



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στη:

Βιομηχανική Διοίκηση & Τεχνολογία

Κατεύθυνση: Διαχείριση Ενέργειας και Περιβάλλοντος

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Σχεδιασμός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης
απορριμμάτων – Η περίπτωση της Κρήτης»**

Επιμέλεια:

Μπαρδής Γιώργος

Επιβλέπων Καθηγητής: Δημήτριος Σιδηράς

Πειραιάς

Νοέμβριος 2017

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που βοήθησαν στη διεκπεραίωση της.

Κατά κύριο λόγο, οφείλω να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Δημήτριο Σιδηρά που μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα πολύ ενδιαφέρον θέμα καθώς και την κ. Σιοντόρου που με βοήθησε στην εκπόνηση της

Σημαντικό ρόλο διαδραμάτισε και η οικογένειά μου με την συνεχή στήριξη της

Σχεδιασμός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων – Η περίπτωση της Κρήτης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1-4
1.1	ABSTRACT	1-5
2	ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΗΜΟΥ ΣΠΑΡΤΗΣ	2-8
2.1	Το σχέδιο του Δήμου Σπάρτης για να γίνει ο πρώτος δήμος μηδενικών αποβλήτων στην Ελλάδα.	2-8
2.2	Στόχοι για την Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση	2-13
2.3	Στόχοι για τα βιοαπόβλητα	2-14
2.4	Στόχοι για τα ογκώδη	2-14
2.5	Ανάπτυξη Δράσεων Τοπικού Σχεδίου	2-14
	2.5.1 Δράσεις Ανακύκλωσης	2-15
	2.5.2 Δράσεις Πρόληψης.....	2-15
	2.5.3 Δράσεις Ευαισθητοποίησης & Ενημέρωσης των Πολιτών	2-15
2.6	Δράσεις Ανακύκλωσης	2-15
	2.6.1 Διαλογή στην πηγή Χαρτιού/Χαρτονιού	2-17
	2.6.2 Διαλογή στην πηγή πλαστικού	2-18
	2.6.3 Διαλογή στην πηγή γυαλιού.....	2-18
	2.6.4 Διαλογή στην πηγή μετάλλου	2-18
	2.6.5 Διαλογή στην πηγή βιοαποβλήτων	2-19
2.7	Προτεινόμενος Χρωματικός Κώδικας & Σήμανση	2-19
2.8	Δίκτυο Κάδων- Συλλογή Πόρτα-Πόρτα	2-20
	2.8.1 Δίκτυο Κάδων διαλογή στην πηγή χαρτιού.....	2-21
	2.8.2 Δίκτυο Κάδων διαλογή στην πηγή πλαστικού	2-22
	2.8.3 Δίκτυο Κάδων Διαλογή στην πηγή των υπολειμμάτων ΑΣΑ	2-22
	2.8.4 Δίκτυο Κάδων Διαλογή στην πηγή των βιοαποβλήτων	2-22
	2.8.5 Δίκτυο Κάδων- Κεντρική Συλλογή	2-24
2.9	Πρόγραμμα Συλλογής	2-25
2.10	Πρόγραμμα Οικιακής Κομποστοποίησης	2-27
2.11	Εφαρμογή Προγραμμάτων Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης	2-27
2.12	Διαχείριση Οργανικών -Μονάδα Μηχανικής Διαλογής και κομποστοποίησης	2-28

3	Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ MENORCA	3-29
3.1	Γενικά	3-29
3.2	Υλικό και στοιχεία	3-30
3.3	Μέθοδος και στατιστική ανάλυση	3-31
3.4	Αποτελέσματα και αξιολόγηση	3-32
3.4.1	Εκτίμηση για τα Αστικά Στερεά Απόβλητα	3-32
3.4.2	Εκτίμηση για τα ανακυκλώσιμα υλικά	3-36
3.5	Χρήσιμα στοιχεία για την περίπτωση της Κρήτης	3-39
4	Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ MALLORCA	4-40
4.1	Γενικά	4-40
4.2	Ο στόχος της ολοκληρωμένης προσέγγισης για την αειφόρο διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων	4-41
4.3	ΣΔΙΤ σε δημοτικά συστήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων	4-42
4.4	Οι προκλήσεις του τουρισμού	4-50
4.5	Οι προκλήσεις της ειδίκευσης του τουρισμού	4-52
5	ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΡΗΤΗΣ	5-54
5.1	Υφιαστάμενη κατάσταση διαχείρισης απορριμμάτων	5-54
5.2	Προτεινόμενο Σύστημα διαχείρισης	Error! Bookmark not defined.
5.3	Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα	5-56
5.3.1		5-58
6	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	6-60

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο τουρισμός έχει καταστεί παγκοσμίως μία από τις σημαντικότερες βιομηχανίες τις τελευταίες δεκαετίες. Το 2011, 980 εκατομμύρια τουρίστες ταξίδεψαν εκτός των συνόρων τους, δημιουργώντας έσοδα ύψους 710.000 εκατομμυρίων ευρώ για τις χώρες που επισκέφτηκαν. Παράλληλα η σημασία του τουρισμού στην οικονομία αντικατοπτρίζεται στο γεγονός ότι αντιπροσωπεύει περίπου το 12% του παγκόσμιου ΑΕΠ (World Tourism Organization, 2012). Ο τουρισμός μπορεί να διατηρήσει υψηλά επίπεδα απασχόλησης και εισοδήματος στις οικονομίες πολλών περιοχών. Ωστόσο, ο τομέας αποτελεί πηγή περιβαλλοντικών επιπτώσεων και κατανάλωσης πόρων με συνακόλουθα προβλήματα σε πολλούς τομείς όπως στην χωροταξία, την πολεοδομία, τις μεταφορές, αλλά και της δημόσιας υγείας (Enci και Gulis, 2006). Μία από τις σημαντικότερες επιπτώσεις του τουρισμού είναι η δημιουργία αστικών στερεών αποβλήτων (MSW) (Holden, 2008). Πολλές μελέτες έχουν αναφέρει το φαινόμενο όπου αυξάνεται τα ΑΣΑ καθώς αυξάνεται ο εποχιακός πληθυσμός των τουριστικών περιοχών (Shamshiry et al., 2011; Espinosa- Llorins et al., 2008; The and Cabanban, 2007). Ως εκ τούτου, στις περιοχές αυτές, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να συλλέγονται, μεταφέρονται, επεξεργάζονται τα ΑΣΑ με περιβαλλοντικά αποδοτικό και οικονομικά αποδοτικό τρόπο (Chen et al., 2005).

Ο τουρισμός πλέον είναι μια από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες και της Ελλάδας. Κάθε χρόνο υπάρχει αύξηση των αφίξεων στην χώρα μας με βασικό προορισμό τα νησιά μας με αποτέλεσμα ο αριθμός των τουριστών να πολλαπλασιάζεται κυρίως του καλοκαιρινούς μήνες. Ωστόσο παρά τα προφανή πλεονεκτήματα του τουρισμού στην χώρα μας και την σημαντική συμβολή του στο ΑΕΠ της χώρας μας σε μία περίοδο όπου η οικονομία μας βρίσκεται σε βαθιά ύφεση, υπάρχουν και επιπτώσεις περιβαλλοντικές οι οποίες οφείλουν να μελετηθούν ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι συνέπειές τους. Ένα από τα βασικά θέματα είναι των αποβλήτων στα νησιά διότι όπως προαναφέραμε η Ελλάδα στηρίζεται στον τουρισμό. Απαιτείται κατάλληλη μέριμνα για ορθή διαχείριση τόσο των υγρών όσο και των στερεών αποβλήτων, διαφορετικά τα νησιά κινδυνεύουν να μετατραπούν σε χωματερές με αρνητικές συνέπειες στον ίδιο τον τουρισμό αλλά και την δημόσια υγεία. Παράλληλα τα ξεχωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά (ο διαχωρισμός των υλικών που προορίζονται για ανακύκλωση) είναι ιδιαίτερα αναγκαία σε μικρά νησιά, επειδή είναι περιβαλλοντικά πιο ευάλωτα στην αύξηση της ποσότητας στερεών αποβλήτων και οι τυχόν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία μπορεί να εξαπλωθούν γρηγορότερα (World Health Organization, 1996).

Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με το Νησί της Κρήτης και το πρόβλημα των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) τα οποία λόγω της απότομης και ραγδαίας εποχιακής αύξησης του πληθυσμού είναι πολύ σημαντικό και απαραίτητο να καθοριστεί ο ακριβής όγκος τους ώστε η

οποια επιλογή συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων να είναι ορθολογική στηριζόμενη στα πραγματικά στοιχεία που συμπεριλαμβάνουν την σημαντική παραμετρο του τουρισμού

Οφείλουμε λοιπόν να μελετήσουμε και να διερευνήσουμε μεθόδους που στηρίζονται στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας.

Το πιλοτικό μοντέλο που εφαρμόζεται στην Σπάρτη αποτελεί ένα πολύ καλό οδηγό για ορθή διαχείριση των ΑΣΑ. Στόχο του έχει την παραγωγή μηδενικών αποβλήτων και στηρίζεται στην ανακύκλωση. Στα νησιά ωστόσο δεν μπορεί να γίνει ένας αναλογος σχεδιασμός διότι έχουμε μεγάλη μεταβολή του πληθυσμού λόγω του τουρισμού. Σε αυτό το πρόβλημα απάντηση προσπαθεί να δώσει η μελέτη που έγινε στην Menorca, όπου μέσα από ένα συνδυασμό στοιχείων προσπάθησε να προβλέψει την παραγωγή ΑΣΑ που θα επιφέρουν οι τουρίστες. Μία δεύτερη μελέτη που έγινε στην Mallorca (ιδιαίτερα τουριστικό νησί) αναφέρει το σχέδιο που ακολουθήθηκε στην διαχείριση των απορριμμάτων μέσω συμπράξεων ιδιωτικού και δημόσιου τομέα και τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν. Σχέδιο που αξίζει να διερευνηθεί η δυνατότητα εφαρμογής του στην Κρήτη δεδομένου των ομοιοτήτων ανάμεσα στα δύο νησιά.

Με βάση τα παραπάνω, αφού αναφέρεται το υπάρχον σύστημα διαχείρισης στην Κρήτη και προτείνεται ένα καινούργιο σύστημα διαχείρισης καταγράφοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα.

1.1 ABSTRACT

Over the last decades, tourism has emerged as one of the most crucial industries. In 2011, 980 million tourists travelled outside their national borders, thus generating revenues of 710.000 million Euros for the countries they visited. At the same time, the importance of tourism for the economy is reflected to the fact that it represents about 12% of the global GDP (World Tourism Organization, 2012). Tourism may maintain high levels of employment and income for the economies of many regions worldwide. Nonetheless, the tourism sector may have an impact on the environment and the consumption of resources, resulting to problems in many sectors, such as urban and regional planning, transportation and public health (Evcil και Gulis, 2006). One of the most significant implications of tourism is the creation of Municipal Solid Waste (MSW) (Holden, 2008). A series of studies have reported the increase of MSW following the increase of seasonal population in tourism areas (Shamshiry et al., 2011; Espinosa- Lloruns et al., 2008; The and Cabanban, 2007). Therefore, of

great significance for these areas is the collection, transfer and processing of MSW in an environmentally efficient and cost-effective manner (Chen et al., 2005).

Tourism is presently one of the largest industries in Greece as well. Every year, an increase of arrivals is recorded in the country, with the islands as the main destination, which leads to the multiplying of the numbers of tourists, particularly during the summer season. Nevertheless, despite the obvious benefits of tourism for the country and the significant contribution to the national GDP at a period when the national economy goes under deep recession, there also exist environmental consequences that need to be studied in order to be minimized. In this context, one issue of great importance is waste management in the islands given that –as mentioned above– Greece’s economy is based on tourism. The appropriate management of both liquid and solid waste need to be seriously taken into account otherwise, the islands face the risk of becoming dumping grounds, with severe consequences both for tourism and public health. At the same time, the separation of recyclable materials is particularly necessary in the small islands, as these are environmentally more vulnerable to the increase of solid waste quantities and, thus, any health hazards may spread more rapidly (World Health Organization, 1996).

In this paper, we focus on the island of Crete in order to examine the issue of Municipal Solid Waste. Due to the rapid seasonal population increase, what is required is the detailed calculation of the exact volume of solid waste, in order to proceed to a rational selection of a solid waste management system, based on actual data that incorporate the significant parameter of tourism. From this perspective, we need to explore methods that are based on the operation of the cyclical economy.

The pilot system already implemented in the city of Sparta is understood as a useful guide for the appropriate management of MSW. Its goal has been the production of “zero-waste” and has been based on recycling. Nevertheless, in the islands such management is difficult to implement due to the large population changes resulting from tourism. This problem has been addressed by the study elaborated in Merorca. Through a combination of various data, this study attempted to predict the production of MSW caused by tourists. Another study elaborated in Mallorca (a mainly tourist island) mentions a waste management plan promoted through public-private partnerships and the challenges that came up. This is a model that calls for further examination, given the similarities between Mallorca and Crete.

In turn, following an analysis of the existing waste management system in Crete, the paper will propose a new waste management system, also recording advantages and disadvantages.

Λέξεις Κλειδιά: Σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, Βιώσιμος τουρισμός, Διαχείριση των αποβλήτων, Όριμοι τουριστικοί προορισμοί, Αστικά στερεά απόβλητα, Χωριστά ανακυκλώσιμα υλικά, Τουριστικός πληθυσμός, Διαλογή στην πηγή

2 ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΗΜΟΥ ΣΠΑΡΤΗΣ

Το σύστημα που εισάγει ο Δήμος Σπάρτης αποτελεί το πιο ολοκληρωμένο σύστημα αυτήν την στιγμή στην Ελλάδα. Έχοντας σαν στόχο την μηδενική παραγωγή αποβλήτων και ακολουθώντας την αρχή της κυκλικής οικονομίας. Το σύστημα αυτό μπορεί να αποτελέσει την βάση για τον σχεδιασμό ενός παρόμοιου συστήματος με της ίδιες αρχές στα νησιά. Ωστόσο είναι προφανές ότι θα απαιτηθούν προσαρμογές καθώς τα νησιά και ιδιαίτερα η Κρήτη παρουσιάζει πολλές διαφορές σε σχέση με την Σπάρτη.

2.1 Το σχέδιο του Δήμου Σπάρτης για να γίνει ο πρώτος δήμος μηδενικών αποβλήτων στην Ελλάδα.

Ο Δήμος Σπάρτης εκπόνησε δημοτικό σχέδιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων, ανταποκρινόμενος στις καθημερινές πιεστικές ανάγκες για ορθή διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων που παράγονται στα όρια του, με σχέδιο για να γίνει ο πρώτος δήμος μηδενικών αποβλήτων στην Ελλάδα.

Η εκπόνηση του δημοτικού σχεδίου βασίστηκε στα ακόλουθα στοιχεία:

- Το όραμα του Δήμου Σπάρτης να αποτελέσει τον πρώτο Δήμο Μηδενικών Αποβλήτων στην Περιφέρεια Πελοποννήσου. Το όραμα αυτό προκύπτει τόσο από την ανάλυση της συγκεκριμένης κατάστασης της διαχείρισης απορριμμάτων στο Δήμο όσο και από τις πλέον σύγχρονες εξελίξεις της επιστήμης σε σχέση με την κυκλική οικονομία
- Την ευρωπαϊκή πολιτική διαχείρισης στερεών αποβλήτων με κεντρικό άξονα την διαμόρφωση μιας κοινωνίας μηδενικών αποβλήτων, όπως εκφράστηκε και με την πρόσφατη δέσμη μέτρων που ανακοίνωσε η ΕΕ στις 2/12/2015
- Την εναρμόνιση με την Κοινοτική Οδηγία 2008/98 βάσει του Ν. 4042/2012 κάνει απόλυτα επιτακτική την ανάγκη υιοθέτησης δράσεων ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης και πρόληψης από τους Δήμους.
- Το νομικό πλαίσιο και τις υποχρεώσεις του Δήμου
- Το πρόβλημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων της Περιφέρειας Πελοποννήσου και τους περιορισμούς που θέτονται για τον Δήμο

Η σημερινή πολιτική αποβλήτων της ΕΕ στηρίζεται σε μια έννοια που είναι γνωστή ως ιεραρχία διαχείρισης των αποβλήτων. Η ιεραρχία ισχύει ως σειρά προτεραιότητας, σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο για τα Απόβλητα (2008/98/ΕΚ):

- Πρόληψη
- Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση
- Ανακύκλωση
- Άλλου είδους ανάκτηση, π.χ. ανάκτηση ενέργειας
- Διάθεση

Αυτό σημαίνει ιδανικά, τα απόβλητα πρέπει να προλαμβάνονται και ότι δεν μπορεί να προληφθεί η δημιουργία του πρέπει να επαναχρησιμοποιείται, να ανακυκλώνεται και να ανακτάται όσον είναι εφικτό, ενώ η υγειονομική ταφή χρησιμοποιείται όσο το δυνατόν λιγότερο. Η υγειονομική ταφή είναι η χειρότερη εναλλακτική λύση για το περιβάλλον καθώς σημαίνει απώλεια πόρων και μπορεί να μετατραπεί σε μελλοντική περιβαλλοντική υποθήκη.

Η χρήση και αξιοποίηση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ορθή εφαρμογή της ιεράρχησης των αποβλήτων. Αποτελούν το απαραίτητο επιστημονικό και τεχνικό μέσο προκειμένου για την επιλογή καθαρών τεχνολογιών ή τεχνολογιών λιγότερο ρυπογόνων και οικονομικά βιώσιμων για το ρυπαίνοντα.

Με τις αρχές της πρόληψης και της προληπτικής δράσης, ως βέλτιστη πολιτική προστασίας του περιβάλλοντος κρίνεται η εκ των προτέρων αποφυγή των προσβολών του περιβάλλοντος και όχι η εκ των υστέρων αντιμετώπιση των επιπτώσεων τους. Με την αρχή της πρόληψης προλαμβάνεται ο κίνδυνος που είναι βέβαιος και προβλέψιμος, ενώ με την αρχή της προφύλαξης που είναι συνώνυμη με τη σύνεση και την προνοητικότητα, λαμβάνονται μέτρα για τον κίνδυνο που είναι αβέβαιος και άγνωστος αλλά όμως πιθανός, αφού υπάρχουν υπόνοιες για αυτόν.

Σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», το κόστος διαχείρισης των αποβλήτων βαρύνει τον αρχικό παραγωγό αποβλήτων, τον τρέχοντα ή τους προηγούμενους κατόχους αποβλήτων. Η αρχή αυτή έχει και αποτρεπτικό χαρακτήρα καθώς ο ρυπαίνων θα πρέπει να λάβει τα απαραίτητα προληπτικά και αποτρεπτικά μέτρα για να μειωθούν τα επίπεδα ρύπανσης που προκαλεί η δραστηριότητα του ή να επιδεικνύει περισσότερη περιβαλλοντική φροντίδα.

Η ευθύνη του παραγωγού υπήρξε μία από τις σημαντικότερες πρωτοβουλίες στην πολιτική της ΕΕ για τα απόβλητα. Στη νέα Οδηγία Πλαίσιο ενισχύεται ο ρόλος του παραγωγού στην πρόληψη της παραγωγής των αποβλήτων. Με την εφαρμογή της διεύρυνσης της ευθύνης του παραγωγού, επιδιώκεται η κάλυψη ολόκληρου του κύκλου ζωής του προϊόντος.

Η διαχείριση των αποβλήτων πρέπει να γίνεται κατά το δυνατό εντός των ορίων της περιοχής στην οποία παράγονται. Με την αρχή της εγγύτητας υπογραμμίζεται η ανάγκη για την επεξεργασία των αποβλήτων στις πλησιέστερες στον τόπο παραγωγή τους κατάλληλες εγκαταστάσεις, εφόσον είναι περιβαλλοντικά αποδεκτό και οικονομικά εφικτό, στοχεύοντας στην ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και του κόστους μεταφοράς των αποβλήτων. Σύμφωνα με τη νέα Οδηγία Πλαίσιο, το δίκτυο πρέπει να επιτρέπει στην ΕΕ ως σύνολο να καταστεί αυτάρκης στον τομέα της διάθεσης αποβλήτων και της ανάκτησης σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και να επιτρέπει στα κράτη μέλη να κινηθούν χωριστά προς το στόχο αυτό, λαμβανομένων υπόψη των γεωγραφικών συνθηκών ή της ανάγκης για ειδικευμένες εγκαταστάσεις για ορισμένους τύπους αποβλήτων.

Η αρχή της «επανόρθωσης των προσβολών περιβάλλοντος κατά προτεραιότητα στην πηγή τους». Ότι δεν κατορθώθηκε να αποφευχθεί, με την αρχή αυτή, επιδιώκεται να αντιμετωπιστεί τουλάχιστον στην πηγή του. Η καλύτερη πρόληψη περιβαλλοντικών προσβολών, πρέπει να λαμβάνει χώρα με παρέμβαση στην ίδια την πηγή ρύπανσης. Εμπεριέχει την «αυτονόητη απαίτηση» της αποκατάστασης της περιβαλλοντικής βλάβης με τη λήψη μέτρων. Συναντά, κατά το μέρος της αποκατάστασης, την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», στο βαθμό που το κόστος της περιβαλλοντικής προσβολής καταλογίζεται στον ίδιο τον παραγωγό της ρύπανσης.

Η **ευρωπαϊκή πολιτική διαχείρισης** στερεών αποβλήτων εδράζεται στην ιεραρχία διαχείρισης με βάση την οποία δίνεται προτεραιότητα στην πρόληψη, ακολουθούμενη από την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση, άλλες μορφές ανάκτησης (π.χ. ενέργειας) και την ασφαλή διάθεση να αποτελεί την έσχατη λύση ανάγκης.

Οι πλέον πρόσφατες πρωτοβουλίες σε επίπεδο ΕΕ αφορούν την από 02/12/2016 ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής “Closing the loop: Commission adopts ambitious competitiveness, create jobs and generate sustainable growth” και την ανακοίνωση της Επιτροπής (2-7-2014 COM(2014) 398) με τίτλο «Προς μια κυκλική οικονομία: πρόγραμμα μηδενικών αποβλήτων για την Ευρώπη». Στα πλαίσια αυτής της ανακοίνωσης δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο ρόλο της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 και θέτονται εξαιρετικά φιλόδοξοι στόχοι για την ανακύκλωση.

