



**Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών
Σχολή Μηχανικών
Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο**

Σκοπιμότητα και Χωροθέτηση Πράσινων Σημείων στο Δήμο Χανίων

Γεώργιος Ι. Φραγγεδάκης

**Επιβλέπων Καθηγητής:
Δημήτριος Καλδέρης**

Πρόλογος

Η τεχνολογία καθημερινά εξελίσσεται, οι ανθρώπινες ανάγκες διαρκώς πολλαπλασιάζονται και τα απόβλητα αποτελούν βασική παράμετρος των παραγόντων αυτών. Τα τελευταία χρόνια γίνονται αμέτρητες έρευνες στη διαχείριση όλων των ειδών των αποβλήτων, τα αποτελέσματα των οποίων σε πολλές περιπτώσεις καταλήγουν σε πρακτική εφαρμογή. Ταυτόχρονα, σήμερα κυριαρχεί στη συνείδηση του μέσου πολίτη ότι η διαχείριση των καθημερινών αποβλήτων του δεν αποτελεί ευθύνη κάποιου τρίτου – όπως συνέβαινε μέχρι πρότινος- αλλά είναι ατομική υπόθεση. Αυτή η ωρίμανση της κοινωνίας, η οποία ενισχύεται και από το αυξανόμενο φόβο των αποτελεσμάτων της κλιματικής αλλαγής, δημιουργεί την ανάγκη ατομικής δράσης απέναντι στο πρόβλημα.

Σήμερα, η πολιτεία οφείλει να προσφέρει λύσεις στον πολίτη καλύπτοντας όχι μονάχα την συναισθηματική του ανάγκη για προσφορά ως μέλος μιας κοινωνίας, αλλά και την επιστημονική λύση που θα επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Στον λιγότερο δυνατό χρόνο, με το λιγότερο δυνατό κόστος και με τα μεγαλύτερα δυνατά περιβαλλοντικά οφέλη, η πολιτεία οφείλει να εκπαιδεύσει τους πολίτες της οδηγώντας προς «εκμετάλλευση» των αποβλήτων προς όφελός τους. Μια τέτοια λύση, με τους παραπάνω στόχους, αποτελούν τα Πράσινα Σημεία τα οποία αποτελούν υποχρέωση των ΟΤΑ και επιτάσσεται η λειτουργία τους το αμέσως επόμενο διάστημα, από αυτό που γράφεται η παρούσα εργασία.

Στο σημείο αυτό, οφείλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου Γιάννη και Αντωνία για την στήριξη σε κάθε δυσκολία και την σύζυγο μου Έλενα για την υπομονή της. Επίσης ευχαριστώ ιδιαίτερα τον Δήμαρχο Χανίων Παναγιώτη Σημανδηράκη, τον προηγούμενο Δήμαρχο Τάσο Βάμβουκα, τον Διευθύνοντα σύμβουλο της ΔΕΔΙΣΑ Γιάννη Κουτράκη, τον πρώην Γενικό Γραμματέα του Δήμου Χανίων Δημήτρη Φραγκάκη και το στέλεχος της ΔΕΔΙΣΑ Μαρία Φλεμετάκη για την προσφορά τους σε χρόνο, γνώσεις και στοιχεία.

Φυσικά, ευχαριστώ ιδιαίτερα τον Επ. Καθηγητή του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου Καλδέρη Δημήτριο για το ενδιαφέρον και την υπομονή που επέδειξε σε κάθε δυσκολία αυτής της μελέτης, αλλά και τον Κ. Νεκτάριο Κουργιαλά Υπευθ. Ερευνητή του Εργ. Υδατικών Πόρων, Αρδεύσεων & Περιβαλλοντικής Γεωπληροφορικής του Ινστιτούτου Ελιάς, Υποτροπικών & Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ) (Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός - Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας), για την πολύ μεγάλη βοήθεια κυρίως σε θέματα GIS και τη

μεταφορά τεχνογνωσίας. Ανιδιοτελής σκοπός και κίνητρο όλων μας είναι η εκπόνηση αυτής της εργασίας να αποτελέσει μια ευκαιρία για τον Δήμο Χανίων να ωφελήσει περαιτέρω την τοπική κοινωνία.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας μελέτης αποτελεί η ρεαλιστική αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην διαχείριση των ανακυκλώσιμων αποβλήτων αλλά και των λεγόμενων «ογκωδών» αποβλήτων στο Δήμο Χανίων, η απόδειξη της ωφελιμότητας από τη μετάβαση του «σήμερα» σε ένα σύγχρονο και περιβαλλοντικά αποδεκτό σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισής τους με την χρήση ενός δικτύου Πράσινων Σημείων και η προκαταρκτική χωροθέτησή τους με την μέθοδο P-Median.

Για την εκπλήρωση αυτού του σκοπού χρησιμοποιήθηκαν τα πραγματικά και πλέον επικαιροποιημένα δεδομένα της νομοθεσίας, των τεχνολογικών εξελίξεων, των αναγκών και των απόψεων της τοπικής κοινωνίας τα οποία καταγράφησαν από πρόσφατη έρευνα. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ο εναλλακτικός τρόπος διαχείρισης των απορριμμάτων με τη χρήση ενός δικτύου Πράσινων σημείων εκτός αστικού ιστού και γίνεται ένας πρόχειρος υπολογισμός κόστους –οφέλους. Έπειτα, εφαρμόζουμε τη μεθοδολογία P-Median ώστε να βρεθούν οι πλέον κατάλληλοι χώροι και να μοντελοποιηθεί η χρήση τους ως ένα ενιαίο δίκτυο Πράσινων Σημείων.

Abstract

The purpose of this study is to provide a realistic option of the current situation in the management of recyclable waste and of the so-called "bulky" waste in the Municipality of Chania, demonstrating the benefit of the transition from "now" to a new and environmentally friendly integrated system by the use of a "Green Point network" and their preliminary mapping using the P-Median method.

For this, have been used real and up-to-date data on the legislation, technological developments, needs and views of the local community recorded by recent research. Then, the alternative way of waste management is presented using a "network of green spots" outside the urban fabric and a rough cost-benefit calculation is made. Next, we apply the P-Median methodology to find the most suitable sites and to model their use as a single Green Point network.

Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος.....	2
Περίληψη	3
Abstract	4
Πίνακας περιεχομένων	5
Ο. Εισαγωγή.....	8
1.Τι είναι τα πράσινα σημεία	10
2 Νομοθεσία, Κανονισμοί και Πράσινα Σημεία	19
2.1 Ορισμοί με βάση τη νομοθεσία.....	19
2.2 Ιεράρχηση στη διαχείριση αποβλήτων.....	20
2.3 Εναλλακτική διαχείριση Αποβλήτων.....	20
2.4 Αρμοδιότητες των Δήμων στη διαχείριση των Αποβλήτων	22
2.5Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (2015) - ΚΥΑ 51373/4684/2015	22
2.6 Συλλογή Αποβλήτων και Στόχοι διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων	24
2.7 Θέσπιση Πράσινων Σημείων.....	26
2.8 Κωδικοί ΕΚΑ αποδεκτοί στα Πράσινα Σημεία	27
2.9 Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Δήμου Χανίων	28
3. Δήμος Χανίων. Βασικά στοιχεία και Διαχειριστικά δεδομένα	30
3.1 Στοιχεία του Δήμο Χανίων.....	30
3.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία	30
3.1.2 Δημογραφικά Στοιχεία	32
3.1.3 Παραγωγικοί τομείς και δραστηριότητες.....	39
3.2 Διαχειριστικά Δεδομένα του Δήμου Χανίων	39
3.2.1 Ποσότητες αποβλήτων στο Δήμο Χανίων	39
3.2.2. SWOT Analysis Σύμφωνα με το ΤΣΔΑ.....	41
4. Βασικά οικονομικά και περιβαλλοντικά δεδομένα	42
4.1 Εξοπλισμός και ανθρώπινο δυναμικό εξυπηρέτησης ογκωδών αποβλήτων.....	42
4.2 Περιβαλλοντικά δεδομένα από την υφιστάμενη κατάσταση	43
5. Η μέθοδος P-Median για την χωροθέτηση πράσινων σημείων ανακύκλωσης (Δήμος Χανίων πλην Δημ. ενότητας Χανίων).....	44
5.1 Τι είναι η μέθοδος P-Median.....	44
6. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα	64
Βιβλιογραφία.....	67

Πίνακας 1: Ανακυκλώσιμα απόβλητα οικιακής προέλευσης ή άλλης προέλευσης στο βαθμό που προσομοιάζουν με τα οικιακά απόβλητα	25
Πίνακας 2: Απόβλητα συσκευασίας	26
Πίνακας 3:Βιοαπόβλητα	26
Πίνακας 4:Επικαιροποιημένοι στόχοι προδιαλογής αποβλήτων, για το Δήμο Χανίων	30
Πίνακας 5:Απογραφή του Μόνιμου πληθυσμού, 2011 (ΕΛΣΤΑΤ,2017) και εκτίμηση πληθυσμού 2021.	33
Πίνακας 6: Μεταβολή πληθυσμού στο Δήμο Χανίων, ανά δημοτική ενότητα (4)	38
Πίνακας 7: Πυκνότητα – κάτοικοι Δήμου Χανίων/τ.χλμ (4)	38
Πίνακας 8: Παραγωγή Αστικών αποβλήτων στο Δήμο Χανίων το έτος 2015 (3).	40
Πίνακας 9:Διαχρονική εξέλιξη των εκτιμώμενων ποσοτήτων παραγόμενων ΑΣΑ στο Δήμο Χανίων μέχρι το 2025	41
Πίνακας 10:SWOT Analysis Σύμφωνα με το ΤΣΔΑ (3)	41
Πίνακας 11: Σύνοψη κριτηρίων και περιορισμών χωροθέτησης των ΠΣ.	47

Εικόνα 1: Τυπική κάτοψη μεγάλου πράσινου σημείου (www.stereanews.gr, 22-7-2019)	10
Εικόνα 2: Άποψη container πράσινων σημείων (winchesterstar.com)	13
Εικόνα 3: Κάτοψη πράσινου σημείου (alamy.com)	14
Εικόνα 4: Πράσινο σημείο στο San diego ΗΠΑ (sandiegouniontribune.com, 30-01-2020)	15
Εικόνα 5: Γωνιά ανακύκλωσης στην Καλιφόρνια (ocregister.com, 30-01-2020)	17
Εικόνα 6: Γωνιά ανακύκλωσης στην Καλιφόρνια (whsv.com, 30-01-2020)	17
Εικόνα 7: Κινητό πράσινο σημείο (pinterest.com, 30-01-2020)	18
Εικόνα 8: Ο Δήμος Χανίων στην Περιφέρεια Κρήτης (3)	31
Εικόνα 9: Χάρτης Καποδιστιακών Δήμων που συνενωθήκαν το 2011 με τον Καλικράτη (3)	31
Εικόνα 10: Ανάγλυφο Δήμου Χανίων (google earth) (3)	32
Εικόνα 11: Εκτιμώμενη κατατομή παραγωγής ΑΣΑ από τους μόνιμους κατοίκους στο Δήμο (2015) (ΤΣΔΑ)	40
Εικόνα 12: Α) Δήμος Χανίων, Β) Δήμος Χανίων πλην Δημοτικής Ενότητας Χανίων (Περιοχή Μελέτης).	51
Εικόνα 13: Δημιουργία πλέγματος υποψήφιων θέσεων με βήμα 200 μέτρα (8461 σημεία).	52
Εικόνα 14: Α) Οδικό δίκτυο περιοχής μελέτης, Β) Ζώνες επιρροής 200 μ. εκατέρωθεν του οδικού δικτύου.	53
Εικόνα 15: Οικισμοί – περιοχές αποκλεισμού ΠΣ (εντός οικισμών).	54
Εικόνα 16: Ζώνη αποκλεισμού 1000 μ. από παραλίες κολύμβησης	55
Εικόνα 17: Ζώνες αποκλεισμού 1500 μ. από αρχαιολογικούς χώρους	56
Εικόνα 18: Λίμνες – Υγρότοποι περιοχές αποκλεισμού ΠΣ	56
Εικόνα 19: Περιοχές αποκλεισμού σε απόσταση 100 μέτρα από το υδρογραφικό δίκτυο	57
Εικόνα 20: Χάρτης προστατευόμενων περιοχών και ειδικών χρήσεων γης που αποκλείεται η χωροθέτηση	58
Εικόνα 21: Δασικές εκτάσεις, περιοχές αποκλεισμού ΠΣ	58
Εικόνα 22: Αεροδρόμιο, στρατιωτικές εγκαταστάσεις	59
Εικόνα 23: Εδαφικές κλίσεις, αποδεκτές κλίσεις για εγκατάσταση ΠΣ (κλίσεις <10%)	59
Εικόνα 24: Έργα υδροληψίας πόσιμου ύδατος από υπόγειους υδροφορείς (γεωτρήσεις) – περιοχές αποκλεισμού ΠΣ	60
Εικόνα 25: Τα τελικά υποψήφια σημεία έπειτα από τη χωρική ανάλυση (υποψήφια ΠΣ 1054)	61
Εικόνα 26: Παράθεση υποψήφιων σημείων πριν (8461 σημεία) και μετά (1054 σημεία – κόκκινο χρώμα) τη χωρική ανάλυση.	61
Εικόνα 27: Αποτελέσματα εφαρμογής p-median, χωροθέτηση των 10 βέλτιστων ΠΣ.	63
Εικόνα 28: Αποτελέσματα εφαρμογής p-median και συντρεγμένες των 10 επιλεγμένων βέλτιστων σημείων ως ΠΣ.	64

Ο. Εισαγωγή

Είναι ολοένα αυξανόμενη η ανάγκη για μείωση των αποβλήτων τα οποία καταλήγουν στον ΧΥΤΥ. Ο στόχος αυτός ανακυκλώνεται διαχρονικά σε κάθε συζήτηση η οποία έχει να κάνει με τα απόβλητα στον Ευρωπαϊκό χώρο και την διαχείρισή τους. Σήμερα, ο στόχος αυτός έχει ποσοτικοποιηθεί και οι τοπικές κοινωνίες μέσω των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης έχουν πάρει το βάρος της δέσμευσης ενός σχεδίου με βασικούς άξονες την αύξηση της ανακύκλωσης των αποβλήτων που παράγουν με ταυτόχρονη μείωση της παραγωγής τους.

Βασική προϋπόθεση είναι οι ΟΤΑ να λειτουργούν με σύγχρονο και επιστημονικό τρόπο ώστε να δημιουργήσουν ένα ρεαλιστικό σχέδιο δράσης σε πολλαπλούς άξονες, με βασικότερους αυτούς της ενημέρωσης – εκπαίδευσης των πολιτών από την μία και την δημιουργία των κατάλληλων υποδομών εξυπηρέτησής τους από την άλλη. Κάθε τέτοιος σχεδιασμός, είναι σχεδόν υποχρεωτικό να λαμβάνει υπόψη δεκάδες παραμέτρους μέχρι να καταλήξει σε ένα σχέδιο του οποίου η υλοποίηση θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα στο σύνολο των πολιτών.

Η εργασία αυτή, σκοπεύει να επιφέρει ως αποτέλεσμα ένα χρήσιμο σχεδιασμό στην κατεύθυνση μείωσης των αποβλήτων που παράγονται από τους πολίτες των Χανίων αλλά και των επισκεπτών της, με τη χρήση των Πράσινων Σημείων (ΠΣ). Ειδικών κέντρων δηλαδή, όπου οι πολίτες θα εναποθέτουν με ελεγχόμενο τρόπο συγκεκριμένες κατηγορίες ανακυκλώσιμων αποβλήτων, την ευθύνη των οποίων έχει ο οικείος ΟΤΑ. Εφόσον τα ΠΣ έχουν σωστή χωροθέτηση εξασφαλίζοντας ευκολία πρόσβασης και μειωμένη όχληση, διαχειρίζονται περιβαλλοντικά ορθά, και παρέχουν απόλυτη ασφάλεια για τους πολίτες που τα επισκέπτονται, τα ΠΣ μπορούν να αποτελέσουν την μεγαλύτερη τομή στη διαχείριση των αποβλήτων με πολλαπλά οφέλη. Φυσικά, από τον σωστό σχεδιασμό εξαρτάται και η λειτουργία ολόκληρου του συστήματος.

Από τις δυσκολότερες εξισώσεις που μπορούν να υπάρξουν στην χωροταξία, είναι αυτές την χωροθέτησης δραστηριοτήτων που έχουν συνάφεια με τα απόβλητα. Εκτός από τις ανάγκες που πρέπει να εξυπηρετεί η κάθε θέση ως προς τις χρήσεις της, θα πρέπει να είναι και αποδεκτή από την μεγάλη πλειοψηφία των πολιτών, ώστε να επιτελέσει το ρόλο για τον οποίο έχει σχεδιαστεί απρόσκοπτα. Έπειτα από σχετική έρευνα σε παρόμοιες μελέτες, λογισμικά και αλγορίθμους επίλυσης τέτοιων προβλημάτων, η μέθοδος που κρίνεται ως καταλληλότερη για την επίλυση του παρόντος ζητήματος, αλλά και άλλων παρόμοιων, ακολουθεί τις εξελίξεις της γεωπληροφορικής στον τομέα της χωρικής ανάλυσης και των αλγορίθμων χωροθέτησης εγκαταστάσεων σε γεωγραφικό περιβάλλον. Η επίλυση αυτή συνδυάζει την πολυκριτηριακή χωρική ανάλυση με τον αλγόριθμο χωροθέτησης p-median και τη χρήση περιορισμού αποστάσεων του υφιστάμενου οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Αντίστοιχες προσπάθειες για μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί με τη χρήση ακτινών επιρροής της κάθε εγκατάστασης (1)

Στα επόμενα κεφάλαια αναλύονται τα βασικά στοιχεία για τα ΠΣ και τη χρήση τους, οι αρμοδιότητες των δήμων, βασικά στοιχεία του σχεδίου διαχείρισης και στοιχεία του Δήμου Χανίων τα οποία είναι σημαντικά στην ολοκληρωμένη κατανόηση και σκοπιμότητα των πράσινων σημείων και της μεθοδολογίας που ακολουθείται. Το πέμπτο κεφάλαιο αναλύει τη μεθοδολογία που ακολουθείται για την επίλυση του προβλήματος και αφορά στον αλγόριθμο p-median. Τέλος, το έκτο κεφάλαιο αφορά στο σχολιασμό και κριτική της παρούσας εργασίας και κλείνει με τα συμπεράσματα εφαρμογής της προτεινόμενης μεθοδολογίας επίλυσης καθώς και τις δυνατότητες για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη της παρούσας εργασίας.



