



ΠΑΝΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΣΠΟΥΔΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

**ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΧΩΡΩΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ G.I.S.
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΚΕΑΣ**



Επιστημονική Ομάδα

- Ζέρδης Δημήτρης

Τεχνική Ομάδα

- Τσιόπουλος Α.
- Γαβός Κ.
- Χαροκόπου Α.

Εκδοτική Ομάδα

- Καλός Δ.

Αθήνα, Ιούνιος 2006



12-6-06

MET
LPO

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
2	ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
3	ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4
4	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ Χ.Υ.Τ.Α.	6
4.1	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΩΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	6
4.2	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	8
4.2.1	Κριτήρια αποκλεισμού βάσει της κείμενης νομοθεσίας	8
4.2.2	Κριτήρια αποκλεισμού βάσει ειδικών τεχνικών προδιαγραφών	10
5	CASE STUDY: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΚΕΑΣ	13
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
5.2	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	13
5.2.1	Γενικά	13
5.2.2	Διοικητική Υπαγωγή	14
5.3	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ – ΘΕΣΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ	15
5.3.1	Περιοχή Natura (GR 4220011)	15
5.3.2	Καταφύγια άγριας ζωής	17
5.3.3	Παραδοσιακοί Οικισμοί	18
5.3.4	Χωροταξικές Μελέτες και Ρυθμίσεις	19
5.4	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΝΗΣΟΥ ΚΕΑΣ	22
5.4.1	Χλωρίδα – Πανίδα	22
5.4.2	Γεωλογία – Υδρολογία – Τεκτονική – Σεισμικότητα	24
5.4.3	Μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία	29
5.4.4	Χρήσεις Γης	30
5.4.5	Δημογραφικά Στοιχεία και Δραστηριότητες	31
5.4.6	Ιστορικά και Πολιτιστικά Στοιχεία	32
5.4.7	Υποδομές της Νήσου – Προγράμματα Ανάπτυξης	34
5.5	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ	36
5.5.1	Γενικά	36
5.5.2	Περιβάλλον εργασίας	36
5.5.3	Περιγραφή μεθοδολογίας	37
5.6	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ	38
5.6.1	Αρχαιολογικοί χώροι (κριτήριο N_1 και T_{12})	39
5.6.2	Περιοχές προστασίας της φύσης (κριτήριο N_2)	39
5.6.3	Οικισμένες εκτάσεις και περιοχές πέριξ αυτών (κριτήριο N_3 και T_{10})	41
5.6.4	Κύριο οδικό δίκτυο (κριτήριο T_4)	42
5.6.5	Ελικοδρόμιο (Κριτήριο T_6)	43
5.6.6	Πηγές ύδρευσης (κριτήριο T_7)	44
5.6.7	Τεκτονικά ρήγματα (κριτήριο T_8)	45
5.6.8	Μορφολογία εδάφους (κριτήριο T_9)	46
5.6.9	Απόσταση από ακτογραμμή (κριτήριο T_{11})	48
5.7	ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	49
5.8	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ	51
5.9	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ	52
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	55
7	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	56

1 ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ως συγγραφέας της παρούσας διπλωματικής θα ήθελα να ευχαριστήσω την τριμελή συμβουλευτική επιτροπή καθηγητών μελών ΔΕΠ του Τμήματος Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης που συγκροτήθηκε για τον έλεγχο και αξιολόγηση της εργασίας και συγκεκριμένα τους κ.κ. Τασόπουλο Αν., Μπίθα Κ. και Καραγάνη Αν.

Ιδιαίτερα θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να αποδώσω στον κ. Διονύση Καλύβα, Επικ. Καθηγητή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για την συμβολή και υποστήριξη του στη διάρθρωση, έλεγχο και διόρθωση της παρούσας εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω και το μελετητικό γραφείο N.G.I (Κ^{ος} Σπανίδης και Κ^{ος} Μελεσανάκης) για την παροχή πρωτογενών δεδομένων και συμβουλών σχετικά με τη διαχείριση του προγράμματος Arc View.