Πιο συγκεκριμένα, η Επιτροπή προτείνει τα εξής:

- ενίσχυση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων τουλάχιστον στο 70% έως το 2030
- αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης των αποβλήτων συσκευασίας σε 80% έως το 2030, με ενδιάμεσους στόχους 60% έως το 2020 και 70% έως το 2025, συμπεριλαμβανομένων στόχων για συγκεκριμένα υλικά
- απαγόρευση της υγειονομικής ταφής ανακυκλώσιμων πλαστικών, μετάλλων, γυαλιού, χαρτιού και χαρτονιού και των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων έως το 2025, ενώ παράλληλα τα κράτη μέλη θα πρέπει να προσπαθήσουν να εξαλείψουν σχεδόν ολοκληρωτικά την υγειονομική ταφή μέχρι το 2030
- ένα ορισμένο ποσοστό των «υπολειμματικών» αποβλήτων είναι μη ανακτήσιμο και άρα ενδέχεται να απορρίπτεται σε χώρους υγειονομικής ταφής, δεδομένου ότι δεν υπάρχει διαθέσιμη επί του παρόντος καμία εναλλακτική επιλογή επεξεργασίας. Αυτό θα περιοριστεί σε 5% κατ' ανώτατο όριο.



Σχήμα 1: Ο ρόλος των στερεών αποβλήτων στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας

Είναι σαφές ότι σε κάθε περίπτωση, οι νέοι στόχοι για απαγόρευση ταφής, αύξηση της ανακύκλωσης και δραστική αύξηση της επαναχρησιμοποίησης θα αποτελέσουν ποιοτικό άλμα και θα οδηγήσουν σε σημαντικές επενδύσεις στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Ο ρόλος των δήμων στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Από τη μια μεριά, αν οι δήμοι δεν ενσωματώσουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας στα τοπικά σχέδια

ανάπτυξης, η κυκλική οικονομία θα παραμείνει κενό γράμμα, χωρίς πραγματική διείσδυση στις τοπικές κοινωνίες και αγορές.

Από την άλλη, η ενσωμάτωση των αρχών της κυκλικής οικονομίας πολλές φορές απαιτεί υπερβάσεις των γεωγραφικών ορίων του δήμου ή και της περιφέρειας για να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Το **προτεινόμενο Σχέδιο Διαχείρισης του Δήμου Σπάρτης** που περιλαμβάνει τις απαιτούμενες ενέργειες/δράσεις που χρειάζεται για να εναρμονιστεί με τους στόχους της ΕΕ και δεύτερον για να μετατραπεί ως το 2020 σε Δήμος Μηδενικών Αποβλήτων εκτρέποντας από την ταφή το 85% της συνολικής παραγωγής ΑΣΑ μειώνοντας το υπόλειμμα που θα οδηγούνται σε ΧΥΤΥ/επεξεργασία σε ποσοστό 15% της συνολικής παραγωγής.

Η υλοποίηση της ιδέας των μηδενικών αποβλήτων βασίζεται αφενός στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα διαχείρισης αποβλήτων και αφετέρου στην ανάπτυξη από το Δήμο όλων εκείνων των υποδομών που σαν στόχο θα έχουν τη διαρκή μείωση των προς διάθεση αποβλήτων με σταδιακή αύξηση της επαναχρησιμοποίησης, της ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών (ΔσΠ ανακυκλώσιμων υλικών, βιοαποβλήτων, πράσινα σημεία, κέντρα επαναχρησιμοποίησης).

Πρόκειται ουσιαστικά για την υλοποίηση της κυκλικής οικονομίας σε επίπεδο δημοτικής διαχείρισης απορριμμάτων, με παράλληλη δημιουργία σημαντικών περιβαλλοντικών και κοινωνικών ωφελειών (θέσεις εργασίας). Αυτή η σημαντική στροφή προς την ανακύκλωση συνδυάζεται και με σημαντικές μειώσεις στο κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων. Βελτιστοποιώντας την αποκομιδή των απορριμμάτων και ανακτώντας πόρους και έσοδα μπορούν να επιτευχθούν υψηλότερα επίπεδα ανακύκλωσης με πραγματικά χαμηλότερο κόστος.

Για να μπορέσουμε να υλοποιηθεί ο στόχος των μηδενικών αποβλήτων πρέπει να υλοποιήσουμε τα ακόλουθα:

- ❖ Πρόγραμμα Διαλογής στην Πηγή με πολλαπλά ρεύματα
- ❖ πρόγραμμα Διαλογής στην Πηγή του οργανικού κλάσματος και κομποστοποίηση
- ❖ Πράσινα Σημεία
- ❖ καμπάνιες συστηματικής ενημέρωσης
- ❖ υιοθέτηση δράσεων επαναχρησιμοποίησης υλικών ή/και δημιουργία κέντρου επαναχρησιμοποίησης υλικών σε συνεργασία με άλλους Δήμους

- ❖ εφαρμογή προγραμμάτων πόρτα- πόρτα
- ❖ πιλοτική εφαρμογή προγραμμάτων «πληρώνω όσο πετάω»
- ❖ υιοθέτηση οικονομικών κινήτρων συμμετοχής στην ανακύκλωση

Επιπλέον, η εμπειρία δείχνει ότι ένα σχέδιο μηδενικών αποβλήτων θέλει τουλάχιστον 5-10 έτη συστηματικής προσπάθειας για να πετύχει. Οι καλές πρακτικές από Δήμους Μηδενικών Αποβλήτων που παρουσιάζονται στο Παράρτημα II του παρόντος σχέδιο αποδεικνύουν το εφικτό του στόχου, αλλά και αναδεικνύουν τις πρακτικές δυσκολίες που πρέπει να υπενικηθούν για την επίτευξή του.

Στόχοι διαχείριση των απορριμμάτων του μέχρι το 2020:

- ✓ Ανάκτηση του 85% των παραγόμενων ΑΣΑ στον Δήμο Σπάρτης. Δηλαδή μόνο το 15% των ΑΣΑ να οδηγείται για διάθεση ή επεξεργασία σε κεντρική μονάδα.
- ✓ Ανάκτηση με προδιαλογή του 85% των παραγόμενων βιοαποβλήτων.
- ✓ Ανάκτηση με προδιαλογή του 95% των ανακυκλώσιμων Υ.Σ

2.2 Στόχοι για την Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση

Ο στόχος προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωσης των ανακυκλώσιμων υλικών (χαρτί, γυαλί, μέταλλα, πλαστικό και ξύλο) στο σύνολο του Δήμου επιμερίζεται ανά υλικό, όπως φαίνεται ακολούθως.

Πίνακας: Επιμέρους στόχοι για την ανάκτηση – ανακύκλωση ανακυκλώσιμων υλικών

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ			
ΥΛΙΚΟ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ	
		ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΓΙΑ 2020	
	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ (Tn)	%	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ (Tn)
ΧΑΡΤΙ – ΧΑΡΤΟΝΙ	2.807	95%	2.667
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	1.758		1.670
ΜΕΤΑΛΛΟ	493		468
ΓΥΑΛΙ	544		517
ΣΥΝΟΛΟ	5.601		5.321

Πίνακας: Επιμέρους στόχοι για την ανακύκλωση ξύλου και λοιπών ανακτήσιμων υλικών

	ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΓΙΑ 2020	
		%	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ (Tn)
ΞΥΛΟ	582	90%	523
ΛΟΙΠΑ ΑΝΑΚΤΗΣΙΜΑ	202	90%	182

2.3 Στόχοι για τα βιοαπόβλητα

Στον στόχο χωριστής συλλογής των βιοαποβλήτων συμπεριλαμβάνονται οι εξής επιμέρους στόχοι:

- Εκτροπή μέσω της οικιακής κομποστοποίησης με ελάχιστο στόχο τουλάχιστον 7% κ.β. των παραγόμενων βιοαποβλήτων έως το 2020.
- Μεγιστοποίηση επιπέδων εκτροπής των “διαθέσιμων για συλλογή” αποβλήτων βρώσιμων λιπών και ελαίων, στοχεύοντας στο 75% έως το 2020.
- Εκτροπή μέσω δικτύου χωριστής συλλογής αστικών βιοαποβλήτων (συμπεριλαμβάνοντας τα υπολείμματα τροφίμων και τα πράσινα απόβλητα).

Οι επιμέρους αυτοί στόχοι παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας: Επιμέρους στόχοι χωριστής συλλογής Βιοαποβλήτων

Στόχοι για τα ΒΑ -2020				
	τόνοι	% συλλεγόμενων βιοαποβλήτων	% παραγόμενων βιοαποβλήτων	% Παραγόμενων ΑΣΑ
Συνολικός στόχος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων	4.761	100%	85,00%	37,7%
Επιμέρους στόχοι				
Οικιακή & Συνοικιακή κομποστοποίηση	403	8,5%	7,2%	3,2%
Εκτροπή αποβλήτων βρώσιμων λιπών και ελαίων	56	1,2%	1,0%	0,4%
Εκτροπή πράσινων αποβλήτων	1.428	30,0%	25,5%	11,3%
Εκτροπή υπολειμμάτων τροφίμων μέσω δικτύου καφέ κάδου	2.874	60,4%	51,3%	22,7%

2.4 Στόχοι για τα ογκώδη

Ο στόχος που τίθεται για τη διαχείριση των ογκωδών είναι ο εξής:

- Δημιουργία υποδομών χωριστής συλλογής και διαχείρισης των ογκωδών
- 100% εκτροπή ογκωδών από την ταφή
- Προώθηση της επαναχρησιμοποίησης – ανακύκλωσης

2.5 Ανάπτυξη Δράσεων Τοπικού Σχεδίου

Για την επίτευξη των στόχων του Δήμου Σπάρτης χρειάζεται να αναπτυχθεί ένα σύνολο μέτρων και δράσεων μέχρι το 2020. Το προτεινόμενο Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Σπάρτης περιλαμβάνει τους ακόλουθους άξονες, οι οποίοι αναλύονται στη συνέχεια.

2.5.1 Δράσεις Ανακύκλωσης

- I. Διαλογή στην πηγή με 6 ρεύματα (βιοαπόβλητα, γυαλί, πλαστικό, χαρτί, μέταλλα, και υπόλειμμα συμμείκτων) Αλλαγή του συστήματος συλλογής των οικιακών στερεών αποβλήτων με εφαρμογή συστήματος πόρτα- πόρτα για τα ρεύματα χαρτί- χαρτόνι, πλαστικό, οργανικά και σύμμεικτα και τοποθέτηση καμπανών για το γυαλί και τα μέταλλα
- II. Στοχευμένο πρόγραμμα διαλογής στην πηγή βιοαποβλήτων που θα περιλαμβάνει:
 - Διαλογή στην πηγή οργανικών αποβλήτων τροφίμων από οικίες και χώρους εμπορικών δραστηριοτήτων (εστιατόρια, ξενοδοχεία, λαϊκές) (πόρτα-πόρτα)
 - Διαλογή στην πηγή πράσινων αποβλήτων κήπων και πάρκων
 - Εφαρμογή προγράμματος οικιακής κομποστοποίησης
 - Δημιουργία μονάδας κομποστοποίησης προδιαλεγμένου οργανικών και πράσινων αποβλήτων
- III. Κατασκευή και λειτουργία μεγάλου Πράσινου Σημείου και δορυφορικών συστάδων
- IV. Ανταποδοτική κάρτα του πολίτη/ κάρτα ανακυκλωτή

2.5.2 Δράσεις Πρόληψης

- I. Ιοθέτηση δράσεων πρόληψης και επαναχρησιμοποίησης
- II. Πιλοτική εφαρμογή προγράμματος «Πληρώνω όσο Πετάω»

2.5.3 Δράσεις Ευαισθητοποίησης & Ενημέρωσης των Πολιτών

- I. Εντατικές καμπάνιες ενημέρωσης – ευαισθητοποίησης με στόχο την αύξηση της εκτροπής και τη βελτίωση της καθαρότητας των ανακυκλώσιμων αλλά και την πρόληψη παραγωγής αποβλήτων

2.6 Δράσεις Ανακύκλωσης

Για να επιτευχθεί η συλλογή της μέγιστης ποσότητας των παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών, με παράλληλα υψηλή ποιότητα των ανακυκλώσιμων υλικών στον Δήμο Σπάρτης πραγματοποιούνται οι ακόλουθες ενέργειες ενίσχυσης της ανακύκλωσης:

- Αποτύπωση της εκτροπής υλικών ανά ΔΕ και γειτονιά, με σκοπό να εντοπιστούν οι περιοχές που υστερούν στην ανακύκλωση Υ.Σ και να εντοπιστούν οι λόγοι υστέρησης.
- Σταδιακή εφαρμογή Διαλογής στην πηγή 6 –ρευμάτων στον Δήμο

- Προσαρμογή του προγράμματος ανακύκλωσης στα πραγματικά δεδομένα κάθε περιοχής του Δήμου Σπάρτης, με τους ακόλουθους τρόπους:
 - με αλλαγή του τρόπου συλλογής (αρχικά στο 50% του Δήμου και στη συνέχεια σε όλη την έκταση του Δήμου) και χρήση του τρόπου πόρτα-πόρτα
 - με διαφοροποιημένα μέσα ή/και συχνότητες συλλογής
 - στοχοθέτηση ανά διαμέρισμα
 - ειδικούς στόχους για μεγάλους παραγωγούς, συνδεδεμένους με τα τέλη καθαριότητας
 - δημιουργία πράσινων σημείων
- Καθιέρωση κινήτρων για τη συμμετοχή στην ανακύκλωση (πχ με διαγωνισμούς μεταξύ σχολείων, μείωση τελών για ζώνες με μεγάλη ανακύκλωση κλπ)
- Εξέταση του ενδεχομένου καθιέρωσης συστήματος Πληρώνω Όσο Πετώ (pay as you throw) είτε στο σύνολο του Δήμου είτε επιλεκτικά σε μεγάλους παραγωγούς
- Εξέταση του ενδεχομένου για απευθείας έσοδα του Δήμου από την εμπορία συγκεκριμένων ανακυκλώσιμων, μέσω της δημιουργίας κατάλληλου αποθηκευτικού χώρου

Είναι προφανές ότι είναι επιτακτική η ανάγκη για συστηματική ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού για τον τρόπο που πραγματοποιείται η ανακύκλωση και η ΔσΠ η οποία θα οδηγήσει σε μία πιο ποιοτική ανακύκλωση, με μεγαλύτερη καθαρότητα υλικών και μικρότερο υπόλειμμα. Λόγω του ότι η ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα ανακύκλωσης αποτελεί επιτακτική ανάγκη, οι δράσεις της καμπάνιας ενημέρωσης παρουσιάζονται αναλυτικότερα στην επόμενη παράγραφο.

Διαλογή στην Πηγή- 6 ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Με έτος αναφοράς το 2016 ο Δήμος Σπάρτης θα εφαρμόσει πρόγραμμα ΔσΠ 6 διαφορετικών ρευμάτων υλικών (βιοαπόβλητα, γυαλί, πλαστικό, χαρτί, μέταλλα, και υπόλειμμα συμμείκτων). Οι λόγοι επιλογής εφαρμογής του εν λόγω προγράμματος δίνονται ακολούθως:

- ✓ Προκειμένου να επιτευχθεί η συλλογή της μέγιστης ποσότητας των παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών, με παράλληλα υψηλή ποιότητα των ανακυκλώσιμων υλικών η εμπειρία έχει δείξει ότι η ανάκτηση των υλικών πρέπει να γίνεται με διαδικασίες Διαλογή στην πηγή, και όχι με εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής και επεξεργασίας.
- ✓ Η εφαρμογή των προγραμμάτων Διαλογή στην πηγή ξεχωριστών ρευμάτων συμβάλει επίσης και στην υιοθέτηση περιβαλλοντικής συνείδησης και καθιστά ακόμη πιο εύκολη την εφαρμογή δράσεων επαναχρησιμοποίησης και πρόληψης
- ✓ Ο Δήμος χρειάζεται να εφαρμόσει προγράμματα Διαλογή στην πηγή των ανακυκλώσιμων υλικών (65% των παραγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών) και του

οργανικού κλάσματος (40% των παραγόμενων βιοαποβλήτων μέχρι το 2020) σύμφωνα με τους στόχους του νέου ΕΣΔΑ.

Το νέο δίκτυο χωριστής διαλογής υλικών αρχικά θα εφαρμοστεί στο κέντρο της Σπάρτης και σταδιακά θα επεκταθεί καλύπτοντας όλη την έκταση του Δήμου προβλέποντας υποχρεωτικά ΔσΠ για τα εξής ειδικά ρεύματα:

2.6.1 Διαλογή στην πηγή Χαρτιού/Χαρτονιού

Το χαρτόνι, ένα υλικό με σημαντικό ποσοστό στην επιβάρυνση της συνολικής διαχείρισης των απορριμμάτων (περίπου 25-29% κατά βάρος των συνολικών αποβλήτων) είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην ανακύκλωση, αλλά εμπεριέχει τον κίνδυνο της εύκολης υποβάθμισης του, μέχρι και πλήρους καταστροφής του αν δεν συλλεχθεί ξεχωριστά και με ιδιαίτερη προσοχή.

Για τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης και την αναβάθμιση της ποιότητάς του συλλεγόμενου ρεύματος χαρτιού/χαρτονιού, θα εφαρμοστεί:

1. Χωριστή συλλογή χαρτιού /χαρτονιού από οικίες, οργανισμούς και επιχειρήσεις με εφαρμογή του συστήματος πόρτα- πόρτα.
2. Επιπρόσθετα θα προβλεφθεί συλλογή χαρτιού στα πράσινα σημεία που οργανώνονται με ευθύνη του Δήμου σε συνεργασία με τα αρμόδια ΣΕΔ (όπως, ΣΕΔ για ΑΥ συσκευασιών (Λακωνική Βιοενεργειακή ΑΕ) και ενδεχόμενη δημιουργία νέου ΣΕΔ/εταιρικής πρωτοβουλίας για έντυπο χαρτί ή διεύρυνση του υφιστάμενου ΣΕΔ συσκευασιών και στο έντυπο χαρτί με ανάλογη ενσωμάτωση των παραγωγών).
3. Διαλογή στην πηγή έντυπου χαρτιού στις σχολικές μονάδες του Δήμου Σπάρτης, από την έναρξη εφαρμογής του προγράμματος Διαλογή στην πηγή, με σκοπό να αποκτήσουν οι μαθητές από μικρή ηλικία σωστή συμπεριφορά όσον αφορά τη διαχείριση αποβλήτων και να την ενσωματώσουν και στις καθημερινές τους συνήθειες.

Κατάλληλα μέσα συλλογής: Για μεγάλους παραγωγούς (π.χ βιομηχανίες/βιοτεχνίες) κάδοι χωρητικότητας 600-1100lt. Για μεσαίους και μικρούς παραγωγούς (π.χ οικίες, εστιατόρια, εμπορικά καταστήματα, δημόσιες υπηρεσίες κ.λπ.) κάδοι χωρητικότητας: 50-240 lt ή και σακούλες χωρητικότητας 30-60 lt.

2.6.2 Διαλογή στην πηγή πλαστικού

Διαλογή στην πηγή πλαστικού

Για τη Διαλογή στην πηγή του Πλαστικού πρόκειται να εφαρμοστούν οι κάτωθι δράσεις:

1. Εφαρμογή συστήματος συλλογής πλαστικού πόρτα-πόρτα και για το ρεύμα του πλαστικού με τοποθέτηση κάδων σε όλο το δήμο για την αποκλειστική συλλογή του ρεύματος.
2. Επιπρόσθετα, θα προβλεφθεί η συλλογή πλαστικού στα πράσινα σημεία που οργανώνονται με ευθύνη του Δήμου σε συνεργασία με τα αρμόδια ΣΕΔ.

Κατάλληλα μέσα συλλογής: Για μεγάλους παραγωγούς (π.χ βιομηχανίες/βιοτεχνίες) κάδοι χωρητικότητας 600-1100lt. Για μεσαίους και μικρούς παραγωγούς (π.χ οικίες, εστιατόρια, εμπορικά καταστήματα, δημόσιες υπηρεσίες κ.λπ.) κάδοι χωρητικότητας: 50-240 lt ή και σακούλες χωρητικότητας 30-60 lt.

2.6.3 Διαλογή στην πηγή γυαλιού

Για τη χωριστή διαλογή του γυαλιού προτείνεται:

1. Εφαρμογή κεντρικής χωριστής συλλογής γυαλιού σε σημεία που καλύπτουν την χωρική παραγωγή γυαλιού δίνοντας έμφαση αρχικά σε σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, όπως το κέντρο της πόλης της Σπάρτης, καθώς και σε μεγάλους παραγωγούς όπως εστιατόρια, κέντρα διασκέδασης, εμπορικά κέντρα, εταιρείες τροφοδοσίας, κλπ.
2. Επιπρόσθετα, θα προβλεφθεί η συλλογή γυαλιού στα πράσινα σημεία που οργανώνονται με ευθύνη του Δήμου σε συνεργασία με τα αρμόδια ΣΕΔ.

Κατάλληλα μέσα συλλογής: Καμπάνες συλλογής γυαλιού χωρητικότητας 2m³

2.6.4 Διαλογή στην πηγή μετάλλου

Παρόμοιο με το σύστημα διακριτής συλλογής του γυαλιού θα είναι και το σύστημα διακριτής συλλογής των μετάλλων. Πιο συγκεκριμένα:

1. Θα τοποθετηθούν κάδωνες σε κεντρικά σημεία του Δήμου για την αποκλειστική συλλογή των μετάλλων. Το δίκτυο κάδων θα τοποθετηθεί αρχικά στο κέντρο της Σπάρτης δίνοντας έμφαση στους μεγάλους παραγωγούς, όπως χώρους εστίασης κλπ.
2. Επιπρόσθετα θα προβλεφθεί συλλογή μετάλλου στα πράσινα σημεία που οργανώνονται με ευθύνη του Δήμου σε συνεργασία με τα αρμόδια ΣΕΔ.

Κατάλληλα μέσα συλλογής: Καμπάνες συλλογής γυαλιού χωρητικότητας 2m³

2.6.5 Διαλογή στην πηγή βιοαποβλήτων

Ο Δήμος Σπάρτης, καλείται να αντιμετωπίσει μια σειρά από προκλήσεις σε ότι αφορά τη διαχείριση του συνόλου των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων (συμπεριλαμβανομένων και των βιοαποβλήτων) από νοικοκυριά και επιχειρήσεις από όπου κυρίως συλλέγουν αυτές τις ποσότητες. Αυτές οι προκλήσεις, παρέχουν ευκαιρίες και δημιουργούν κίνητρα για την ανάπτυξη ενός πιο ολοκληρωμένου και βιώσιμου συστήματος διαχείρισης των διαφορετικών ρευμάτων βιοαποβλήτων που μπορεί να επιφέρει μια σειρά από περιβαλλοντικά, οικονομικά & κοινωνικά οφέλη και να συμβάλει σημαντικά στην απομάκρυνση του υφιστάμενου συστήματος από τις συνήθεις πρακτικές όπως η απευθείας διάθεση των βιοαποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής χωρίς να έχει προηγηθεί προεπεξεργασία.