1.Τι είναι τα πράσινα σημεία

Το Πράσινο Σημείο είναι ένας οριοθετημένος και διαμορφωμένος χώρος με κατάλληλη κτιριακή υποδομή (όπου απαιτείται) και εξοπλισμό, οργανωμένος από το Δήμο, ώστε οι δημότες να αποθέτουν ανακυκλώσιμα υλικά, χωριστά συλλέγοντα, όπως χαρτί, γυαλί, μέταλλα, πλαστικά, υφάσματα, βρώσιμα έλαια ή χρησιμοποιημένα αντικείμενα και εξοπλισμό (όπως ρουχισμό, έπιπλα, ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό), προκειμένου να προωθηθούν στη συνέχεια για ανακύκλωση ή για επαναχρησιμοποίηση (εικόνα 1). Πρόκειται ουσιαστικά για χώρους αποθήκευσης ανακυκλώσιμων αποβλήτων και χρησιμοποιημένων αντικειμένων και εξοπλισμού, εν αναμονή υποβολής τους σε κάποια εργασία ανάκτησης ή επαναχρησιμοποίησης. Στους χώρους αυτούς μπορούν να λάβουν χώρα και κάποιες προκαταρκτικές εργασίες, όπως χειροδιαλογή, διαχωρισμός, συμπαγοποίηση, τεμαχισμός και ανασυσκευασία (1)



Εικόνα 1: Τυπική κάτοψη μεγάλου πράσινου σημείου (www.stereanews.gr, 22-7-2019)

Γενικότερα, η ανάπτυξη των Πράσινων Σημείων συντελεί ουσιαστικά στην υιοθέτηση της εθνικής πολιτικής σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, καθώς αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά στα ακόλουθα (1):

- προώθηση της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων
- ενίσχυση των δραστηριοτήτων επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης

- εκτροπή αποβλήτων από τους ΧΥΤΑ
- ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων
- χωριστή συλλογή χαρτιού, μετάλλου, πλαστικού και γυαλιού
- διαμόρφωση νέας προσέγγισης ως προς το τι είναι και τι δεν είναι απόβλητο, μείωση της ευκολίας απόρριψης χρήσιμων αντικειμένων και υλικών, καθώς και ανάπτυξη νέων προτύπων κοινωνικής συμπεριφοράς

Ειδικότερα τα Πράσινα Σημεία έχουν ως **σκοπό** (1):

- ✓ να συμβάλλουν στην αύξηση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης συγκεκριμένων κατηγοριών αποβλήτων, όπως μέταλλα, χαρτί/χαρτόνι, γυαλί, ύφασμα και ξύλο, και άρα στην αύξηση της εκτροπής τους από χώρους τελικής διάθεσης,
- ✓ να μειώσουν την ανεξέλεγκτη διάθεση ογκωδών αποβλήτων προς ταφή,
- ✓ να εξυπηρετήσουν τους δημότες στην χωριστή απόθεση ανακυκλώσιμων υλικών και άλλων ειδικών κατηγοριών οικιακών αποβλήτων αλλά και χρησιμοποιημένων αντικειμένων και εξοπλισμού,
- ✓ να εξυπηρετήσουν ιδιαίτερος τους κατοίκους μικρών νησιωτικών, ορεινών και απομακρυσμένων περιοχών που ενδεχομένως δεν διαθέτουν άλλους τρόπους διαχείρισης των ανακυκλώσιμων,
- ✓ να αποτελέσουν χώρους εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών σε θέματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων,
- ✓ να ενισχύσουν την ενεργό συμμετοχή των πολιτών στην επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση και μέσω εφαρμογής διαφόρων συστημάτων ανταπόδοσης, και να προωθήσουν την κάρτα του ανακυκλωτή.

Η δημιουργία του Δικτύου των Πράσινων Σημείων έχει άμεση σχέση με τα προγραμματιζόμενα σύμφωνα με το ΕΣΔΑ (Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων) (2) έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων που περιλαμβάνουν:

- την πλήρη ανάπτυξη των δικτύων χωριστής συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών και βιοαποβλήτων

■ την ανάπτυξη μικρής κλίμακας αποκεντρωμένων μονάδων ανάκτησης προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων

■ την ανάπτυξη των δικτύων επεξεργασίας υπολειπόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ στη βάση των στόχων του ΕΣΔΑ.

Τα πράσινα σημεία χωρίζονται σε κατηγορίες, ανάλογα με το μέγεθός τους και τα είδη των αποβλήτων που εισέρχονται. Οι κατηγορίες είναι οι εξής:

Τα Μικρά Πράσινα Σημεία (greenada.gr):

α) Εγκαθίστανται με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου μετά από την περιβαλλοντική τους αδειοδότηση σύμφωνα με την υπουργική απόφαση οικ.37674/2016 (Β' 2471) Ομάδα 4η - Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών α/α 9β, σε οικόπεδα ή γήπεδα που ανήκουν στον οικείο δήμο ή που ενοικιάζονται από αυτόν ή που του παραχωρούνται για το σκοπό αυτόν, εντός ή εκτός σχεδίου πόλεως, εντός οριοθετημένων οικισμών ή οικισμών προϋφιστάμενων του 1923 ή σε γήπεδα του άρθρου 8Α του π.δ. 31/1985 (Δ' 270), όπως ισχύει. Απαγορεύεται η εγκατάστασή τους στις περιοχές των άρθρων 2 και 9 του από 6.3.1987 προεδρικού διατάγματος (Δ' 166) όπως ισχύει, καθώς και στις περιοχές που διέπονται από ειδικές προστατευτικές διατάξεις για το περιβάλλον, την πολιτιστική, αρχιτεκτονική και φυσική κληρονομιά.

β) Τα Μικρά ΠΣ καταλαμβάνουν μέγιστη έκταση 1000 τ.μ. και αποτελούν υπαίθριους - περιφραγμένους χώρους που φέρουν τον κατάλληλο εξοπλισμό και υποδομές. Για την ανέγερση τυχόν υποστηρικτικών τους κτισμάτων, όπως γραφείου προσωπικού και χώρου φύλαξης υλικών και εξοπλισμού, τηρούνται οι επιτρεπόμενοι όροι και περιορισμοί δόμησης της περιοχής σε συνδυασμό με τις προδιαγραφές που διέπουν τα ΠΣ. Σε κάθε περίπτωση τηρούνται οι ισχύουσες διατάξεις του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού και οι διατάξεις περί εγκρίσεων αδειών δόμησης, όπως ισχύουν.

γ) Επιτρέπεται η εγκατάσταση Μικρών ΠΣ εντός υφιστάμενων κτιρίων εφόσον είναι επιτρεπτή η χρήση γης βάσει της περίπτωσης α' και εφόσον τηρούνται οι σχετικές προδιαγραφές





Εικόνα 2: container πράσινων σημείων (winchesterstar.com, 25-01-2020)

Τα Μεγάλα Πράσινα Σημεία:

α) Εγκαθίστανται με απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου μετά από την περιβαλλοντική τους αδειοδότηση σύμφωνα με την υπουργική απόφαση οικ.37674/2016 (Β' 2471) Ομάδα 4η - Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών α/α 9β, σε οικόπεδα ή γήπεδα που ανήκουν στον οικείο δήμο ή που ενοικιάζονται από αυτόν ή που του παραχωρούνται για το σκοπό αυτόν, εντός ή εκτός σχεδίου πόλεως και σε γήπεδα του άρθρου 8Α του π.δ. 31/1985 (Δ' 270), όπως ισχύει. Στις εντός σχεδίου περιοχές επιτρέπεται η εγκατάστασή τους μόνο στις περιοχές παραγωγικών δραστηριοτήτων, χονδρεμπορίου και ιδιαίτερων χρήσεων συμπεριλαμβανομένων των περιοχών των άρθρων 5, 6, και 7 του από 6.3.1987 προεδρικού διατάγματος (Δ' 166) οι οποίες βρίσκονται εκτός αστικού ιστού. Τα μεγάλα πράσινα σημεία απαγορεύεται να εγκατασταθούν σε περιοχές που διέπονται από ειδικές προστατευτικές διατάξεις για το περιβάλλον, την πολιτιστική, αρχιτεκτονική και φυσική κληρονομιά πλην των περιπτώσεων που διέπονται από ειδικές προστατευτικές διατάξεις που χαρακτηρίζονται από χαμηλό βαθμό προστασίας, όπως Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) μετά από εισήγηση της αρμόδιας Υπηρεσίας και γνωμοδότηση του αρμόδιου Συμβουλίου.

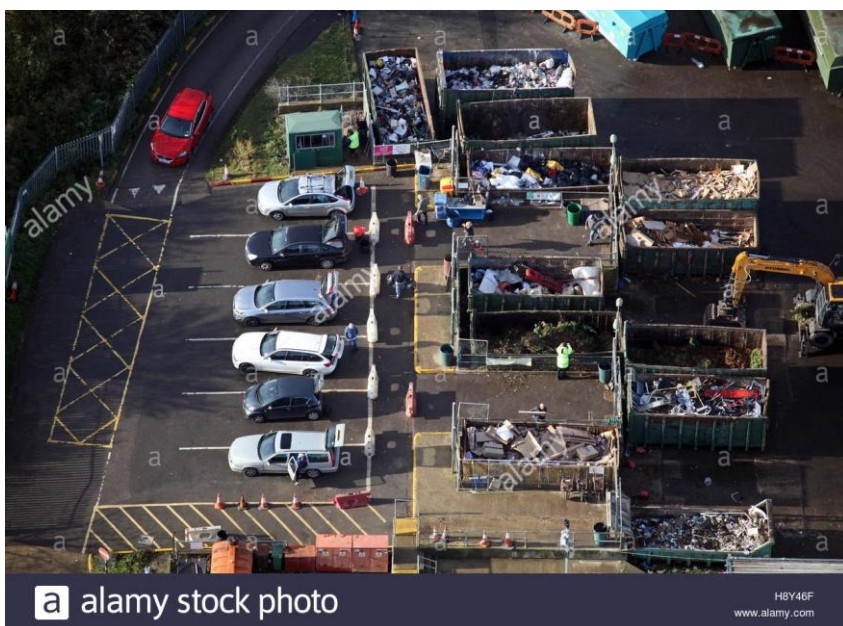
β) Τα Μεγάλα ΠΣ αποτελούν υπαίθριους - περιφραγμένους χώρους που φέρουν τον κατάλληλο εξοπλισμό και υποδομές. Για την ανέγερση των υποστηρικτικών τους

κτισμάτων, όπως γραφείου προσωπικού και χώρου φύλαξης υλικών και εξοπλισμού, τηρούνται οι επιτρε- πόμενοι όροι και περιορισμοί δόμησης της περιοχής σε συνδυασμό με τις προδιαγραφές που διέπουν τα ΠΣ. Σε κάθε περίπτωση τηρούνται οι ισχύουσες διατάξεις του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού και οι διατάξεις περί εγκρίσεων αδειών δόμησης, όπως ισχύουν.

γ) Επιτρέπεται η εγκατάσταση Μεγάλων ΠΣ εντός υφιστάμενων κτιρίων εφόσον είναι επιτρεπτή η χρήση γης βάσει της περίπτωσης α' και εφόσον τηρούνται οι σχετικές προδιαγραφές.

Τα Κέντρα Ανακύκλωσης, Εκπαίδευσης Διαλογής Στην Πηγή (Κ.Α.Ε.ΔΙ.Σ.Π.): , Τα ΚΑΕΔΙΣΠ εγκαθίστανται σύμφωνα με τα οριζόμενα παραπάνω για τα Πράσινα Σημεία και διέπονται από τους ίδιους όρους και περιορισμούς.

Επιπλέον αυτών, η έκταση που καταλαμβάνουν δεν μπορεί να είναι μικρότερη των 500 τ.μ. και εντός του χώρου δύναται να ανεγερθεί κατάλληλη αίθουσα για την εξυπηρέτηση του εκπαιδευτικού σκοπού της εγκατάστασης.



Εικόνα 3:Κάτοψη πράσινου σημείου (alamy.com, 25-01-2020)



Εικόνα 4:Πράσινο σημείο στο San diego ΗΠΑ (sandiegouniontribune.com, 29-01-2020)

Οι γωνίες ανακύκλωσης:

Οι γωνίες ανακύκλωσης αποτελούν ελεύθερους - μονίμως προσβάσιμους χώρους από τους πολίτες, χωρίς περίφραξη ή οποιεσδήποτε κατασκευές. Η εγκατάστασή τους επιτρέπεται υπό την προϋπόθεση ότι δεν απαγορεύεται ρητώς από ειδικότερες διατάξεις, ενώ δεν χρήζει οικοδομικής ή περιβαλλοντικής αδειοδότησης με τους εξής όρους:

α) Επιτρέπεται η εγκατάσταση γωνιών ανακύκλωσης εντός οριοθετημένων κοινόχρηστων χώρων του σχεδίου πόλης ή εν τοις πράγμασι κοινοχρήστων χώρων οικισμών, όπως πλατείες και χώροι πρασίνου, εφόσον ο χώρος που καταλαμβάνουν δεν ξεπερνά το 15% της συνολικής έκτασης του κοινόχρηστου χώρου. Στην περίπτωση που ο χώρος πρασίνου υπάγεται στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, είναι υποχρεωτική η έγκριση του δασαρχείου.

β) Επιπλέον της ανωτέρω περίπτωσης, επιτρέπεται η εγκατάστασή τους σε τμήμα οικοδομήσιμων εκτάσεων ανεξαρτήτως αρτιότητας και οικοδομησιμότητας, εφόσον αποτελεί διακριτό τμήμα αδόμητου οικοπέδου και σε καμία περίπτωση ακάλυπτο χώρο δομημένου οικοπέδου με την εξαίρεση των περιπτώσεων της επόμενης παραγράφου.

γ) Στις περιπτώσεις κοινωφελών, δημόσιων ή μεγάλων ιδιωτικών κτιρίων, όπως σχολεία,

αθλητικά κέντρα, χώροι συνάθροισης κοινού, πολυκαταστήματα, επιτρέπεται η εγκατάστασή τους σε τμήμα του ακάλυπτου χώρου του οικοπέδου, εφόσον αυτό είναι απευθείας προσβάσιμο από τα οχήματα συλλογής.

δ) Με απόφαση του οικείου Δημοτικού Συμβουλίου εγκρίνεται η εγκατάσταση των γωνιών ανακύκλωσης μετά από τον προσδιορισμό σε τοπογραφικό διάγραμμα κατάλληλης κλίμακας, της θέσης, των ορίων, της διάταξης του εξοπλισμού και της απαραίτητης επίστρωσης του χώρου που καταλαμβάνουν.

ε) Στις περιπτώσεις εγκατάστασης γωνιών ανακύκλωσης σε ιδιωτικούς χώρους απαιτείται η έγγραφη σύμφωνη γνώμη του ιδιοκτήτη του χώρου, η οποία χορηγείται πριν την απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου του Δήμου της προηγούμενης περίπτωσης. (σημειώνουμε ότι κατά περίεργο τρόπο το συγκεκριμένο κομμάτι του νόμου ΔΕΝ περιλαμβάνει 6η παράγραφο, δηλαδή στ...)

ζ) Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η κοπή δέντρων προκειμένου να εγκατασταθεί γωνία ανακύκλωσης.

η) Για την επιλογή της κατάλληλης θέσης και διάταξης της εγκατάστασης θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για τη μικρότερη δυνατή οπτική, ακουστική και αισθητική όχληση της περιοχής.

θ) Η γωνία ανακύκλωσης επιβάλλεται να γειτνιάζει με το δρόμο που χρησιμοποιούν τα οχήματα συλλογής.

ι) Στις περιπτώσεις χώρων που βρίσκονται σε παραδοσιακά τμήματα πόλεων, σε παραδοσιακούς οικισμούς, σε ιστορικούς τόπους και γενικά σε περιοχές που υπάγονται σε προστατευτικό καθεστώς βάσει της κείμενης νομοθεσίας, είναι υποχρεωτική η γνωμοδότηση του αρμόδιου Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής του ν. 4030/2011 (Α' 249) και του εκάστοτε αρμοδίου φορέα ή οργάνου. Ο Δήμος οφείλει να προβεί σε έγγραφη ενημέρωση της οικείας Υπηρεσίας Δόμησης 48 ώρες πριν την έναρξη των εργασιών προσκομίζοντας τις τυχόν απαραίτητες γνωμοδοτήσεις.



Εικόνα 5:Γωνιά ανακύκλωσης στην Καλιφόρνια (ocregister.com, 30-01-2020)



Εικόνα 6:Γωνιά ανακύκλωσης στην Καλιφόρνια (whsv.com, 30-01-2020)

Τα Κινητά Πράσινα Σημεία:

Τα κινητά Πράσινα Σημεία λειτουργούν με απόφαση, του Δημοτικού Συμβουλίου βάσει προγράμματος το οποίο περιλαμβάνει τα καθορισμένα σημεία στους κοινόχρηστους χώρους όπου θα βρίσκεται το όχημα και το χρονοδιάγραμμα σε εβδομαδιαία βάση. Το πρόγραμμα κοινοποιείται ευρέως στους πολίτες.

Σημειώνουμε ότι όλα τα ανωτέρω μπορούν να εξειδικεύονται με κοινή υπουργική απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας και του εκάστοτε αρμόδιου Υπουργού, αλλά και να ρυθμίζεται κάθε άλλο σχετικό θέμα για την εφαρμογή των διατάξεων αυτών.

Επίσης με προεδρικά διατάγματα δύνανται να τροποποιούνται και να καταργούνται όλες οι παραπάνω διατάξεις σχετικά με τους όρους και τους περιορισμούς εγκατάστασης των πράσινων σημείων.

Αξίζει τέλος να σημειώσουμε ότι με τροποποίηση του νόμου 4042/2012 αλλά και του πριν λίγο διάστημα ψηφισμένου από την παρούσα κυβέρνηση 4409/2016 ξανά-αλλάζει η διάταξη που δίνει δικαίωμα τροποποίησης των σχετικών διατάξεων και πλέον αυτή μπορεί να γίνεται με κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Διοικητικής Ανασυγκρότησης και Περιβάλλοντος και Ενέργειας εξειδικεύονται οι ορισμοί και καθορίζονται οι κατηγορίες και οι προδιαγραφές των Πράσινων Σημείων και των Κέντρων Ανακύκλωσης, Εκπαίδευσης και Διαλογής στην Πηγή (Κ.Α.Ε.ΔΙ.Σ.Π.).



Εικόνα 7:Κινητό πράσινο σημείο (pinterest.com, 29-01-2020)

2 Νομοθεσία, Κανονισμοί και Πράσινα Σημεία

2.1 Ορισμοί με βάση τη νομοθεσία

Η Περιβαλλοντική νομοθεσία η οποία έχει ενδιαφέρον να καταγραφεί σε αυτήν την εργασία και η οποία θα βοηθήσει τον αναγνώστη στη συνέχεια έχει να κάνει με τους εξής όρους και ορισμούς (1):

- Απόβλητα: κάθε ουσία ή αντικείμενο, το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει (Ν.4042/2012, άρθρο 11)
 - Αστικά Απόβλητα (αντικατέστησε το όρο «δημοτικά απόβλητα»): τα οικιακά απόβλητα καθώς και άλλα απόβλητα που λόγω της φύσης ή σύνθεσης προσομοιάζουν με τα οικιακά, όπως τα δημοτικά απόβλητα (ΚΥΑ 50910/2727/2003, άρθρο 2)
 - Οικιακά Απόβλητα: τα απόβλητα των κατοικιών (ΚΥΑ 50910/2727/2003, άρθρο 2)
 - Βιοαποδομήσιμα Απόβλητα: κάθε απόβλητο που μπορεί να υποστεί αναερόβια ή αερόβια αποσύνθεση, όπως είναι τα απόβλητα τροφών και κηπουρικής, το χαρτί και το χαρτόνι (ΚΥΑ 29407/3508/2002, άρθρο 2)
 - Βιολογικά Απόβλητα ή Βιοαπόβλητα: τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειριών από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων (Ν.4042/2012, άρθρο 11)
 - Απόβλητα Συσκευασίας: κάθε συσκευασία ή υλικό συσκευασίας που καλύπτεται από τον ορισμό του αποβλήτου, εξαιρουμένων των καταλοίπων παραγωγής (Ν.2939/2001, άρθρο 2)
 - ΑΗΗΕ Οικιακής Προέλευσης: τα ΑΗΗΕ που προέρχονται από νοικοκυριά και από εμπορικές, βιομηχανικές, ιδρυματικές και άλλες πηγές, η φύση και η ποσότητα των οποίων είναι παρόμοιες με εκείνες των ΑΗΗΕ που προέρχονται από νοικοκυριά (ΚΥΑ 23615/651/Ε.103/2014, άρθρο 3)
 - Ογκώδη Απόβλητα: νοούνται τα αστικά απόβλητα μεγάλου όγκου, που προέρχονται από οικιακή ή εμπορική δραστηριότητα (παλαιά έπιπλα, στρώματα, συσκευές, υλικά συσκευασίας μεγάλου όγκου από χαρτόνι, ξύλο, μέταλλο ή πλαστικό, κ.τ.λ.).
-

2.2 Ιεράρχηση στη διαχείριση αποβλήτων

Με το Νόμο 4042/2012 έγινε η εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/EK «για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών». Με το νόμο αυτό εισάγονται στο ελληνικό δίκαιο μία σειρά από αρχές, οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη θέσπιση και εφαρμογή μέτρων για τη διαχείριση των αποβλήτων. Βασικότερη από αυτές είναι η ιεράρχηση των δράσεων και εργασιών διαχείρισης των αποβλήτων. Σύμφωνα με αυτήν, στην νομοθεσία και την πολιτική για την πρόληψη και διαχείριση των αποβλήτων ισχύει κατά προτεραιότητα η ακόλουθη ιεράρχηση (1):

- α) πρόληψη,
- β) προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση,
- γ) ανακύκλωση,
- δ) άλλου είδους ανάκτηση, όπως ανάκτηση ενέργειας και
- ε) διάθεση.

