενός δικτύου Πράσινων Σημείων στο νησί της Ζακύνθου.

Αρχικά κρίθηκε αναγκαίο να δοθούν στοιχεία για το υπό εξέταση πεδίο εφαρμογής του δικτύου Π.Σ., σχετικά με τη πληθυσμιακή κατανομή στο χώρο, αναδεικνύοντας τον αποκεντρωμένο χαρακτήρα του νησιού. Έπειτα οι χρήσεις γης και η εξέταση των τομέων της οικονομίας του νησιού κατέδειξαν τη σημασία του αγροτικού τομέα στο σύνολο αυτής, αποτελώντας ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ενός ανεπτυγμένου τουριστικά νησιού, όπως αυτό της Ζακύνθου. Τέλος κρίθηκε απαραίτητη η αναφορά στις περιβαλλοντικά προστατευόμενες περιοχές του νησιού για την πιο ολοκληρωμένη περιγραφή του υπό εξέταση χώρου.

Λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες παραμέτρους επιλέχθηκαν τρεις τοποθεσίες για τη χωροθέτηση δύο μικρότερων και ενός μεγαλύτερου Πράσινου Σημείου, πέρα από τις πιο ευέλικτες μικρότερες Γωνιές Ανακύκλωσης που ενδέχεται να δημιουργηθούν, και του απαραίτητου κινητού Π.Σ., που ολοκληρώνουν τη πρόταση για το δίκτυο Π.Σ.. Η κριτική στη πρόταση έδειξε ότι εξυπηρετεί γεωγραφικά το πληθυσμό του νησιού, μη διαταράσσοντας τις προστατευόμενες περιοχές και τους αρχαιολογικούς χώρους. Η παρέμβαση στο τοπίο



αξιολογείται ως μη σημαντική, η όχληση από τη κατασκευή και τη λειτουργία του δικτύου θα πρέπει να αξιολογείται διαρκώς για τη λήψη τυχόν απαραίτητων μέτρων, ενώ η προστασία από φυσικές καταστροφές απαιτεί ιδιαίτερης προσοχή. Το σημείο που προβληματίζει είναι η τοποθεσία του δεύτερου Π.Σ. καθώς γειτνιάζει με το χώρο του αεροδρομίου, οπότε χρίζει ενδελεχούς διερεύνησης.

Όσον αφορά το κόστος κατασκευής, τις γενικότερες οικονομοτεχνικές μελέτες και την εν γένει βιωσιμότητα του προτεινόμενου δικτύου Πράσινων Σημείων είναι απαραίτητη η συνδρομή εξειδικευμένων επιστημόνων, καθώς οι εκτιμήσεις είναι πολυπαραγοντικές και ιδιαίτερα πολύπλοκες.



Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Αθανασάκης Λ., Βαρβέρης Γ., Ξανθόπουλος Θ., & Πέτρου Β. (2018). *ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ*. ΜΟΔ, Υπουργείο Οικονομίας & Ανάπτυξης. ΕΠΠΕΡΑΑ. (2015). *Οδηγός Πράσινων Σημείων, Έκδοση 1*.
- ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. (2015). *ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ*.
- Κουγιανός Ι., et al. (2015). *Οδηγός για το σχεδιασμό, την οργάνωση και λειτουργία Πράσινων Σημείων*. ΕΠΠΕΡΑΑ.
- Οδηγία 2008/98/ΕΚ, Waste Framework Directive, (1998).
- Υψηλάντης Γ. (2015). *Πράσινα Σημεία/ΚΑΕΔΙΣΠ & ΕΣΔΑ*. Δίκτυο Φο.Δι.Σ.Α.

Ξενόγλωσση

- Arnd I. Urban / Gerhard Halm. (2015). *Wertstoffhof—Chancen, Entwicklungen*, kasseluniversity press GmbH, Kassel.
- Boulay, A, Metcalfe, A, Barr, S., & Shaw, G. (2014). *Unpacking the household: Exploring the dynamics of household recycling*. Coca-Cola Enterprises and the University of Exeter's technical report. Tech. Rep.
- Bovea M.D, Ibanez-Fores V, Gallardo A, & Colomer-Mandoza F.J. (2010). *Environmental assessment of alternative municipal solid waste management strategies. A Spanish case study*.
- Cheryl Katz. (2019). *Piling Up: How China's Ban on Importing Waste Has Stalled Global Recycling*.
- Cobo S, Dominguez-Ramos A, & Irabien A. (2018). *From linear to circular integrated waste management systems: A review of methodological approaches*, Resources, Conservation and Recycling, Volume.
- Colin Staub. (2019). *China: Plastic imports down 99 percent, paper down a third*. Resource Recycling.