Πιο συγκεκριμένα οι προτεινόμενες δράσεις για τη Διαλογή στην πηγή Βιοαποβλήτων είναι οι κάτωθι:

1. χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων από οικίες, και στοχευμένες εμπορικές επιχειρήσεις και δράσεις όπως εστιατόρια, και ξενοδοχεία με εφαρμογή του συστήματος συλλογής πόρτα-πόρτα.
2. Οργάνωση και σταδιακή προώθηση με στοχευμένες δράσεις της κομποστοποίησης στο σπίτι και της επιτόπιας μηχανικής κομποστοποίησης σε επίπεδο δήμου, θέτοντας κατ' ελάχιστο 3% εκτροπή βιοαποβλήτων έως το 2020. Βελτίωση αποτελεσμάτων επιτόπιας εκτροπής των οργανικών αποβλήτων των νοικοκυριών στις αγροτικές περιοχές για την απευθείας χρήση τους ως ζωοτροφή.
3. Οργάνωση δικτύου χωριστής συλλογής βρώσιμων λιπών και ελαίων από κατοικίες και εστιατόρια του Δήμου

2.7 Προτεινόμενος Χρωματικός Κώδικας & Σήμανση

Για να λειτουργήσει πιο εύκολα η ανακύκλωση προτείνεται η υιοθέτηση συγκεκριμένου και ενιαίου χρώματος για τα μέσα συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών συσκευασίας και του υπολείμματος του συστήματος συλλογής πόρτα-πόρτα. Ο Δήμος Σπάρτης έχει ήδη επικοινωνήσει στους πολίτες και υιοθετήσει τον ακόλουθο χρωματικός κώδικα για τα 6 διαφορετικά ρεύματα υλικών.

Πίνακας: Χρωματικός Κώδικας –προγράμματος διαλογή στην πηγή –πόρτα/πόρτα

Χρώμα	Υλικά 2016	Υλικά 2020
Καφέ	Βιοαπόβλητα & Υπόλειμμα	Βιοαπόβλητα
Κίτρινο	Χαρτί/Χαρτόνι	Χαρτί/Χαρτόνι
Μπλε	Πλαστικό	Πλαστικό
Κόκκινο	-	Υπόλειμμα ΑΣΑ

Επιπλέον σε όλους τους κάδους θα υπάρχει σαφής σήμανση για το τύπο των υλικών που μπορούν να δεχτούν.

2.8 Δίκτυο Κάδων- Συλλογή Πόρτα-Πόρτα

Η εφαρμογή του συστήματος αυτού θα ξεκινήσει άμεσα (πρώτοι μήνες του 2016) και στόχος του Δήμου είναι η κάλυψη του 25% των πολιτών, ενώ μέχρι το τέλος του τρέχοντος έτους (2016), με την προμήθεια επιπλέον εξοπλισμού στόχος είναι να καλυφθεί το 65% των κατοίκων του Δήμου.

Ως μέτρο για την ενίσχυση της διαλογή στην πηγή και θέλοντας να διευκολύνει τους πολίτες στην ορθή εφαρμογή του προγράμματος, ο Δήμος Σπάρτης προτείνει για το πρώτο έτος εφαρμογής του προγράμματος να συλλέγεται στον κάδο των οργανικών και το ρεύμα των συμμεικτων. Ωστόσο, από το δεύτερο χρόνο εφαρμογής, θα πραγματοποιηθεί διανομή κάδων για το συγκεκριμένο ρεύμα το οποίο θα συλλέγεται επίσης πόρτα- πόρτα.

Η εκτίμηση των απαιτήσεων σε κάδους ή σακούλες για τα παραπάνω ρεύματα έγινε στηριζόμενη στα στοιχεία της ΕΣΥΕ που αφορούν τον αριθμό των κτιρίων ανά δραστηριότητα καθώς επίσης και το είδος του κτιρίου όπου στεγάζονται κατοικίες. Ανάλογα το είδος του κτιρίου καθορίζονται και ο αριθμός των ρευμάτων και αντίστοιχα των κάδων.

Ο Δήμος Σπάρτης σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ του 2011 έχει 15.999 κατοικίες από τις οποίες οι 13.913 είναι μονοκατοικίες και οι 2.086 πολυκατοικίες ή διπλοκατοικίες. Σε κάθε μονοκατοικία θα γίνει η διανομή ενός κάδου για κάθε ρεύμα, ενώ στις πολυκατοικίες/διπλοκατοικίες η διανομή δύο κάδων ανά ρεύμα.

Όπως έχει αναφερθεί και ανωτέρω, το ρεύμα των συμμεικτων τον πρώτο χρόνο της εφαρμογής του προγράμματος θα συλλέγεται μαζί με το ρεύμα των οργανικών, ενώ το 2017 θα γίνει διανομή κατάλληλων κάδων (1/αποδέκτη) για τη διακριτή συλλογή και του εν λόγω ρεύματος.

Στις σχολικές εγκαταστάσεις, όπου και ο Δήμος επιθυμεί και επιδιώκει άμεση συνεργασία τόσο με τους εκπαιδευτικούς όσο και με τους συλλόγους γονέων και κηδεμόνων θα γίνει η τοποθέτηση 3

κάδων ανά ρεύμα και μονάδα. Αναλυτικά οι δράσεις ανά πρόγραμμα ΔσΠ παρουσιάζονται ακολούθως.

2.8.1 Δίκτυο Κάδων διαλογή στην πηγή χαρτιού

Υφιστάμενοι Κάδοι: Ο Δήμος έχει προμηθευτεί ήδη από την ΕΕΑΑ, μετά από ανανέωση της σχετικής σύμβασης, 2000 κάδους χαρτιού χωρητικότητας 240lt, ενώ μέχρι το τέλος του 2016 και βάσει της ίδιας σύμβασης θα προμηθευτεί από την ΕΕΑ άλλους 4000 κάδους χωρητικότητας 240lt.

Ανάγκες: Στις αρχές του 2016 θα γίνει τοποθέτηση 2.000 κάδων των 240lt για χαρτί, ενώ μέχρι το τέλος του 2016 θα τοποθετηθούν και άλλοι 4.000 κάδοι των 240 lt. Για την κάλυψη του 65% του Δήμου χρειάζονται 14.680 κάδους συνολικά. Επομένως, θα γίνει προμήθεια 8.680 κάδων 240lt συνολικού κόστους 303.800 €. Το 2020 για την κάλυψη του 100% του Δήμου χρειάζονται 22.583 κάδοι. Οι επιπλέον κάδοι που θα χρειαστεί να προμηθευτεί ο δήμος έως το 2020 είναι 16.583 (κόστους 580.405 €), ενδεικτικής χωρητικότητας 80-240 lt ανάλογα με το μέγεθος του παραγωγού.



Εικόνα : Κάδοι 240lt για χαρτί/χαρτόνι που έχει προμηθευτεί ο Δήμος Σπάρτης

Το ενδεικτικό κόστος για τους κάδους χαρτιού είναι 35 €/ τεμάχιο.

Ο Δήμος διαθέτει συνολικά 98 Σχολικές Μονάδες. Έτσι προτείνεται το 2016 η τοποθέτηση 3 κάδων χωρητικότητας 240lt ανά σχολική μονάδα του Δήμου και κυρίως στα δημοτικά, γυμνάσια, λύκεια και στις εγκαταστάσεις τριτοβάθμιας εκπαίδευσης του Δήμου. Επίσης προτείνεται η τοποθέτηση κάδων ΔσΠ 240lt σε οικίες, υπηρεσίες και επιχειρήσεις, με τους αποδέκτες να δέχονται εφημερίδες, περιοδικά, Α4, βιβλία, μικροσυσκευασίες.

2.8.2 Δίκτυο Κάδων Διαλογή στην πηγή πλαστικού

Υφιστάμενοι Κάδοι: Ο Δήμος έχει προμηθευτεί ήδη από την ΕΕΑΑ, μετά από ανανέωση της σχετικής σύμβασης, 2000 κάδους πλαστικού χωρητικότητας 240lt, ενώ μέχρι το τέλος του 2016 και βάσει της ίδιας σύμβασης θα προμηθευτεί από την ΕΕΑ άλλους 4000 κάδους χωρητικότητας 240lt.

Ανάγκες: Ομοίως, προτείνεται στο Δήμο η τοποθέτηση 22.583 κάδων πλαστικού 240lt σε όλη την έκτασή του. Στις αρχές του 2016 θα γίνει τοποθέτηση 2.000 κάδων των 240lt για χαρτί, ενώ μέχρι το τέλος του 2016 θα τοποθετηθούν και άλλοι 4.000 δηλαδή 6.000 στο σύνολο. Για την κάλυψη του 65% του Δήμου χρειάζονται συνολικά 14.680 κάδοι. Επομένως, θα γίνει προμήθεια 8.680 κάδων 240lt συνολικού κόστους 303.800 €. Το 2020 για την κάλυψη του 100% του Δήμου χρειάζονται 22.583 κάδοι. Οι επιπλέον κάδοι που θα χρειαστεί να προμηθευτεί ο δήμος έως το 2020 είναι 16.583 (κόστους 580.405 €), ενδεικτικής χωρητικότητας 80-240 lt ανάλογα με το μέγεθος του παραγωγού.

Το ενδεικτικό κόστος για τους κάδους χαρτιού είναι 35 €/ τεμάχιο.

Εγκατάσταση Κάδων: Προτείνεται η τοποθέτηση κάδων διαλογή στην πηγή 240lt σε οικίες, υπηρεσίες και επιχειρήσεις, με τους αποδέκτες να πλαστικά υλικά αποσυσκευασίας υλικών και γενικά πλαστικά υλικά συσκευασίας.

2.8.3 Δίκτυο Κάδων Διαλογή στην πηγή των υπολειμμάτων ΑΣΑ

Όσον αφορά το ρεύμα των σύμμεικτων, όπως έχει προαναφερθεί, ο Δήμος το δεύτερο χρόνο της εφαρμογής του συστήματος πόρτα- πόρτα θα προβεί σε προμήθεια κάδων για το συγκεκριμένο ρεύμα που θα τοποθετηθούν εντός των οικιών, πολυκατοικιών, καταστημάτων κλπ. Για την κάλυψη των αναγκών όλων των πολιτών του Δήμου μέχρι το 2020 εκτιμάται ότι πρέπει να γίνει προμήθεια 20.442 κάδων για το ρεύμα των σύμμεικτων 120lt.

2.8.4 Δίκτυο Κάδων Διαλογή στην πηγή των βιοαποβλήτων

Το εν λόγω πρόγραμμα προβλέπεται ότι στην πλήρη εφαρμογή του (2020) θα εκτρέπει από το ρεύμα των ΑΣΑ 3.193 τόνους βιοαποβλήτων ανά έτος με 10% προσμίξεις

2.8.4.1 Οικίες

Το πρόγραμμα αφορά το διαχωρισμό των αποβλήτων τροφών και τροφίμων μαζί με τα απόβλητα κήπου που παράγονται σε κάθε σπίτι από τους ίδιους τους κατοίκους. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι η ποσότητα του ρεύματος των πράσινων αποβλήτων (που συμπεριλαμβάνεται στα

βιοαπόβλητα) εκτιμάται ότι θα παραμείνει σταθερή μέχρι το 2020, δηλαδή 1.500 τόνοι. Εκτιμάται ότι θα γίνεται εκτροπή σχεδόν του 100% της παραγόμενης ποσότητας των πρασίνων.

Έως το 2020 για τη συλλογή των βιοαποβλήτων από οικίες θα χρειάζονται 18.085 κάδοι συλλογής βιοαποβλήτων. Σημειώνεται ωστόσο ότι ανάλογα με την επιτυχία του προγράμματος ΔσΠ βιοαποβλήτων και για τη βελτιστοποίηση του συστήματος προσωρινής αποθήκευσης και αποκομιδής, ο Δήμος Σπάρτης θα εξετάσει και το ενδεχόμενο προμήθειας βιοδιασπώμενων σακούλων για την αποκομιδή των βιοαποβλήτων

Έχει ήδη γίνει προμήθεια 1.630 κάδων 120lt για το ρεύμα των οργανικών, οπότε το επιπλέον κόστος για το 2016 δεδομένου ότι το κόστος ανά τεμάχιο είναι 25€ είναι 226.075 € (όπου καλύπτεται το σύνολο των μονοκατοικιών και των πολυκατοικιών/διπλοκατοικιών).

Η συλλογή των πράσινων αποβλήτων της κάθε οικίας θα γίνεται από τον καφέ κάδο μαζί με τα απόβλητα τροφής. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι τα πράσινα (απόβλητα κήπου) θα συλλέγονται μέσω ΔσΠ ενώ τα ογκώδη πράσινα απόβλητα (π.χ. κλαδέματα) θα συλλέγονται από το Δήμο χωριστά από τα λοιπά ογκώδη.



Εικόνα : Κάδοι 120lt για βιοαπόβλητα που έχει προμηθευτεί ο Δήμος Σπάρτης

2.8.4.2 Εμπορικές Επιχειρήσεις & Υπηρεσίες

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα θα εστιάζει στην συλλογή των βιοαποβλήτων από εμπορικές δραστηριότητες και υπηρεσίες του Δήμου Σπάρτης σύμφωνα με την παρακάτω κατηγοριοποίηση:

- ✓ Επιχειρήσεις λιανικής και χονδρικής (supermarket κλπ)
- ✓ Διάφορες Εμπορικές επιχειρήσεις
- ✓ Εστίασης- Διασκέδασης
- ✓ Εκπαίδευση
- ✓ Γραφεία και Υπηρεσίες
- ✓ Υγεία και κοινωνική μέριμνα

Από το πρώτο έτος εφαρμογής του προγράμματος θα γίνει εγκατάσταση σε σχολικές μονάδες (294 συνολικά- 3/μονάδα). Οι υπόλοιποι κάδοι θα τοποθετηθούν σε χώρους αναψυχής, σε ξενοδοχεία και νοσοκομεία.

2.8.5 Δίκτυο Κάδων- Κεντρική Συλλογή

Όσον αφορά τα ρεύματα του γυαλιού και των μετάλλων, η προσωρινή τους αποθήκευση πριν την αποκομιδή τους θα πραγματοποιείται σε κώδωνες των 2 m³, τόσο εντός αστικού και περιαστικού ιστού της πόλης της Σπάρτης όσο και στα χωριά και στις αγροτικές περιοχές.

Για τη διαστασιολόγηση των ρευμάτων του γυαλιού και των μετάλλων, έγινε εκτίμηση των αναγκών του Δήμου και υπολογισμός των απαιτούμενων κάδων.

Λαμβάνοντας υπόψη την εκτιμώμενη ετήσια παραγωγή γυαλιού για το 2020 και την πυκνότητα του γυαλιού στον κάδο μπορεί να γίνει η εκτίμηση των κάδων γυαλιού που απαιτούνται. Πιο αναλυτικά για εκτιμώμενη ποσότητα 608 τόνων γυαλιού με πληρότητα κάδων 90%, πυκνότητα 300 kg/m³ και με μέση συχνότητα συλλογής 1-2 φορές το μήνα (κάθε 15 ημέρες για την πόλη της Σπάρτης) εκτιμούνται οι μέγιστες απαιτήσεις σε όγκο προσωρινής αποθήκευσης. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς προκύπτει ότι απαιτούνται 197 κάδοι των 2 m³ για την εξυπηρέτηση του Δήμου Σπάρτης.

Ακολουθώντας το ίδιο σκεπτικό για την κάλυψη των αναγκών του Δήμου Σπάρτης για διαλογή στην πηγή των μετάλλων, προκύπτει ότι για εκτιμώμενη ποσότητα 551 τόνων μετάλλων, με πληρότητα κάδων 90%, πυκνότητα ρεύματος 120 kg/m³ και με μέση συχνότητα συλλογής 1 φορά το μήνα και 1 φορά/15 ημέρες στον αστικό και περιαστικό χώρο της Σπάρτης, απαιτούνται 233 κώδωνες των 2 m³.

Εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος της Σπάρτης προτείνεται η τοποθέτηση ενός κώδωνα για γυαλί και ενός για μέταλλα ανά 4 οικοδομικά τετράγωνα.

2.9 Πρόγραμμα Συλλογής

Ο Δήμος προχωρά σε αλλαγή του τρόπου συλλογής των απορριμμάτων με σκοπό μέχρι το τέλος του 2016 να έχει καλύψει το 65% του Δήμου με πρόγραμμα διαλογής στην Πηγή 6 ρευμάτων όπου θα τοποθετηθούν σε κάθε οικία κάδοι για χωριστή συλλογή χαρτιού/χαρτονιού, πλαστικού, οργανικού και υπολείμματος, ενώ σε κεντρικά σημεία θα τοποθετηθούν κώδωνες για τη χωριστή συλλογή μετάλλων και γυαλιού. Ωστόσο στη μεταβατική περίοδο και μέχρις ότου να καλυφθεί όλος ο δήμος από ΔσΠ- 6 ρευμάτων στους οικισμούς που δε θα καλύπτονται από ΔσΠ θα απομακρυνθούν οι υφιστάμενοι μπλε κάδοι και οι κάδοι συμμείκτων από τα σημεία στα οποία βρίσκονται σήμερα και θα τοποθετηθούν σε κεντρικά σημεία εντός των οικισμών. Σε αυτά τα κεντρικά σημεία ο πολίτης θα τοποθετεί χωριστά σε κάδους που θα φέρουν σήμανση: χαρτι/χαρτόνι (μπλέ κάδος 1100lt που θα φέρει ειδική σήμανση ότι δέχεται μόνο χαρτί/χαρτόνι) και πλαστικό (μπλέ κάδος 1100lt που θα φέρει ειδική σήμανση ότι δέχεται μόνο πλαστικό) καθώς και τα σύμμετα στον κάδο συμμείκτων (1100lt). Σε αυτά τα κεντρικά σημεία θα τοποθετηθούν και οι κώδωνες γυαλιού και οι κώδωνες μετάλλου

Για τους οικισμούς που θα εξυπηρετούνται από πρόγραμμα διαλογή στην πηγή θα δοθούν ειδικοί κάδοι, διαφορετικού χρώματος για κάθε «ρεύμα διαλογής» ανά οικία, πολυκατοικία, κατάστημα και επιχείρηση (στους χώρους παραγωγής απορριμμάτων) όπου θα γίνεται διαχωρισμός των ανακυκλώσιμων υλικών σε χαρτί και πλαστικό και των οργανικών αποβλήτων ενώ για το γυαλί και τα μέταλλα θα τοποθετηθούν κάδοι τύπου 'κώδωνα' σε κεντρικά σημεία του Δήμου.

Για το αδρανές υπόλειμμα θα γίνει διανομή κάδων ανά χώρο παραγωγής απορριμμάτων το δεύτερο χρόνο εφαρμογής του νέου συστήματος (2017), ενώ τον πρώτο χρόνο (2016) θα συλλέγονται μαζί με το ρεύμα του οργανικού κλάσματος.

Οι κάδοι θα τοποθετούνται εντός του χώρου παραγωγής απορριμμάτων και θα χρησιμοποιούνται για τη διαλογή, συλλογή και προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων μέχρι την αποκομιδή τους από το Δήμο.

Στα σημεία όπου η διάθεση κάδων σε κάθε κατοικία, κατάστημα κλπ δεν είναι εφικτή ή σκόπιμη για οποιοδήποτε λόγο, π.χ. μικροί οικισμοί, αναμενόμενη μικρή ποσότητα απορριμμάτων κάποιας κατηγορίας κλπ, θα τοποθετηθούν σε συγκεκριμένα σημεία του Δήμου για κοινόχρηστη χρήση (οικολογικά σημεία) μεγαλύτεροι κάδοι (τροχήλατοι ή τύπου «κώδωνα» αντίστοιχου ως ανωτέρω

χρώματος), για τη συλλογή προδιαλεγμένων ρευμάτων απορριμμάτων, σύμφωνα με το ισχύον πρόγραμμα περισυλλογής για την κάθε περιοχή.

Επίσης, μέχρι το 2020 που θα καλυφθεί το 100% του Δήμου με πόρτα- πόρτα σε οικίες, καταστήματα που δεν έχει γίνει από την αρχή η τοποθέτηση των κάδων για πόρτα- πόρτα, η προσωρινή διάθεση των προδιαλεγμένων ΑΣΑ καθώς επίσης και του αδρανούς υπολείμματος (σύμμεκτα) θα γίνεται σε κεντρικά σημεία που θα ορίσει ο Δήμος.

Η συλλογή πόρτα - πόρτα θα γίνεται τις νυχτερινές ώρες και η συχνότητα συλλογής σύμφωνα με το ήδη υφιστάμενο πρόγραμμα του Δήμου έχει ως εξής:

- Χαρτί: 6/ εβδομάδα στο κέντρο, 3/εβδομαδα περιαστικό, 1/ εβδομάδα για τα χωριά και αγροτικές περιοχές
- Γυαλί: 1/ εβδομάδα στο κέντρο, 1/15νθήμερο στο περιαστικό, 2/ μήνα για τα χωριά και αγροτικές περιοχές
- Πλαστικό: 6/ εβδομάδα στο κέντρο, 3/εβδομαδα περιαστικό, 1/ εβδομάδα για τα χωριά και αγροτικές περιοχές
- Μέταλλα: 1/ εβδομάδα στο κέντρο, 1/15νθήμερο στο περαστικό, 2/ μήνα για τα χωριά και αγροτικές περιοχές

Όπως μπορεί πολύ εύκολα να διαπιστωθεί οι προτεινόμενες συχνότητες συλλογής ανά υλικό διαφέρουν σημαντικά με τις αντίστοιχες του υφιστάμενου προγράμματος συλλογής. Σημειώνεται μάλιστα ότι οι συχνότητες για τα μη βιοαποδομήσιμα υλικά όπως το χαρτί/χαρτόνι, πλαστικό, γυαλί και μέταλλο θα μπορούσαν να είναι ακόμη μικρότερες βάση των εγκατεστημένων δυναμικότητων προσωρινής αποθήκευσης, και ίσως χρειαστεί να προσαρμοστούν στο μέλλον, αλλά έχουν επισημανθεί ως ανωτέρω επιδιώκοντας «τακτικά αποτελέσματα» από την ανταπόκριση των πολιτών στο σύστημα. Το ίδιο ισχύει και για τα ρεύματα των οργανικών και συμμεικτων, με την υψηλότερη συχνότητα να είναι απόρροια της ανάγκης για έγκαιρη απομάκρυνση τους από τους κάδους για την αποφυγή οσμών και λοιπών οχλήσεων.

Σημαντικό ωστόσο είναι να αναφερθεί ότι η συχνότητα αποκομιδής και στις δύο περιπτώσεις είναι υψηλότερη για το κέντρο της Σπάρτης όπου και πραγματοποιείται η υψηλότερη παραγωγή απορριμμάτων, με τις ανάγκες κένωσης των κάδων (και λόγω δραστηριοτήτων) να είναι σημαντικά υψηλότερες.