2 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) παίζουν ακόμα και σήμερα έναν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη διαδικασία διαχείρισης των στερεών αποβλήτων και είναι πιθανό ότι θα συνεχίσουν να αποτελούν έναν σημαντικό παράγοντα του συστήματος διαχείρισης των απορριμμάτων, για τουλάχιστον δύο ακόμη δεκαετίες. Σε κάθε περίπτωση, η επιλογή της κατάλληλης θέσης για τη χωροθέτηση ενός ΧΥΤΑ αποτελεί το βασικό παράγοντα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τη διαδικασία υγειονομικής ταφής.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η χρησιμοποίηση της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) ως εργαλείου λήψης αποφάσεων και η υποβοήθηση των τοπικών αρχών και διοικούντων στη διαδικασία χωροθέτησης οχλουσών δραστηριοτήτων. Η αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας ελέγχεται με τη βοήθεια μιας πραγματικής περίπτωσης: του ΧΥΤΑ νήσου Κέας.

Οι τεχνικές προδιαγραφές και τα κριτήρια αποκλεισμού που υιοθετούνται στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης, διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

- (i) Κριτήρια αποκλεισμού βάσει της κείμενης νομοθεσίας
- (ii) Κριτήρια αποκλεισμού βάσει ειδικών τεχνικών προδιαγραφών

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει κριτήρια αποκλεισμού και περιορισμούς που καθορίζονται στη κείμενη Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία, ενώ η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει καθορισμό αποστάσεων ασφαλείας (buffer zones στην ορολογία των ΓΣΠ) οι οποίες βασίζονται σε τεχνικές μελέτες και βιβλιογραφικές αναφορές.

Για τη σκοπό της εργασίας, ένας σημαντικός αριθμός παράγωγων επιπέδων πολυγώνων όπως οικισμένες εκτάσεις, οδικό δίκτυο, μορφολογία εδάφους, γεωλογικά επικίνδυνες ζώνες, πηγές ύδρευσης κλπ κατασκευάστηκε με τη βοήθεια του ArcView 3.3. Κάθε κριτήριο αποκλεισμού μετατράπηκε σε ένα πλεγματικό επίπεδο γεωγραφικής πληροφορίας (grid layer) και όλα μαζί τα πλεγματικά επίπεδα συνδυάστηκαν με χρησιμοποίηση λογικών τελεστών (διαδικασία map query), αναδεικνύοντας με τον τρόπο αυτό τη βέλτιστη περιοχή για τη χωροθέτηση του ΧΥΤΑ.

Η υιοθέτηση της τεχνολογίας ΓΣΠ ως μέρος της διαδικασίας χωροθέτησης, καθιστά τη διαδικασία περισσότερο διαφανή και αντικειμενική, βοηθώντας της τοπικές αρχές και περιορίζοντας σημαντικά τις ενδεχόμενες κοινωνικές αντιδράσεις και ενστάσεις.

3 ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ένα από τα κρίσιμότερα και πιο δύσκολα θέματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες κοινωνίες κατά το στάδιο σχεδιασμού και υλοποίησης ολοκληρωμένων προγραμμάτων και παρεμβάσεων στον τομέα της διαχείρισης στερεών αποβλήτων, είναι η επιλογή τοποθεσίας για εγκατάσταση νέων ΧΥΤΑ.

Η άμεση δημόσια ανάμειξη, οι οικονομικές επιδράσεις στην άμεση και ευρύτερη περιοχή ενός ΧΥΤΑ και η ανάγκη για έναν συνδυασμό τεχνικών, κοινωνικών και νομοθετικών ζητημάτων, είναι μερικοί τυπικοί παράγοντες οι οποίοι αυξάνουν τις δυσκολίες για μια επιτυχημένη επιλογή τοποθεσίας.

Η διαδικασία επιλογής περιοχής χωροθέτησης συνήθως προχωρά μέσα από μια κλιμακωτή προσέγγιση, που απαρτίζεται από δυο βασικά βήματα: (i) την αναγνώριση πιθανών τοποθεσιών μέσω μιας προκαταρκτικής διαδικασίας επιλογής και εν συνεχεία (ii) την εκτίμηση της καταλληλότητας αυτών των θέσεων. Σύμφωνα με τον Zyta (1990), ένας «επαρκής» ΧΥΤΑ πρέπει να έχει ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, κοινωνική αποδοχή και να είναι σύμφωνος με τις σεβαστές ρυθμίσεις.