2.3 Εναλλακτική διαχείριση Αποβλήτων

Η Εναλλακτική Διαχείριση ως έννοια χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην ελληνική νομοθεσία με το Ν.2939/2001. Υπό τον όρο «Εναλλακτική Διαχείριση» νοούνται οι εργασίες συλλογής, συμπεριλαμβανομένης της εγγυοδοσίας, μεταφοράς, μεταφόρτωσης, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και ανάκτησης των χρησιμοποιημένων συσκευασιών πολλαπλής χρήσης, των αποβλήτων συσκευασιών και άλλων προϊόντων, ώστε με την επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτησή τους να επιστρέφουν στο ρεύμα της αγοράς (1).

Βασικές αρχές στις οποίες στηρίζεται είναι:

- Η αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού
 - Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»
 - Η αρχή της ιεράρχησης των δράσεων και εργασιών διαχείρισης των αποβλήτων
-

■ Η αρχή της ευθύνης όλων των εμπλεκομένων οικονομικών παραγόντων

■ Η αρχή της δημοσιότητας

Τα ρεύματα αποβλήτων που μέχρι στιγμής έχουν ενταχθεί στην εναλλακτική διαχείριση είναι τα ακόλουθα επτά (1):

- Απόβλητα συσκευασιών
- Απόβλητα ελαίων (όχι βρώσιμων)
- Μεταχειρισμένα ελαστικά οχημάτων
- Απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών
- Οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής (ΟΤΚΖ)
- Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)
- Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)

Για όλα τα ανωτέρω ρεύματα αποβλήτων έχουν συσταθεί, εγκριθεί από τον ΕΟΑΝ (Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης) και λειτουργούν Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ), που σκοπό έχουν την οργάνωση και τον συντονισμό των εργασιών της εναλλακτικής διαχείρισης.

Στο ΕΣΔΑ αναφέρεται ότι τα ΠΣ θα ενταχθούν στην εναλλακτική διαχείριση. Προς την κατεύθυνση αυτή και σε πρώτη φάση:

■ θα υπάρξει πρόβλεψη σχετικής τροποποίησης των επιχειρησιακών σχεδίων των ΣΕΔ, ώστε να συμπεριλάβουν και τα ΠΣ στο βαθμό που στα ΠΣ γίνεται διαχείριση αποβλήτων που εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση,

■ θα αποστέλλονται τα απολογιστικά στοιχεία στον ΕΟΑΝ και θα επεξεργάζονται από τον Οργανισμό,



- θα διαμορφωθούν οδηγοί καλών πρακτικών από τον ΕΟΑΝ σχετικά με διάφορα θέματα που αφορούν στη λειτουργία των ΠΣ.

2.4 Αρμοδιότητες των Δήμων στη διαχείριση των Αποβλήτων

Ο ρόλος των δήμων μέχρι τώρα ήταν να συλλέξει τον πράσινο κάδο των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) και να τα μεταφέρει με ειδικά οχήματα (απορριμματοφόρα) στις εγκαταστάσεις ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ καθώς και τον μπλε κάδο σε κάποιο ΚΔΑΥ. Τα ογκώδη αντικείμενα με ποικίλους τρόπους μεταφέρονται κυρίως στον ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ όπως και τα ΑΣΑ του πράσινου κάδου.

- Στο Ν. 3463/2006 (κώδικας δήμων και κοινοτήτων), άρθρο 75: «Η καθαριότητα όλων των κοινόχρηστων χώρων της εδαφικής τους περιφέρειας, η αποκομιδή και διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και η κατασκευή, συντήρηση και διαχείριση συστημάτων αποχέτευσης και βιολογικού καθαρισμού και η λήψη προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων για την προστασία των κοινόχρηστων χώρων και ιδιαίτερα των χώρων διάθεσης απορριμμάτων από εκδήλωση πυρκαγιάς, σύμφωνα με την κείμενη σχετική νομοθεσία.»
- Στο Ν. 3852/2010 (Καλλικράτης), άρθρο 94: πρόσθετες αρμοδιότητες δήμων 25. «Η διαχείριση στερεών αποβλήτων, σε επίπεδο προσωρινής αποθήκευσης, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, ανακύκλωσης και εν γένει αξιοποίησης, διάθεσης, λειτουργίας σχετικών εγκαταστάσεων, κατασκευής μονάδων επεξεργασίας και αξιοποίησης, καθώς και αποκατάστασης υφιστάμενων χώρων εναπόθεσης (Χ.Α.Δ.Α.). Η διαχείριση πραγματοποιείται, σύμφωνα με τον αντίστοιχο σχεδιασμό, που καταρτίζεται από την Περιφέρεια κατά την ειδικότερη ρύθμιση του άρθρου 186παρ.ΣΤ' αριθμ. 29 του παρόντος νόμου.»

2.5 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (2015) - ΚΥΑ 51373/4684/2015

Σύμφωνα με την πρόσφατη αναθεώρηση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΚΥΑ 51373/4684/2015 Κύρωση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων), οι γενικοί στόχοι είναι οι παρακάτω : (3)

- 1) Σταθεροποίηση παραγωγής αποβλήτων στα επίπεδα του 2011, με φθίνουσα τάση.
-

2) Προτεραιότητα στην διαλογή αποβλήτων υλικών στην πηγή με σκοπό στην συνέχεια να οδηγηθούν σε αποκεντρωμένες υποδομές διαχείρισης, έναντι της διαχείρισής τους σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας σύμμεικτων ΑΣΑ.

3) Ολοκλήρωση του αναγκαίου δικτύου με τη προσθήκη του νέου δικτύου των Πράσινων Σημείων–ΚΑΕΣΔΙΠ σε υποδομές διαχείρισης αποβλήτων έως το 2020.

4) Μείωση στο ελάχιστο δυνατό της συνολικής ποσότητας ανακτήσιμων αποβλήτων που διατίθενται για υγειονομική ταφή.

5) Ριζικός ανασχεδιασμός του υφιστάμενου σχεδιασμού υποδομών διαχείρισης, με στόχο τη ριζική αναβάθμιση της ανακύκλωσης και ανάκτησης με χωριστή συλλογή έως το 2020.

6) Περαιτέρω αξιοποίηση δευτερογενών υλικών (κομπόστ /compost, κομπόστ τύπου Α) με εξασφάλιση αυστηρών ποιοτικών προδιαγραφών.

7) Ανάκτηση ενέργειας σε συμπληρωματικό ρόλο, όταν έχουν εξαντληθεί τα περιθώρια άλλου είδους ανάκτησης

8) Συστηματική καταγραφή και παρακολούθηση των δεδομένων παραγωγής και διαχείρισης των αποβλήτων - Δημιουργία ηλεκτρονικού μητρώου δεδομένων αποβλήτων έως το 2015, το οποίο θα είναι προσβάσιμο από όλους τους αρμόδιους φορείς.

9) Αναμόρφωση κεντρικού μηχανισμού παρακολούθησης και ελέγχου της διαχείρισης των αποβλήτων.

10) Ανάπτυξη εθνικής επικοινωνιακής στρατηγικής για τα απόβλητα έως και το 2015, η οποία θα προκαθορίσει ομάδες -στόχους και θα αξιοποιήσει το σύνολο των προσβάσιμων τρόπων επικοινωνίας (π.χ. κοινωνικά μέσα δικτύωσης).

11) Αναθεώρηση των Περιφερειακών Σχεδίων (ΠΕΣΔΑ) με γνώμονα το παρόν ΕΣΔΑ έως τον Φεβρουάριο 2016. Βασικά χαρακτηριστικά τους το μοντέλο αποκεντρωμένης διαχείρισης των αποβλήτων, με κεντρικό άξονα την πρόληψη –επαναχρησιμοποίηση αλλά και την οικονομική ανάπτυξη της Τοπικής Αυτοδιοίκησης με ίδιους πόρους, από την ανακύκλωση, σε άμεση συνεργασία με τους δημότες – ανακυκλωτές.

12) Εκπόνηση και εφαρμογή τοπικών σχεδίων αποκεντρωμένης διαχείρισης από όλους τους Δήμους, το αργότερο μέχρι τον Μάιο 2016.

13) Εξάλειψη της ανεξέλεγκτης διάθεσης αστικών αποβλήτων εντός του 2015 και λοιπών αποβλήτων έως το 2018.

14) Ορθολογική διαχείριση των ιστορικά αποθηκευμένων αποβλήτων, με υποβολή των σχετικών προγραμμάτων/ σχεδίων συμμόρφωσης από τους υπόχρεους έως τα τέλη του πρώτου εξαμήνου του 2016. Κατόπιν έγκρισης των παραπάνω σχεδίων συμμόρφωσης η διαχείριση των αποβλήτων και η αποκατάσταση των χώρων αποθήκευσής τους θα ολοκληρωθεί βάσει αυστηρού χρονοδιαγράμματος μέχρι το τέλος 2016, λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια όπως κυρίως η επικινδυνότητα και η ποσότητα.

15) Προτεραιότητα στην διαλογή υλικών στην πηγή μέσα από αποκεντρωμένες υποδομές, έναντι της ανάκτησης σε συγκεντρωτικές εγκαταστάσεις μηχανικής διαλογής σύμμεικτων ΑΣΑ

16) Αποκατάσταση των κυριότερων ρυπασμένων χώρων διάθεσης αποβλήτων έως το 2020.

2.6 Συλλογή Αποβλήτων και Στόχοι διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων

Μέχρι το τέλος του 2015, θα έπρεπε να καθιερωθεί χωριστή συλλογή τουλάχιστον για τα ακόλουθα ανακυκλώσιμα υλικά που προέρχονται από οικιακά απόβλητα και άλλης προέλευσης απόβλητα που προσομοιάζουν με τα οικιακά (1):

- χαρτί,
- μέταλλο,
- πλαστικό και
- γυαλί.

Για τα ΠΣ τα ρεύματα αποβλήτων θα είναι περισσότερα. Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 6 της ΚΥΑ Η.Π. 23615/651/Ε.103, οι ΟΤΑ από κοινού με τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ, υποχρεούνται: α) κατά τον καθορισμό των σημείων

συλλογής να λαμβάνουν υπόψη κυρίως την πληθυσμιακή πυκνότητα και να εξασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα των σημείων συλλογής, ώστε οι τελικοί χρήστες και οι διανομείς να μπορούν να επιστρέφουν τα απόβλητα αυτά δωρεάν και β) να οργανώνουν τη συλλογή και μεταφορά των ογκωδών και βαρέων ΑΗΗΕ από το χώρο του τελικού χρήστη. Στο νέο ΕΣΔΑ προβλέπεται η δημιουργία τουλάχιστον ενός δημοτικού σημείου συλλογής ΑΗΗΕ σε κάθε Δήμο της χώρας, στα πλαίσια συνεργασίας των Δήμων με τα ΣΕΔ (1).

Ο σχεδιασμός και λειτουργία των ΠΣ βασίζεται ακριβώς στην αρχή της χωριστής συλλογής αποβλήτων και έρχεται να συμβάλλει στην εφαρμογή του συγκεκριμένου μέτρου, καθώς στα ΠΣ θα γίνεται χωριστή συλλογή μίας μεγάλης γκάμας αστικών αποβλήτων και κατ' ελάχιστον: α) χαρτιού, β) γυαλιού, γ) πλαστικού, δ) μετάλλων, ε) βρώσιμων λιπών και ελαίων και στ) ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης (1).

Ποσοτικοί στόχοι διαχείρισης διαφόρων κατηγοριών αστικών μη επικινδύνων αποβλήτων που πρέπει να επιτευχθούν σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και άρα πρέπει να παρακολουθούνται σε επίπεδο ΟΤΑ, είναι οι ακόλουθοι (1):

Πίνακας 1: Ανακυκλώσιμα απόβλητα οικιακής προέλευσης ή άλλης προέλευσης στο βαθμό που προσομοιάζουν με τα οικιακά απόβλητα

	Στόχοι ΕΣΔΑ για 2020 Προετοιμασία για Επαναχρησιμοποίηση και Ανακύκλωση
Γυαλί	81% κ.β.
Χαρτί / χαρτόνι	69% κ.β.
Μέταλλα	92% κ.β.
Πλαστικό	78% κ.β.

Πίνακας 2: Απόβλητα συσκευασίας

	Στόχοι ΕΣΔΑ για 2020 Ανακύκλωση
Σύνολο	80,2% κ.β.
Γυαλί	70% κ.β.
Χαρτί / χαρτόνι	92% κ.β.
Μέταλλα	70% κ.β.
Πλαστικό	70% κ.β.
Ξύλο	80% κ.β.

Πίνακας 3: Βιοαπόβλητα

	Στόχος ΕΣΔΑ για 2020
Χωριστή συλλογή	40% κ.β.

Τα ΠΣ έρχονται να συμβάλλουν ως συμπληρωματικό μέτρο στην επίτευξη των ανωτέρω στόχων και όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο η επίδοσή τους θα παρακολουθείται συστηματικά, προκειμένου να λαμβάνονται έγκαιρα όποιες αναγκαίες διορθωτικές ενέργειες (1).

2.7 Θέσπιση Πράσινων Σημείων

Στην Ελλάδα τα ΠΣ υιοθετούνται ως μέτρο για τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων μέσω του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων. Το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) μάλιστα αναφέρει ότι κάθε ΟΤΑ θα πρέπει να διαθέτει και να λειτουργεί τουλάχιστον ένα ΠΣ, το οποίο θα πρέπει να εντάξει στο Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΤΣΔΑ) του (1).

Σε ότι αφορά στην περιβαλλοντική αδειοδότηση των ΠΣ, επισημαίνεται ότι εντάσσονται στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης ανακυκλώσιμων αστικών στερεών αποβλήτων, και η κατηγοριοποίησή τους γίνεται στη βάση της αποθηκευτικής τους δυνατότητας (1).

2.8 Κωδικοί ΕΚΑ αποδεκτοί στα Πράσινα Σημεία

20 ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ ΜΕΡΩΝ

20 01 Χωριστά συλλεγόμενα μέρη, (εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 15 01)

20 01 01 Χαρτί και χαρτόνι

20 01 02 Γυαλί

20 01 10 Ρούχα

20 01 11 Υφάσματα

20 01 21 Σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο

20 01 23 Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες

20 01 25 Βρώσιμα έλαια και λίπη

20 01 32 Φαρμακευτικές ουσίες, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 20 01 31

20 01 33 Μπαταρίες που αναφέρονται στα 16 06 02 ή 16 06 03

20 01 34 Μπαταρίες, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 20 01 33

20 01 35 Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχουν επικίνδυνα συστατικά στοιχεία

20 01 36 Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, εκτός εκείνου που αναφέρεται στα 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35

20 01 38 Ξύλο, εκτός εκείνου που αναφέρεται στο 20 01 37

20 01 39 Πλαστικά

20 01 40 Μέταλλα

20 02 Απόβλητα κήπων και πάρκων (συναναφέρονται τα απόβλητα νεκροταφείων)

20 02 01 Βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα

20 03 Άλλα αστικά απόβλητα

20 03 07 Ογκώδη απόβλητα

15 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ· ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΤΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΡΟΥΧΙΣΜΟΣ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ

15 01 Συσκευασία (συμπεριλαμβανομένων των ιδιαίτερος συλλεγόντων αστικών αποβλήτων συσκευασίας)

15 01 01 Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι

15 01 02 Πλαστική συσκευασία

15 01 03 Ξύλινη συσκευασία

15 01 04 Μεταλλική συσκευασία

15 01 05 Σύνθετη συσκευασία

15 01 07 Γυάλινη συσκευασία

15 01 09 Υφασμάτινη συσκευασία

2.9 Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Δήμου Χανίων

Τον Απρίλιο του 2016 ψηφίστηκε από το Δημοτικό Συμβούλιο Χανίων το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΤΣΔΑ του Δήμου Χανίων και ενσωματώθηκε στο

Περιφερειακό Σχέδιο (ΠΣΔΑ). Το σχέδιο αυτό συντάχθηκε από την εταιρεία ENVIRECO CONSULTING A.E. σε συνεργασία με την Περιφέρεια Κρήτης και το Δήμο, στο πλαίσιο της Σύμβασης με αριθμό 196 (Πρακτικό 9/28-3-2016) και τίτλο "Παροχή υπηρεσιών στα πλαίσια κατάρτισης των τοπικών διαχειριστικών σχεδίων απορριμμάτων (ΤΔΣΑ) των δήμων της Περιφερειακής Ενότητας Χανίων". (3)

Η σύνταξη έγινε με βάση το Παράρτημα του ΕΣΔΑ (2015), αλλά και τον "Οδηγό Σύνταξης Τοπικού Σχεδίου Αποκεντρωμένης Διαχείρισης Αποβλήτων" του Ενιαίου Συνδέσμου Δήμων Νομού Αττικής (ΕΣΔΝΑ , 2015) (3).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το σχέδιο περιλαμβάνει Δραστηριότητες πρόληψης και διαλογής στην πηγή, σε επίπεδο δήμου, μέσω των οποίων επιδιώκεται η εκτροπή του μεγαλύτερου μέρους των απορριμμάτων. Εκτός των άλλων υπάρχει ειδική πρόβλεψη για την ξεχωριστή συλλογή των αποβλήτων κήπου (κλαδέματα κλπ.) δημιουργώντας δίκτυο «πράσινων σημείων» με **διευρυμένο ωράριο λειτουργίας** καθώς για τη συγκέντρωση υλικών που δεν κατευθύνονται στους κάδους (π.χ. ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, συσσωρευτές, ελαστικά, ογκώδη αντικείμενα). Στις θέσεις αυτές μπορεί να προβλέπεται και προώθηση της επαναχρησιμοποίησης – ανταλλαγής υλικών όπως ρουχισμού, επίπλων και παλαιών αντικειμένων κλπ.