Συγκεκριμένα για τα βιοαπόβλητα η συχνότητα της συλλογής ποικίλει σημαντικά από χώρα σε χώρα, κυρίως ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και τον τύπο των βιοαποβλήτων που συλλέγονται χωριστά. Στα ψυχρά κλίματα των περισσότερων χωρών που εφαρμόζουν προγράμματα χωριστής συλλογής των βιοαποβλήτων η συλλογή γίνεται κάθε εβδομάδα ή κάθε δεκαπενθήμερο, με πιθανή αύξηση της συχνότητας κατά τους θερινούς μήνες. Στα Μεσογειακά κλίματα η συλλογή των βιοαποβλήτων, αν περιλαμβάνουν και υπολείμματα φαγητού θα πρέπει να γίνεται το λιγότερο 2-3 φορές την εβδομάδα και πιθανά συχνότερα κατά τους θερινούς μήνες.

2.10 Πρόγραμμα Οικιακής Κομποστοποίησης

Το πρόγραμμα αφορά την οικιακή κομποστοποίηση και θα γίνει με τη διανομή κάδων κομποστοποίησης στους ίδιους τους πολίτες και τοποθέτηση τους στον κήπο των κατοικιών.

Θα μοιραστούν 727 κάδοι οικιακής κομποστοποίησης σε αντίστοιχο αριθμό οικογενειών (περίπου 1.840 άτομα) για την εκτροπή 189 τόνων αποβλήτων οικιών (3,5% των παραγόμενων βιοαποβλήτων) από το σύστημα συλλογής το 2016. Η μέση χωρητικότητα τους θα είναι 0,22m³. Το κόστος προμήθειας ανέρχεται στις 55.993 €. Το 2020 εκτρέποντας 7% των παραγόμενων βιοαποβλήτων θα μοιραστούν 1.526 κάδοι οικιακής κομποστοποίησης σε αντίστοιχο αριθμό οικογενειών (3.860 άτομα) για την εκτροπή 403,3 τόνων αποβλήτων τροφών & τροφίμων με κόστος προμήθειας 117.506 €.

2.11 Εφαρμογή Προγραμμάτων Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης

Πριν την έναρξη του κάθε προγράμματος, αλλά και κατά τη διάρκεια υλοποίησης, απαιτείται ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και κατάλληλη εκπαίδευση των ενδιαφερόμενων πολιτών σε θέματα ΔσΠ και κομποστοποίησης.

Η ενημέρωση των πολιτών αποτελεί το βασικό εργαλείο για τη λειτουργία του προγράμματος ΔσΠ βιοαποβλήτων. Πριν την έναρξη του προγράμματος ΔσΠ βιοαποβλήτων οι πολίτες του Δήμου είναι απαραίτητο να γνωρίζουν τα κάτωθι:

- Ποια υλικά θα πρέπει να διαχωρίσουν από τα κοινά τους απορρίμματα.
- Την ποιότητα που θα πρέπει να έχουν αυτά τα υλικά.
- Το είδος των μέσων προσωρινής αποθήκευσης που θα χρησιμοποιήσουν.
- Την χρονική στιγμή αποκομιδής των υλικών προς ανακύκλωση από τα οχήματα ανακύκλωσης.

- Τα προνόμια που θα έχουν οι χρήστες των προγραμμάτων οικιακής κομποστοποίησης και οι πολίτες που θα επιτυγχάνουν υψηλά ποσοστά εκτροπής από τον κάδο των οργανικών.

2.12 Διαχείριση Οργανικών -Μονάδα Μηχανικής Διαλογής και κομποστοποίησης

Από το πρόγραμμα διαλογή στην πηγή των οργανικών (καφέ κάδος) θα προκύψει ένα προδιαλεγμένο οργανικό με 10% προσμίξεις το οποίο το 2020 έχει εκτιμηθεί ότι θα ανέρχεται στους 3.193 τόνους.

Ένα μέρος αυτής της ποσότητας που θα παράγεται κυρίως στις απομακρυσμένες ΔΕ του Δήμου (Θεραπνών, Πελλάνας, Φάριδος, Καρυών, Οινούντα) μπορεί να συλλέγεται και να οδηγείται σε αυτοματοποιημένα κινητά κουτιά κομποστοποίησης όπου όλες οι διεργασίες παραγωγής κόμποστ εκτελούνται εσωτερικά.

Τα κουτιά θα μπορούν να διαχειριστούν από 300 έως 500 τόνους βιοαποβλήτων το χρόνο και εκτιμάται ότι θα κοστίζουν 150.000- 200.000 € το κάθε τεμάχιο. Τα κουτιά αυτά είναι δυνατό να τοποθετηθούν σε χώρους ιδιοκτησίας του Δήμου.

3 Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ MENORCA

3.1 Γενικά

Για να μπορέσουμε να δομήσουμε ένα σωστό σχέδιο διαχείρισης στα πρότυπα του Δήμου Σπάρτης θα πρέπει να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε τον όγκο των απορριμμάτων. Ωστόσο, υπάρχει έλλειψη μελετών που να μας δίνουν πόσα αστικά στερεά απόβλητων (ΑΣΑ) παράγουν οι τουρίστες και πόσο συμμετέχουν στην ανακύκλωση, Για αυτό τον λόγο αναλύσαμε την μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Menorca με σκοπό να εκτιμηθεί ο αντίκτυπος του τουριστικού πληθυσμού στην ΑΣΑ, τόσο συνολικά όσο και χωριστά. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε για την περίοδο 1998-2010 με την χρήση μοντέλων δυναμικής παλινδρόμησης, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων για μηνιαίες αυξομειώσεις τουριστών.

Σε κάποιες περιοχές η ποσότητα των ΑΣΑ χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του εποχιακού πληθυσμού των διαφόρων πόλεων και περιφερειών με υψηλή τουριστική κίνηση (Perea-Milla et al., 2007; Sajani et al., 2005; Mateu, 2003). Αυτές οι μελέτες βασίζονται στις διακυμάνσεις των ΑΣΑ κατά τη διάρκεια του έτους. Έτσι, δεδομένης της σχέσης μεταξύ ΑΣΑ και κατοίκων κατά τους μη τουριστικούς μήνες, οι μελέτες μπορούν να προσεγγίσουν τον εποχιακό πληθυσμό κατά τη διάρκεια του έτους. Ως εκ τούτου, στις μελέτες αυτές θεωρείται, αφενός, ότι οι τουρίστες παράγουν το ίδιο ποσό αποβλήτων με τους κατοίκους και, αφετέρου, ο λόγος των ΑΣΑ με τον πληθυσμό (κάτοικοι + τουρίστες) είναι σταθερός κατά τη διάρκεια του έτους. Ωστόσο, δεν υπάρχουν επιστημονικά στοιχεία σχετικά με το αν η αναλογία των αποβλήτων που παράγονται από τον τουριστικό πληθυσμό είναι ίδια με εκείνη του κατοίκου πληθυσμού και κατά πόσο η επίδραση του τουριστικού πληθυσμού στα ΑΣΑ επεκτείνεται τους επόμενους μήνες ή όχι.

Ανησυχητική είναι η έλλειψη μελετών που μας δίνουν πόσο οι τουρίστες επιλέγουν να ανακυκλώσουν (MSWS) σε σύγκριση με τον μόνιμο πληθυσμό. Στο κεφάλαιο αυτό βάση της μελέτης της Menorca έγινε προσπάθεια για εκτίμηση του αντίκτυπου του τουριστικού πληθυσμού στην ΑΣΑ, τόσο συνολικά όσο και χωριστά, για την περίοδο 1998-2010. Για τον λόγο αυτό έγινε και επιλογή του εν λόγω νησιού το οποίο έχει μικρό μέγεθος (702 χλμ.²) και και των υψηλών εποχιακών τιμών τουρισμού. Το καλοκαίρι ο τουριστικός πληθυσμός είναι μεγαλύτερος από τον μόνιμο. Η Menorca είναι μια περιοχή με διαθεσιμότητα μηνιαίων δεδομένων για μακρά περίοδο, η οποία απαιτείται για την εκτίμηση των επιπτώσεων.

3.2 Υλικό και στοιχεία

Τα στοιχεία που απαιτούνται για την επίτευξη των στόχων της μελέτης είναι, αφενός, τα αστικά στερεά απόβλητα που παράγονται στη νήσο Menorca - διακρίνοντας μεταξύ της ποσότητας των ΑΣΑ και των ανακυκλώσιμων και, αφετέρου, του δημογραφικού βάρους του μόνιμου πληθυσμού και των τουριστών που υποστηρίζει το νησί.

Τα στοιχεία των ΑΣΑ και των ανακυκλώσιμων καταρτίζονται μηνιαίως από την τοπική κυβέρνηση της Menorca (Consorti per a la Gestio de Residus, 2010). Τα ΑΣΑ περιλαμβάνουν απόβλητα από όλους τους τομείς (νοικοκυριά, μικρές επιχειρήσεις, υπηρεσίες, εμπόριο και βιομηχανία). Τα ανακυκλώσιμα είναι ένα ειδικό μέρος των ΑΣΑ και αποτελείται από όλα τα χωριστά συλλεχθέντα απόβλητα (χαρτί και χαρτόνι, συσκευασία και γυαλί).

Το μηνιαίο πληθυσμιακό απόθεμα στη Μενόρκα υπολογίστηκε μέσω του μηνιαίου μέσου όρου του «Ημερήσιου Δείκτη Ανθρώπινης Πίεσης» (DIHP). Το DIHP, που προτείνεται από τους Mateu and Riera (2006), εκτιμά το δημογραφικό βάρος που στηρίζει η Menorca - και το σύνολο των Βαλεαρίδων Νήσων σε μια δεδομένη ημέρα. Η μεθοδολογία για την εκτίμηση του DIHP λαμβάνει ως σημείο αναφοράς τον μόνιμο πληθυσμό την πρώτη ημέρα κάθε έτους. Για κάθε μία από τις επόμενες ημέρες, η ημερήσια ισορροπία μεταξύ αφίξεων και αναχωρήσεων ανθρώπων από διαπεριφερειακά μετακινήσεις (μεταφορά επιβατών σε λιμάνια και αεροδρόμια) προστίθεται στην αύξηση του πληθυσμού των φυσικών κατοίκων (θεωρούμε ισορροπία μεταξύ γεννήσεων και θανάτων). Η μεθοδολογία εξετάζει επίσης την απόκλιση που μπορεί να υπάρχει λόγω του γεγονότος ότι οι αφίξεις του αεροδρομίου εκτιμώνται από τις αρχές (ενώ καταγράφονται οι αναχωρήσεις από το αεροδρόμιο). Στη συνέχεια, υπολογίζεται η κατανομή του μηνιαίου πληθυσμού για το νησί Μενόρκα σε μόνιμους κατοίκους (RP) και τουρίστες (TUR) (Bakhat and Rossello, 2011).

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται συνοψίζονται στον πίνακα 1. Δείχνει τον μηνιαίο μέσο όρο ΑΣΑ και ανακυκλώσιμων, σε τόνους ανά ημέρα, και τους δείκτες RP και TUR, σε αριθμό ατόμων. Τόσο η ποσότητα των ΑΣΑ όσο και το πλήθος των TUR παρουσιάζουν έντονη εποχικότητα: τον Αύγουστο η εποχική κορυφή σχεδόν διπλασιάζει την ποσότητα των αστικών απορριμμάτων σε σύγκριση με τους χειμερινούς μήνες. Τον Αύγουστο, κατά μέσο όρο υπάρχουν περισσότεροι από 106.000 τουρίστες την ημέρα στη Menorca, ενώ τον Ιανουάριο υπάρχουν λιγότεροι από 1200. Η ανακύκλωση έχει επίσης ένα εποχιακό μοτίβο, αλλά πολύ λιγότερα έντονο από τα ΑΣΑ.

Πίνακας 1 : Καθημερινός μέσος όρος ΑΣΑ, MSWS, TUR και RP, 1998-2010.

	Αστικά Στερεά Απόβλητα	Επιλεγμένη διαλογή ΑΣΑ	Τουρίστες	Μόνιμος πληθυσμός

	(Τόννοι/ημέρα)	(Τόννοι/ημέρα)	(Αριθμός Ατόμων)	(Αριθμός Ατόμων)
Ιανουάριος	111,6	19,3	1.155	80.079
Φεβρουάριος	112,5	17,5	1.654	80.255
Μάρτιος	119,6	18,4	6.123	80.324
Απρίλιος	138,3	21,0	19.257	81.150
Μάιος	182,6	26,0	47.254	82.575
Ιούνιος	214,2	30,4	60.787	82.388
Ιούλιος	243,2	34,2	81.521	82.768
Αύγουστος	270,3	36,9	106.024	81.757
Σεπτέμβριος	220,9	31,8	65.744	82.763
Οκτώμβριος	172,2	26,1	41.000	82.737
Νοέμβριος	122,6	20,4	3.487	81.151
Δεκέμβριος	110,8	18,6	1.203	80.009

Πηγή: *Consorti Residus Urbans de Menorca*.

3.3 Μέθοδος και στατιστική ανάλυση

Χρησιμοποιήθηκαν μοντέλα δυναμικής παλινδρόμησης για την εκτίμηση της επίδρασης του τουρισμού στην παραγωγή ΑΣΑ κατά μέσο όρο για το σύνολο του νησιού. Λόγω της έλλειψης διαθέσιμων πληροφοριών, δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε τις παλινδρομήσεις για τις μικρότερες περιοχές της Μενόρκα.

Στη μελέτη αυτή, τα δυναμικά μοντέλα επιτρέπουν να ληφθούν υπόψη δύο πτυχές. Από τη μια πλευρά, επιτρέπουν την καταγραφή του γεγονότος ότι η τρέχουσα τιμή μιας συγκεκριμένης μεταβλητής εξαρτάται από τις προηγούμενες τιμές της. Έτσι, η συμπεριφορά των ΑΣΑ σε μια συγκεκριμένη περιοχή αποκαλύπτεται μέσω της εξάρτησης της τρέχουσας αξίας από το δικό της παρελθόν (Navarro-Esbrn et al., 2002). Από την άλλη πλευρά, τα δυναμικά μοντέλα επιτρέπουν τον καθορισμό ανεξάρτητων μεταβλητών. Υπό αυτή την έννοια, το ΑΣΑ εξαρτάται δυναμικά από την ποσότητα του πληθυσμού (κάτοικος και τουρίστας) στην περιοχή αυτή.

Έτσι, τα ΑΣΑ μπορεί να δημιουργηθούν είτε από τον μόνιμο κάτοικο (με ελαστικότητα a) είτε από τον τουρίστα (με ελαστικότητα b). Καθορίσαμε έναν περιορισμό για να βελτιώσουμε την αποτελεσματικότητα της εκτίμησης. Έτσι, υποθέσαμε ότι η συνολική ελαστικότητα είναι 1 ($a + b = 1$). Δηλαδή, αν ο πραγματικός πληθυσμός (κάτοικοι και τουρίστες που αντιμετωπίζονται μαζί) σε

ένα συγκεκριμένο μήνα αλλάξει με θετικό αναλογικό συντελεστή, τα ΑΣΑ αυξάνονται με τον ίδιο ακριβώς παράγοντα. Έτσι, μπορούμε να απλοποιήσουμε την ανάλυση και να εξετάσουμε τον λογάριθμο των λόγων MSW / RP και TUR / RP [$\ln (MSWt / RPt)$ και $\ln (TURt / RPt)$].

Ο συντελεστής που σχετίζεται με το $\ln (TURt / RPt)$, b , ερμηνεύεται μακροπρόθεσμα ως το ποσοστό επί τοις εκατό που έχει ο τουριστικός πληθυσμός στην παραγωγή ΑΣΑ και $1 - b$ ($= a$) είναι το ποσοστό επίπτωσης που αποδίδεται στην κατοίκους. Αυτές οι αναλογίες θα είναι οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην παλινδρόμηση. Κατασκευάσαμε δύο αυτορουθμιζόμενα καταναμημένα μοντέλα καθυστέρησης (της τάξης 1 στην αυτόματη αντιστροφή και στη σειρά 1 σε καταναμημένες καθυστερήσεις: ADL (1, 1)) (Baltagi, 2011). Η παλινδρόμηση Α εξηγεί το πρότυπο των ΑΣΑ μέσω $\ln (MSWt / RPt)$ ως εξαρτημένη μεταβλητή. Ως εξηγηματικές μεταβλητές, η παλινδρόμηση Α περιλαμβάνει μία προσωρινή και μία μόνιμη μεταβλητή του $\ln (TURt / RPt)$ και μια εξαρτώμενη μεταβλητή με υστέρηση.

Το μοντέλο είναι εξασφαλισμένο, αφενός, επειδή η συμπεριφορά των ατόμων σε σχέση με την παραγωγή αποβλήτων σε ένα δεδομένο μήνα εξαρτάται εν μέρει από τους αμέσως προηγούμενους μήνες. Δεύτερον, υπάρχει μια αντιστάθμιση μεταξύ της στιγμής κατά την οποία δημιουργούνται τα απόβλητα και όταν καταγράφεται στη μονάδα διαχείρισης αποβλήτων. Επομένως, κάποιο μέρος των ΑΣΑ ή των ανακυκλώσιμων υλικών που δημιουργούνται στις τελευταίες ημέρες του συγκεκριμένου μήνα καταγράφεται στη μονάδα διαχείρισης τον επόμενο μήνα.

Επιπλέον, καθορίζουμε εικονικές μεταβλητές για τις εποχές άνοιξης (SPR) και καλοκαιρινές (SMR) στο μοντέλο παλινδρόμησης για να καταγράψουμε τις πιθανές διαφορές στην τάση δημιουργίας αποβλήτων. Αν οι εκτιμώμενοι συντελεστές που σχετίζονται με αυτές τις μεταβλητές είναι σημαντικά διαφορετικοί από 0, θα έδειχνε ότι υπάρχουν διαφορετικές τάσεις όσον αφορά την παραγωγή αποβλήτων κατά τη διάρκεια του έτους. Η παλινδρόμηση Β εξηγεί το MSWS και, αναλόγως, καθορίζεται μέσω της παλινδρόμησης ADL (1, 1) με $\ln (MSWSt / RPt)$ ως εξαρτημένη μεταβλητή. Προηγουμένως, χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα TRAMO-EATS για να εντοπίσουμε και να διορθώσουμε αυτόματα τις τιμές. (Gomez and Maravall, 1996). Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το οικονομετρικό λογισμικό EViews 5.0 (IHS Inc., 2008).

3.4 Αποτελέσματα και αξιολόγηση

3.4.1 Εκτίμηση για τα Αστικά Στερεά Απόβλητα

Οι εκτιμώμενοι συντελεστές για τις χρονικές μεταβλητές έχουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα και είναι στατιστικά σημαντικοί. Η παλινδρόμηση εξηγεί σχεδόν ολόκληρη τη διαδρομή της

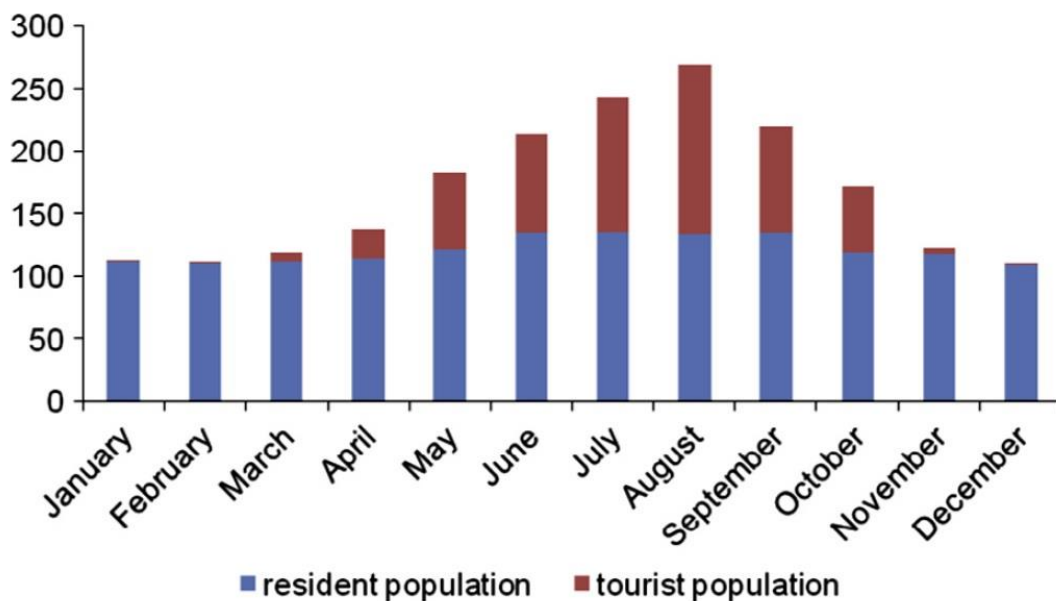
εξαρτημένης μεταβλητής (R τετράγωνο = 0.972). Το στατιστικό στοιχείο Durbin-Watson υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει συσχέτιση πρώτης τάξης. Επιπλέον, η δοκιμή LM του Breusch-Godfrey Serial Correlation δεν απορρίπτει την μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει σειριακή συσχέτιση στα υπολείμματα της παλινδρόμησης.

Τα αποτελέσματα παλινδρόμησης μπορούν να γραφτούν σε μορφή εξίσωσης ως εξής:

$$\ln(\text{MSWt}/\text{RPt}) = -2.888 + 0.109 \text{ SMR} + 0.249 * \ln(\text{TURt}/\text{RPt}) - 0.109 * \ln(\text{TUR}_{t-1}/\text{RP}_{t-1}) \\ + 0.504 * \ln(\text{MSW}_{t-1}/\text{RP}_{t-1})$$

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι, κατά μέσο όρο, μεταξύ του 1998 και του 2010, μια αύξηση 1% των τουριστών στη Μενόρκα προκαλεί συνολική αύξηση των ΑΣΑ κατά 0,282% σε όλους τους μήνες $(0.249 - 0.109) / (1.504) = 0.282$. Ως εκ τούτου, η επίδραση της αύξησης κατά 1% των μόνιμων κατοίκων σε ΑΣΑ είναι 0,718% ($a = 1 - 0,282$). Λαμβάνοντας υπόψη τον μέσο αριθμό των τουριστών, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι κάθε ένας επιπλέον τουρίστας στο νησί παράγει 1,31 kg ημερησίως $(d\text{MSWt} / d\text{TURt} = (d\ln\text{MSWt} / d\ln\text{TURt}) (\text{MSWt} / \text{TURt}))$, ενώ ένας επιπλέον κάτοικος παράγει 1,48 kg την ημέρα. Ως εκ τούτου, ο μέσος όρος παραγωγής ΑΣΑ από ένα μόνιμο κάτοικο είναι μεγαλύτερη από αυτή που παράγεται από έναν τουρίστα. Σύμφωνα με την εκτίμηση, ένας κάτοικος παράγει, κατά μέσο όρο, περίπου 13,2% $(1,48 / 1,31 - 1)$ περισσότερο MSW από έναν τουρίστα στη Menorca για όλους τους μήνες.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της εκτίμησης, μπορούμε να υπολογίσουμε τα ΑΣΑ που παράγονται από τους τουρίστες και τους κατοίκους κάθε μήνα στη Μενόρκα. Ενώ τους χειμερινούς μήνες δεν παράγονται περισσότεροι από 5 τόνοι ΑΣΑ την ημέρα από τους τουρίστες, κατά τον Ιούλιο και τον Αύγουστο ο πληθυσμός αυτός παράγει πάνω από 110 τόνους ΑΣΑ την ημέρα (Εικ. 1). Συγκεκριμένα, τον Αύγουστο η παραγωγή ΑΣΑ από τους τουρίστες είναι υψηλότερη από τα ΑΣΑ που παράγονται από τους μόνιμους κατοίκους.