- Daniel Hoornweg & Perinaz Bhada-Tata. (2012). What a Waste A Global Review of Solid Waste Management. World Bank.
- DEFRA. (2011). Guidance on applying the Waste Hierarchy. Department of Energy and Mineral Engineering. (2023). Recycling: Open-loop versus closed-loop thinking. Technologies for Sustainability Systems. <https://www.e-education.psu.edu/eme807/node/624>
- Dubanowitz, A.J. (2000). Design of a Materials Recovery Facility (MRF) For Processing the Recyclable Materials of New York City's Municipal Solid Waste.
- Ellen MacArthur Foundation,. (2013). Towards the Circular Economy Vol. 1: An economic and business rationale for an accelerated transition.
- EUROPEAN COMMISSION. (χ.χ.). Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe. EUROPEAN COMMISSION.
- Grant A., Cordle M., Bridgwater E. Eunomia Research & Consulting. (χ.χ.). Quality of recycling: Towards an operational definition. European Commission.
- Ibrahim Muhammad Asim. (2020). Modeling of risk for improper sorting of waste at Recycling Centers.
- Javier Soto, Juan Carlos Muñoz, & Ricardo Giesen. (2015). How many urban recycling centers do we need and where? A continuum approximation approach.
- Jessica Heiges *, Kate O'Neill. (2022). A Recycling Reckoning: How Operation National Sword catalyzed a transition in the U.S. plastics recycling system.
- Kamran Roustia & Karin M. Ekström. (2013). Assessing Incorrect Household Waste Sorting in a Medium-Sized Swedish City.
- Malinauskaite, J., Jouhara, H., Czajczyńska, D., Stanchev, P., Katsou, E., Rostkowski, P., Thorne, R. J., Colón, J., Ponsá, S., Al-Mansour, F., Anguilano, L., Krzyżyńska, R., López, I. C., A.Vlasopoulos, & Spencer, N. (2017). Municipal solid waste management and waste-to-energy in the context of a circular economy and energy recycling in Europe. Energy, 141, 2013–2044. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.11.128>
- McDonald, S & Oates, C. (2003). Reasons for non-participation in a kerbside recycling scheme. Resources, conservation and recycling.
- McKinnon D, Fazakerley J, & Hultermans R. (2017). Waste sorting plants – extracting value from waste, Vienna, Austria: ISWA.



- Muntaha Rakib, Nabila Hye, & A. K. Enamul Haque. (2021). Waste Segregation at Source: A Strategy to Reduce Waterlogging in Sylhet. *Climate Change and Community Resilience*.
- Nixon, H & Saphores, J.-D. M. (2009). Information and the decision to recycle: Results from a survey of us households.
- Oakdene H., Lee Peter, Sims Edward, Bertham Olivia, Symington Harry, Bell Nia, & Pfaltzgraff Lucie. (2017). Towards a circular economy—Waste management in the EU ISO, 2006. *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Requirements and Guidelines*.
- Oberle B, et al. (2019). GLOBAL RESOURCES OUTLOOK NATURAL RESOURCES FOR THE FUTURE WE WANT. UN.
- Qiao, F., & Qiao, N. (2013). Circular Economy: An Ethical and Sustainable Economic Development Model (154). 154, Article 154.
- Quanyin Tan, Jinhui Li, & Craig Boljkovac. (2018). Responding to China's Waste Import Ban through a New, Innovative, Cooperative Mechanism.
- Rousta Kamran & Bolton Kim. (2019). Sustainable Resource Recovery and Zero Waste Approaches.
- Rousta Kamran & Ekström Karin M. (2013). Assessing Incorrect Household Waste Sorting in a Medium-Sized Swedish City.
- Sabiini G & Rishmany J. (2019). Sorting and Miniaturization of Household Waste. Scottish Government. (2017). Guidance on applying the waste hierarchy. The Scottish Government.
- Sikdar, S. (2019). Circular economy: Is there anything new in this concept? *Clean Technologies and Environmental Policy*, 21(6), Article 6. <https://doi.org/10.1007/s10098-019-01722-z>
- Struk Michal. (2017). Distance and incentives matter: The separation of recyclable municipal waste.
- Sundin, E., Björkman, M., Eklund, M., Eklund, J., & Engkvist, I.-L. (2011). Improving the layout of recycling centres by use of lean production principles. *Waste management (New York, N.Y.)*, 31, 1121–1132. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.12.021>
- Suopeng Zhang, Mingli Zhang, Xueying Yu, & Hao Ren. (2016). What keeps Chinese from recycling: Accessibility of recycling facilities and the behavior.