Τα ΓΣΠ αποτελούν ένα πολύ σημαντικό εργαλείο απόφασης κατά τη διαδικασία επιλογής της βέλτιστης περιοχής, μέσω της εισαγωγής, διατήρησης και παρουσίασης των δεδομένων που σχετίζονται με την περιοχή μελέτης. Εξάλλου η τεχνολογία των ΓΣΠ θεωρείται το αυτονόητο περιβάλλον διαχείρισης περιβαλλοντικών δεδομένων από τους περισσότερους σήμερα ερευνητές (Haines-Young, 1993) και αυτό γιατί:

- διαχειρίζεται περιβαλλοντικά δεδομένα που προέρχονται από διαφορετικές πηγές (δεδομένα πεδίου, δορυφορικές εικόνες κλπ)
- προμηθεύει δομές δεδομένων για την όσο το δυνατόν καλύτερη αποθήκευση και διαχείριση των δεδομένων των οικοσυστημάτων
- κάνει δυνατή τη συγκέντρωση και το διαχωρισμό πληροφοριών ανάμεσα σε πολλαπλές κλίμακες
- βοηθάει στη διαχείριση του περιβάλλοντος με την παρουσίαση των δεδομένων σε μια κατανοητή μορφή, έτσι ώστε οι αποφασίζοντες να αποκτήσουν μια παραστατική εικόνα των φαινομένων που επηρεάζονται.

Σκοπός της παρούσας εργασίας λοιπόν είναι η ανάπτυξη ενός λογικού και αντικειμενικού εργαλείου επιλογής μιας περιοχής χωροθέτησης έργων υγειονομικής ταφής, με

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

συνδυαστικές μεθόδους και διαδικασίες χωρικής και πολυκριτηριακής ανάλυσης. Το σύστημα – εργαλείο που δημιουργείται, εφαρμόζεται στην περίπτωση της χωροθέτησης ενός ΧΥΤΑ στη νήσο Κέα και συγκρίνεται με τις αποφάσεις και προτάσεις που έχουν αναπτυχθεί στο πλαίσιο των τεχνικών μελετών του έργου.

4 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ Χ.Υ.Τ.Α.

4.1 Σκοπιμότητα κατασκευής έργων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων

Η αναγκαιότητα για την ολοκληρωμένη διαχείριση των παραγόμενων στερεών αποβλήτων έχει αναγνωριστεί από την επιστημονική κοινότητα καθώς και από το σύνολο των εμπλεκόμενων φορέων (ΟΤΑ, ΥΠΕΧΩΔΕ, μελετητές, ΤΕΕ κλπ). Η ανεξέλεγκτη, χωρίς καμία διαχείριση και επεξεργασία, απόθεση κάθε είδους στερεών αποβλήτων, είναι αντίθετη τόσο με την Ελληνική όσο και με την Κοινοτική νομοθεσία περί διαχείρισης των απορριμμάτων, καθώς και με την δέσμευση της χώρας μας στις αρχές της Αειφόρου Ανάπτυξης.

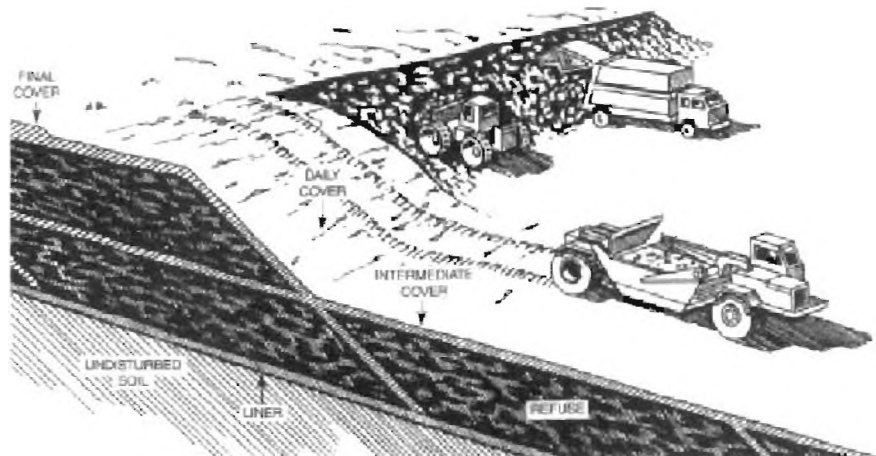
Τα στερεά απόβλητα δεν μπορούν να εξαφανιστούν, αλλά μετατρέπονται με φυσικές ή τεχνικές μεθόδους σε άλλη στερεή, υγρή ή αέρια μορφή. Αυτή η τελική τους μορφή πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην προξενούν ρύπανση στον αέρα, τα νερά ή το έδαφος. Έτσι από περιοχή σε περιοχή συναντούμε διαφορετικά προβλήματα, τα οποία αντιμετωπίζονται με διάφορες εναλλακτικές μεθόδους ή με συνδυασμό αυτών και με πρωταρχικό στόχο την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον και την δημόσια υγεία.