Εικόνα 1: Ο μέσος ημερήσιος αριθμός ΑΣΑ (τόνοι την 1η ημέρα) που παράγεται από κατοίκους και τουριστικό πληθυσμό, 1998-2010.

Πηγή: *Consorci Residus Urbans de Menorca*.

Δεδομένου ότι τα αποτελέσματα αυτά αντιπροσωπεύουν το μέσο όρο κατά την περίοδο 1998-2010, η παραγωγή ΑΣΑ από τον μέσο κάτοικο μπορεί να συγκριθεί με την παραγωγή ΑΣΑ με ένα μέσο κάτοικο στην Ευρώπη. Έτσι, ο μέσος όρος των ΑΣΑ ανά κάτοικο που παράγεται σε χώρες της ΕΕ-27 κατά την περίοδο 1998-2010, είναι 1,41 kg, και στην Ισπανία είναι 1,65 kg την ημέρα (EUROSTAT, 2011). Στις περισσότερες μη τουριστικές περιοχές της Ισπανίας (όπως η Extremadura, η Navarra ή η Castilla-La Mancha), ο λόγος είναι μικρότερος από 1,35 kg την ημέρα. Για την Menorca, Perea-Milla et al. εκτιμά ότι η κατανάλωση ΑΣΑ κατά τη διάρκεια του 2001 κυμαινόταν από 1,38 kg ημερησίως έως 1,55 kg ημερησίως, με την προϋπόθεση ότι οι μόνιμοι κάτοικοι παρήγαγαν την ίδια ποσότητα αποβλήτων με τους τουρίστες. Όσον αφορά τα αποτελέσματα σχετικά με την ποσότητα αστικών απορριμμάτων που δημιουργείται από τον τουριστικό πληθυσμό, οι εκτιμήσεις δεν μπορούν να συγκριθούν με προηγούμενες μελέτες, διότι, όπως προαναφέρθηκε, οι επιπτώσεις του τουριστικού πληθυσμού στα αστικά απορρίμματα δεν έχουν υπολογιστεί προηγουμένως. Ωστόσο, οι Gidarakos et al. (2006) κατέληξαν σε μια ορισμένη μέση ποσότητα αστικών απορριμμάτων που δημιουργείτε από τον μέσο τουρίστα στην Κρήτη, ένα από τα μεγαλύτερα τουριστικά θέρετρα στην Ελλάδα. Υπολόγισαν, με βάση τη μέση ποσότητα ΑΣΑ που παράγεται ανά κάτοικο, ότι η μέση παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ ανά τουρίστα στην Κρήτη είναι 1,2 kg την ημέρα για την περίοδο 2001-2002. Αυτή η ποσότητα είναι αρκετά παρόμοια με τα εκτιμώμενα αποτελέσματα για την Menorca (1,31 kg την ημέρα).

Έτσι, για να υπολογιστεί ο εποχιακός πληθυσμός διαφορετικών περιοχών, αρκετές μελέτες υποθέτουν ότι οι τουρίστες παράγουν το ίδιο ποσό αποβλήτων με τους κατοίκους (Sajani et al., 2005, Mateu, 2003). Ωστόσο, η εκτίμησή μας δείχνει ότι το ποσοστό των αποβλήτων που παράγονται από τον μόνιμο κάτοικο είναι 13,2% μεγαλύτερο από εκείνο που δημιουργείται από ένα τουρίστα στην Menorca. Η αναλογία αυτή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του πραγματικού πληθυσμού άλλων παρόμοιων τουριστικών προορισμών, ειδικά εάν λάβουμε υπόψη τον τύπο του τουρισμού στη Menorca και τα χαρακτηριστικά του. Έτσι, οι Βαλεαρίδες Νήσοι, όπου βρίσκεται η Menorca, είναι μία από τις κορυφαίες αγορές στον κόσμο για τουρισμό (Aguiló et al., 2005), που χαρακτηρίζεται από έλλειψη διαφοροποίησης και υψηλή τυποποίηση προϊόντων μεταξύ περιοχών ή περιφερειών (Aguiló και Juaneda, 2000).

Από την άλλη πλευρά, βάσει του αντίκτυπου του τουρισμού στα ΑΣΑ, μπορεί να υπολογιστεί το κόστος που συνδέεται με τα ΑΣΑ που παράγεται από τον τουρισμό στη Μενόρκα, τόσο το οικονομικό κόστος όσο και το κόστος για το περιβάλλον και την υγεία. Υπό αυτή την έννοια, οι δυνητικές αρνητικές επιπτώσεις των ΑΣΑ στην υγεία και το περιβάλλον επηρεάζουν κυρίως τους κατοίκους των νησιών, δεδομένου ότι οι τουρίστες, εξ ορισμού, παραμένουν μόνο για σύντομο χρονικό διάστημα. Στην περίπτωση του νησιού Menorca, η μέση τουριστική διαμονή είναι μόνο 9 ημέρες (Agencia de Turisme, 2011).

Επιπλέον, βάσει των προβλέψεων των αφίξεων τουριστών στη Menorca, τα αποτελέσματά μας μπορούν να συμβάλουν στη διευκόλυνση του καλύτερου σχεδιασμού της συλλογής των αστικών λυμάτων, του προσωπικού και της χρήσης των απορριμματοφόρων, της μεταφοράς στον χώρο υγειονομικής ταφής και της τελικής διάθεσης. Έτσι, κατά την περίοδο 2000-2008, το καλοκαίρι κατά μέσο όρο μισθώνει περισσότερο προσωπικό (περισσότερο από 17% σε σύγκριση με τους χειμερινούς μήνες) (IBESTAT, 2012). Επιπλέον, κατά τη διάρκεια αυτών των μηνών, εντείνεται δραματικά η συχνότητα χρήσης των απορριμματοφόρων, καθώς μεταφέρουν στα ΧΥΤΑ δύο φορές περισσότερα ΑΣΑ από τους χειμερινούς μήνες (Consorti per a la Gestió de Residus, 2010).

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να προγραμματιστούν οι χώροι υγειονομικής ταφής, ειδικά σε μικρά νησιά όπως η Menorca, όπου είναι εξαιρετικά δύσκολο να βρεθούν περιοχές που δεν είναι πιθανό να επηρεάσουν δυσμενώς την κατάσταση της υγείας των ανθρώπων ή το εύθραυστο φυσικό περιβάλλον (Deschenes and Chertow, 2004). Τα ΑΣΑ που παράγονται στην Menorca από το 1995 αντιμετωπίζονται διεξοδικά στη μοναδική περιοχή διαχείρισης της Es Milà, η οποία με τη σειρά της οδήγησε στο κλείσιμο των δημοτικών χώρων υγειονομικής ταφής (Consorti per a la Gestió de Residus, 2010). Οι δυνατότητες των εγκαταστάσεων σε αυτή την περιοχή χρειάστηκε να

κατασκευαστούν ώστε να μπορούν να απορροφήσουν τις κορυφές της υψηλής τουριστικής περιόδου (Consell Insular de Menorca, 2003).

Η δυναμική παλινδρόμηση που εκτελείται επίσης υποδεικνύει ένα άλλο αποτέλεσμα. Η εκτίμηση των παραμέτρων δείχνει ότι η επίδραση των ΑΣΑ που προκαλούνται από τους τουρίστες στη Menorca δεν είναι μόνο άμεση, διότι έχει συνέπειες και στους αμέσως επόμενους μήνες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, αφενός, υπάρχει αντιστάθμιση μεταξύ της στιγμής κατά την οποία δημιουργούνται τα απόβλητα και όταν καταγράφονται στο εργοστάσιο διαχείρισης αποβλήτων και, αφετέρου, της συμπεριφοράς των ατόμων σε σχέση με την παραγωγή αποβλήτων στο παρόν εξαρτάται από το παρελθόν.

Ξαναγράφοντας (1) και υπολογίζοντας, παίρνουμε

$$\ln(MSW_t/RP) = (-2.888 + 0.109 * SMR) / (1 - 0.504 * L) + (0.249 + 0.016 * L) / (1 - 0.504 * L) + (0.249 + 0.016 * L + 0.008 * L^2 + \dots) \ln(TUR_t / RP_t)$$

όπου L είναι ο χειριστής καθυστέρησης: $(1 - U - L)_{yt} = y_t - U_{yt} - 1$.

Ως εκ τούτου, μια αύξηση 1% στους τουρίστες σε έναν συγκεκριμένο μήνα προκαλεί αύξηση του ΑΣΑ κατά 0,249% τον ίδιο μήνα (ένας επιπλέον τουρίστας προκαλεί αύξηση 1,16 kg την ημέρα τον ίδιο μήνα) κατά τη διάρκεια του αμέσως επόμενου μήνα μετά από αύξηση κατά 0,016% (0,07 kg την ημέρα) και δύο μήνες αργότερα είναι 0,008% (0,04 kg ημερησίως), ενώ οι συνέπειες για τους επόμενους μήνες είναι αμελητέες.

Τέλος, είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι η κατανάλωση αποβλήτων ανά άτομο κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών αυξάνεται (η SMR έχει θετικό συντελεστή) και την άνοιξη δεν παρουσιάζει καμία μεταβολή σε σχέση με το χειμώνα και το φθινόπωρο (το SPR δεν έχει στατιστικά σημαντικό συντελεστή). Άλλες μελέτες για άλλες περιοχές έχουν επίσης παρατηρήσει ότι η ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται είναι υψηλότερη το καλοκαίρι από ό,τι το χειμώνα (Gómez et al., 2009, Rhyner, 1992).

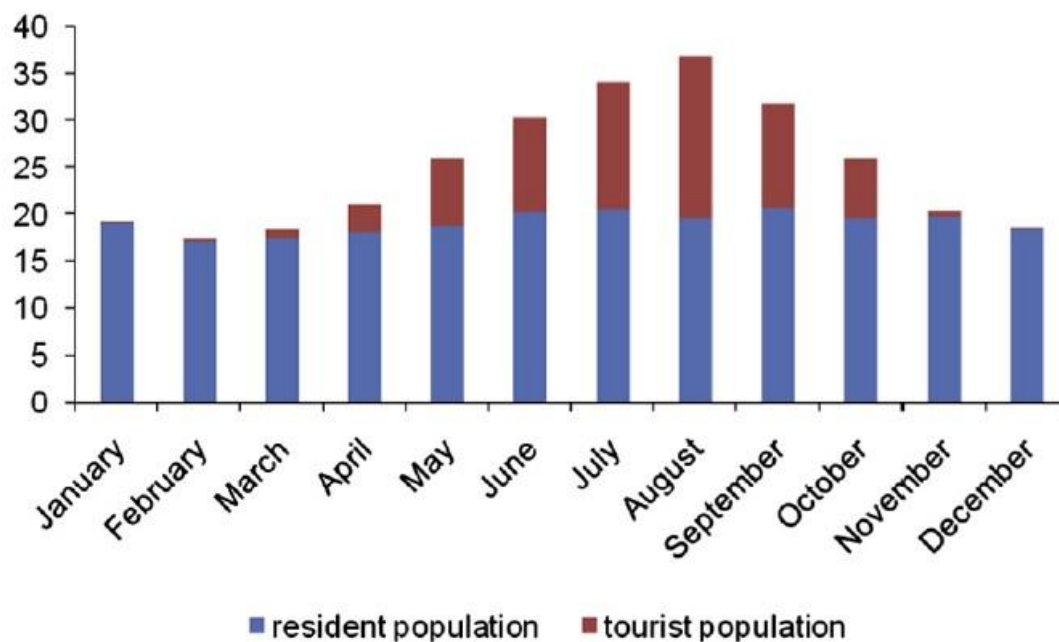
3.4.2 Εκτίμηση για τα ανακυκλώσιμα υλικά

Η παλινδρόμηση που εκτελείται για τα ανακυκλώσιμα υλικά δείχνει μια χειρότερη εφαρμογή σε σύγκριση με την παλινδρόμηση που εκτελείται για τα ΑΣΑ. Επιπλέον, η στατιστική του Durbin-Watson υποδεικνύει ότι δεν υπάρχει συσχέτιση πρώτης τάξης και η δοκιμή LM του Breusch-Godfrey

Serial Correlation δεν απορρίπτει την μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει σειριακή συσχέτιση στα υπολείμματα.

Μακροπρόθεσμα, τα εκτιμώμενα αποτελέσματα προβλέπουν ότι η αύξηση των τουριστών κατά 1% προκαλεί αύξηση 0,232% των ανακυκλώσιμων υλικών. Η επίδραση τον ίδιο μήνα ενός μέσου τουρίστα για τα ανακυκλώσιμα υλικά είναι 0,174% και, κατά τους αμέσως επόμενους μήνες, είναι 0,058%. Περίπου το 25% του συνολικού αποτελέσματος καθυστερεί (0,058% / 0,232%). Ως εκ τούτου, η επίδραση του τουρισμού στα ανακυκλώσιμα υλικά επεκτείνεται περισσότερο σε χρόνο από ό,τι η επίπτωση των ΑΣΑ (25% έναντι 11,7%, αντίστοιχα). Ορισμένες μελέτες έχουν επίσης βρει στοιχεία σχετικά με τη σχέση μεταξύ τουρισμού και χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών. Bach et al. (2004) δείχνουν πώς οι διανυκτερεύσεις σε δήμους της Αυστρίας προκάλεσαν αύξηση της ποσότητας ανακυκλωμένου χαρτιού. Gidarakos et al. (2006) δείχνουν πόσο υψηλά κλάσματα ανακυκλωμένων υλικών όπως κουτιά αλουμινίου, γυάλινες φιάλες, χαρτί ή / και πλαστικά υλικά συσκευασίας αποτελούν αντιπροσωπευτικά χαρακτηριστικά των έντονων τουριστικών δραστηριοτήτων στην Κρήτη.

Σύμφωνα με τους ίδιους συλλογισμούς όπως και για τα ΑΣΑ, κατά μέσο όρο ένας επιπλέον τουρίστας στο νησί παράγει 0.160 kg ημερησίως ανακυκλώσιμων υλικών, αλλά ένας κάτοικος παράγει πολύ περισσότερα ανακυκλώσιμα υλικά από τον τουρίστα (0.236 kg ημερησίως). Από την εκτίμηση προκύπτει ότι ούτε τους χειμερινούς μήνες ούτε τους καλοκαιρινούς αλλάζει η διάθεση για ανακύκλωση των τουριστών εκ τούτου η τάση για τη παραγωγή συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων προϊόντων παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Βάσει του αποτελέσματος της παλινδρόμησης, μπορούμε να υπολογίσουμε τα ανακυκλώσιμα υλικά που παράγονται από τουρίστες και κατοίκους κάθε μήνα στη Menorca. Στην εικόμα 2, παρουσιάζεται ότι το μεγαλύτερο μέρος των ανακυκλώσιμων υλικών συλλέγονται από κατοίκους. Κατά τους χειμερινούς μήνες, τα ανακυκλώσιμα υλικά που συλλέγονται από τους τουρίστες είναι λιγότερα από 0,5 τόνους την ημέρα, ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες η συλλογή υπερβαίνει τους 13 τόνους την ημέρα. Ωστόσο, σε κανένα μήνα οι τουρίστες δεν συγκεντρώνουν περισσότερα ανακυκλώσιμα υλικά από τους μόνιμους κατοίκους. Ως εκ τούτου, η επίδραση του τουριστικού πληθυσμού στα ανακυκλώσιμα υλικά είναι πολύ λιγότερο έντονη απ' ό,τι στα ΑΣΑ.



Εικόνα

2 Ο μέσος ημερήσιος αριθμός MSWS (τόνοι ημερησίως) που συλλέγονται από κατοίκους και τουρίστες, 1998-2010.

Πηγή: *Consorci Residus Urbans de Menorca*.

Έτσι, τα αποτελέσματα της εκτίμησής μας δείχνουν ότι ένας κάτοικος, κατά μέσο όρο, συλλέγει επιλεκτικά 47,3% (0,236 / 0,160-1) περισσότερο από έναν τουρίστα. Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι τουρίστες που επισκέπτονται το νησί προέρχονται κυρίως από το Ηνωμένο Βασίλειο (Agència de Turisme, 2011), μια χώρα με ίση τάση ανακύκλωσης (περίπου 18%) όπως η Ισπανία (EUROSTAT, 2011). Συγκεκριμένα, στην Μενόρκα ο τουριστικός πληθυσμός ανακυκλώνει κατά μέσο όρο 12,2% (0,160 / 1,31) του συνολικού ΑΣΑ που παράγεται. Ως εκ τούτου, υπάρχει μεγάλο περιθώριο βελτίωσης από τους διαχειριστές του τουρισμού για την ανάπτυξη στρατηγικών για την ενθάρρυνση χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών και, κατά συνέπεια, μεγαλύτερης ποσότητας ανακυκλωμένου υλικού.

Η ανακύκλωση είναι ευρέως αποδεκτή ως ένας από τους καλύτερους τρόπους μείωσης των περιβαλλοντικών ζημιών σε πολλά τουριστικά νησιά (Shamshiry et al., 2011, Chen et al., 2005, Deschenes and Chertow, 2004). Στη Menorca, πραγματοποιήθηκαν καμπάνιες ευαισθητοποίησης του κοινού από την τοπική κυβέρνηση για την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας αποβλήτων και την αύξηση της χωριστής συλλογής (Consorci per a la Gestió de Residus, 2010). Ωστόσο, καθώς οι τουρίστες δεν αισθάνονται υπεύθυνοι για το πρόβλημα των αποβλήτων και δεν έχουν κοινωνικούς δεσμούς με τα μέρη που επισκέπτονται, αναμένεται να εκφράσουν διαφορετική συμπεριφορά από τον τοπικό πληθυσμό (Chen et al., 2005). Είναι πιθανό ότι σε άλλες περιοχές με διαφορετικούς

τύπους τουρισμού (π.χ. οικοτουρισμός ή πολιτιστικός τουρισμός), τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων θα μπορούσαν να διαφέρουν σημαντικά.

3.5 Χρήσιμα στοιχεία για την περίπτωση της Κρήτης

Η εκτίμηση δείχνει ότι, κατά μέσο όρο, η αύξηση του τουριστικού πληθυσμού κατά 1% προκαλεί συνολική αύξηση των ΑΣΑ κατά 0,282%. Αυτό το αποτέλεσμα δεν είναι μόνο άμεσο, διότι έχει συνέπειες και στους αμέσως επόμενους μήνες.

Επίσης κάθε τουρίστας παράγει κατά μέσο όρο 1,31 κιλά την ημέρα, ενώ ένας κάτοικος παράγει 1,48 κιλά ανά ημέρα περίπου 13,2% περισσότερα από έναν τουρίστα. Οι εκτιμήσεις για τα χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά δείχνουν ότι η αύξηση του 1% του τουριστικού πληθυσμού προκαλεί αύξηση των ανακυκλώσιμων υλικών κατά 0,232%. Κάθε τουρίστας παράγει κατά μέσο όρο 0.160 kg ημερησίως, αλλά ένας κάτοικος ανακυκλώνει κατά μέσο όρο 47.3% περισσότερο από έναν τουρίστα.

4 Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ MALLORCA

4.1 Γενικά

Η πληθυσμιακή και οικονομική ανάπτυξη έχει δημιουργήσει ραγδαία αύξηση των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) κατά την διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών (Sakai et al., 1996). Αυτό αύξησε την πίεση στις δημόσιες αρχές να αναπτύξουν πολιτικές και συστήματα για μια πιο επιτυχημένη διαχείριση των ΑΣΑ και να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις που σχετίζονται με την παραγωγή ΑΣΑ. (Bartone, 1990; Foo, 1997; Marchand, 1998; Rodríguez, 2002; Magrinho et al., 2006; Mor et al., 2006; Manga et al., 2008; Shekdar, 2009; Al-Khatib et al., 2010).

Στις μέρες μας η ανησυχία για ακατάλληλη διαχείριση έχει οδηγήσει την παγκόσμια κοινότητα σε προσπάθειες προκειμένου να ανακαθορίσει τα συστήματα διαχείρισης των ΑΣΑ προς την αιεφόρο ανάπτυξη, δεδομένων των περιορισμένων πόρων για την χρηματοδότηση της και η ανάγκη για κοινωνική αποδοχή. (Rodríguez, 2002; Rotich et al., 2006; Shekdar, 2009).

Η υπηρεσίες για την διαχείριση των ΑΣΑ είναι παραδοσιακά στο πλαίσιο δημόσιων συμβάσεων , δυστυχώς , υπάρχουν πολλά παραδείγματα στα οποία οι δημόσιες συμβάσεις δεν έχουν επιφέρει να επιθυμητά αποτελέσματα. (Bartone et al., 1991; Kassim and Ali, 2006; Bessonova, 2012).

Ωστόσο δεν είναι κατ' ανάγκη ότι μόνο ο δημόσιος τομέας παρέχει υπηρεσίες για την διαχείριση των ΑΣΑ, δεδομένου ότι υπάρχουν πολλές συμπράξεις δημόσιου ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ) σε όλο τον κόσμο (Chang et al., 2003).

Οι ΣΔΙΤ είναι μακροπρόθεσμες συμβάσεις μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα στον οποίο ο ιδιωτικός τομέας έχει την ευθύνη για τη λειτουργία μιας υποδομής και την παροχή δημόσιων υπηρεσιών, ενώ και οι δύο τομείς μοιράζονται τους κινδύνους, τα κόστη και τα οφέλη (Iossa et al., 2013). Η ανάλυση μελετών που αφορούν στην απόδοση των ΣΔΙΤ δείχνουν ότι δεν υπάρχει μία μέθοδος σχεδιασμού της σύμβασης για ένα δεδομένο στόχο ή τομέα (Chong et al., 2006; Iossa et al., 2013).

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την πιθανότητα επιτυχίας ή αποτυχίας μίας ΣΔΙΤ. Ως εκ τούτου, η ανάλυση του σχεδίου σύμβασης ΣΔΙΤ, όπως η κατανομή του κινδύνου ή μηχανισμό πληρωμών, είναι σημαντικά σημαντικές για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων. (Iossa et al., 2013).