- Sveinung Jørgensen & Lars Jacob Tynes Pedersen. (2018). The Circular Rather than the Linear Economy.
- Tunmise A. Otitoju & Lau Seng. (2014). Municipal Solid Waste Management: Household Waste Segregation in Kuching South City, Sarawak, Malaysia. American Journal of Engineering Research (AJER)(Volume-03), pp-82-91.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2018). Global Material Flows and Resource Productivity: Assessment Report for the UNEP International Resource Panel.
- Vedantam, A., Suresh, N. C., Ajmal, K., & Shelly, M. (2022). Impact of China's National Sword Policy on the U.S. Landfill and Plastics Recycling Industry. Sustainability, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/su14042456>
- Vimal K.E.K, Jayakrishna Kandasamy, & Vedant Gite. (2021). A framework to assess circularity across product-life cycle stages – A case study. 442–447.
- Wassim Chaabane, Abdallah Nassour, Sabine Bartnik, Agnes Bünemann, & Michael Nelles. (2019). Shifting Towards Sustainable Tourism: Organizational and Financial Scenarios for Solid Waste Management in Tourism Destinations in Tunisia.
- Yang Jin, Jiang Peng, Zheng Meimei, Zhou Jieyu, & Liu Xiao. (2022). Investing the influencing factors of incentive-based household waste recycling using structural equation modelling.
- Zaharudin Zati Aqmar, Brint Andrew, Genovese Andrea, & Piccolo Carmela. (2021). A spatial interaction model for the representation of user access to household waste recycling centres.
- Zakianis, Sabarinah, & Djaja, I. (2017). The Importance of Waste Management Knowledge to Encourage Household Waste-Sorting Behaviour in Indonesia.
- Zou Xialong. (2011). Municipal Solid Waste Management in China with Focus on Waste Separation.

Διαδίκτυο

- Zakynthos.gov. (2021). Γεωγραφική Θέση της Ζακύνθου—Δήμος Ζακύνθου. <https://www.zakynthos.gov.gr/zakynthos-island/genika/geografiki-thesi-tis-zakynthou.html>

- Vedantam, A., Suresh, N. C., Ajmal, K., & Shelly, M. (2022). Impact of China's National Sword Policy on the U.S. Landfill and Plastics Recycling Industry. *Sustainability*, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/su14042456>
- Sundin, E., Björkman, M., Eklund, M., Eklund, J., & Engkvist, I.-L. (2011). Improving the layout of recycling centres by use of lean production principles. *Waste management (New York, N.Y.)*, 31, 1121–1132. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.12.021>
- Sikdar, S. (2019). Circular economy: Is there anything new in this concept? *Clean Technologies and Environmental Policy*, 21(6), Article 6. <https://doi.org/10.1007/s10098-019-01722-z>
- Malinauskaite, J., Jouhara, H., Czajczyńska, D., Stanchev, P., Katsou, E., Rostkowski, P., Thorne, R. J., Colón, J., Ponsá, S., Al-Mansour, F., Anguilano, L., Krzyżyńska, R., López, I. C., A.Vlasopoulos, & Spencer, N. (2017). Municipal solid waste management and waste-to-energy in the context of a circular economy and energy recycling in Europe. *Energy*, 141, 2013–2044. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.11.128>
- Lämna här—Förpackningsinsamlingen FTI. (2022). <https://www.ftiab.se/75.html>
- Fastighetsnära insamling ger bättre sortering. (2022). <https://www.avfallsverige.se/pressmeddelanden/artikel/fastighetsnara-insamling-ger-bättre-sortering-1/>
- Entsorgen—Stadt Zürich. (2022). https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/entsorgung_recycling/entsorgen.html
- Department of Energy and Mineral Engineering. (2023). *Recycling: Open-loop versus closed-loop thinking*. Technologies for Sustainability Systems. <https://www.e-education.psu.edu/eme807/node/624>
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (2022). *Το σχέδιο δράσης της ΕΕ για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία έως το 2050 | Επικαιρότητα | Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο*. <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20210128STO96607/to-schedio-drasis-tis-ee-gia-ti-metavasi-se-mia-kukliki-oikonomia-eos-to-2050>
- Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου. (2021). *Θεσμικό Πλαίσιο | Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου*. <http://nmp-zak.org/el/node/70>



Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής

π
α
ρ
ά
θ
ε
σ
η