Με την Διαχείριση στην Πηγή (ΔσΠ) 10.400 τόνων βιοαποβλήτων, και 19.100 τόνων ανακυκλώσιμων, ο Δήμος Χανίων φτάνει σε ένα ποσοστό ΔσΠ 44%. Για να φτάσει το απαιτούμενο 50%, θα πρέπει να συλλέγει με ΔσΠ περίπου 3.400 τόνους περισσότερους (ανακυκλώσιμα, ογκώδη, μικρές ποσότητες ΑΗΗΕ, λαμπτήρες, μπαταρίες κ.λπ.). Αυτό θα καταφέρει μέσω της ανάπτυξης των πράσινων σημείων (Πίνακας 4) (3).

Πίνακας 4:Επικαιροποιημένοι στόχοι προδιαλογής αποβλήτων, για το Δήμο Χανίων

Έτος	Παραγωγή ΑΣΑ, τν	Παραγόμενα βιοαπόβλητα, τν			Παραγόμενα Απόβλητα ανακυκλώσιμων, τν		
		39% των ΑΣΑ	Ποσότητες	% επί των παραγόμενων	44% των ΑΣΑ	Ποσότητες	% επί των παραγόμενων
2016	60.684	23.758	1.188	5%	26.901	4.035	15%
2017	61.290	23.995	2.400	10%	27.170	5.434	20%
2018	61.903	24.235	4.847	20%	27.442	8.233	30%
2019	62.522	24.478	7.343	30%	27.716	12.472	45%
2020	63.148	24.722	9.889	40%	27.993	18.195	65%
2021	63.779	24.970	9.988	40%	28.273	18.377	65%
2022	64.417	25.219	10.088	40%	28.555	18.561	65%
2023	65.061	25.471	10.188	40%	28.842	18.747	65%
2024	65.712	25.726	10.290	40%	29.129	18.934	65%
2025	66.369	25.983	10.393	40%	29.421	19.123	65%
Τελικά νούμερα			10.400			19.100	

Επίσης, στα πράσινα σημεία θα συλλέγονται τα προϊόντα κλαδέματος από την υπηρεσία πρασίνου και αυτά των καταναλωτών μετά από ενημέρωσή τους σε ειδική τηλεφωνική γραμμή του Δήμου.

Τέλος, σύμφωνα με το ΤΣΔΑ προβλέπονται 2 Μεγάλα και 4 μικρά πράσινα σημεία στην επικράτεια του Δήμου με ενδεικτικό προϋπολογισμό 1,200,000 €. Κατά το Α εξάμηνο του 2016 θα έπρεπε να έχουν γίνει οι απαραίτητες ενέργειες για την εκπόνηση μελετών ωρίμανσης των Πράσινων Σημείων, το Β εξάμηνο του 2016 η δημοπράτηση και κατασκευή πράσινων σημείων, και από το έτος 2017 θα έπρεπε τα πράσινα σημεία να λειτουργούν. Μέχρι σήμερα δεν έχει γίνει κανένα βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση.

3. Δήμος Χανίων. Βασικά στοιχεία και Διαχειριστικά δεδομένα

3.1 Στοιχεία του Δήμο Χανίων

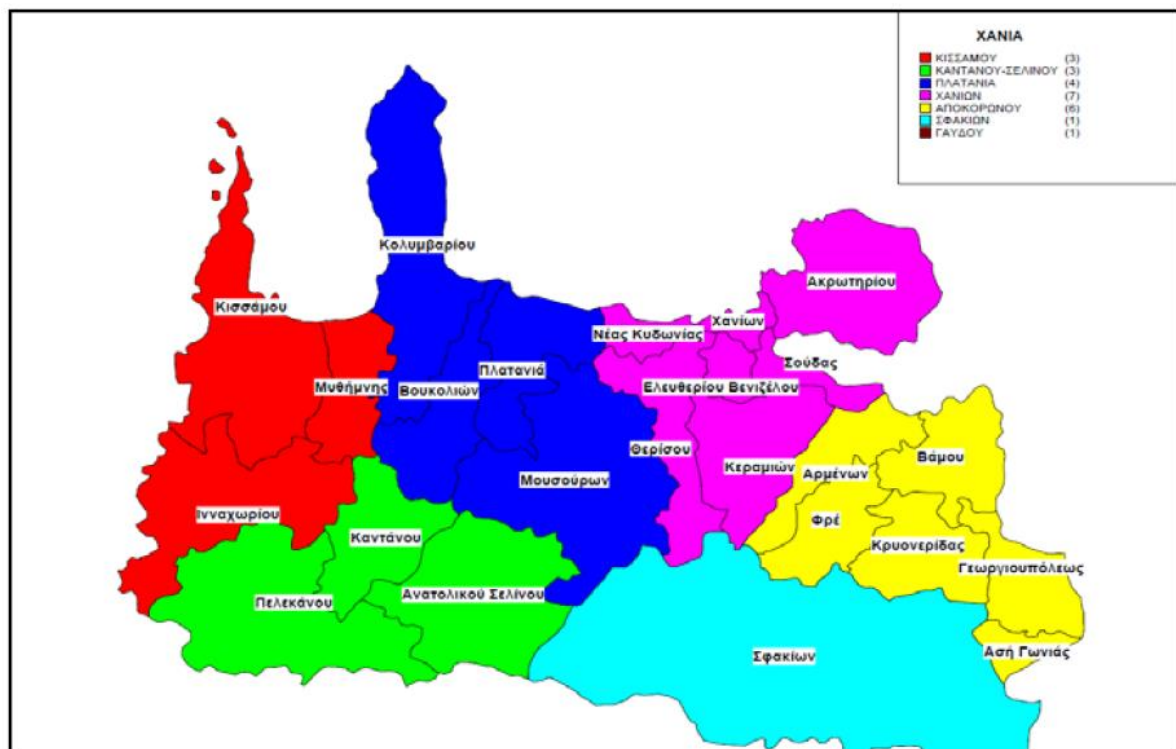
3.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία

Ο Δήμος Χανίων από το 2011 αποτελεί τη συνένωση 7 πρώην Καποδιστριακών Δήμων (Ακρωτηρίου, Ελευθερίου Βενιζέλου, Θερίσου, Κεραμιών, Νέας Κυδωνίας, Σούσας και Χανίων). Δυτικά συνορεύει με τον Δήμο Πλατανιά, νότια με το Δήμο Σφακιών και ανατολικά με το Δήμο Αποκορώνου. Βόρεια συνορεύει μονάχα με το Κρητικό Πέλαγος. Μετά τη συνένωση, ο Δήμος Χανίων καταλαμβάνει 356,12 τετραγωνικά χιλιόμετρα, ενώ φιλοξενεί σε αυτή την έκταση 108.642 μόνιμους κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Σε όλη την επικράτεια απλώνονται σημαντικά μνημεία,

αρχαιολογικού χώροι, περιοχές Natura , υδροβιότοποι παραλίες και σημαντικά πολιτιστικά και ιστορικά στοιχεία. Επίσης, ιδιαίτερη αξία παρουσιάζει το έδαφος και το υπέδαφος, με πολλές δυνατότητες καλλιέργειας εδώδιμων, ενώ η ποιότητα του νερού που αντλείται από το υπέδαφος είναι εξαιρετική.



Εικόνα 8:Ο Δήμος Χανίων στην Περιφέρεια Κρήτης (3)



Εικόνα 9: Χάρτης Καποδιστιακών Δήμων που συνενωθήκαν το 2011 με τον Καλικράτη (3)



Εικόνα 10:Ανάγλυφο Δήμου Χανίων (google earth) (3)

3.1.2 Δημογραφικά Στοιχεία

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011, ο Δήμος Χανίων κατατάσσεται στους 13 μεγαλύτερους δήμους της χώρας, ενώ το 50% των κατοίκων της διαμένει εντός αστικού ιστού (πρώην Δήμος Χανίων) και το υπόλοιπο 50% στις περιαστικές περιοχές, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5. Επίσης, σύμφωνα με την πιο πρόσφατη απογραφή (2011), για το Δήμο Χανίων, τα στοιχεία δείχνουν ότι ο συνολικός αριθμός των νοικοκυριών ανέρχεται στις 42.361, με μέσο μέγεθος νοικοκυριού τα 2,5 άτομα . Συνολικά, στον Δήμο υπάρχουν 33.961 κτίρια αποκλειστικής και μικτής χρήσης, με 26.252 κατοικίες (30.837 αποκλειστικής χρήσης) ενώ η διασπορά των κατοικιών στην επικράτεια διαφέρει σημαντικά ανά κοινότητα (4)

Ο μόνιμος πληθυσμός στο Δήμο Χανίων αυξήθηκε από το 2001 μέχρι το 2011 με ετήσιο ρυθμό 1,30% (από 98.202 σε 108.310). Η εξέλιξη αυτή είναι διαφορετική ανά δημοτική ενότητα, (Πίνακας 6), όπως και η διασπορά του πληθυσμού (Πίνακας 7). Σημαντική όμως είναι η καταγραφή και η εκτίμηση της αύξησης του πληθυσμού για το 2021, ανά οικισμό, όπως εκτιμήθηκε στον Πίνακα 5, χρησιμοποιώντας στοιχεία της αύξησης (ΜΕΑΠ) 1991-2001 (20 ετών) και για τα επόμενα 10 χρόνια χρησιμοποιήθηκε ο συσχετισμός [Πληθυσμός X (1+ΜΕΑΠ/100)¹⁰].

Πίνακας 5:Απογραφή του Μόνιμου πληθυσμού, 2011 (ΕΛΣΤΑΤ,2017) και εκτίμηση πληθυσμού 2021.

Περιοχή Καταγραφής	Πληθυσμός	Μέση ετήσια αύξηση του πληθυσμού(ΜΕΑΠ) 1991-2001	Εκτίμηση Πληθυσμού το 2021 =
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΥ	13.100	4,94	21217
Δημοτική Κοινότητα Αρωνίου	3.003	2,27	3759
Άγιος Νικόλαος,ο	0	0	0
Ανεμόμυλοι,οι	237	-9,07	92
Ζορνάδης,ο	0	0	0
Καθιανά,τα	413	6,51	776
Παζινός,ο	629	4,48	975
Πιθάριον,το	1.724	6,25	3161
Δημοτική Κοινότητα Κουνουπιδιανών	8.620	8,59	19652
Καλαθάς,ο	634	12,09	1985
Καμπάνιον,το	476	7,53	984
Κουνουπιδιανά,τα	6.334	8,57	14414
Σταυρός,ο	460	15,64	1967
Χωραφάκια,τα	716	5,12	1180
Τοπική Κοινότητα Μουζουρά	268	7,1	532
Αγία Ζώνη,η	27	0	27
Γαλήνη,η	48	10	124
Καλόρρουμα,το	53	1,96	64
Κουμαρές,ο	0	0	0

Μονή Αγίας Τριάδος των Τζαγκαρόλων,η	6	-4,14	4
Μουζουράς,ο	134	7,37	273
Τοπική Κοινότητα Στερνών	943	-1,16	839
Αεροδρόμιον,το	74	-5,3	43
Κάτω Μαράθι,το	29	-0,53	27
Μαράθι,το	7	-4,99	4
Στέρναι,αι	833	1,87	1003
Τοπική Κοινότητα Χωρδακίου	266	2,38	337
Ακρόπολις,η	1	-2,84	1
Μονή Κυρίας των Αγγέλων Αγίου Ιωάν.Ερ/του Γουβερνέτου,η	6	0	6
Χωρδάκιον,το	259	3,07	350
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	13.145	2,01	16039
Δημοτική Κοινότητα Μουρνιών	7.614	7,91	16302
Κρύο Νερό,το	61	0	61
Μουρνιές,οι	7.553	1,8	9028
Δημοτική Κοινότητα Νεροκούρου	5.531	2,17	6855
Νεροκούρος,ο	5.531	2,17	6855
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΘΕΡΙΣΟΥ	8.596	2,49	10993
Δημοτική Κοινότητα Περιβολίων Κυδωνίας	3.986	2,44	5073
Περιβόλια,τα	3.986	2,44	5073

Τοπική Κοινότητα Αγιάς	590	2,63	765
Αγιά,η	426	2,92	568
Επισκοπή,η	44	-0,69	41
Κυρτωμάδος,ο	120	3,03	162
Τοπική Κοινότητα Βαμβακοπούλου	2.300	3,17	3142
Βαμβακόπουλον,το	2.300	3,17	3142
Τοπική Κοινότητα Βαρύπετρου	1.607	1,86	1932
Βαρύπετρον,το	548	1,07	610
Λυγιδές,ο	339	2,97	454
Μαρμαράς,ο	50	-1	45
Μυλωνιανά,τα	271	1,75	322
Όασις,η	208	3,55	295
Ποτιστήρια,τα	191	2,23	238
Τοπική Κοινότητα Θέρισου	113	-0,21	111
Θέρισον,το	113	-0,21	111
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΡΑΜΙΩΝ	678	-0,3	658
Τοπική Κοινότητα Δρακόνας	60	-0,78	55
Δρακόνα,η	60	-0,78	55
Τοπική Κοινότητα Κάμπων	92	-3,13	67
Κάμποι,οι	57	-3,37	40
Μαδαρόν,το	15	-1,99	12
Τσακίστρα,η	20	-3,08	15

Τοπική Κοινότητα Κοντοπούλων	204	1,82	244
Κατωχώριον,το	141	2,65	183
Κοντόπουλα,τα	63	0,39	66
Τοπική Κοινότητα Μαλάξας	115	0,92	126
Μαλάξα,η	115	0,92	126
Τοπική Κοινότητα Παππαδιανών	186	-0,13	184
Αχλάδαι,αι	13	-3,97	9
Γερολάκκος,ο	58	2,62	75
Λούλος,ο	85	0	85
Παναγιά,η	30	-5,41	17
Τοπική Κοινότητα Πλατυβόλας	21	-1,24	19
Θυμιά,η	7	1,6	8
Πλατυβόλα,η	3	-2,74	2
Σπηλιάρια,τα	11	-2,84	8
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΕΑΣ ΚΥΔΩΝΙΑΣ	10.771	4,03	15990
Δημοτική Κοινότητα Γαλατά	3.166	2,73	4145
Γαλατάς,ο	3.166	2,73	4145
Δημοτική Κοινότητα Δαράτσου	4.732	5,12	7796
Δαράτσος,ο	4.732	5,12	7796
Τοπική Κοινότητα Αγίας Μαρίνης	2.005	3,92	2945
Αγία Μαρίνα,η	2.005	3,92	2945

Άγιοι Θεόδωροι,οι (νησίς)	0	0	0
Τοπική Κοινότητα Σταλού	868	3,53	1228
Σταλός,ο	868	3,53	1228
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΟΥΔΑΣ	8.442	1,48	9778
Δημοτική Κοινότητα Σούδας	6.418	1,2	7231
Πλατάνι,το	60	5,95	107
Σούδα,η	6.358	1,18	7149
Σούδα,η (νησίς)	0	0	0
Τοπική Κοινότητα Απτέρων	479	2,74	628
Άπτερα,τα	403	3,24	554
Καλάμι,το	76	1,27	86
Τοπική Κοινότητα Τσικαλαριών	1.545	2,59	1995
Τσικαλαριά,τα	1.545	2,59	1995
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΧΑΝΙΩΝ	53.910	0,77	58208
Δημοτική Κοινότητα Χανίων	53.910	0,77	58208
Χανία,τα	53.910	0,77	58208
Σύνολο Δήμου Χανίων	108.642		132.883

Πίνακας 6: Μεταβολή πληθυσμού στο Δήμο Χανίων, ανά δημοτική ενότητα (4)

Δήμος - Δ.Ε.			ΜΕΡΜ		
Κωδικοί		Όνομασία	1991-2001	2001-2011	1991-2011
Καλλικρ.	Καποδ.				
7401	94	ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ	1,61%	0,98%	1,30%
740101	94010000	Δ.Ε. Χανίων	0,77%	-0,35%	0,21%
740102	94020000	Δ.Ε. Ακρωτηρίου	4,94%	4,60%	4,77%
740103	94080000	Δ.Ε. Ελ. Βενιζέλου	2,01%	0,63%	1,32%
740104	94090000	Δ.Ε. Θερίσου	2,49%	5,20%	3,84%
740105	94120000	Δ.Ε. Κεραμιών	-0,30%	-3,01%	-1,67%
740106	94180000	Δ.Ε. Ν. Κυδωνίας	4,03%	1,72%	2,87%
740107	94210000	Δ.Ε. Σούδας	1,48%	0,65%	1,06%

Πίνακας 7: Πυκνότητα – κάτοικοι Δήμου Χανίων/τ.χλμ (4)

Δήμος - Δ.Ε.			Επιφάνεια τ.χλμ.	Πυκνότητα - κάτοικοι / τ.χλμ		
Κωδικοί		Όνομασία		1991	2001	2011
Καλλικρ.	Καποδ.					
7401	94	ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ	351,3	238	280	308
740101	94010000	Δ.Ε. Χανίων	12,6	4.116	4.444	4.293
740102	94020000	Δ.Ε. Ακρωτηρίου	112,6	54	87	136
740103	94080000	Δ.Ε. Ελ. Βενιζέλου	18,8	463	566	602
740104	94090000	Δ.Ε. Θερίσου	74,1	69	88	146
740105	94120000	Δ.Ε. Κεραμιών	89,7	15	15	11
740106	94180000	Δ.Ε. Ν. Κυδωνίας	21,5	231	343	407
740107	94210000	Δ.Ε. Σούδας	22,0	265	306	327

Σημειώνεται, ότι η Δημοτική ενότητα Ακρωτηρίου είναι η μεγαλύτερη σε έκταση με την μεγαλύτερη διασπορά σε πληθυσμό (ΓΠΣ Α2 σελ 20).

Υπάρχουν 65 οικισμοί στο Δήμο Χανίων. Οκτώ οικισμοί έχουν εκτιμώμενο μόνιμο πληθυσμό άνω των 3.000 κατοίκων το 2011, 5 οικισμοί έχουν πληθυσμό 1.000-2.999 κατοίκους, 10 οικισμοί μεταξύ 501-999 κατοίκους και οι υπόλοιποι 42 οικισμοί έχουν εκτιμώμενο πληθυσμό 2011 κάτω των 500 μόνιμων κατοίκων. 2. Τα αναφερθέντα ανωτέρω για τη Δ.Ε. Χανίων ισχύουν και για τον ομώνυμο οικισμό που είναι ο μοναδικός της Δ.Ε. Μετά τα Χανιά, οι μεγαλύτεροι οικισμοί είναι οι Μουρνιές (6.700 μόνιμοι κάτοικοι το 2011 κατ' εκτίμηση), τα Κουνουπιδιανά (6.200), η Σούδα (5.600), τα Περιβόλια (5.100), ο Νεροκούρος (4.500), ο Δαράτσος (4.100) και το Βαμβακόπουλο (3.000).

Από τους οικισμούς με πληθυσμό άνω των 3.000 κατοίκων την ταχύτερη ανάπτυξη σε πληθυσμό σημείωσαν τα Κουνουπιδιανά, το Βαμβακόπουλο, τα Περιβόλια και ο Δαράτσος με πολύ μεγάλους ρυθμούς πληθυσμιακής αύξησης. Επίσης υψηλοί ρυθμοί αύξησης καταγράφονται στις Μουρνιές Σούδα και Νεροκούρου, με ρυθμούς όμως αρκετά χαμηλότερους.

3.1.3 Παραγωγικοί τομείς και δραστηριότητες

Κύρια ασχολία των κατοίκων του δήμου Χανίων είναι κατά βάση ο τομέας του τουρισμού και ακολουθούν με μεγάλη διαφορά οι κατασκευές και η μεταποίηση ενώ ένα μικρό ποσοστό των κατοίκων ασχολείται με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Οι κυρίαρχοι κλάδοι του πρωτογενή τομέα είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία. Οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις είναι κυρίως οικογενειακού χαρακτήρα δένδροκομικής κυρίως κατεύθυνσης.