Προηγούμενες μελέτες περιπτώσεων που υπάρχουν στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία έχουν προσπαθήσει να αξιολογήσουν τις επιδόσεις ΣΔΙΤ σε συστήματα διαχείριση των ΑΣΑ σε διάφορες

περιοχές σε όλο τον κόσμο. (Bessonova, 2012); Ωστόσο, λίγες από αυτές έχουν προσπαθήσει να αναλύσουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της διαχείρισης των ΑΣΑ σε τουριστικούς προορισμούς. (Berkun et al., 2005; Mateu-Sbert et al., 2013; Arbulú et al., 2013). Αυτό είναι, ένα σημαντικό μειονέκτημα δεδομένου ότι ο τουρισμός είναι ένας αναπτυσσόμενος τομέας σε όλο τον κόσμο που είναι άμεσα συνυφασμένος με την ποσότητα παραγωγής των ΑΣΑ, και, οι συγκεκριμένες προκλήσεις για την διαχείριση των ΑΣΑ που συναντώνται στις περιοχές αυτές ειδικεύονται στον τουρισμό. (Arbulú et al., 2015).

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε τα κύρια χαρακτηριστικά, τα προβλήματα και τις προκλήσεις των ΣΔΙΤ που σχετίζονται με τις υπηρεσίες για διαχείριση των ΑΣΑ σε ώριμους τουριστικούς προορισμούς με ιδιαίτερη έμφαση στη Μαγιόρκα (Βαlearίδες Νήσοι), η οποία θεωρείται ως ένα τυπικό παράδειγμα τουριστικού θέρετρου (Knowles and Curtis, 1999; Aguiló et al., 2005).

Η τουριστική ανάπτυξη της Μαγιόρκας έχει οδηγήσει σε σημαντικό επίπεδο τουριστικών αφίξεων που ισοδυναμεί με περίπου 10 τουρίστες ανά κάτοικο το έτος.

4.2 Ο στόχος της ολοκληρωμένης προσέγγισης για την αειφόρο διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων.

Η ύπαρξη μιας ευρείας ποικιλίας διαδικασιών και τεχνολογιών για την επεξεργασία ΑΣΑ δημιούργησε εναλλακτικές δομές και λύσεις για τη διάθεση τους. Ωστόσο, ακόμη και με τόσο μεγάλο φάσμα τεχνολογικών επιλογών, η βέλτιστη λύση για την επεξεργασία των ΑΣΑ δεν έχει ακόμη πλήρως τεκμηριωθεί (Magrinho et al., 2006). Παρ' όλα αυτά υπάρχει μία κοινή αποδοχή σχετικά με τις βασικές αρχές της διαχείρισης των αποβλήτων που καταρτίστηκε στην από την ευρωπαϊκή επιτροπή: 1) μείωση στην πηγή 2) την επαναχρησιμοποίησης / ανακύκλωση , 3) την ανάκτηση και 4) τη διάθεση (Bartone, 1990; Shekdar, 2009; Lee and Sun Paik, 2011). Όσον είναι δυνατόν ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ θα πρέπει να στοχεύει στην μείωση της ποσότητας των ΑΣΑ , εξασφαλίζοντας την πιο αποτελεσματική επαναχρησιμοποίηση των πόρων σαν δευτερεύοντα στόχο (Karam et al., 1990). Σε πολλές χώρες, η διαχείριση των ΑΣΑ έχει γίνει ένα πολύπλοκο έργο για τις δημόσιες αρχές, όχι μόνο λόγω του αυξανόμενου όγκου των απορριμμάτων αλλά και λόγω της ποικιλίας τους (Sakai et al., 1996; Sawell et al., 1996; Tinmaz and Demir, 2006) επίσης υπάρχει η συνεχής αύξηση των πόρων που απαιτούνται για την λειτουργία της κοινωνίας (Omuta, 1987) και η αυξανόμενη ανησυχία των πολιτών για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Κατά τα τελευταία έτη, πολλοί ερευνητές έχουν συνειδητοποιήσει ότι για να επιτευχθεί αποτελεσματική διαχείριση των ΑΣΑ, είναι απαραίτητο να σχεδιάσουμε ένα ολοκληρωμένο σύστημα και όχι την επιλογή των επιμέρους υποσυστημάτων, στοιχείο που δεν μπορεί να

λειτουργήσει. (Bovea et al., 2010; Fobila et al., 2008; Henry et al., 2006; Joos et al., 1999; Rotich et al., 2006; Shekdar et al., 1991; Tinmaz, 2002; Wilson et al., 2006; Zhang et al., 2010) Αυτό το ολοκληρωμένο σύστημα ζητεί από τις δημόσιες αρχές μια προσέγγιση ορθολογικού σχεδιασμού που περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη ανάλυση της παραγωγής, συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας και τελικής διάθεσης, προκειμένου να επιτευχθεί η βιωσιμότητα του συστήματος αυτού (Dennison et al., 1996; Rotich et al., 2006; Shekdar, 2009).

Ο στόχος ενός βιώσιμου συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ δεν σχετίζεται μόνο με την επιλογή της κατάλληλης τεχνολογίας για να χειριστεί την επεξεργασία και διάθεση των ΑΣΑ (Henry et al., 2006). Ένα βιώσιμο σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ πρέπει να ασχοληθεί και με άλλους παράγοντες, όπως η κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και η κοινωνική στήριξη (Shekdar, 2009; Bovea et al., 2010). Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ αυτών των παραγόντων είναι συνήθως πολύπλοκες (Al-Khatib et al., 2010).

Λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα χαρακτηριστικά, δεν υπάρχει μοναδική παράμετρος με την οποία μπορούμε να αξιολογήσουμε την αποτελεσματικότητα ενός συστήματος. Ως εκ τούτου, η απόδοση του συστήματος διαχείριση των ΑΣΑ και των συμβάσεων ΣΔΙΤ πρέπει να εξετάστον με διάφορα μέτρα και κίνητρα σε κάθε μέρος της διαδικασίας (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση), προκειμένου να αξιολογηθούν οι επιδόσεις και η βιωσιμότητα τους.

4.3 ΣΔΙΤ σε δημοτικά συστήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Παραδοσιακά στην διαχείριση των ΑΣΑ, υπάρχει η αντίληψη ότι η ευθύνη για την διαχείριση των εγκαταστάσεων της διαχείρισης πρέπει να συμβαδίζει αποκλειστικά με τις δημόσιες αρχές (Sawell et al., 1996; Shekdar, 2009). Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, αρκετοί συγγραφείς έχουν προτείνει ότι, προκειμένου να πάρει αποδοτικά αποτελέσματα, είναι σημαντικό να προωθηθεί η συνεργασία μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα, επιτρέποντας στους δεύτερους να συμμετέχουν στη λειτουργία του συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ (Bartone, 1990; Bartone et al., 1991; Rotich et al., 2006).

Το 1990 η κυβέρνηση των Βαλεαρίδων νήσων δημοσίευσε το σχέδιο Διαχείρισης Αστικών στερών αποβλήτων (PDRSU) με το διάταγμα 87/1990 η έγκριση του σήμαινε την υιοθέτηση μιας διαφορετικής προσέγγισης για την διαχείριση των ΑΣΑ στην οποία ενισχύθηκε η ελαχιστοποίηση παραγωγής των ΑΣΑ, και στηρίχθηκε στην επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση. Επιπλέον, η PRSU καθιέρωσε ένα σύστημα παραγωγής ενέργειας από απόβλητα (WTE) ως την κύρια

τεχνολογική λύση και η εφαρμογή του θα πραγματοποιηθεί μέσω ΣΔΙΤ. Μέσω αυτής της ΣΔΙΤ, ο ιδιωτικός τομέας αναλαμβάνει το σχεδιασμό, τις επενδύσεις, τον προγραμματισμό, τη διαχείριση και την εποπτεία όλων των τεχνικών εργασιών των εγκαταστάσεων για την διαχείριση των ΑΣΑ, ενώ η δημόσια αρχή διατηρεί τις ευθύνες του σχεδιασμού και την εποπτεία ολόκληρου του συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ.

Οι συμπράξεις Δημόσιου και ιδιωτικού τομέα μπορεί να βρεθούν σε πολλές χώρες σε όλο τον κόσμο και βασίζονται στην ιδέα ότι μπορεί να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα συνδυάζοντας γνώση και συνεργασία. Ως εκ τούτου, μια ΣΔΙΤ προϋποθέτει ότι η συνεργασία μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών φορέων για την ανάπτυξη των προϊόντων ή των υπηρεσιών να μοιράζονται τους κινδύνους, το κόστη και τα οφέλη (Osborne, 2000; Sullivan and Skelcher, 2002; Klijn et al., 2008). Τα περισσότερα από τα έργα αυτά σχετίζονται με την αστική ανασυγκρότηση και ανανέωση των δημόσιων υποδομών (Iossa et al., 2013). Αυτό δίνει ένα ξεχωριστό χαρακτήρα στις ΣΔΙΤ που σχετίζονται με τα συστήματα διαχείρισης των ΑΣΑ δεδομένου ότι τα περισσότερα από αυτά τα περιβαλλοντικά έργα τείνουν να είναι μάλλον πολύπλοκα, δεδομένου ότι ο κύριος στόχος τους είναι η βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών (Bessonova, 2012).

Επιπλέον, όπως οι Iossa et al. (2013) σημείωσαν, μπορεί να προκύψουν προβλήματα στις ΣΔΙΤ, όταν οι προδιαγραφές της παραγωγής δεν είναι σαφώς καθορισμένες ή δεν είναι ακριβής σχετικά με τις υποχρεώσεις που η ΣΔΙΤ σκοπεύει να αναλάβει. Οι προδιαγραφές παραγωγής είναι η βάση της σύμβασης και αυτές θα πρέπει να προσδιορίζονται με τη βοήθεια μίας προσεκτικής οικονομικής εκτίμησης. Λάθη στη σύμβαση μπορεί να είναι πολύ δαπανηρά για τη δημόσια αρχή, δεδομένης της μακροπρόθεσμης φύσης της συνεργασίας με τη ΣΔΙΤ. Στο πλαίσιο μιας ΣΔΙΤ που σχετίζεται με την διαχείριση των ΑΣΑ, η δημόσια αρχή πρέπει να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο ως ρυθμιστής που θέτει τους περιβαλλοντικούς στόχους, ενώ ο ιδιωτικός τομέας συμβάλει στους οικονομικούς πόρους, την τεχνική ικανότητα, και την επιχειρηματικότητα (Chang et al., 2003; Iossa et al., 2013).

Για την επιτυχή υλοποίηση ΣΔΙΤ υπάρχει η ανάγκη για μια στρατηγική θεώρηση των δημόσιων αρχών, τη δημιουργία θεσμών και τη δυνατότητα να τεθούν σαφείς και σταθερές περιβαλλοντικές παράμετροι που θα μειώσουν τους κινδύνους προς το περιβάλλον από τη πλευρά του δημοσίου. Αυτό θα ενθαρρύνει τις ΣΔΙΤ σε μείωση των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων στην οικονομική σταθερότητα της ΣΔΙΤ (Chang et al., 2003; Iossa et al., 2013). Επιπλέον, οι ΣΔΙΤ που σχετίζονται με το σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ δεν απαιτούν μόνο ένα νομικό πλαίσιο και τις πολιτικές που θέτουν στόχους, αλλά πρέπει επίσης να ρυθμίζονται οι ευθύνες μεταξύ των εμπλεκόμενων που συμμετέχουν στο σύστημα (Shekdar, 2009?. Al-Khatib et al, 2010).

Το νομικό πλαίσιο στη Μαγιόρκα θέτει τις κύριες αρμοδιότητες μεταξύ των διαφόρων εμπλεκόμενων, όπως:

- Οι Δήμοι θεωρούνται ότι είναι οι κύριοι διαχειριστές και υπεύθυνοι για τη συλλογή και τη διάθεση των ΑΣΑ σε σταθμούς μεταφοράς ή απευθείας σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας (που βρίσκεται στην περιοχή που ονομάζεται " Son Reus ").
- Το Συμβούλιο του Νησιού (Consell de Mallorca), έχει την ευθύνη της επεξεργασίας των ΑΣΑ που παράγονται στους δήμους. Αυτό σημαίνει ότι η επαρχιακή κυβέρνηση έχει διοικητικές υποχρεώσεις σε σχέση με εργασίες όπως: 1) Μεταφορά διάθεσης ΑΣΑ από σταθμούς μεταφόρτωσης σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας. 2) η επιλογή της καλύτερης τεχνολογικά μεθόδου επεξεργασίας και τον προγραμματισμό της 3) Ρύθμιση αμοιβών για την επεξεργασία των ΑΣΑ 4) Επιτήρηση και έλεγχο.
- Η κυβέρνηση των Βαλεαρίδων είναι υπεύθυνη για τα απόβλητα που απαιτούν ειδική μεταχείριση.

Όσον αφορά στο ρόλο του ιδιωτικού τομέα στην διαχείριση των ΑΣΑ στη Μαγιόρκα, υπάρχουν πολλές πτυχές που συμβάλει. Πρώτα απ 'όλα, η ευθύνη συλλογής, το οποίο είναι απαραίτητο για ένα σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων(Dennison et al., 1996; Rotich et al., 2006; Shekdar, 2009). Σε γενικές γραμμές, σε σημαντικούς τουριστικούς προορισμούς όπως η Μαγιόρκα, το σύστημα συλλογής περιλαμβάνει τη συνεργασία των πολιτών και των επιχειρήσεων με σκοπό να διαχωρίσουν τα ΑΣΑ σε πέντε κλάσματα.



Εικόνα: Εργοστάσιο Ανακύκλωσης Mallorca

Το οικονομικό σύστημα της Μαγιόρκα βασίζεται ουσιαστικά στον τουρισμό το οποίο περιλαμβάνει μια υψηλή συγκέντρωση των τουριστών κατά την περίοδο αιχμής. Αυτή η περιοχή έχει επίσης το υψηλότερο μέσο ποσό των ΑΣΑ ανά κάτοικο στην Ισπανία (585,78 kg / κάτοικο / έτος) όπως επίσης και το υψηλότερο ποσοστό από τα νησιά στην παραλιακή ζώνη, όπου και βρίσκονται τα περισσότερα από τα ξενοδοχεία.

Στη Μαγιόρκα, η προσέγγιση συνεργασίας για τη συλλογή των ΑΣΑ έχει οδηγήσει σε αύξηση του όγκου των ανακυκλώσιμων υλικών (Πίνακα 1) δείχνει την εξέλιξη των ανακτηθέντων υλικών τα τελευταία χρόνια.

Πίνακας 1 Ανακτηθέντα υλικά στη Μαγιόρκα (σε τόνους)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Συσκευασίες	3.395	4.376	5.958	7.639	8.987	9.953	10.676
Οργανικό κλάσμα	1.813	1.788	3.589	5.641	6.249	9.296	11.367
Χαρτί	8.477	9.473	10.573	11.381	11.827	11.654	11.430
Γυαλί	10.486	10.877	12.178	13.743	14.256	13.982	13.633
Σύνολο	24.170	26.515	32.298	38.405	41.319	44.885	47.106
Ποσοστό ανάκτησης	5,0	5,4	5,7	6,5	7,4	8,5	9,3

Πηγή: Η δική της επεξεργασία βασίζεται στις πληροφορίες του TIRME.

Όσον αφορά το σύστημα μεταφοράς των ΑΣΑ η Μαγιόρκα χρησιμοποιεί ένα σύνολο σταθμών μεταφόρτωσης για την αύξηση της αποδοτικότητας. Μόλις τα ΑΣΑ φτάσουν στο σταθμό μεταφόρτωσης, εκφορτώνονται σε ερμητικά κλειστά δοχεία και συμπιέζονται. Λόγω των οικονομικών και περιβαλλοντικών πλεονεκτημάτων τους, οι σταθμοί μεταφόρτωσης θα μπορούσαν να θεωρηθούν μια καλή εναλλακτική λύση σε ώριμους τουριστικούς προορισμούς σε σχέση με την καθημερινή μεταφορά από δήμους σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Τα δοχεία απορριμμάτων μόλις γεμίσουν μεταφέρονται σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας.



Εικόνα: Σταθμός Μεταφόρτωσης στην Mallorca

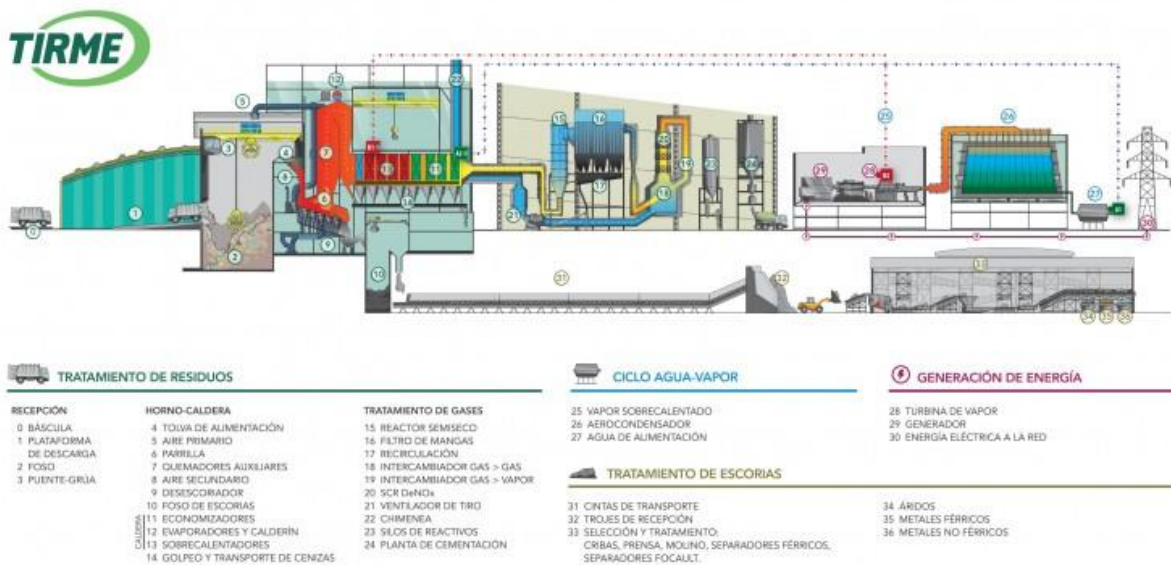
Οι περιβαλλοντικές ΣΔΙΤ που αφορούν τα συστήματα διαχείρισης των ΑΣΑ δεν πρέπει να καλύπτουν μόνο πτυχές, όπως η ποιότητα του περιβάλλοντος, αλλά και πηγές χρηματοδότησης (Shekdar, 2009). Έτσι, το σύστημα πρέπει να είναι δομημένο ώστε τα έσοδα από τις επενδύσεις κεφαλαίου και το λειτουργικό κόστος να εξισορροπούνται επαρκώς, προκειμένου να επιτευχθεί η βιωσιμότητα, η οποία είναι ένα πολύπλοκο έργο και αποτελεί μείζονα πρόκληση για τα συστήματα διαχείρισης των ΑΣΑ (Karam et al., 1990; Rodríguez, 2002; Shekdar, 2009).

Στην Μαγιόρκα τα ΑΣΑ χωρίζεται σε 2 κατηγορίες στα ταξινομημένα και στα αταξινόμητα. Τα υλικά που ανακτώνται (συσσκευασίες, γυαλί) πωλούνται σε εταιρίες όπως Ecoembes και Ecnovidrio. Από την άλλη πλευρά, ανακτώνται οι οργανικές ουσίες που διατίθενται για τη δημιουργία βιοαερίου και λιπάσματος.

Η χρήση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας για διαλεγμένα ΑΣΑ συνεπάγεται σημαντική αύξηση του κόστους (Rodríguez, 2002; Tinmaz and Demir, 2006). Από την άλλη πλευρά, μια τεχνολογία επεξεργασίας για παραγωγή ενέργειας από τα μη ταξινομημένα ΑΣΑ απαιτεί όχι μόνο μεγάλες επενδύσεις (Rodríguez, 2002), αλλά και μια προμήθεια υλικών με υψηλή θερμιδική αξία, όπως το χαρτί και το χαρτόνι για να αυξήσει τα επίπεδα καύσης (Murray, 1999). Έτσι, η οικονομική βιωσιμότητα του συστήματος στη Μαγιόρκα επιβάλλει μια πρόκληση για τις δημόσιες αρχές ώστε να δομήσουν σωστά τα κατάλληλα οικονομικά κίνητρα, δεδομένου ότι τα δύο συστήματα να είναι ανταγωνιστικά σε κάποιο βαθμό και να επιφέρουν πόρους.



Εικόνα: Εργοστάσιο καύσης της Tirme Mallorca



Εικόνα: Διάγραμμα εργοστασίου καύσης της Tirme Mallorca

Το σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ στη Μαγιόρκα χρηματοδοτείται από δύο κύριες πηγές:

- τα έσοδα που προέρχονται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας (υλικό διαλογής) και
- το τέλος αποτέφρωσης.

Η πρώτη πηγή περιλαμβάνει τα έσοδα από πωλήσεις ανακτηθέντων υλικών, παραγωγή ενέργειας από οργανικά υλικά και πωλήσεις λιπασμάτων. Η δεύτερη πηγή εσόδων σχετίζεται με το τέλος που η ιδιωτική εταιρεία χρεώνει στους δήμους, οι οποίοι θα αποκτήσουν τους πόρους αυτούς μέσω φόρων ή δασμών στους κατοίκους και τις επιχειρήσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ περιλαμβάνει περισσότερες δραστηριότητες από μία απλή επεξεργασία, η οικονομική ανάλυση της δημόσιας πολιτικής θα πρέπει επίσης να εξετάσει τον καθορισμό ακριβών οικονομικών κινήτρων για τη μείωση του κόστους παραγωγής και συλλογής ΑΣΑ. Μπορούμε να υιοθετήσουμε την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει" ως οδηγό για το σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ. (Chung and Lo, 2008; Narayana, 2009; Lee and Sun Paik, 2011). Όπως μπορούμε να εκτιμήσουμε, το σύστημα παρουσιάζει μια σειρά προβλημάτων θα πρέπει να θεωρούνται προκλήσεις για τη ΣΔΙΤ στα συστήματα διαχείρισης των ΑΣΑ.

Πρώτον, το τέλος αποτέφρωσης που χρεώνεται στους δήμους συνδέεται με το ποσό των αστικών απορριμμάτων που δεν διαλέγονται. Έτσι, το κόστος της διαλογής συμπεριλαμβάνεται στις χρεώσεις μη διατεταγμένων απόβλητων (τέλος αποτέφρωσης). Αυτό σημαίνει ότι το σύνολο του τιμολογίου για τις ΣΔΙΤ περιλαμβάνει μια σιωπηρή επιδότηση για τη διαλογή κατεργασμένων ΑΣΑ. Είναι προφανές ότι ο περιβαλλοντικός χαρακτήρας της ΣΔΙΤ αποσκοπεί στην προώθηση της ανακύκλωσης και της διαλογής παρέχοντας στους δήμους μηδενικό τέλος για τα διαχωρισμένα ΑΣΑ. Ωστόσο, η έλλειψη πληροφοριών σχετικά με το πραγματικό κόστος των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης και ανάκτησης οδηγεί στην εσφαλμένη ιδέα ότι η διαλογή αποβλήτων δεν συνεπάγεται κόστος για την κοινωνία και προκαλεί στρέβλωση του οικονομικού κινήτρου σε σύγκριση με τη βέλτιστη λύση.