Κυριότερες τεχνικές διάθεσης των στερεών μη επικινδύνων αποβλήτων είναι:

- Ελεγχόμενη εναπόθεση ή υγειονομική ταφή
- Θερμική επεξεργασία (καύση)
- Μηχανική διαλογή
- Κομποστοποίηση ή λιπασματοποίηση

Η ελεγχόμενη εναπόθεση ή υγειονομική ταφή των αποβλήτων (βλ. Σχήμα 4-1) είναι μια από τις κυριότερες και πλέον διαδεδομένες μεθόδους διάθεσης, η οποία όμως συχνά συνδέεται με τις αρνητικές επιπτώσεις που παρουσιάζουν οι χωματερές που βρίσκονται διάσπαρτες σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας.

Η ελεγχόμενη εναπόθεση δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται μόνο σαν τεχνολογικά απλή και οικονομικά συμφέρουσα λύση, αλλά σαν μια ρεαλιστική προσέγγιση που στοχεύει όχι φυσικά στο να εξαλείψει αλλά να αντιμετωπίσει θετικά τη διάθεση. Εξάλλου η υγειονομική ταφή αποτελεί απαραίτητη (συμπληρωματική) υποδομή και για τις υπόλοιπες εναλλακτικές μεθόδους, καθώς παράγονται κατάλοιπα (π.χ. τέφρα, μη αποικοδομίσιμο μέρος) που χρήζουν ελεγχόμενης εναπόθεσης.



Σχήμα 4-1: Διαδικασία υγειονομικής ταφής¹

Συνοπτικά τα πλεονεκτήματα της ελεγχόμενης υγειονομικής ταφής είναι τα ακόλουθα:

- Η υγειονομική ταφή των απορριμμάτων είναι συνήθως η πιο οικονομική μέθοδος διάθεσης των απορριμμάτων, όταν υπάρχει διαθέσιμος χώρος.
- Απαιτείται μικρότερο κεφάλαιο επενδύσεων για έργα υποδομής και μηχανικό εξοπλισμό, συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους.
- Η υγειονομική ταφή είναι μια πλήρης μέθοδος σε σύγκριση με την θερμική επεξεργασία και λιπασματοποίηση, οι οποίες απαιτούν πρόσθετη επεξεργασία ή λειτουργίες διάθεσης για τα κατάλοιπα.
- Είναι πολύ ευέλικτη μέθοδος. Όταν οι ποσότητες των απορριμμάτων αυξάνονται, η διάθεση τους μπορεί να αντιμετωπιστεί με μικρή αύξηση του προσωπικού και του μηχανικού εξοπλισμού.
- Όταν ο ΧΥΤΑ εξαντληθεί μπορεί να αποκατασταθεί και να αποδοθεί για χρήσεις φιλικές προς το περιβάλλον (π.χ. χώρος πρασίνου, αθλοπαιδιές).

Από την παραπάνω θεώρηση προκύπτει ότι η χωροθέτηση και κατασκευή ΧΥΤΑ αποτελεί βασικό πυλώνα για την ορθολογική διαχείριση των στερεών αποβλήτων μιας οικιστικής ενότητας. Ωστόσο η εξεύρεση κατάλληλων περιοχών για την πραγματοποίηση των έργων, είναι μια δύσκολη διαδικασία που τις περισσότερες φορές συναντάει σοβαρές κοινωνικές αντιδράσεις και ενστάσεις. Οι αντιδράσεις αυτές βασίζονται κυρίως στην προκατάληψη της τοπικής κοινωνίας απέναντι στα συστήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων, γνωστή και

¹ Πηγή: Washington State Department of Ecology, 1987

ως σύνδρομο NIMBY (*Not In My Back Yard*) και ενισχύονται από την αδράνεια – αδυναμία των τοπικών υπευθύνων να αναλάβουν την ευθύνη για την κατασκευή ενός τέτοιου έργου (*Σύνδρομο NIMTOF – Not In My Term of Office*).