Ο Δήμος Χανίων είναι ένας από τους πιο τουριστικά αναπτυγμένους Δήμους της Κρήτης με τις συνολικές διανυκτερεύσεις να κυμαίνονται άνω των 1.500.000 το έτος, το οποίο προσθέτει στο Δήμο Χανίων ένα ισοδύναμο πληθυσμό ίσο με περίπου 6.800-7.000 κατοίκους, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Η Δ.Ε. Νέας Κυδωνίας είναι πρώτη στο Δήμο σε τουριστική κίνηση, με 55% των αφίξεων και 76% των διανυκτερεύσεων στα τουριστικά της καταλύματα, με αναπτυγμένο σε μεγάλο βαθμό τον τουρισμό ήλιου και θάλασσας. Ακολουθεί η Δ.Ε. Χανίων, με 43% και 22% αντίστοιχα και η Δ.Κ. Κουνουπιδιανών με 2%.

Οι κλίνες διαμονής είναι συγκεντρωμένες κατά 72% στην Δημοτική Ενότητα της Νέας Κυδωνίας, κατά 20% στην Δημοτική Ενότητα Χανίων, κατά 6% στα Κουνουπιδιανά και κατά 2% στην υπόλοιπη επικράτεια (4). Αυτό σημαίνει ότι στις περιοχές με πολλές κλίνες επιβαρύνεται ιδιαίτερα η περιοχή με απόβλητα για τους περισσότερους μήνες το έτος, όχι μονάχα την ανοιχτή τουριστική περίοδο, αλλά και κατά την προετοιμασία των μονάδων υποδοχής. Επί πλέον, Ο ΜΕΡΜ αύξησης των τουριστικών κλινών στην Π.Ε. Χανίων την τελευταία δεκαετία ήταν εξαιρετικά υψηλός (6,68)

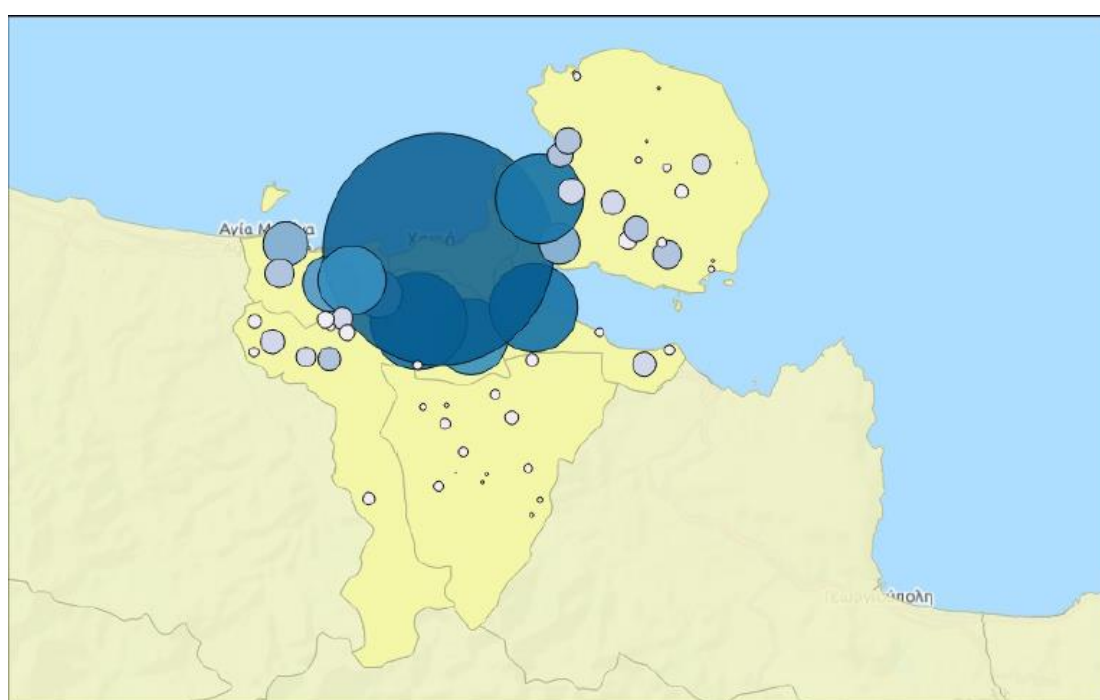
3.2 Διαχειριστικά Δεδομένα του Δήμου Χανίων

3.2.1 Ποσότητες αποβλήτων στο Δήμο Χανίων

Η συνολική ποσότητα αστικών αποβλήτων (ΑΣΑ) στο Δήμο Χανίων για το έτος 2015 είναι 60.083τόνοι. Η κατανομή αυτών των αποβλήτων στο χρόνο και ανά κατηγορία φαίνεται στον πίνακα 8 ενώ η εκτιμώμενη γεωγραφική κατανομή στα όρια του Δήμου Χανίων για το ίδιο έτος, στην εικόνα 11 (3).

Πίνακας 8: Παραγωγή Αστικών αποβλήτων στο Δήμο Χανίων το έτος 2015 (3).

Ρεύμα ΑΣΑ	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος	Οκτώβριος	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	ΣΥΝΟΛΟ
Σύμμεκτα ΑΣΑ (πράσινο κάδος)	3.283	3.151	3.852	4.023	4.259	4.654	5.063	5.413	4.622	4.125	3.436	3.524	49.404
Ανακυκλώσιμα (μπλε κάδος)	383	403	496	520	541	591	556	579	621	555	466	490	6.200
Ανακυκλώσιμα (γυαλί)	20	21	20	22	20	34	36	51	20	31	18	19	313
Πράσινα απόβλητα που συλλέγονται ξεχωριστά	123	145	194	148	93	108	167	283	326	322	262	191	2.360
Ογκώδη απόβλητα που συλλέγονται ξεχωριστά	116	194	229	125	125	77	223	178	165	165	133	75	1.806
Βιοαπόβλητα που συλλέγονται ξεχωριστά	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	3.925	3.915	4.792	4.838	5.037	5.463	6.045	6.503	5.754	5.197	4.314	4.298	60.083



Εικόνα 11: Εκτιμώμενη κατατομή παραγωγής ΑΣΑ από τους μόνιμους κατοίκους στο Δήμο (2015) (ΤΣΔΑ)

Εκτιμάται, για λόγους ασφαλείας, μια ετήσια αύξηση της παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων περίπου 1,0%, ποσοστό που συμπίπτει και με την μέση αύξηση της παραγωγής στο Δήμο τα τελευταία 2 χρόνια. Επομένως και σύμφωνα με το ΤΣΔΑ οι εκτιμώμενες ποσότητες αποβλήτων που θα πρέπει να διαχειριστεί ο Δήμος Χανίων τα επόμενα χρόνια απεικονίζονται στον πίνακα 9 (3).

Πίνακας 9: Διαχρονική εξέλιξη των εκτιμώμενων ποσοτήτων παραγόμενων ΑΣΑ στο Δήμο Χανίων μέχρι το 2025

Έτος	Παραγωγή ΑΣΑ, τν
2015	60.083
2016	60.684
2017	61.290
2018	61.903
2019	62.522
2020	63.148
2021	63.779
2022	64.417
2023	65.061
2024	65.712
2025	66.369

Για την αποκομιδή των απορριμμάτων και των ανακυκλώσιμων του μπλε κάδου χρησιμοποιούνται τα απορριματοφόρα του Δήμου και της ΔΕΔΙΣΑ. Η αποκομιδή του γυαλιού γίνεται από ειδικό όχημα, ενώ τα υφάσματα έχουν ανατεθεί σε ιδιωτική εταιρεία τα οποία συλλέγει από ειδικούς κάδους απορριμμάτων. Αναφορικά με τα πράσινα και τα ογκώδη απορρίμματα, η συλλογή τους γίνεται από φορτηγά του Δήμου, και οδηγούνται απευθείας στο ΕΜΑΚ.

3.2.2. SWOT Analysis Σύμφωνα με το ΤΣΔΑ

Εξαιρετικά χρήσιμο για τη συνέχεια αποτελεί η SWOT Analysis του ΤΣΔΑ (Πίνακας 10). Βασικότερη παρατήρηση αποτελεί η καταγραφή στις ευκαιρίες την δημιουργία Πράσινων Σημείων για την ενίσχυση της προδιαλογής.

Πίνακας 10: SWOT Analysis Σύμφωνα με το ΤΣΔΑ (3)

Προβλήματα	Περιορισμοί
Χαμηλή συμμετοχής των δημοτών στην ανακύκλωση και έλλειψη οργανωμένης ενημέρωσης	Γενικότερη δυσχερής οικονομική κατάσταση του Δήμου που του απαγορεύουν την ορθή λειτουργία της ανακύκλωσης

Υστέρηση στην εφαρμογή προγραμμάτων ΔσΠ για τη συλλογή βιοαποβλήτων.	Παλαιωμένος στόλος οχημάτων και υποδομών (π.χ. ΣΜΑ)
Δυνατότητες	Ευκαιρίες
Έναρξη λειτουργίας των οπτικών διαχωριστών στο ΕΜΑΚ	Χρηματοδοτικές ευκαιρίες από προγράμματα / λοιπά χρηματοδοτικά μέσα.
Προώθηση 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 υφιστάμενου δικτύου μπλε και κίτρινων κάδων.	
Εθελοντική δράση - λειτουργία ομάδας περιβάλλοντος (διαχείρισης αποβλήτων)	

4. Βασικά οικονομικά και περιβαλλοντικά δεδομένα.

4.1 Εξοπλισμός και ανθρώπινο δυναμικό εξυπηρέτησης ογκωδών αποβλήτων

Η διαχείριση των ογκωδών αντικειμένων στο Δήμο Χανίων αποτελεί μέχρι σήμερα μια δύσκολη, ακριβή, επικίνδυνη και ιδιαίτερα απαιτητική εργασία. Μέχρι και το τέλος του έτους 2019, για τη διαχείριση των ογκωδών από Δήμο Χανίων – ΔΕΔΙΣΑ, χρησιμοποιούνται καθημερινά: 3 JCB εκσκαφείς, 4 φορτηγά, 2 φορτηγά αρπάγες, 9 οδηγοί, 18 εργάτες, 1 επόπτης και 1 προϊστάμενος, ενώ για τη διαχείριση των αιτημάτων των πολιτών απασχολείται τουλάχιστον ένα άτομο στο τηλεφωνικό κέντρο του Δήμου. Επίσης, χρησιμοποιούνται δεκάδες μικροεργαλεία από τους εργάτες.

Με έναν πρόχειρο υπολογισμό του κόστους διαχείρισης των ογκωδών αποβλήτων μπορούμε να εκτιμήσουμε τα εξής:

Μέσο ετήσιο μεικτό εργατικό κόστος/έτος: 14.000€/εργαζόμενο X 30 εργαζόμενους = 420.000€ /έτος.

Μέση ετήσια απόσταση που διανύει/ φορτηγό 250 ημέρες X 120KM = 30.000KM.
Με μέσο κόστος κατανάλωσης/φορτηγό = 0,16L/KM προκύπτει 30.000X0,16X 6 = 28.800L ή 48,960€ (1,7€/L) το κόστος καυσίμων των φορτηγών.

Μέση κατανάλωση καυσίμου JCB = 3 JCB X 6 ώρες X 250 ημέρες X 10L/ ώρα = 45.000L ή 76.500€ (1,7€/L)

Συνολικό κόστος (Χωρίς τα κόστη αγοράς εξοπλισμού και συντήρησης οχημάτων)

= 545,460€/έτος.

4.2 Περιβαλλοντικά δεδομένα από την υφιστάμενη κατάσταση

Η διαχείριση των αποβλήτων από μόνης της ως διαδικασία είναι εξαιρετικά δύσκολη και απαιτητική, για αυτό και αποτελεί την «αχίλλειο πτέρνα» των περισσότερων δημοτικών διοικήσεων. Αν και το νομικό πλαίσιο χρόνο με το χρόνο αυστηροποιείται, υπάρχουν σημαντικές δυσκολίες στην εφαρμογή τους με συνέπεια την οικονομική επιβάρυνση των δημοτών. Κυρίως όμως, διατηρούνται τα περιβαλλοντικά δεδομένα που υφίστανται.

Συγκεκριμένα, τα δεδομένα με την υφιστάμενη κατάσταση συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών και ογκωδών αντικειμένων από το Δήμο Χανίων συνοψίζονται ως εξής:

- Λειτουργεί σε ικανοποιητικό βαθμό ένα μεγάλο δίκτυο συλλογής ανακυκλώσιμων συσκευασιών από κάδους (μπλε) στο μεγαλύτερο μέρος του Δήμου Χανίων. Απορριμματοφόρα μεταφέρουν τα ανακυκλώσιμα στο ΚΔΑΥ και έπειτα το υπόλειμμα αποθηκεύεται στον ΧΥΤΥ. Επίσης, σε ένα τμήμα την πόλης των Χανίων λειτουργεί το σύστημα συλλογής πόρτα – πόρτα για τα ανακυκλώσιμα.
- Τα ογκώδη όπως αναφέρθηκε προηγουμένως συλλέγονται στους περιαστικούς δήμους με φορτωτές και φορτηγά, και στο κέντρο της πόλης (Δημ. Ενότητα Χανίων) με φορτηγά – αρπάγες. Στην πόλη υπάρχει σταθερό πρόγραμμα συλλογής (ΔΕΔΙΣΑ) που τηρείται από την υπηρεσία, ενώ στην υπόλοιπη έκταση δεν υπάρχει. Σε κάθε περίπτωση, ανακυκλώσιμα ογκώδη αφήνονται από τους πολίτες σε διάφορα τυχαία σημεία (δρόμοι, πεζοδρόμια

κλπ) παραμένοντας σε πολλές περιπτώσεις αρκετές ημέρες μέχρι την συλλογή τους δημιουργώντας πολλές μικρές χωματερές.

- Στα αντικείμενα που βρίσκονται στα σημεία συλλογής συχνά υφίστανται και επικίνδυνα υλικά, όπως μπαταρίες, αμίαντος κλπ
- Τα αντικείμενα προς ανακύκλωση συχνά είναι ανακατεμένα μεταξύ τους καθιστώντας εξαιρετικά δύσκολη ή ακόμη και αδύνατη την διαλογή στην τελική συλλογή ή στην τελική διαλογή.
- Η μη ύπαρξη σταθερού προγράμματος και σημείων συλλογής αποτελεί αρνητικό περιβαλλοντικό παράδειγμα για τους πολίτες
- Είναι τακτικό το φαινόμενο ρίψης διαφόρων αντικειμένων σε ρέματα και προστατευόμενες περιοχές.
- Η υφιστάμενη εικόνα σε δεκάδες σημεία του Δήμου Χανίων, δημιουργεί την εντύπωση μια περιοχής με κατοίκους χωρίς περιβαλλοντική συνείδηση.

5. Η μέθοδος P-Median για την χωροθέτηση πράσινων σημείων ανακύκλωσης (Δήμος Χανίων πλην Δημ. ενότητας Χανίων)

5.1 Τι είναι η μέθοδος P-Median

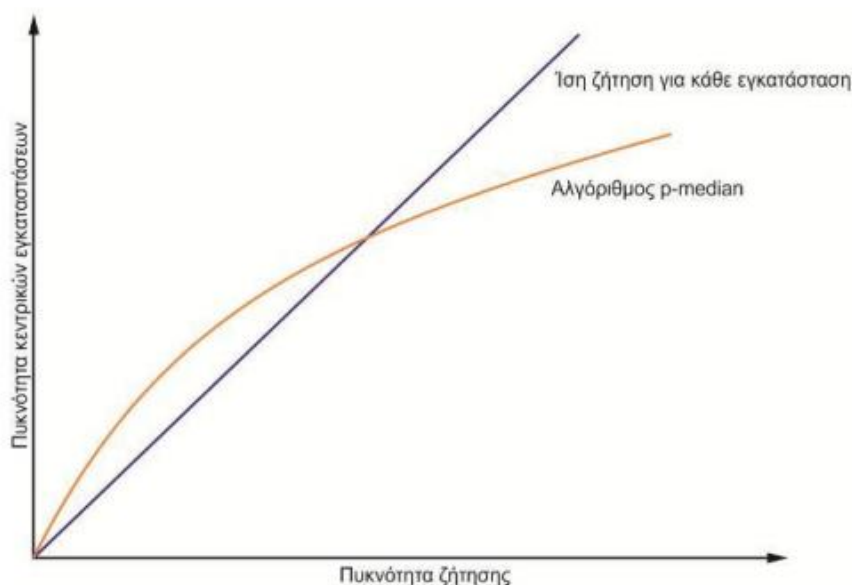
Τα μοντέλα χωροθέτησης δημιουργήθηκαν για να λύσουν το πρόβλημα χωροθέτησης μεμονωμένων εγκαταστάσεων αλλά και την κάλυψη της ανάγκης που μελετάται από το δίκτυο που δημιουργείται. Ταυτόχρονα, σκοπός είναι να ικανοποιείται και η βελτιστοποίηση συγκεκριμένων κριτηρίων (Πραβιώτη Σοφία, Σταθάκης Δημήτρης, 2013). Τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούν ευρετικές (heuristic) μεθόδους και τεχνικές επίλυσης, με τις οποίες μπορούν να επιλυθούν μεγάλα και πολυσύνθετα προβλήματα σχετικά γρήγορα, οι οποίες μέθοδοι αναπτύσσονται ώστε να επιλύσουν τόσο τις συνεχείς όσο και τις διακριτές χωρικές εξισώσεις (7).

Ο αλγόριθμος χωροθέτησης-κατανομής p-median ανήκει στο ευρύτερο πεδίο των μαθηματικών μοντέλων της Θεωρίας Γραφημάτων και αποτελεί έναν από τους πιο συχνά απαντώμενους σε τέτοια ζητήματα αλγορίθμους, στον οποίο ο αριθμός των εγκαταστάσεων θεωρείται δεδομένος (8). Αυτός ο αλγόριθμος εφαρμόζεται συχνά στην

περίπτωση χωροθέτησης-κατανομής δημοσίων κέντρων παροχής υπηρεσιών και μπορεί να του αποδοθούν και συγκεκριμένοι περιορισμοί, όπως περιορισμοί αποστάσεων (5). Η πρώτη αναφορά στο θέμα της χωροθέτησης-κατανομής είχε γίνει από τον Fermat (17ος αιώνας) και μετέπειτα ολοκληρώθηκε σαν σκέψη από τον Weber (αρχές 20ου αιώνα) και αφορούσε στη χωροθέτηση μιας θέσης εγκατάστασης σε συνεχή χώρο μέσω ευκλείδειων αποστάσεων, λαμβάνοντας υπόψη τη σταθμισμένη ζήτηση (9). Το 1964 ο Hakimi έκανε πρώτος την ολοκληρωμένη διατύπωση του μοντέλου p-median για τη χωροθέτηση και κατανομή πολλών θέσεων εγκαταστάσεων η οποία ταυτόχρονα λαμβάνει υπόψη τη σταθμισμένη ζήτηση, αλλά βασίζεται σε δίκτυο για την επίλυση του (9), θεωρία που πέρασαν στο τελικό επίπεδο της συνάρτησης γραμμικού προγραμματισμού που χρησιμοποιείται σήμερα οι Revelle και Swain το 1970 (10).