Δεύτερον, το σύστημα που καθιερώθηκε στη Μαγιόρκα προφανώς επιδιώκει να εφαρμόσει την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει" χρησιμοποιώντας ένα σύστημα τελών που χρεώνεται ανάλογα με το ποσό των μη διαχωρισμένων αστικών απορριμμάτων που παράγονται από κάθε δήμο. Ωστόσο, προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει», είναι σημαντικό το οικονομικό κίνητρο να μεταφερθεί στους παραγωγούς ΑΣΑ (κατοίκους και επιχειρήσεις). Οι δήμοι στη Μαγιόρκα βασίζονται κυρίως τα τιμολόγια τους σε σταθερές πληρωμές ετησίως. Ως εκ τούτου, ελάχιστα κίνητρα για τη μείωση των αποβλήτων έχουν θεσπιστεί για τους κατοίκους και τις τουριστικές επιχειρήσεις.

Ο κανόνας καθορισμού του τιμολογίου βάσει σταθερού ετήσιου τέλους αμφισβητείται για τους κατοίκους ορισμένων δήμων της Μαγιόρκα όπως οι Andratx, Esporlas και Felanitx που χρησιμοποιούν εκπτώσεις για την προώθηση της διαλογής και της ανακύκλωσης. Στην περίπτωση

των τουριστικών επιχειρήσεων, είναι δυνατόν να βρεθούν πολλές πιθανές βάσεις για τα τιμολόγια όπως η περιοχή ή ένα σταθερό ποσό ανά έτος. Ωστόσο, στην περίπτωση ξενοδοχείων, η βάση του υπολογισμού συνδέεται συνήθως με τον αριθμό των κλινών. Δύο βασικές επιλογές εφαρμόζονται για την χρέωση του τέλους στα ξενοδοχεία. Αφενός υπάρχουν πάγιες αμοιβές όπως αυτές που χρησιμοποιούνται για τους κατοίκους και, αφετέρου, υπάρχουν μεταβλητά τέλη ανάλογα με τον αριθμό των κλινών. Στο τελευταίο, υπάρχουν δύο κύριες εναλλακτικές λύσεις: (i) χρέωση σύμφωνα με την ποιότητα του ξενοδοχείου (αστέρια) ή (ii) χρέωση σύμφωνα με τις παρεχόμενες υπηρεσίες (με ή χωρίς εστιατόριο). Έτσι, καμία από αυτές τις μεθοδολογίες δεν χρεώνει ανάλογα με τον όγκο της δημιουργίας ΑΣΑ και συνεπώς δεν παρέχει τα κατάλληλα οικονομικά κίνητρα στους παραγωγούς.

Τρίτον, το σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ δεν παρέχει επαρκή κίνητρα στους δήμους να θεσπίσουν διαφορετικά συστήματα που θα μπορούσαν να είναι πλησιέστερα προς την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", δεδομένου ότι τα υφιστάμενα είναι πολύ ευκολότερα και φθηνότερα να διαχειρίζονται από τη χρέωση σύμφωνα με την παραγωγή των ΑΣΑ. Ορισμένες μελέτες έχουν δείξει επιτυχείς υποθέσεις που βασίζονται στην αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει" όπως η Κορέα (Lee and Sun Paik, 2011) και Taiwan (Li-The et al., 2006) τα οποία χρησιμοποιούν τέλη συλλογής βάσει όγκου που σχετίζονται με πιστοποιημένους σάκους απορριμμάτων. Ωστόσο, παρόλο που αυτά τα συστήματα που βασίζονται σε τσάντες αυξάνουν τον διαχωρισμό των ανακυκλώσιμων υλικών, εφαρμόζονται μόνο στους κατοίκους και, δεν υπάρχουν μελέτες σχετικά με μια μεθοδολογία συλλογής βάσει όγκου σε τουριστικούς προορισμούς.

4.4 Οι προκλήσεις του τουρισμού

Η παραγωγή και ο χαρακτηρισμός των ΑΣΑ θεωρείται υποπροϊόν μιας οικονομικής παραγωγικής δομής (Rodríguez, 2002; den Boer et al., 2010). Συνεπώς, η εξειδίκευση του τουρισμού διαμορφώνει ορισμένα χαρακτηριστικά στα συστήματα διαχείρισης των ΑΣΑ (Arbulú et al., 2013, 2015). Από την ανάλυση των διεθνών εμπειριών μπορούμε να πούμε ότι οι μικροί προορισμοί τείνουν να δίνουν στους χώρους υγειονομικής ταφής τη χαμηλότερη προτεραιότητα για τη διάθεση των ΑΣΑ λόγω των μικρών γεωγραφικών τους περιοχών και του υψηλού κόστους της γης και επιλέγουν την παραγωγή ενέργειας από απόβλητα ως μέρος των συστημάτων διαχείρισης των ΑΣΑ. (Tınmaz, 2002; Berkun et al., 2005; Magrinho et al., 2006;) Από την άλλη πλευρά, οι προορισμοί με μεγάλη έκταση τείνουν να βασίζονται σε ελεγχόμενους χώρους υγειονομικής ταφής, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η περιβαλλοντική ρύπανση και όχι να μετατοπιστούν σε άλλες τεχνολογικές

λύσεις (Bernache, 2003; Maldonado, 2006; Shekdar, 2009). Επιπλέον, σε πολλούς τουριστικούς προορισμούς, ειδικά σε νησιά όπως η Μαγιόρκα, οι φυσικοί και περιβαλλοντικοί πόροι μπορούν να θεωρηθούν ως συγκριτικά πλεονεκτήματα (Mihalic, 2000; Song, 2012). Ως εκ τούτου, ένα σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ που επικεντρώνεται στις εγκαταστάσεις αποτέφρωσης και αποφεύγει τη χρήση χώρων υγειονομικής ταφής ενισχύει τη διατήρηση των φυσικών πόρων (Hjelmar, 1996. Jooset αι., 1999; Jin et al., 2006).

Ο κύριος στόχος ενός βιώσιμου συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ είναι η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων σύμφωνα με την οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα (2008/98 / ΕΚ) που θέτει την πρόληψη των αποβλήτων ως την πρώτη προτεραιότητα στα συστήματα διαχείρισης. Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο της οδηγίας πλαισίου για τα απόβλητα, η ΣΔΙΤ θα πρέπει να προσβλέπει στη βελτίωση του ποσοστού ανακύκλωσης των αποβλήτων ως κύριο στόχο της. Η ανακύκλωση σε μαζικούς τουριστικούς προορισμούς δεν μπορεί να ελέγχεται πλήρως από τους δήμους λόγω του υψηλού κόστους της εποπτείας, και υπόκειται στην προθυμία του παραγωγού των αποβλήτων να συνεργαστεί με το πρόγραμμα (Bach et al., 2004; Li-The et al., 2006; Fobila et al., 2008). Η συλλογή ΑΣΑ εγείρει ένα πρόβλημα πληροφόρησης δεδομένου ότι οι δήμοι δεν γνωρίζουν τον όγκο και τη σύνθεση των ΑΣΑ από διαφορετικές πηγές που έχει μεγάλη σημασία στο σχεδιασμό (Dennison et al., 1996; Rodríguez, 2002; Burnley, 2007; den Boer et al., 2010; Mateu-Sbert et al., 2013). Στους τουριστικούς προορισμούς, τα συστήματα διαχείρισης των ΑΣΑ όχι μόνο πρέπει να αποκτήσουν ακριβείς πληροφορίες, αλλά και να θέσουν διαφορετικά κίνητρα στους τουρίστες για να προκαλέσουν την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και την μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης. Επιπλέον, η ανακύκλωση έχει χαρακτηριστεί ως μια αποτελεσματική εναλλακτική λύση στη χρήση πρώτων υλών (Defeuilley and Lupton, 1998; Tinmaz and Demir, 2006; Yuan et al., 2006). Ως εκ τούτου, οι περιβαλλοντικές ΣΔΙΤ που σχετίζονται με τα ανακυκλώσιμα υλικά θα πρέπει να είναι αρκετά ευέλικτες ώστε να επιτρέπουν την πώληση των ανακτηθέντων υλικών αντί να αναγκάζουν την επαναχρησιμοποίηση.

Τα συστήματα ανακύκλωσης αντιμετωπίζουν μια μεγάλη πρόκληση στους τουριστικούς προορισμούς όσον αφορά την οικονομική βιωσιμότητα όταν οι ροές αποβλήτων δείχνουν εποχιακή συμπεριφορά (Canaleta and Ripoll, 2012). Όπως υπογράμμισαν οι Candela και Figini (2012), ένα από τα οικονομικά αποτελέσματα της εποχικότητας είναι το πρόβλημα για τον καθορισμό του βέλτιστου μεγέθους της υποδομής. Η εποχικότητα εισάγει επιπλέον κόστος για την διαχείριση των ΑΣΑ, καθώς οδηγεί σε υπερβολική χωρητικότητα στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας ΑΣΑ (δεδομένης της διάρθρωσης του σταθερού κόστους) κατά τη διάρκεια της χαμηλής περιόδου και αυτό πρέπει να εξεταστεί στο τιμολόγιο της ΣΔΙΤ.

Η εποχικότητα είναι χαρακτηριστική σε πολλούς ώριμους τουριστικούς προορισμούς (Candela and Figini, 2012; Song, 2012). Στη Μαγιόρκα, περισσότερο από το 80% των ετήσιων αφίξεων τουριστών συγκεντρώνονται μεταξύ των μηνών Μαΐου και Οκτωβρίου, μια περίοδο που οι εγκαταστάσεις δέχονται τον μεγαλύτερο όγκο αποβλήτων.

Η μέχρι στιγμής ανάλυση έχει δείξει ότι η εποχικότητα στην παραγωγή ΑΣΑ οφείλεται κατά κύριο λόγο στην τουριστική δραστηριότητα και ότι επιβάλλει υψηλό κόστος στο σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ. Παραμένει πρόβλημα για το ποιος θα πρέπει να χρηματοδοτήσει αυτό το επιπλέον κόστος. Σύμφωνα με την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", το μεγαλύτερο μέρος αυτού του κόστους θα πρέπει να αναληφθεί από τον τομέα του τουρισμού. Ωστόσο, η έλλειψη αποτελεσματικής μεθόδου άντλησης των χρημάτων από τους υπευθύνους καθιστά πολύ δύσκολο το έργο αυτό

4.5 Οι προκλήσεις του τουρισμού

Οι συμπράξεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα μπορεί να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο για την ολοκληρωμένη κάλυψη των περιβαλλοντικών υπηρεσιών, όπως τα συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων. Ο κύριος στόχος της αειφόρου πολιτικής διαχείρισης απορριμμάτων είναι η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπόψη διάφορες πτυχές για τον καθορισμό ακριβών κινήτρων στις συμβάσεις ΣΔΙΤ όταν σχετίζονται με τους προορισμούς των τουριστών.

Καταρχήν, οι μαζικοί τουριστικοί προορισμοί που βρίσκονται σε μικρές γεωγραφικές περιοχές, όπως τα νησιά, τείνουν να έχουν υψηλό κόστος ευκαιρίας για γη. Δεύτερον, οι αποτελεσματικές ΣΔΙΤ πρέπει να επιδιώκουν την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων ως εκ τούτου, η σύμβαση ΣΔΙΤ πρέπει να δίνει κίνητρα και στον ιδιωτικό και στον δημόσιο τομέα. Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη ότι σε πολλές πόλεις το σύστημα διαχείρισης απορριμμάτων υπόκειται στην προθυμία του παραγωγού να ανακυκλώσει γεγονός που απαιτεί την θέσπιση κινήτρων ώστε να υπάρξει συμμετοχή των τουριστών .

Τρίτον, όσον αφορά τις εγκαταστάσεις ανακύκλωσης ένα μειονέκτημα του συστήματος σχετίζεται με την εποχικότητα. Οι οικονομικές επιπτώσεις της εποχικότητας του τουρισμού στις ΣΔΙΤ σχετίζονται με τη βέλτιστη επιλογή του μεγέθους της υποδομής. Η τουριστική εποχικότητα οδηγεί σε υπερβολική παραγωγική κατά τη διάρκεια της υψηλής περιόδου. Ως εκ τούτου, αυτή η επιπλέον χωρητικότητα πρέπει να υπάρχει ανεξάρτητα από το ποσό των αστικών απορριμμάτων που δημιουργούνται, προκαλώντας πρόσθετο κόστος διαχείρισης.

Τέλος, οι περιβαλλοντικές συμπράξεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα πρέπει να καθορίσουν ένα σύστημα τιμολόγησης το οποίο να βασίζεται στην τήρηση της αρχής "ο ρυπαίνων πληρώνει".

Ωστόσο, οι δήμοι χρεώνουν σύμφωνα με τα συστήματα σταθερών πληρωμών, τα οποία δεν δημιουργούν επαρκή κίνητρα για τους κατοίκους και τις τουριστικές επιχειρήσεις να μειώσουν τα απόβλητα. Επιπλέον, η κύρια πρόκληση για μια αποτελεσματική περιβαλλοντική ΣΔΙΤ σε τουριστικούς προορισμούς είναι να καθορίσει ένα ακριβές αντίτιμο για τους τουρίστες σύμφωνα με τη παραγωγή των ΑΣΑ, αφού οι επιτυχημένες πολιτικές βάσει όγκου έχουν εφαρμοστεί μόνο στους.

5 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΡΗΤΗΣ

5.1 Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης απορριμμάτων

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται μια γενική αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης στον τομέα της Διαχείρισης των ΑΣΑ στους Δήμους της Κρήτης.

Πίνακας: Γενική αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης στον τομέα της Διαχείρισης των ΑΣΑ

Προβλήματα	Περιορισμοί
Δυσκολία αποκομιδής και διαχείρισης συγκεκριμένων ρευσμάτων αποβλήτων (π.χ. ογκώδη απόβλητα).	Γενικότερη δυσχερής οικονομική κατάσταση των Δήμων που τους απαγορεύει την ορθή λειτουργία της ανακύκλωσης
Χαμηλή συμμετοχής των δημοτών στην ανακύκλωση και έλλειψη οργανωμένης ενημέρωσης.	Γενικότερη έλλειψη προσωπικού
Υστέρηση στην εφαρμογή προγραμμάτων ΔσΠ για τη συλλογή βιοαποβλήτων.	Αραιοκατοικημένες περιοχές
	Σημαντικό τμήμα του στόλου των Δήμων είναι ανενεργό και παλαιωμένο

Δυνατότητες	Ευκαιρίες
Λειτουργία 2 μονάδων αξιοποίησης αποβλήτων (ΕΜΑΚ Χανίων και Μονάδα Ηρακλείου) και ενός ΚΔΑΥ (Ηρακλείου).	Χρηματοδοτικές ευκαιρίες από προγράμματα / λοιπά χρηματοδοτικά μέσα.
Ύπαρξη διαφόρων ΣΜΑ για την οικονομική μεταφορά του υπολείμματος.	Διερεύνηση συνεργασιών με όμορους Δήμους.
Πρωώθηση πρακτικών ανακύκλωσης και ανάκτησης μέσα από την εφαρμογή ολοκληρωμένου τοπικού σχεδίου διαχείρισης απορριμμάτων με έμφαση στην προδιαλογή.	Δημιουργία πράσινων σημείων για την ενίσχυση της προδιαλογής
Αξιοποίηση (με οποιοδήποτε δυνατό τρόπο) του υφιστάμενου δικτύου μπλε κάδων.	

Για αναλυτικά για τους περισσότερους Δήμους αναφέρονται τα κάτωθι:

- Η διαχρονική απουσία επενδύσεων στον τομέα αποκομιδής των απορριμμάτων έχει συσσωρεύσει σημαντικά και πιεστικά προβλήματα στον τομέα της καθαριότητας.
- Υπάρχει σημαντική έλλειψη προσωπικού στον τομέα της καθαριότητας, με αποτέλεσμα να μην λειτουργεί σωστά το πρόγραμμα ανακύκλωσης.
- Η τουριστική ανάπτυξη της Περιφέρειας οδηγεί σε μεγάλη εποχικότητα στην παραγωγή των ΑΣΑ.
- Η συμμετοχή των δημοτών στην ανακύκλωση είναι προβληματικά χαμηλή. Η ενημέρωση των δημοτών για την ανακύκλωση είναι προβληματικά ελλιπής και υπάρχει μεγάλη ανάγκη σταθερής και διαρκούς ενημέρωσης/στήριξης. Αποτέλεσμα είναι η χαμηλή συλλογή ανακυκλώσιμων και η χαμηλή ποιότητα των συλλεγόμενων στους μπλε κάδους, μια και ένα σημαντικό ποσοστό καταλήγει στους ΧΥΤΑ.

5.1.1 Υφιστάμενα έργα διαχείρισης ΑΣΑ

Όπως προαναφέρθηκε, τα υφιστάμενα τα έργα διαχείρισης των ΑΣΑ στην Περιφέρεια Κρήτης ανά ΠΕ είναι:

Π.Ε. Ηρακλείου

- (α) Μονάδα προεπεξεργασίας απορριμμάτων Ηρακλείου
- (β) Κέντρο Διαλογής και Ανάκτησης Υλικών (ΚΔΑΥ) Ηρακλείου
- (γ) Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) Ηρακλείου
- (δ) Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) Μοιρών (χρίζει επισκευών)
- (δ) Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) Ζαρού (χρίζει επισκευών)
- (ε) Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Πέρα Γαλήνων
- (στ) Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Χερσονήσου
- (ζ) Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Καζαντζάκη

Π.Ε. Λασιθίου

- (α) Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Αγίου Νικολάου
- (β) Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Σητείας
- (γ) Σταθμός Μεταφόρτωσης Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΣΜΑΥ) Σητείας
- (δ) Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) Ιεράπετρας (χρίζει επισκευών)
- (ε) Τα ανακυκλώσιμα πάνε στο ΚΔΑΥ Ηρακλείου

Επίσης στην Ιεράπετρα έχει αδειοδοτηθεί μονάδα επεξεργασίας προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων.

Π.Ε. Ρεθύμνου

- (α) το Χώρο Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων (ΧΥΤΑ) Αμαρίου, στη θέση «Κουλέ Μασχαλιά, Δ.Δ.

Καλογέρου, Δ. Σιβρίτου και

- (β) Τα ανακυκλώσιμα πάνε στο ΕΜΑΚ της ΔΕΔΙΣΑ

Π.Ε. Χανίων

(α) το Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (ΕΜΑΚ) Χανίων

(β) το Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ) Ακρωτηρίου, ο οποίος βρίσκεται εντός του ίδιου γηπέδου με το ΕΜΑΚ Χανίων στη θέση Κορακιά στο Δ. Ακρωτηρίου

5.2 Προτεινόμενο σχέδιο διαχείρισης

Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε από την υφιστάμενη διαχείριση των ΑΣΑ η κύρια μέθοδος είναι η ταφή των απορριμμάτων σε ΧΥΤΑ. Επειδή πλέον η ταφή είναι ξεπερασμένος τρόπος παγκοσμίως αλλά και για τους λόγους που προαναφέραμε (περιορισμένη έκταση, υψηλό κόστος της γης) στα νησιά η μέθοδος αυτή δεν αποτελεί την ενδεδειγμένη λύση. Επομένως σε συνδυασμό με τις προηγούμενες μελέτες να προτείνουμε ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των ΑΣΑ. Στόχο θα έχει την ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας, την βέλτιστη διαχείριση των απορριμμάτων, την υγεία των κατοίκων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Σαν πρότυπο σχέδιο θα ακολουθήσουμε το σχέδιο της Σπάρτης ωστόσο θα χρειαστούν παραλλαγές λόγω του έντονου εποχικού δείκτη των απορριμμάτων (τουρισμός), της βιομηχανίας και της έντονης οικονομίας. Ωστόσο παρόμοιες συνθήκες τουριστικής ανάπτυξης επικρατούν στα δύο νησιά που αναφέραμε στα κεφάλαια 3, 4. Μέσα από την μελέτη που εκπονήθηκε στην Menorca μπορούμε να εκτιμήσουμε την ποσότητα που θα παράγει κάθε τουρίστας με σκοπό την ασφαλέστερη διαστασιολόγηση των υποδομών μας, ενώ με την μελέτη της Mallorca μπορούμε να προσαρμόσουμε το σύστημα διαχείρισης μας σε ένα σύστημα που έχει συνυπολογίσει τον υψηλό τουρισμό. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, κατά μέσο όρο, η αύξηση κατά 1% των τουριστών στη Μενόρκα προκαλεί συνολική αύξηση των ΑΣΑ κατά 0,282% και κάθε τουρίστας στη παράγει 1,31 kg την ημέρα (ενώ ένας μόνιμος κάτοικος παράγει 1,48 kg ημερησίως). Επιπλέον, η αύξηση κατά 1% του τουριστικού πληθυσμού προκαλεί αύξηση 0,232% σε χωριστά συλλεχθέντα ανακυκλώσιμα ωστόσο ένας κάτοικος επιλέγει να ανακυκλώσει κατά μέσο όρο 47,3% περισσότερο από έναν τουρίστα. Γεγονός που αναδεικνύει ότι οι τουρίστες μέσα από καμπάνιες θα πρέπει να ευαισθητοποιηθούν και να συμμετάσχουν περισσότερο στην ανακύκλωση. Παράλληλα οι κάτοικοι θα πρέπει να είναι εξίσου ενεργεί στην ανακύκλωση καθώς παράγουν το μεγαλύτερο ποσοστό των ΑΣΑ. Ωστόσο προτείνεται η εκ νέου μελέτη της περιοχής της Κρήτης για την βέλτιστη εκτίμηση των αριθμών των ΑΣΑ και των ανακυκλώσιμων που παράγει ένας τουρίστας.

Για την εκπόνηση του σχεδίου προτείνονται μακροπρόθεσμες συμβάσεις μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ) όπου την ευθύνη για την λειτουργία του σχεδίου θα έχει ο ιδιωτικός

τομέας αλλά θα υπάρχει εποπτεία από την περιφέρεια και την πολιτεία. Κατ' επέκταση ο ιδιωτικός τομέας αναλαμβάνει το σχεδιασμό, τις επενδύσεις, τον προγραμματισμό, τη διαχείριση και την εποπτεία όλων των τεχνικών εργασιών των εγκαταστάσεων για την διαχείριση των ΑΣΑ, ενώ η δημόσια αρχή διατηρεί τις ευθύνες του σχεδιασμού και την εποπτεία ολόκληρου του συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ.

Προτεραιότητα του σχεδίου θα αποτελέσει η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση. Η διαλογή θα γίνεται σε 6 ρεύματα (βιοαπόβλητα, γυαλί, πλαστικό, χαρτί, μέταλλα, και υπόλειμμα συμμείκτων) και θα εφαρμοστεί το σύστημα πόρτα – πόρτα για την συλλογή των οικιακών στερεών αποβλήτων. Για τα απόβλητα των επιχειρήσεων θα υπάρχει χωριστή διαλογή των 6 ρευμάτων. Στόχος είναι η διαλογή στην πηγή.