Μέσω της αντικειμενικής συνάρτησης του αλγόριθμου p-median διατυπώνεται η προσπάθεια εξεύρεσης ενός βελτιστοποιημένου δικτύου θέσεων για P-αριθμό υποψήφιων εγκαταστάσεων έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο συνολικός χρόνος μετακίνησης για να ικανοποιηθεί η ζήτηση, η οποία εξυπηρετείται από την κοντινότερη εγκατάσταση (8) στηριζόμενη όμως εξολοκλήρου σε αποστάσεις δικτύου, καθώς με αυτόν τον τρόπο γίνεται πιο ρεαλιστική η μοντελοποίηση εφόσον βασίζεται στην απεικόνιση της πραγματικής κατάστασης και των εν δυνάμει χρόνων μετακίνησης (11)

Διάγραμμα 1: Σχέση μεταξύ της πυκνότητας των εγκαταστάσεων και των σημείων ζήτησης για τον αλγόριθμο p-median (8)



Η επίλυση του προβλήματος χωροθέτησης-κατανομής p-median δίνεται από το ανάπτυγμα (5):

$$\min \left\{ Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i d_{ij} x_{ij} \right\}$$

έχοντας ως δεδομένα ότι :

$$\sum_{j=1}^m a_{ij} = P \text{ (P σημεία κατανεμημένα στον εαυτό τους)}$$

$$\sum_{j=1}^m a_{ij} = 1, \forall i \text{ (όλα τα κατανεμημένα σημεία)}$$

όπου:

Z = η αντικειμενική τιμή συνάρτησης που καλείται να ελαχιστοποιηθεί (π.χ. η διανύμενη απόσταση)

n = ο αριθμός των σημείων ζήτησης

m = ο αριθμός των υποψήφιων σημείων-θέσεων εγκατάστασης

d = πραγματικό κόστος διανύμενης απόστασης από το σημείο i στην εγκατάσταση j

a = σημαία κατανομής για σημείο i σε j , λαμβάνει την τιμή 1 αν αποδοθεί, αλλιώς 0

P = επιθυμητός αριθμός των εγκαταστάσεων προς χωροθέτηση (11).

Ο στόχος του προβλήματος του p-μέσου, είναι η εύρεση των σημείων χωροθέτησης p εγκαταστάσεων έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η συνολική σταθμισμένη, σε σχέση με τη ζήτηση, απόσταση μεταξύ των σημείων ζήτησης και των πλησιέστερων σε αυτά εγκαταστάσεων. Επομένως, συνεπάγεται ότι ο στόχος του μοντέλου είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους μετακίνησης που προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της ζήτησης του κάθε σημείου επί την απόστασή του από την πλησιέστερη εγκατάσταση. Το πρόβλημα του p-μέσου στηρίζεται στις ακόλουθες παραδοχές (12):

1) Η σχέση μεταξύ κόστους και απόστασης είναι γραμμική.

- 2) Το προϊόν προς μεταφορά βρίσκεται στις εγκαταστάσεις.
- 3) Ο χρονικός ορίζοντας είναι άπειρος.
- 4) Η δυναμικότητα των εγκαταστάσεων είναι απεριόριστη.
- 5) Δεν υπάρχει αρχικό κόστος εγκατάστασης.
- 6) Το πρόβλημα είναι εξωγενές.
- 7) Οι εγκαταστάσεις προς χωροθέτηση είναι ίδιου τύπου.
- 8) Οι εγκαταστάσεις προς χωροθέτηση είναι σταθερές.
- 9) Η ζήτηση του κάθε σημείου είναι συνεχής και σταθερή.
- 10) Το πρόβλημα είναι διακριτό.

Σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και για την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης και την εφαρμογή του αλγόριθμου p-median σημαντική και απαραίτητη κρίνεται η δημιουργία, επικαιροποίηση και έλεγχος των κατάλληλων δεδομένων για την εισαγωγή στο σύστημα. Δημιουργείται έτσι μια γεωβάση που αποτελείται από επιμέρους επίπεδα πληροφορίας, ώστε να δημιουργηθεί το μοντέλο βάσει του οποίου θα εφαρμοστούν οι ζώνες επιρροής και τα κριτήρια αποκλεισμού στο σύνολο των δεδομένων. Οι αποστάσεις που θέτονται ως περιοριστικές για τα συγκεκριμένα επίπεδα πληροφορίας προέκυψαν έπειτα από μελέτη τεσσάρων παρόμοιων περιπτώσεων, της μελέτης για τα Πράσινα Σημεία (ΠΣ) στο Ηνωμένο Βασίλειο, της αντίστοιχης μελέτης για την ανάπτυξη του Πακύπριου δικτύου ΠΣ (1), της μελέτης για τα ΠΣ σε τμήμα του Νομού Μαγνησίας (5) και της ελληνικής νομοθεσίας που θέτει αντίστοιχους περιορισμούς για τη δημιουργία ΑΠΕ μέσω του ειδικού χωροταξικού σχεδίου για τις ΑΠΕ, προσαρμοσμένα βέβαια με κριτική σκέψη στα ελληνικά δεδομένα και ιδιαίτερα στην περιοχή μελέτης. Η ενοποίηση των δεδομένων σε γεωβάση πραγματοποιήθηκε σε ενιαίο σύστημα αναφοράς συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87. Τα επίπεδα πληροφορίας που συμμετέχουν στη χωρική ανάλυση ως ζώνες επιρροής καθώς και τα κριτήρια χωροθέτησης των ΠΣ περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα 11.

Πίνακας 11: Σύνοψη κριτηρίων και περιορισμών χωροθέτησης των ΠΣ.

Επίπεδο πληροφορίας	Τύπος Αρχείου	Κριτήριο
Απόσταση των υποψήφιων θέσεων εγκατάστασης από τους οικισμούς	Γραμμικό	έως 8 χιλιόμετρα
Υφιστάμενο οδικό δίκτυο	Γραμμικό	εντός 200 μέτρων
Όρια οικισμών	Πολυγωνικό	εκτός ορίων
Παραλίες κολύμβησης	Γραμμικό	εκτός 1000 μέτρων
Αρχαιολογικοί χώροι	Πολυγωνικό	εκτός 1500 μέτρων
Λίμνες – Υγρότοποι	Πολυγωνικό	εκτός 100 μέτρων
Υδρογραφικό δίκτυο	Γραμμικό	εκτός 100 μέτρων
Εθνικοί δρυμοί - Καταφύγια άγριας ζωής- περιοχές ειδικής προστασίας	Πολυγωνικό	εκτός 1000 μέτρων
Δασικές εκτάσεις	Πολυγωνικό	εκτός 100 μέτρων
Στρατιωτικές εγκαταστάσεις- Αεροδρόμια	Πολυγωνικό	εκτός ορίων
Μέγιστη κλίση εδάφους	Raster	όχι μεγαλύτερο από 10%
Έργα υδροληψίας πόσιμου ύδατος από υπόγειους υδροφορείς	Σημειακό	εκτός 1000 μέτρων

Αναλυτικότερα τα επίπεδα χωρικής πληροφορίας που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν:

1. Την απόσταση των υποψήφιων θέσεων εγκατάστασης από τους οικισμούς εξυπηρέτησης. Σημαντικό ρόλο για τη λειτουργία του δικτύου ΠΣ και για την όσο το δυνατόν ευρύτερη χρήση του από τους κατοίκους της εκάστοτε περιοχής, διαδραματίζει η απόσταση που θα

διανύσει ο μέσος χρήστης για να αποθέσει τα απορρίμματά του στο ΠΣ. Η απόσταση αυτή για τα ελληνικά δεδομένα δε δύναται να ξεπερνάει τα 8 χλμ. οδικού δικτύου και το ένα τέταρτο της ώρας οδήγηση μέχρι να προσεγγίσει την εγκατάσταση.

2. *Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο.* Το οδικό δίκτυο, στο οποίο θα στηριχθεί ο αλγόριθμος για να επιλύσει το πρόβλημα, προήλθε από το ψηφιακό αρχείο της OpenStreet Maps και έγινε έλεγχος και επικαιροποίηση με βάση τον χάρτη κλίμακας 1:50.000 της ΕΛΣΤΑΤ για την περιοχή μελέτης Φ.Χ. 'ΝΟΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ' και τις ορθοφωτογραφίες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ. Για να αποφευχθούν επιπλέον δαπάνες για μελέτες οδοποιίας, χαράξεις νέων οδών και καθυστερήσεις στην άμεση υλοποίηση του δικτύου, θεωρείται χρήσιμο να δημιουργηθεί μια ζώνη επιρροής 200 μέτρων εκατέρωθεν των υφιστάμενων ασφαλτοστρωμένων οδικών αξόνων της περιοχής μελέτης.

3. *Οι οικισμοί και ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός του καθενός.* Τα ψηφιακά δεδομένα των οικισμών που υπήρχαν στη διάθεση του μελετητή επικαιροποιήθηκαν με βάση το χάρτη κλίμακας 1:50.000 της ΕΛΣΤΑΤ, καθώς και έγινε συσχετισμός της πληροφορίας που προήλθε από την προαναφερθείσα στατιστική ανάλυση για την πρόβλεψη των πληθυσμών και των πληθυσμιακών συγκεντρώσεων με τη χωρική της οντότητα. Θεωρήθηκε ορθότερο να τεθεί το κριτήριο της χωροθέτησης εκτός ορίων των οικισμών της περιοχής και το επίπεδο πληροφορίας προήλθε από ψηφιοποίηση των διαγραμμάτων του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών της πρώην Νομαρχίας Χανίων.

4. *Οι παραλίες κολύμβησης.* Το γραμμικό επίπεδο πληροφορίας δημιουργήθηκε από επεξεργασία του σημειακού αρχείου, που προήλθε από τα Δημόσια Ανοικτά Δεδομένα του Ινστιτούτου Πληροφοριακών Συστημάτων και στηρίχθηκε επίσης στη γνώση της περιοχής μελέτης. Σχετικά με τις παραλίες τέθηκε το κριτήριο αποφυγής υποψήφιας θέσης ΠΣ εντός ακτίνας 1000 μέτρων από την ακτογραμμή.

5. *Οι αρχαιολογικοί χώροι.* Θεωρήθηκε απαραίτητο το κριτήριο χωροθέτησης τουλάχιστον εκτός 1500 μέτρων από τους χώρους για αποφυγή αλλοίωσης της αρχαιολογικής ταυτότητας. Το επίπεδο πληροφορίας προέκυψε από ίδια επεξεργασία και με βάση τον κατάλογο των κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων και μνημείων της Ελλάδος, του Υπουργείου Πολιτισμού.

6 & 7. Οι λίμνες/υγρότοποι και το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής. Προήλθε από επικαιροποίηση των δεδομένων του OpenStreet Maps και έγινε έλεγχος και επικαιροποίηση με βάση τον χάρτη κλίμακας 1:50.000 της ΕΛΣΤΑΤ για την περιοχή μελέτης και τις ορθοφωτογραφίες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.. Η απόσταση ασφαλείας της χωροθέτησης των ΠΣ κρίθηκε ότι τα 100 μέτρα είναι ικανοποιητικά.

8. Οι εθνικοί δρυμοί, τα καταφύγια άγριας ζωής και οι περιοχές ειδικής προστασίας. Τα δεδομένα προήλθαν από του OpenStreet Maps και έγινε έλεγχος και επικαιροποίηση με βάση την αντίστοιχη πληροφορία που παρέχουν τα Δημόσια Ανοικτά Δεδομένα του Ινστιτούτου Πληροφοριακών Συστημάτων. Κρίθηκε ασφαλέστερη η δημιουργία κριτηρίου αποκλεισμού χωροθέτησης εντός αυτών των περιοχών αλλά και σε ακτίνα 1000 μέτρων περίξ.

9. Οι δασικές εκτάσεις. Για τις δασικές εκτάσεις ορίστηκε το κριτήριο αποκλεισμού χωροθέτησης εντός αυτών αλλά και σε ακτίνα 100 μέτρων περίξ αυτών.

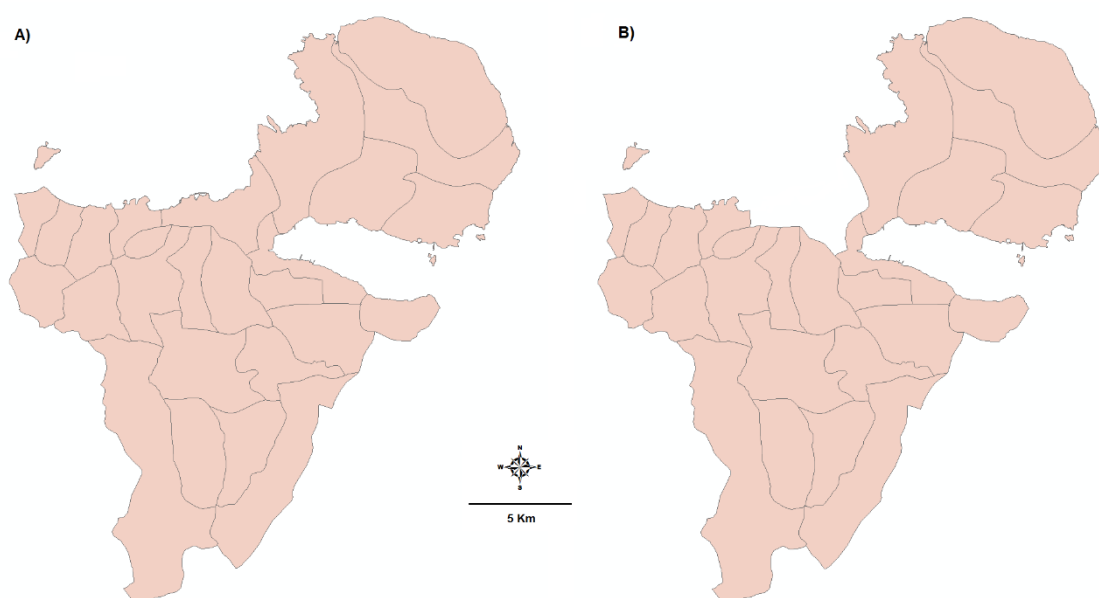
10. Οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις και το αεροδρόμιο. Προήλθαν από του OpenStreet Maps και έγινε έλεγχος και επικαιροποίηση με βάση την αντίστοιχη πληροφορία που παρέχουν τα Δημόσια Ανοικτά Δεδομένα του Ινστιτούτου Πληροφοριακών Συστημάτων. Αποκλείστηκε η χωροθέτηση εντός των ορίων των περιοχών αυτών.

11. Το επίπεδο κλίσης του οικοπέδου του κάθε υποψήφιου σημείου. Το επίπεδο πληροφορίας προέκυψε με βάση το ASTER DEM της περιοχής από το οποίο εξήχθησαν με υψηλής ακρίβειας υψομετρικές πληροφορίες για τη δημιουργία του χάρτη κλίσεων. Η πληροφορία κατηγοριοποιήθηκε σε 4 κλάσεις με ποσοστό κλίσεων επί τοις εκατό. Ιδανική κλίση για την χωροθέτηση κρίνεται από 0-5% και ανεκτή από 5-10% κατά περίπτωση, κι αυτό επίσης για την αποφυγή κόστους διαμόρφωσης των χώρων και των υποδομών. Οπότε ορίστηκε κριτήριο αποκλεισμού για κλίσεις μεγαλύτερες του 10%.

12. Έργα υδροληψίας πόσιμου ύδατος από υπόγειους υδροφορείς. Το επίπεδο πληροφορίας προέκυψε από δεδομένα της Δ/σης Υδάτων της Περιφέρειας Κρήτης, όπου σύμφωνα με την νομοθεσία θα πρέπει τα ΠΣ να βρίσκονται κατ'ελάχιστον 10 ή/και 1000 μέτρα από έργα υδροληψίας πόσιμου ύδατος από υπόγειους υδροφορείς. Με βάση το παραπάνω, ορίσαμε κριτήριο αποκλεισμού των ΠΣ απόστασης μικρότερες από 1000 μέτρα από έργα υδροληψίας πόσιμου ύδατος από υπόγειους υδροφορείς.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η περιοχή μελέτης για τη βέλτιστη χωροθέτηση των ΠΣ αφορά το Δήμο Χανίων πλην Δημοτικής Ενότητας Χανίων (Εικόνα 12).

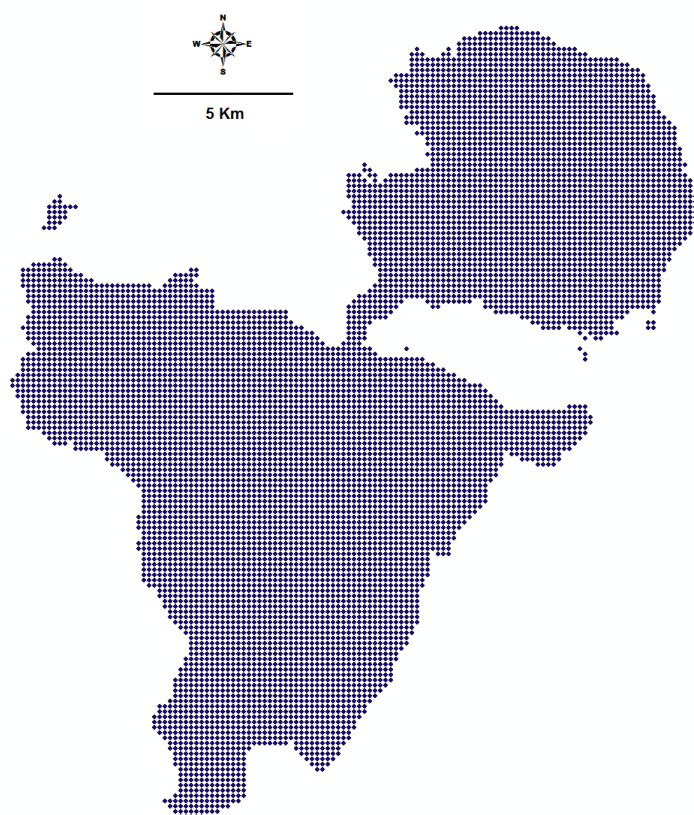


Εικόνα 12: Α) Δήμος Χανίων, Β) Δήμος Χανίων πλην Δημοτικής Ενότητας Χανίων (Περιοχή Μελέτης).

Στην περιοχή μελέτης, η εφαρμογή της χωρικής ανάλυσης και η παραμετροποίηση της προηγούμενης ενότητας πραγματοποιήθηκε με τη δημιουργία μοντέλου εντός περιβάλλοντος GIS ώστε τα κριτήρια και οι περιορισμοί να εφαρμοστούν και να οδηγήσουν στην επιλογή των καταλληλότερων υποψήφιων σημείων από τον αλγόριθμο p-median. Τα διαθέσιμα δεδομένα ελέγχθηκαν και επικαιροποιήθηκαν όπως προαναφέρθηκε, βάσει του φύλου χάρτη 1:50000 της ΕΛΣΤΑΤ για το Νομό Χανίων και οπουδήποτε παρουσιάστηκε ασάφεια διορθώθηκε βάσει των ορθοφωτοχαρτών της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ.