Προτείνεται η δημιουργία δύο νέων εγκαταστάσεων οι οποίες μπορούν να βρίσκονται στον ίδιο χώρο για να υπάρχει μία κεντρική διαχείριση και καταγραφή των δεδομένων. Η μία θα αποτελεί μονάδα παραγωγής κομποστ. Θα παραλαμβάνει το οργανικό κλάσματα που έχει διαχωριστεί και θα παράγει κομπόστ με σκοπό την περεταίρω διάθεση του στους αγροτικούς συνεταιρισμούς του νησιού σε χαμηλό αντίτιμο. Η άλλη θα αποτελεί μονάδα τυποποίησης των υπόλοιπων ρευμάτων και προώθηση τους σε ιδιώτες με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση των υλικών και διάθεση τους στην τοπική οικονομία.

Βάση των ανωτέρω συστήνεται το κλείσιμο των ΧΥΤΑ και η λειτουργία μόνο ενός ΧΥΤΥ για τα υπολείμματα που δεν διαλέγονται. Για την ομαλή λειτουργία του συστήματος θα αξιοποιηθούν τα υπάρχοντα ΣΜΑ και θα δημιουργηθούν καινούργια με σκοπό την κάλυψη όλου του νησιού.

Η τιμολογιακή πολιτική θα στηριχτεί στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» για αυτό οι κατευθύνσεις είναι ο κάθε δήμος να κοστολογεί τις υπηρεσίες διαφορετικά και σε σχέση με τα ποσοστά ανακύκλωσης του δήμο. Για τους πολίτες θα υπάρχει ένα αντίτιμο βάση του εισοδήματος τους το οποίο θα αυξομειώνεται κλιμακωτά και ανάλογα με τα ποσοστά ανακύκλωσης που καταγράφονται τον συγκεκριμένο μήνα. Οι επιχειρήσεις θα χρεώνονται βάση του μεγέθους τους (κλίμακες, χωρητικότητα) ωστόσο και αυτές θα έχουν αυξομείωση ανάλογα του ποσοστού ανακύκλωσης. Τέλος οι τουρίστες θα πληρώνουν ένα αντίτιμο στον δήμο το οποίο και αυτό θα επηρεάζεται από τα ποσοστά ανακύκλωσης. Σκοπός είναι στα υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης η διαχείριση των ΑΣΑ να χρηματοδοτείται από την πώληση του κομποστ και των ανακυκλώσιμων υλικών, ενώ διαφορετικά οι πολίτες και οι τουρίστες είναι αυτή που θα συνεισφέρουν περισσότερο.

Τέλος πολλή μεγάλο ρόλο θα διαδραματίσει η σωστή και συνεχείς ενημέρωση των πολιτών επιχειρήσεων και τουριστών για την λειτουργία του συστήματος. Στόχος είναι οι πολίτες και οι

επιχειρήσεις να αντιληφθούν ότι μέσω της ανακύκλωσης θα κρατήσουν τον τόπο τους καθαρό με αποτέλεσμα να συνεχίσει να αποτελεί τόπο έλξης με τα ακόλουθα οικονομικά οφέλη. Ενώ οι τουρίστες να ενημερώνονται στα αεροδρόμια, τα λιμάνια και τα κεντρικά σημεία ότι με αυτών των τρόπο έχουν ένα καθαρό προορισμό να απολαύσουν τις διακοπές τους.

5.3 Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα

5.3.1 Πλεονεκτήματα προτεινόμενου σχεδίου

- 1) Ολοκληρωτικός σχεδιασμός που συμπεριλαμβάνει όλους τους χρήστες του συστήματος διαχείρισης των ΑΣΑ (μόνιμους και εποχιακούς) και θα μπορεί να καλύπτει τις περιόδους αιχμής και θα εξασφαλίζει την συνεχή και ομαλή λειτουργία του συστήματος.
- 2) Με το προτεινόμενο σχέδιο διαχείρισης δημιουργείτε μακροπρόθεσμα μία κουλτούρα όσον αναφορά την διαχείριση των ΑΣΑ.
- 3) Δίνετε κίνητρο σε όλους στους εμπλεκόμενους να ανακυκλώσουν επιβραβεύοντας την υψηλή συμμετοχή μέσω του συστήματος τιμολόγησης.
- 4) Η Παραγωγή προϊόντων από την ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση τους στα πλαίσια της κυκλικής οικονομίας και μπορούν να συμβάλουν στην ενίσχυση της τοπικής οικονομίας.
- 5) Μέσω της κομποστοποίησης τα παραγόμενα προϊόντα μπορούν να διατίθενται στους τοπικούς γεωργικούς συνεταιρισμούς όπου η παραγωγή βιολογικών λιπασμάτων θα ενίσχυση την γεωργία της περιοχής καθώς η χρήση χημικών λιπασμάτων είναι πλέον κοστοβόρα και σε αρκετές περιπτώσεις (οινοπαραγωγή) τείνει να γίνει αποτρεπτική.
- 6) Από το κλείσιμο των ΧΥΤΑ μπορούμε να αποκαταστήσουμε και να αξιοποιήσουμε τους χώρους δημιουργώντας πάρκα αθλητικούς χώρους θέατρα κ.α. ενισχύοντας παράλληλα και τον τουρισμό.
- 7) Μέσω των ΣΔΙΤ θα έχουμε ανάπτυξη μονάδων Ανακύκλωσης στην περιοχή και ανάπτυξη της ιδιωτικής οικονομίας.

5.3.2 Μειονεκτήματα προτεινόμενου σχεδίου

- 1) Ο τουρισμός αποτελεί ένα ευμετάβλητο προϊόν και μπορεί από αστάθμητους παράγοντες να ανατραπεί ο σχεδιασμός των ποσοτήτων που έχουν εκτιμηθεί.
- 2) Τους χειμερινούς μήνες το σύστημα θα υπολειτουργεί για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό προτείνεται περαιτέρω έρευνα για εισαγωγή απορριμμάτων από τα γύρω νησιά τα οποία έχουν τουρισμό όλο τον χρόνο (π.χ. Κύπρος, Μύκονος) ή από νησιά που δεν έχουν δυνατότητα να επεξεργαστούν τα απορρίμματα τους λόγω μικρού μεγέθους.
- 3) Το αντίτιμο που θα πληρώνουν οι τουρίστες ίσως φανεί δυσάρεστο για κάποιους ωστόσο εκ του αποτελέσματος θα αντιληφθεί την ποιότητα που προσφέρει η ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων που εξασφαλίζουν ένα βιώσιμο και αειφόρο περιβάλλον.

6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aguiló, E., Alegre, J., Sard, M., 2005. The persistence of the sun and sand tourism model. *Tourism Manage.* 26, 219–231.
- Al-Khatib, I., Monou, M., Abu Zahra, A., Shaheen, H., Kassinos, D., 2010. Solid waste characterization, quantification and management practices in developing countries. A case study: Nablus district – Palestine. *J. Environ. Manage.* 91, 1131–1138.
- Arbulú, I., Lozano, J., Rey-Maqueira, J., 2013. Municipal solid waste generation in mature destinations: an IPAT-type model for Mallorca. *Econ. agr. recursos nat.* 13 (1), 69–93.
- Arbulú, I., Lozano, J., Rey-Maqueira, J., 2015. Tourism and solid waste generation in Europe: a panel data assessment of the Environmental Kuznets Curve. *Waste Manage.* 46, 628–636.
- Agencia de Turisme de les Illes Balears, 2011. El Turisme a les Illes Balears. Anuari 2011. <<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST865ZI128370&id=128370>> (accessed 03.09.12).
- Aguilo, E., Juaneda, C., 2000. Tourist expenditure for mass tourism markets. *Ann. Tourism Res.* 27, 624–637.
- Aguilo, E., Alegre, J., Sard, M., 2005. The persistence of the sun and sand tourism model. *Tourism Manage.* 26, 219–231.
- Bach, H., Mild, A., Natter, M., Weber, A., 2004. Combining socio-demographic and logistic factors to explain the generation and collection of waste paper. *Resour. Conserv. Recycl.* 41, 65–73.
- Bakhat, M., Rosselló, J., 2011. Estimation of tourism-induced electricity consumption: the case study of Balearics Islands, Spain. *Energy Econom.* 33, 437–444.
- Baltagi, B.H., 2011. *Econometrics*, fifth ed. Springer, Berlin.
- Breusch, T.S., 1979. Testing for autocorrelation in dynamic linear models. *Aust. Econom. Pap.* 17, 334–355.
- Bartone, C., 1990. Economic and policy issues in resource recovery from municipal solid wastes. *Resour. Conserv. Recycl.* 4, 7–23.

Bartone, C., Leite, L., Triche, T., Schertenleib, R., 1991. Private sector participation in municipal solid waste service: experiences in Latin America. *Waste Manage. Res.* 09, 495–509.

Berkun, M., Aras, E., Nemlioglu, S., 2005. Disposal of solid waste in Istanbul and along the Black Sea coast of Turkey. *Waste Manage.* 25, 847–855.

Bernache, G., 2003. The environmental impact of municipal waste management: the case of Guadalajara metro area. *Resour. Conserv. Recycl.* 39, 223–237.

Bessonova, E., 2012. Design of Public-Private Partnership for Waste Management in Port-Au-Prince. Haiti. Master thesis in Sustainable Development at Uppsala University, Villavägen 16, SE- 752 36 Uppsala, Sweden, 2012 No. 117, 41pp, 30ECTS/hp.

Bovea, M., Ibáñez-Forés, V., Gallardo, A., Colomer-Mendoza, F., 2010. Environmental assessment of alternative municipal solid waste management strategies. A Spanish case study. *Waste Manage.* 30, 2383–2395.

Burnley, S., 2007. A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom. *Waste Manage.* 27, 1274–1285.

Canaleta, A., Ripoll, G., 2012. Experience in landfill mining in Mallorca (Balearic Islands – Spain): the philosophy of the perpetual landfill. In: Presentation for the SUM2012 Symposium on Urban Mining, 21–23 May 2012. Bergamo.

Candela, G., Figini, P., 2012. *The Economics of Tourism Destinations*. Springer, Berlin Heidelberg.

Chang, M., Memon, M.A., Imura, H., 2003. International experiences of publicprivate partnerships (PPP) for urban environmental infrastructure and its application to China. *Int. Rev. Environ. Strateg. (IGES)* 4 (2).

Chong, E., Huet, F., Saussier, S., Steiner, F., 2006. Public-private partnerships and prices: evidence from water distribution in France. *Rev. Ind. Organ.* 29 (1–2), 149–169.

Chung, S., Lo, C., 2008. Local waste management constraints and waste administrators in China. *Waste Manage.* 28, 272–281.

Chen, M.C., Ruijs, A., Wesseler, J., 2005. Solid waste management on small islands: the case of Green Island, Taiwan. *Resour. Conserv. Recycl.* 45 (1), 31–47.

Consell Insular de Menorca, 2003. Pla territorial Insular. <<http://www.cime.es/Contingut.aspx?IDIOMA=2&IdPub=260>> (accessed 23.12.12).

Consorci per a la Gestió de Residus Sòlids Urbans de Menorca, 2010. Memòries. <http://www.riemenorca.org/Contingut.aspx?IdPub=2758&Seccio=56> (accessed 03.09.12).

Deschenes, P.J., Chertow, M., 2004. An Island approach to industrial ecology: towards sustainability in the island context. *J. Environ. Plann. Man.* 47 (2), 201–217.

Defeuilley, C., Lupton, S., 1998. The future of recycling in household waste policy: the case of France. *Resour. Conserv. Recycl.* 24, 217–233.

Dennison, G., Dodda, V., Whelan, B., 1996. A socio-economic based survey of household waste characteristics in the city of Dublin, Ireland. *Resour. Conserv. Recycl.* 17, 227–244.

den Boer, E., Jełdrzak, A., Kowalski, Z., Kulczycka, J., Szpadt, R., 2010. A review of municipal solid waste composition and quantities in Poland. *Waste Manage.* 30, 369–377.

Espinosa-Lloruns, M.C., Torres, M.L., Alvarez, H., Arrechea, A.P., Garcia, J.A., Aguirre, S.D., Fernández, A., 2008. Characterization of municipal solid waste from the main landfills of Havana city. *Waste Manage.* 28 (10), 2013–2021.

EUROSTAT, 2011. Statistics database: Environment. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables> (accessed 03.09.12).

Evci, E.D., Gulis, G., 2006. Health Impact Assessment on Tourism and Recreational Water Policies. III Macedonian Congress Preventive Medicine, Ohrid, 4–7 October

Fobila, J., Armah, N., Hogarh, J., Carboo, D., 2008. The influence of institutions and organizations on urban waste collection systems: an analysis of waste collection system in Accra, Ghana (1985–2000). *J. Environ. Manage.* 86, 262–271.

Foo, T., 1997. Recycling of domestic waste: early experiences in Singapore. *Habitat Int.* 21 (3), 277–289.

Gidakos, E., Havas, G., Ntzamilis, P., 2006. Municipal solid waste composition determination supporting the integrated solid waste management system in the island of Crete. *Waste Manage.* 26 (6), 668–679. Godfrey, L.G., 1978. Testing against general autoregressive and moving average error models when the regressors include lagged dependent variables. *Econometrica* 46, 1293–1302.

Gomez, V., Maravall, A., 1996. Programs TRAMO and SEATS, Instruction for User. Banco de España, Working Papers 9628. Gomez, G., Meneses, M., Ballinas, L., Castells, F., 2009. Seasonal characterization of municipal solid waste (MSW) in the city of Chihuahua, Mexico. *Waste Manage.* 29 (7), 2018–2024.

Henry, R., Yongsheng, Z., Jun, D., 2006. Municipal solid waste management challenges in developing countries—Kenyan case study. *Waste Manage.* 26 (1), 92–100.

Hjelmar, O., 1996. Waste management in Denmark. *Waste Manage.* 16 (5/6), 389–394

Holden, A., 2008. *Environment and Tourism*, second ed. Routledge, Abingdon

IBESTAT, 2012. Statistics database: “Afilíats i comptes de cotització a la Seguretat Social (dades TGSS)”.

IHS Inc., 2008. *Quantitative Microsoftware Econometric Views 6*. Irvine, USA.

Iossa, E., Spagnolo, G., Vellez, M., 2013. *The Risks and Tricks in Public-Private Partnerships*. IEFE, Center for Research on Energy and Environmental Economics and Policy, Università Bocconi, Milano, Italy.

Jin, J., Wang, Z., Ran, S., 2006. Solid waste management in Macao: practices and challenges. *Waste Manage.* 26, 1045–1051.

Joos, W., Carabias, V., Winistoerfer, H., Stuecheli, A., 1999. Social aspects of public waste management in Switzerland. *Waste Manage.* 19, 417–425.

Karam, J., Cin, G., Tilly, J., 1990. Economic evaluation of waste minimization options. *Environ. Prog.* 07 (3), 192–197.

Kassim, S., Ali, M., 2006. Solid waste collection by the private sector: household’s perspective—findings from a study in Dar es Salaam city, Tanzania. *Habitat Int.* 30 (4), 769–780.

Klijn, E.H., Edelenbos, J., Kort, M., van Twist, M., 2008. Facing management choices: an analysis of managerial choices in 18 complex environmental public–private partnership projects. *Int. Rev. Admin. Sci.* 74 (2), 251–282.

Knowles, T., Curtis, S., 1999. The market viability of European mass tourist destinations. A post-stagnation life-cycle analysis. *Int. J. Tourism Res.* 01, 87–96.

- Lee, S., Sun Paik, H., 2011. Korean household waste management and recycling behavior. *Build. Environ.* 46, 1159–1166.
- Li-The, L., Teng-Yuan, H., Neng-Chou, S., Yue-Hwa, Y., Hwong-Wen, M., 2006. MSW management for waste minimization in Taiwan: the last two decades. *Waste Manage.* 26, 661–667.
- Magrinho, A., Didelet, F., Semiao, V., 2006. Municipal solid waste disposal in Portugal. *Waste Manage.* 26, 1477–1489.
- Maldonado, L., 2006. The economics of urban solid waste reduction in educational institutions in Mexico: a 3-year experience. *Resour. Conserv. Recycl.* 48, 41–55.
- Manga, V., Forton, O., Read, A., 2008. Waste management in Cameroon: a new policy perspective? *Resour. Conserv. Recycl.* 52, 592–600.
- Marchand, R., 1998. Marketing of solid waste management services in Tingloy, the Philippines. UWEP Working Document 9.
- Mateu-Sbert, J., Ricci-Cabello, I., Villalonga-Olives, E., Cabeza-Irigoyen, E., 2013. The impact of tourism on municipal solid waste generation: the case of Menorca Island (Spain). *Waste Manage.* 33, 2589–2593.
- Mihalic, T., 2000. Environmental management of a tourist destination: a factor of tourism competitiveness. *Tourism Manage.* 21, 65–78.
- Mor, S., Ravindra, K., Visscher, A., Dahiya, R.P., Chandra, A., 2006. Municipal solid waste characterization and its assessment for potential methane generation: a case study. *Sci. Total Environ.* 371, 1–10.
- Murray, R., 1999. *Creating Wealth from Waste*. Demos, London, p. p. 171.
- Mateu, J., 2003. Turismo residencial y dispersión urbana en Mallorca (Illes Balears). Un ensayo metodològic en el municipi de Pollença. *Estudios Turísticos* 155– 156, 197–218.
- Mateu, J., Riera, A., 2006. Un indicador diari de pressió humana per a les Balears. *Document Series of Centre de Recerca Econòmica Monogràfics*, No. 9.
- Narayana, T., 2009. Municipal solid waste management in India: from waste disposal to recovery of resources? *Waste Manage.* 29, 1163–1166.

Navarro-Esbrí, J., Diamadopoulos, E., Ginestar, D., 2002. Time series analysis and forecasting techniques for municipal solid waste management. *Resour. Conserv. Recycl.* 35 (3), 201–214.

Omuta, G., 1987. Camouflage, contravention or connivance: towards an examination of development control in Bendel state, Nigeria. *Third World Plann. Rev.* 03 (1), 135–153.

Osborne, S.P. (Ed.), 2000. *Public-Private Partnerships; Theory and Practice in International Perspective*. Routledge, London.

Papachristou, E., Hadjianghelou, H., Darakas, E., Alivanis, K., Belou, A., Ioannidou, D., Paraskevopoulou, E., Poullos, K., Koukourikou, A., Kosmidou, N., Sortikos, K., 2009. Perspectives for integrated municipal solid waste management in Thessaloniki, Greece. *Waste Manage.* 29, 1158–1162.

Perea-Milla, E., Marv-Pons, S., Rivas-Ruiz, F., Gallofrt, A., Navarro-Jurado, E., Navarro- Ales, M.A., Jimenez-Puente, A., Fernandez-Nieto, F., March-Cerdü, J.C., Carrasco, M., Martin, L., Lopez-Cano, D., Gutierrez, G.E., Cortes-Macvas, R., Garcia-Ruiz, A.J., 2007. Estimation of the real population and its impact on the utilisation of healthcare services in Mediterranean resort regions: an ecological study. *BMC Health Serv. Res.* 7, 13.

Rodríguez, L., 2002. Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metropolis de América Latina. *Innovar* 12 (20), Bogotá Jan./July 2002.

Rotich, K., Zhao, Y., Dong, J., 2006. Municipal solid waste management challenges in developing countries – Kenyan case study. *Waste Manage.* 26, 92–100.

Rhyner, C.R., 1992. Monthly variations in solid waste generation. *Waste Manage. Res.* 10 (1), 67–71.

Sakai, S., Sawell, S.E., Chandler, A.J., Eighmy, T.T., Kosson, D.S., Vehlow, J., vander Sloom, H.A., Hartlen, J., Hjelmar, O., 1996. World trends in municipal solid waste management. *Waste Manage.* 16 (5/6), 341–350.

Sawell, S., Hetherington, S., Chandler, A., 1996. An overview of municipal solid waste management in Canada. *Waste Manage.* 16 (5/6), 351–359.

Shekdar, A., Krishnaswami, K., Tikekar, V., Bhide, A., 1991. Long-term planning for solid management in India. *J. Waste Manage. Res.* 09, 511–523.

- Shekdar, A., 2009. Sustainable solid waste management: an integrated approach for Asian countries. *Waste Manage.* 29, 1438–1448.
- Song, H., 2012. *Tourism Supply Chain Management*, first ed. Routledge. Sullivan, H., Skelcher, C., 2002. *Working across Boundaries; Collaboration in Public Services*. Palgrave Macmillan, Houndsmills Basingstoke.
- Sajani, S.Z., Scotto, F., Lauriola, P., 2005. A direct approach to control short term population dynamics in time series studies. *J. Epidemiol. Community Health* 59, 985–986.
- Shamshiry, E., Nadi, B., Mokhtar, M.B., Komoo, I., Hashim, H.S., Yahaya, N., 2011. Integrated Models for Solid Waste Management in Tourism Regions: Langkawi Island, Malaysia. *J. Environ. Public Health*, 709549.
- Tinmaz, E., 2002. *Research on Integrated Solid Waste Management System in Corlu Town (Graduate thesis)*. Ystanbul Technical University, Ystanbul, Turkey (in Turkish).
- Tinmaz, E., Demir, I., 2006. Research on solid waste management system: to improve existing situation in Corlu Town of Turkey. *Waste Manage.* 26, 307– 314.
- The, L., Cabanban, A.S., 2007. Planning for sustainable tourism in southern Pulau Banggi: an assessment of biophysical conditions and their implications for future tourism development. *J. Environ. Manage.* 85 (4), 999–1008.
- Wilson, D.C., Velis, C., Cheeseman, C., 2006. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat Int.* 30 (4), 797–808.
- World Health Organization, 1996. *Guides for Municipal Solid Waste Management in Pacific Island Countries*. Healthy cities- Healthy Islands. Document Series, No. 6. World Tourism Organization, 2012. *Faits saillants OMT du tourisme*, edition 2012. <<http://mkt.unwto.org/en/node/36701>> (accessed 03.09.12).
- Yuan, H., Wang, L., Su, F., Hu, G., 2006. Urban solid waste management in Chong Qing: challenge and opportunities. *Waste Manage.* 26, 1052–1062.
- Zhang, D., Tan, S., Gersberg, R., 2010. Municipal solid waste management in China: status, problems and challenges. *J. Environ. Manage.* 91, 1623–1633.

Ενσωμάτωση των Τοπικών Σχεδίων Απορριμμάτων των Δήμων της Περιφέρειας Κρήτης στον Περιφερειακό Σχεδιασμό Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑΚ) Ιούνιος 2016

Δημοτικό Σχέδιο Διαχείρισης Στερών Αποβλήτων Δήμου Σπάρτης Ιανουάριος 2016