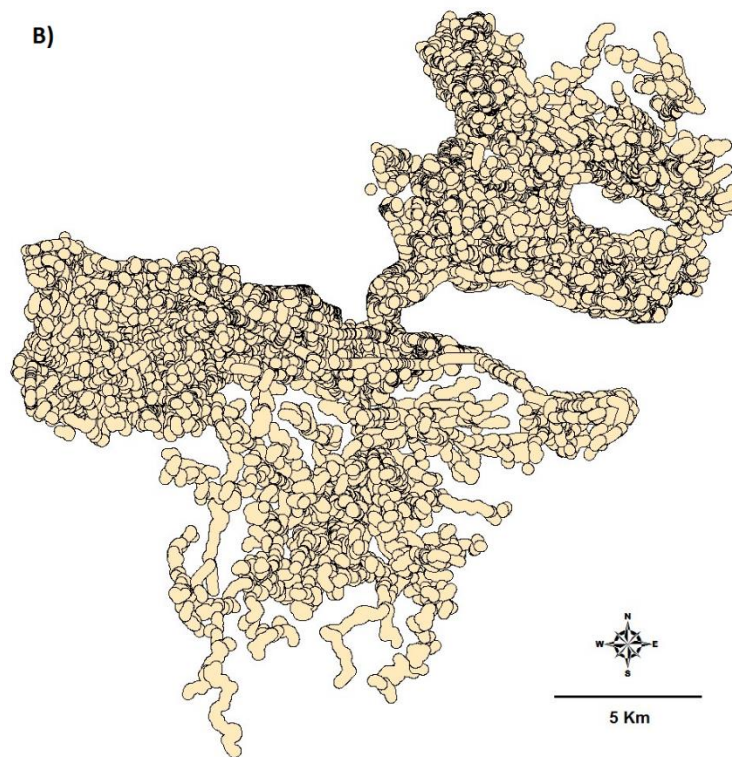
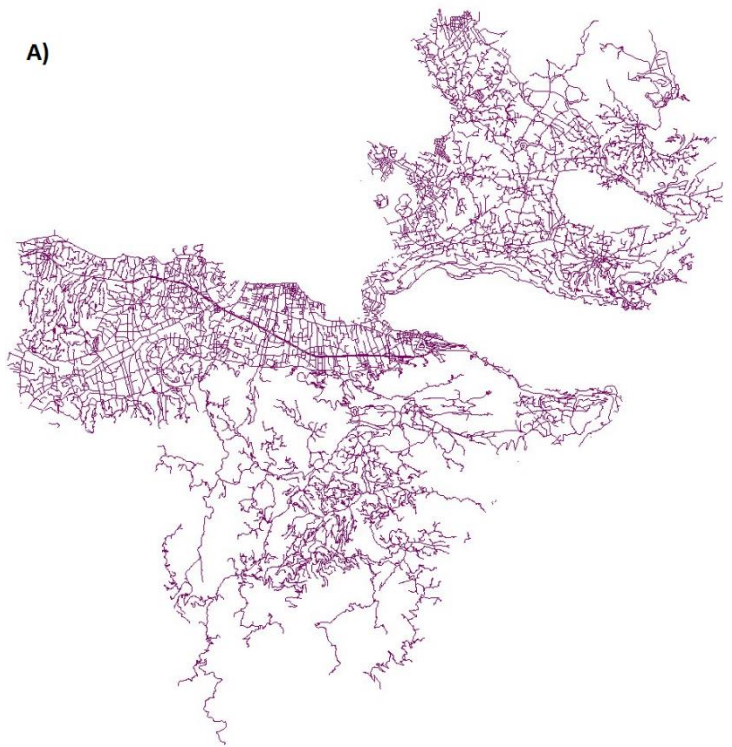
Λόγω έλλειψης κτηματολογικών δεδομένων που να αφορούν τις ιδιοκτησίες γης της περιοχής μελέτης, χρησιμοποιήθηκε ένας θεωρητικός κάνναβος υποψήφιων θέσεων με βήμα τα 200 μέτρα (Εικόνα 13). Δημιουργήθηκε λοιπόν με αυτόν τον τρόπο ένα πλέγμα

8461 σημείων τα οποία καλούνται να αναλυθούν χωρικά και να εφαρμοστούν πάνω τους οι αντίστοιχοι παράμετροι που έχουμε ορίσει.



Εικόνα 13: Δημιουργία πλέγματος υποψήφιων θέσεων με βήμα 200 μέτρα (8461 σημεία).

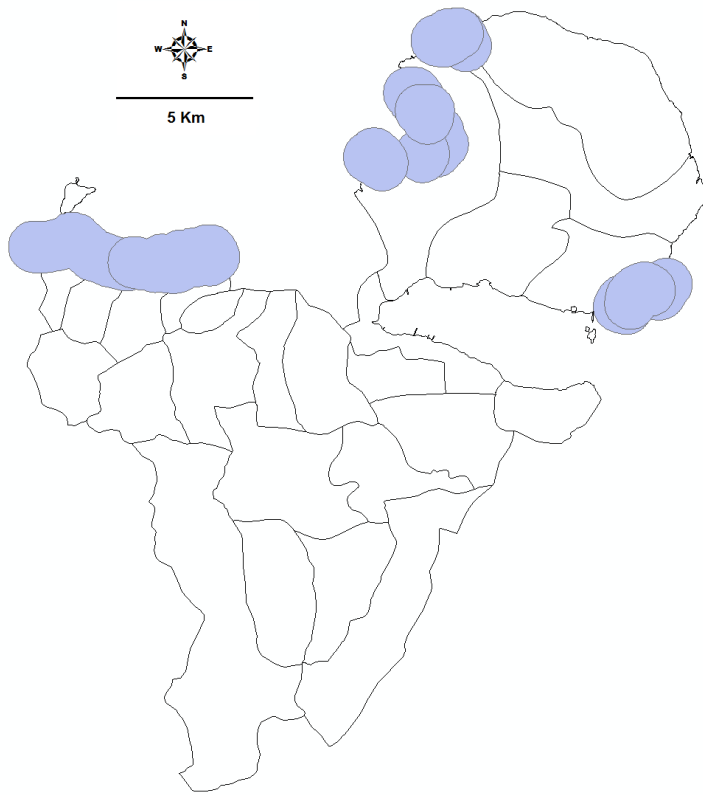
Σε αυτό το στάδιο δημιουργείται το μοντέλο στο οποίο ορίζονται οι παράμετροι ανάλυσης που προαναφέρθηκαν. Ξεκινώντας από τις ζώνες επιρροής στις οποίες τα υποψήφια σημεία είναι επιθυμητό να βρίσκονται εντός τους και έπειτα τις ζώνες αποκλεισμού στις οποίες επιθυμητό είναι να βρίσκονται εκτός. Με τη σειρά που παρουσιάζονται παρακάτω οι χάρτες, πραγματοποιήθηκε η χωρική ανάλυση. Ουσιαστικά αυτό που επιτυγχάνεται μέχρι αυτό το σημείο είναι η εξασφάλιση σημείων που να δύναται να χωροθετηθούν οι εγκαταστάσεις και να είναι παράλληλα εντός των περιορισμών ασφαλείας, ώστε να βελτιστοποιηθεί και η ικανοποίηση της ζήτησης ταυτόχρονα με την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και της αισθητικής του τοπίου.



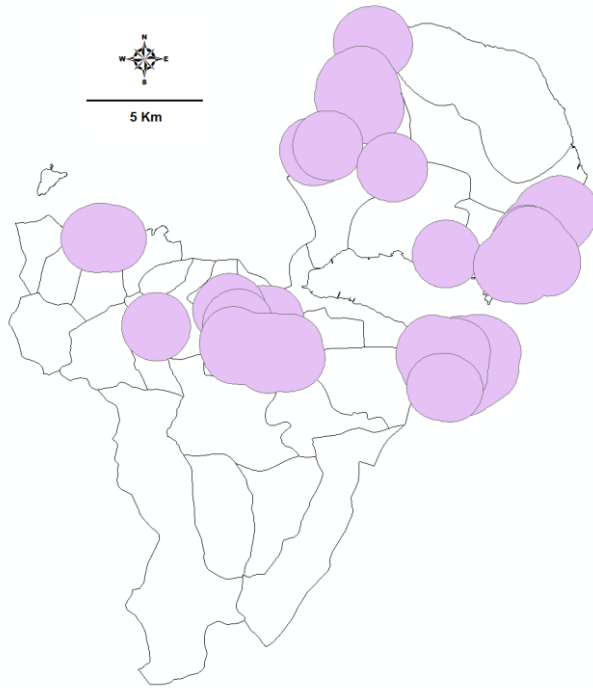
Εικόνα 14: A) Οδικό δίκτυο περιοχής μελέτης, B) Ζώνες επιρροής 200 μ. εκατέρωθεν του οδικού δικτύου.



Εικόνα 15: Οικισμοί – περιοχές αποκλεισμού ΠΣ (εντός οικισμών).



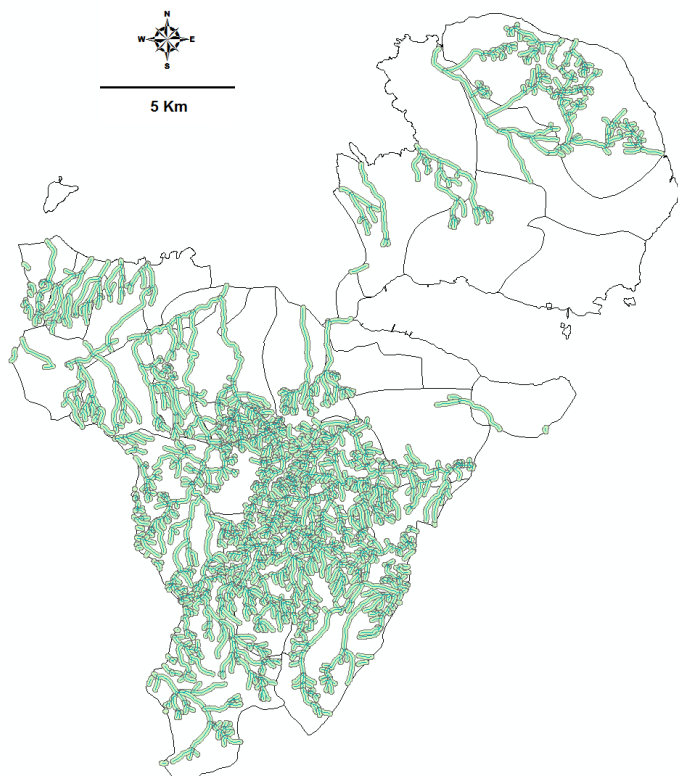
Εικόνα 16: Ζώνη αποκλεισμού 1000 μ. από παραλίες κολύμβησης



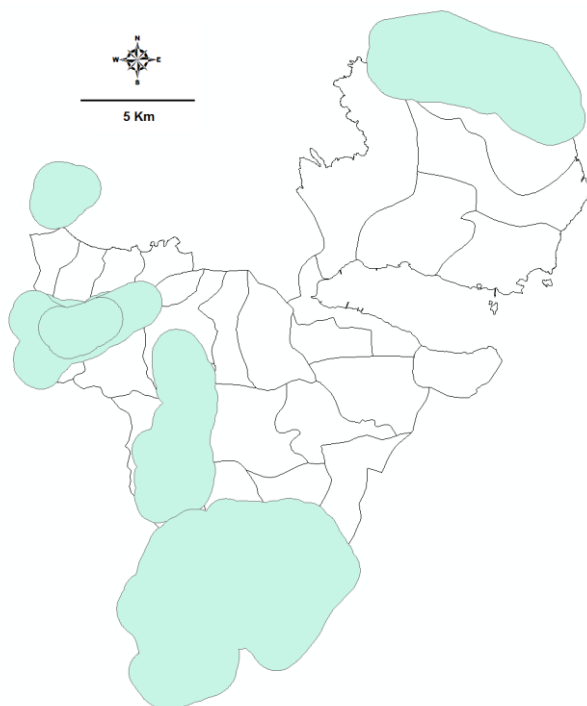
Εικόνα 17: Ζώνες αποκλεισμού 1500 μ. από αρχαιολογικούς χώρους



Εικόνα 18: Λίμνες – Υγρότοποι περιοχές αποκλεισμού ΠΣ



Εικόνα 19: Περιοχές αποκλεισμού σε απόσταση 100 μέτρα από το υδρογραφικό δίκτυο



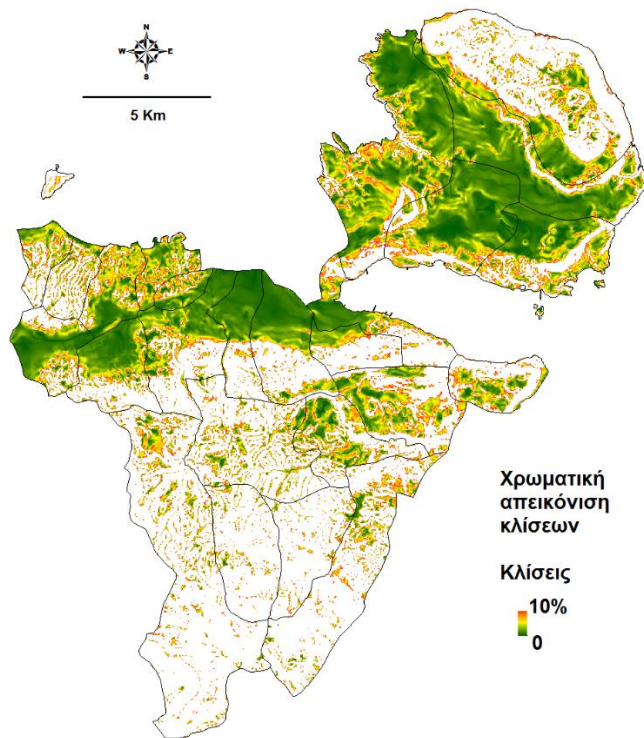
Εικόνα 20:Χάρτης προστατευόμενων περιοχών και ειδικών χρήσεων γης που αποκλείεται η χωροθέτηση



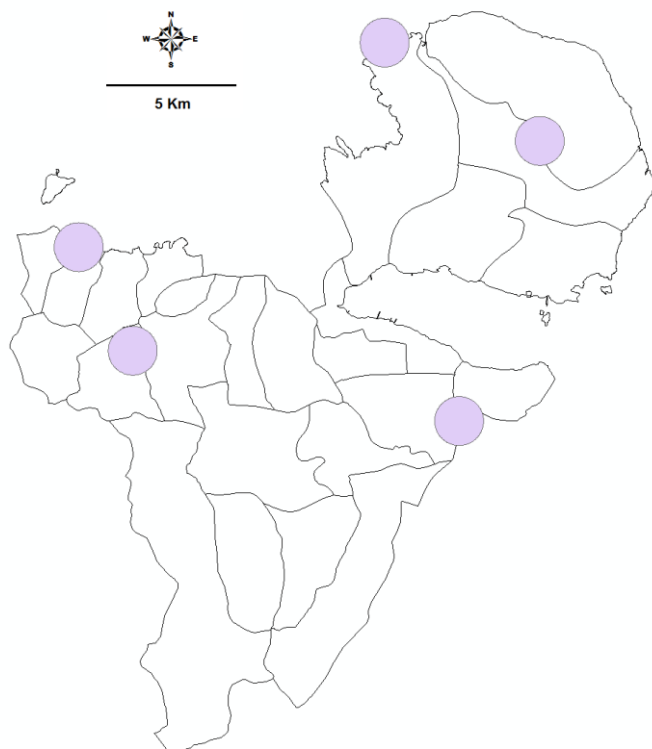
Εικόνα 21:Δασικές εκτάσεις, περιοχές αποκλεισμού ΠΣ



Εικόνα 22: Αεροδρόμιο, στρατιωτικές εγκαταστάσεις

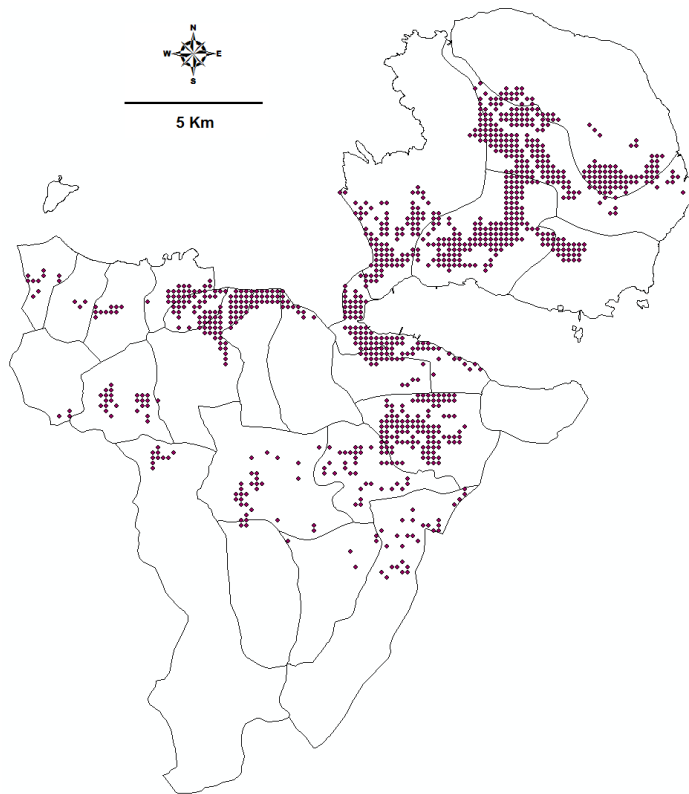


Εικόνα 23: Εδαφικές κλίσεις, αποδεκτές κλίσεις για εγκατάσταση ΠΣ (κλίσεις <math>< 10\%</math>)

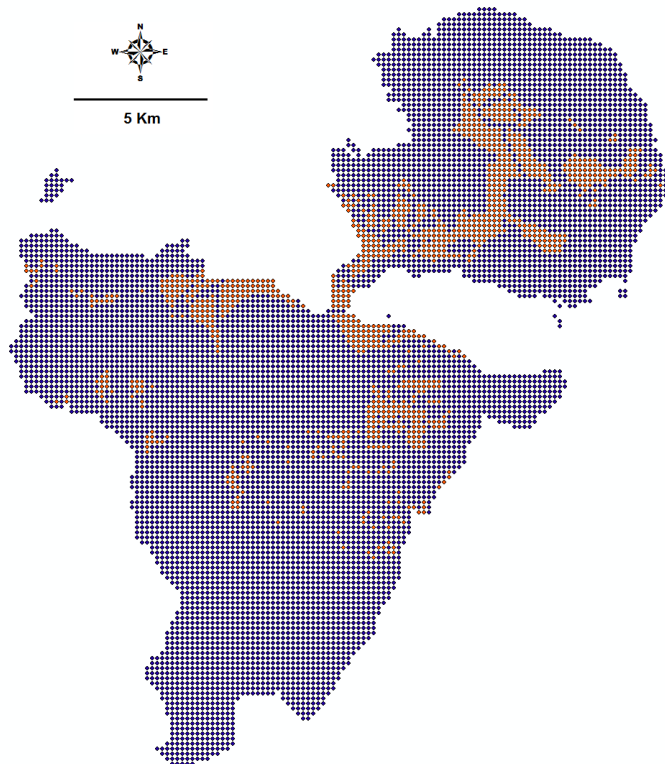


Εικόνα 24: Έργα υδροληψίας πόσιμου ύδατος από υπόγειους υδροφορείς (γεωτρήσεις) – περιοχές αποκλεισμού ΠΣ

Η χωρική ανάλυση που εφαρμόστηκε και ο προσδιορισμός των παραμέτρων, είχε ως αποτέλεσμα τον περιορισμό των υποψήφιων σημείων από σχεδόν 8500 σε μόλις 1054, βάσει των οποίων ο αλγόριθμος p-median θα ‘τρέξει’ για να βελτιστοποιήσει το δίκτυο των ΠΣ. (Εικόνες 25-26)



Εικόνα 25: Τα τελικά υποψήφια σημεία έπειτα από τη χωρική ανάλυση (υποψήφια ΠΣ 1054)



Εικόνα 26: Παράθεση υποψήφιων σημείων πριν (8461 σημεία) και μετά (1054 σημεία – κόκκινο χρώμα) τη χωρική ανάλυση.

Η βιωσιμότητα του κάθε μεμονωμένου ΠΣ που σχεδιάζεται, αλλά και του συνολικού του δικτύου ορίζεται σε σημαντικό βαθμό από της κρίσιμη απόσταση μεταξύ των σημείων εξυπηρέτησης (ΠΣ) και των σημείων ζήτησης (οικισμοί), καθώς αυτή ορίζεται στον αλγόριθμο να μη ξεπερνά τα 8 χιλιόμετρα που καλείται να διανύσει κάποιος για να εναποθέσει τα ανακυκλώσιμα απορρίμματά του. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, είναι ταυτόχρονα απαραίτητη η ύπαρξη ενός σωστά δομημένου συνόλου δεδομένων δικτύου (network dataset). Για να 'τρέξει' λοιπόν σωστά ο αλγόριθμος και να μπορέσει να λάβει υπόψη του τις πραγματικές αποστάσεις, είθισται αναγκαία η δόμηση ενός 'κλειστού' οδικού δικτύου, στο οποίο ο κάθε δρόμος μικρού ή μεγάλου πλάτους να συνδέεται με τον άλλον χωρίς να αφήνει κάποιο κενό κατά την δημιουργία της ψηφιοποίησης (ουσιαστικά να δημιουργεί 'δίκτυο'), αλλά και παράλληλα να υπάρχει κόμβος (με σημειακό επίπεδο πληροφορίας) σε κάθε σημείο που το οδικό δίκτυο τέμνεται μεταξύ του.

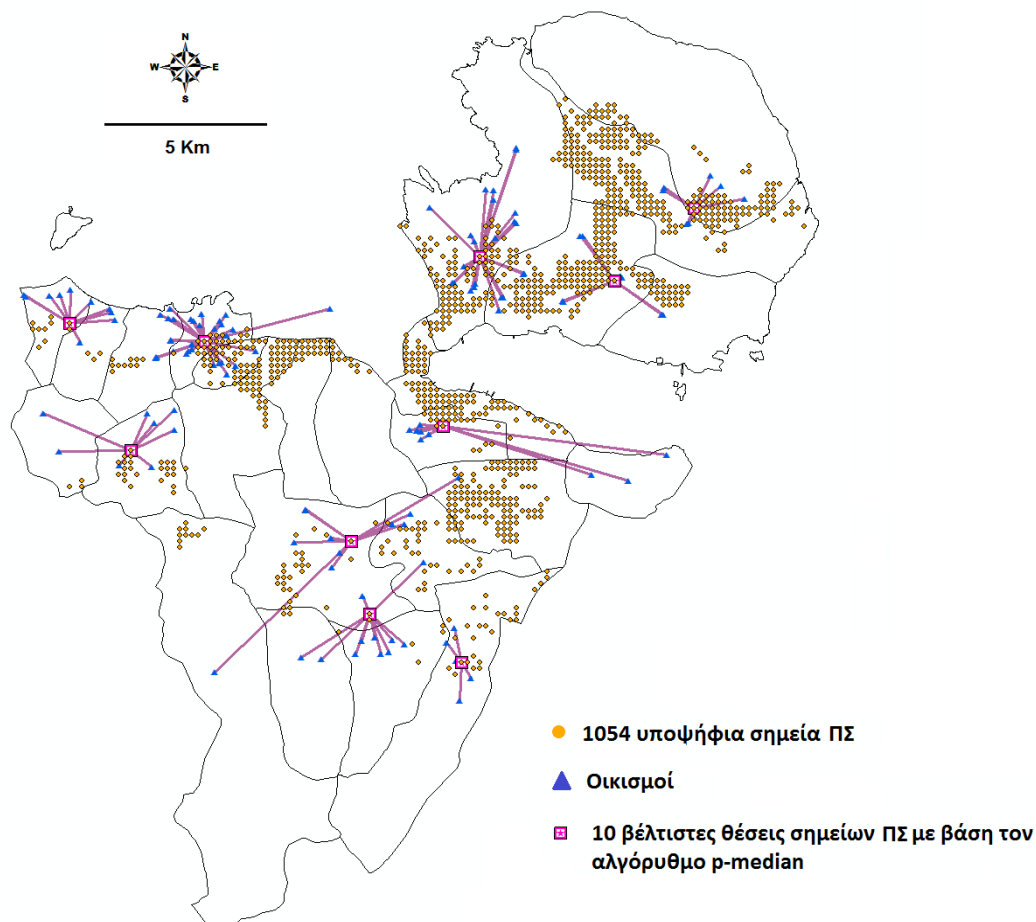
Όσον αφορά στον αριθμό των Πράσινων Σημείων που θα ζητηθεί από τον αλγόριθμο να χωροθετήσει, αυτός προκύπτει από την μελέτη και προσαρμογή της διεθνούς εμπειρίας στην ελληνική πραγματικότητα. Κρίθηκε σκόπιμο λοιπόν να δημιουργηθεί ένα σχετικά πυκνό δίκτυο ΠΣ με μέση αντιστοιχία 1/10000 κατοίκους περίπου στο σύνολο της περιοχής μελέτης. Στόχος είναι η χωρική κατανομή του δικτύου των ΠΣ να καλύψει και τις ανάγκες των κατοίκων της Δημοτικής Ενότητας Χανίων. Για τους παραπάνω λόγους στην παρούσα μελέτη επιλέγουμε τη βέλτιστη χωρική κατανομή 10 σημείων εξυπηρέτησης ΠΣ από το σύνολο των 1054 ΠΣ που επιλέχτηκαν από το πρώτο στάδιο της εξεργασίας και χωρικής ανάλυσης.

Με βάση τα παραπάνω καλούνται να χωροθετηθούν 10 Πράσινα Σημεία (ΠΣ) στην περιοχή μελέτης, με ακτίνα εξυπηρέτησης τα 8 χιλιόμετρα, καθώς βάσει της ιδιομορφίας της περιοχής δε κρίνεται ως λειτουργική και βιώσιμη από άποψη κόστους κατασκευής και λειτουργίας ένα δίκτυο που θα ξεπερνά αυτές τις αποστάσεις. Στις παραμέτρους που ορίζονται στον αλγόριθμο για να τρέξει το παραπάνω σενάριο συγκαταλέγονται ως σημεία ζήτησης, το σημειακό επίπεδο πληροφορίας των οικισμών με καταχωρημένο στη βάση τους την πρόβλεψη πληθυσμού του έτους 2021, η οποία με τη σειρά της ορίζεται ως η σταθμισμένη ζήτηση. Ως υποψήφια σημεία εγκαταστάσεων ορίζεται το σημειακό επίπεδο πληροφορίας που προέκυψε από τη χωρική ανάλυση που διενεργήθηκε και περιλαμβάνει τα 1054 σημεία.

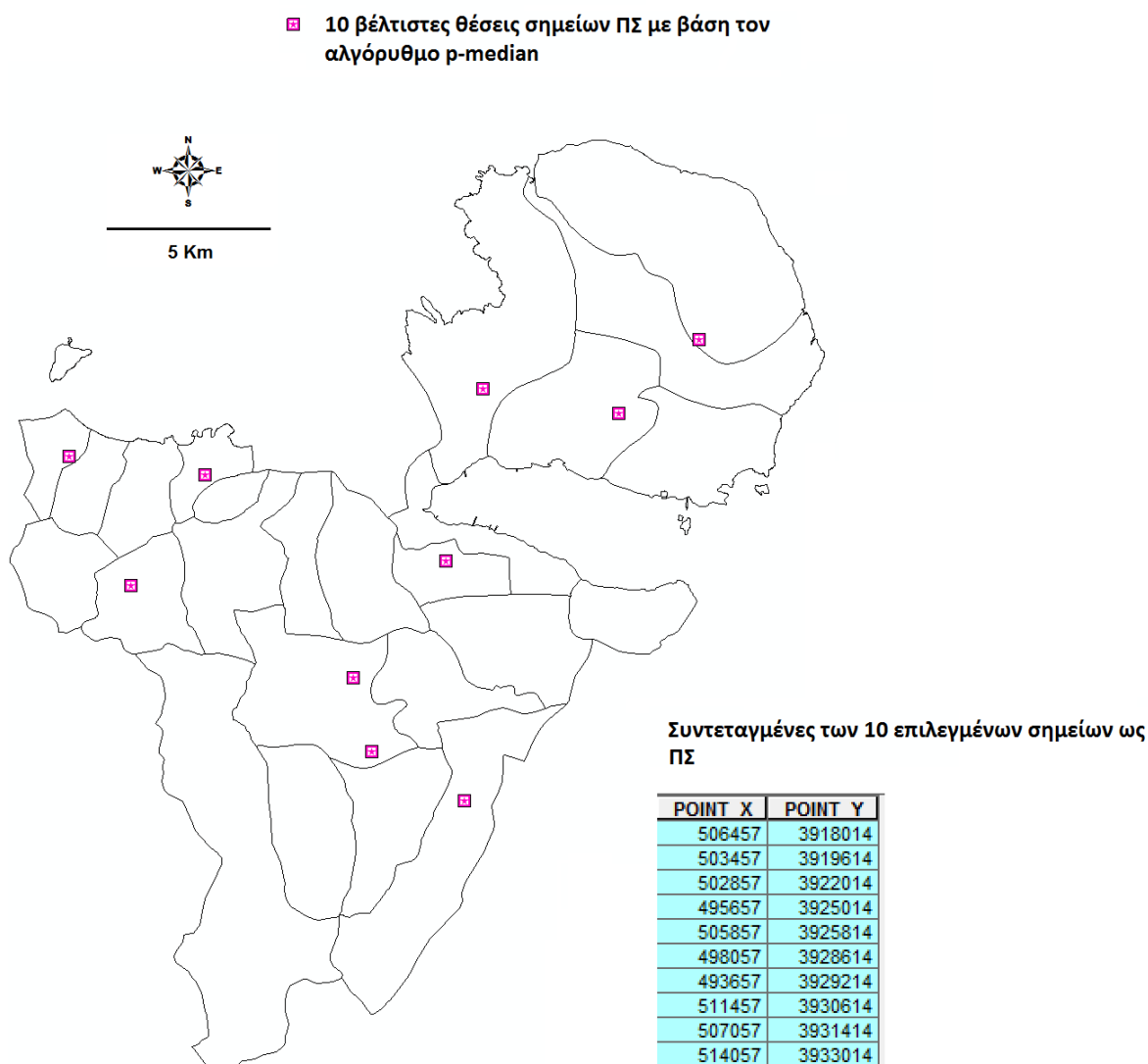
Έτσι το Μοντέλο Χωροθέτησης Κατανομής μέσω του αλγορίθμου επιλέγει τις 10 κρινόμενες ως βέλτιστες θέσεις από ένα σύνολο 1054 υποψήφιων σημείων που είχαμε λάβει μετά την εφαρμογή της χωρικής ανάλυσης που περιγράφηκε παραπάνω. Τα σημεία αυτά ικανοποιούν τα κριτήρια που έχουν τεθεί παραπάνω και ταυτόχρονα η επιλογή τους ελαχιστοποιεί το κόστος μεταξύ των σημείων ζήτησης και των εγκαταστάσεων επίλυσης (διανύσιμη απόσταση), αλλά και ταυτόχρονα καλύπτεται η σταθμισμένη ζήτηση μέχρι το βαθμό που επιτρέπει στον αλγόριθμο ο ορισμός ή όχι περιοριστικού κριτηρίου. Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται 1 ΠΣ ανά 10000 κατοίκους περίπου.

Στην Εικόνα 27 βλέπουμε την χωρική κατανομή των αποτελεσμάτων της εφαρμογής του αλγορίθμου p-median στην περιοχή μελέτης και τη βέλτιστη χωρική κατανομή των 10 ΠΣ. Επίσης στην Εικόνα 22 περιγράφονται και οι συντεταγμένες των 10 βέλτιστων ΠΣ για την το Δήμο Χανίων πλην Δημοτικής Ενότητας Χανίων.

Εικόνα 27: Αποτελέσματα εφαρμογής p-median, χωροθέτηση των 10 βέλτιστων ΠΣ.



Εικόνα 28: Αποτελέσματα εφαρμογής p -median και συντρεγμένες των 10 επιλεγμένων βέλτιστων σημείων ως ΠΣ.



6. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

Σκοπός κάθε κοινωνίας αποτελεί η μέγιστη κοινωνική συμμετοχή και η συναίνεση των πολιτών στην εφαρμογή ενός σχεδίου διαχείρισης των απορριμμάτων της, με τρόπο σύγχρονο, οικονομικά αποδοτικό και περιβαλλοντικά αποδεκτό. Χωρίς αυτή τη συναίνεση δεν είναι εφικτό να προωθηθούν οι λύσεις που σχεδιάζονται από κάθε αρχή.

Ο σκοπός αυτός εξυπηρετεί σε σημαντικό βαθμό εκτός από την αειφόρα ανάπτυξη, την ορθότερη και δικαιότερη διαχείριση των οικονομικών που δαπανώνται από τους πολίτες για τις υπηρεσίες καθαριότητας και γενικότερα της περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Τα πράσινα σημεία αποτελούν μια πετυχημένη δομή στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες. Λειτουργεί αρκετά χρόνια και εξελίσσεται διαρκώς. Αντίθετα, στη χώρα μας και ειδικά στον Δήμο Χανίων αποτελεί μια δομή σχεδόν ανύπαρκτη, ενώ είναι όχι μόνο αυτονόητη, αλλά και θεσμοθετημένη η λειτουργία τους στα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Βασικός λόγος αυτής της αργοπορημένης ανάπτυξης ενός δικτύου ΠΣ αποτέλεσε η έλλειψη ενημέρωσης αλλά και εμπιστοσύνης των πολιτών στην εκάστοτε δημοτική αρχή ως προς την χωροθέτηση και ορθής λειτουργίας οποιασδήποτε χρήσης με σχέση τα απορρίμματα. Αντίστροφα και οι εκάστοτε δημοτικές αρχές πορεύονταν με το φόβο του πολιτικού κόστους, απομακρύνοντας έτσι τις όποιες πιθανότητες για εξεύρεση λύσεων στα περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα.

Σήμερα, όπως αποδείχθηκε από αυτήν την εργασία, υπάρχει νομικό και θεσμικό πλαίσιο, τεχνογνωσία αλλά και τα επιστημονικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την εκάστοτε αρχή για να τεκμηριώσουν τις αποφάσεις τους ειδικά ως προς την χωροθέτησης των ΠΣ. Φυσικά αυτό δεν σημαίνει ότι αποτελεί μια οχλούσα δραστηριότητα. Αντιθέτως, με τις κατάλληλες εργασίες και φροντίδα, μπορούν να αποτελέσουν για την περιοχή έναν μικρό αναπτυξιακό πυλώνα προσελκύοντας ανθρώπους, μεγάλους και μικρούς, για ποικίλες περιβαλλοντικές δράσεις.

Επίσης, τα τελευταία χρόνια η κοινωνία είναι πιο ώριμη από ποτέ να δεχθεί αλλαγές και καινοτομίες. Η κλιματική αλλαγή που είναι πλέον ορατή, έχει βοηθήσει σε αυτήν την κατεύθυνση. Ταυτόχρονα όμως, οι λύσεις που θα δίνονται στην διαχείριση των απορριμμάτων πρέπει να είναι ρεαλιστικές και ειδικά στα αρχικά, πιλοτικά βήματα, να λαμβάνεται υπόψη και ο οικονομικός παράγοντας. Έτσι, στην υπάρχουσα εργασία, θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στο υπάρχον αρχείο GIS, από το Δήμο Χανίων τα δημοτικά ακίνητα και με βάση τα σημεία που βρέθηκαν με τη μέθοδο P-Median που ακολουθήθηκε να βρεθούν ακίνητα πολύ κοντά σε αυτά και να αποτελέσουν ΠΣ «πιλότους» σε ιδιόκτητα ακίνητα. Αντίθετα, αν δεν υπάρχουν ακίνητα αρκετά κοντά στα σημεία που υποδεικνύονται από αυτήν την εργασία, είναι θεμιτό να προκηρυχθούν ακίνητα βασισμένα στη μέθοδο που ακολουθήθηκε, αφού καλύπτει όλες τις παραμέτρους που απαιτούνται. Ακόμη, για να κατανοήσουν οι πολίτες και την οικονομική διάσταση του προβλήματος, θα μπορούσαν να συγκεντρωθούν και να αναλυθούν τα ακριβή κόστη και να προσεγγιστεί το

πραγματικό όφελος για τους πολίτες, αποτελώντας ένα ακόμη εργαλείο για την εκάστοτε αρχή εφαρμογής.

Σε κάθε περίπτωση τα ΠΣ τα επόμενα χρόνια θα αποτελέσουν ένα πολύτιμο εργαλείο μιας αναπτυσσόμενης και αυξανόμενης πληθυσμιακά πόλης όπως τα Χανιά. Επομένως και για την σκοπιμότητα και για την χωροθέτηση είναι σημαντικό να προχωρήσει περαιτέρω, ακόμη βαθύτερη έρευνα άμεσα και ο σχεδιασμός να υλοποιηθεί αφού τα οφέλη είναι πολυδιάστατα.



Βιβλιογραφία

1. ΕΠΕΝΕΝ. Οδηγός Πράσινων Σημείων - ΚΑΕΔΙΣΠ. Αθήνα: ΕΠΕΝΕΝ, 2015
 2. Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων. ΕΠΕΝΕΝ, 2015
 3. Κρήτης, Περιφέρεια. Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Δήμου Χανίων , Απρίλιος 2016
 4. ΓΠΣ Χανίων. 2017
 5. Πραβιώτη Σοφία, Σταθάκης Δημήτρης, 2013, ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟ P-MEDIAN, 1 ο Συνέδριο Χωρικής Ανάλυσης: Πρακτικά
 6. George Macrotas , Sotiria Skoulaxinou, Nikos Gakis, Vassilis Katsouros, Nikolaos Gargoulas and Eleni Georgopoulou, National Technical University of Athens, EPEM SA, FACE3TS SA, Institute for Language and Speech Processing, National Observatory of Athens, Integrated Municipal Solid Waste management through multicriteria optimisation encountering cost and GHG emissions: Model building and application
 7. Densham P., Rushton G. (1991), *Designing and implementing strategies for solving large LocationAllocation problems with heuristic methods*, Report 91-10, National Center for Geographic Information and Analysis, USA
 8. Goodchild M. (1984), *A Location-Allocation model for retail site selection*, Vol. 60, No 1, Journal of Retailing, London, Canada
 9. Reese J. (2005), *Methods for solving the P-median problem: an annotated bibliography*, Dpt. of Mathematics, Trinity University, jreese@trinity.edu. Supported by the Cancer Therapy Research Center, San Antonio
 10. Sloggy G. (2012), *Extensions of the pseudo-Boolean representation of the p-median problem*, Advisor: Richard Church, College of Creative Studies Mathematics, University of California, Santa Barbara
 11. Ahmed M.W. Abdel-Latif (2007), *Combining GIS-Based Spatial Analysis and Optimization Techniques to Generate Optimum Facility Locations*, Saudi Aramco Journal of Technology
 12. Χατζηγιάννης Ιωάννης, 2013, Διπλωματική Εργασία στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα , «Μοντέλα χωροθέτησης εγκαταστάσεων στα πλαίσια εφοδιαστικών αλυσίδων: ανάλυση και εφαρμογή», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Νομικών, Οικονομικών και Πολιτικών επιστημών, Τμήμα Οικονομικών επιστημών
 13. greenada.gr
-