4.2 Κριτήρια επιλογής βέλτιστης περιοχής

Η επιλογή του καλύτερου τρόπου αντιμετώπισης ενός διαχειριστικού προβλήματος αποτελεί μια ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία καθώς θα πρέπει να αξιολογηθούν μια σειρά εναλλακτικών σεναρίων και περιοχών, οι οποίες σε πολλές περιπτώσεις είναι φαινομενικά ισοδύναμα. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας ωστόσο, για την επιλογή της βέλτιστης περιοχής για την χωροθέτηση μιας εγκατάστασης θα δουλέψουμε «αφαιρετικά», δηλαδή θα αποκλείσουμε τις περιοχές εκείνες στις οποίες δεν είναι δυνατό να κατασκευαστεί Χ.Υ.Τ.Α. για διάφορους λόγους (κριτήρια αποκλεισμού όπως: λόγοι δημόσιας υγείας, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, κλπ). Η περιοχή που παραμένει μετά την εφαρμογή των κριτηρίων αποκλεισμού, αποτελεί και την βέλτιστη για την κατασκευή του έργου.

Τα κριτήρια αποκλεισμού που θα εφαρμόσουμε, διακρίνονται σε δύο ευρείες κατηγορίες:

- (iii) Κριτήρια αποκλεισμού βάσει της κείμενης νομοθεσίας
- (iv) Κριτήρια αποκλεισμού βάσει ειδικών τεχνικών προδιαγραφών

4.2.1 Κριτήρια αποκλεισμού βάσει της κείμενης νομοθεσίας

Η διαχείριση στερεών αποβλήτων ρυθμίζεται από ένα πολυσχιδές νομοθετικό πλαίσιο, τόσο σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και σε επίπεδο Ελλάδας. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά η σχετική με την διαχείριση απορριμμάτων νομοθεσία, όπως καταγράφηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας και ισχύει σήμερα.

Πίνακας 4-1: Βασική νομοθεσία διαχείρισης στερεών αποβλήτων

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ		ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΘΕΜΑ
Απόφαση	Αριθμός ΦΕΚ		
ΚΥΑ 13588/725/2006	383/Β/28.3.2006	91/689/ΕΟΚ	Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων
ΚΥΑ 4641/232/2006	168/Β/13.2.2006	—	Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών μικρών ΧΥΤΑ σε νησιά και απομονωμένους οικισμούς
—	—	Οδηγία 2003/33/ΕΕ	Καθορισμός κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής αποβλήτων στους ΧΥΤΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ		ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΘΕΜΑ
Απόφαση	Αριθμός ΦΕΚ		
—	—	Οδηγία 2000/76/ΕΕ	Αποτέφρωση αποβλήτων
ΚΥΑ 50910/2727/2003	1909/Β/22.12.2003	Οδηγία 91/156/ΕΕ και Οδηγία 2001/118/ΕΕ	Μέτρα και όροι για την Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων – Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός – Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων
ΚΥΑ 37591/2031/2003	1419/Β/1.10.2003	—	Μέτρα και όροι για την διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες
ΚΥΑ 29407/3508/2002	1572/Β/16.12.2002	Οδηγία 1999/31/ΕΕ	Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων
ΚΥΑ 19396/1546/1997	604/Β/18.7.1997	Οδηγία 91/689/ΕΕ	Μέτρα και όροι για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων
ΚΥΑ 114218/97	1016/Β/17.12.1997	—	Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων
ΚΥΑ 80568/4225/1991	6641/Β/7.8.1991	Οδηγία 86/278/ΕΕ	Χρησιμοποίηση της ιλύος καθαρισμού λυμάτων στην γεωργία

Τα κριτήρια για την επιλογή κατάλληλων περιοχών για την κατασκευή έργων διαχείρισης στερεών αποβλήτων, καθορίζονται στην ΚΥΑ 114218/1997 και συγκεκριμένα στο κεφάλαιο 3: όροι και κριτήρια καταλληλότητας και επιλογής θέσεων εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων. Σύμφωνα με την προαναφερθείσα ΚΥΑ λοιπόν, απαγορεύεται η εγκατάσταση Χ.Υ.Τ.Α. στις παρακάτω περιοχές:

1. Θεσμοθετημένοι Αρχαιολογικοί Χώροι (Ζώνη Α') Κριτήριο Ν₁
2. Θεσμοθετημένες περιοχές προστασίας και μεμονωμένα στοιχεία της φύσης και του τοπίου (περιοχές Natura 2000, κλπ.) Κριτήριο Ν₂
3. Περιοχές εντός ορίων σχεδίου πόλης και εντός ορίων οικισμών Κριτήριο Ν₃
4. Περιοχές εντός ορίων Οικοδομικών Συνεταιρισμών Α ή Β κατοικίας Κριτήριο Ν₄
5. Περιοχές ιδιωτικής πολεοδόμησης του Ν. 1947/94 για οικιστική χρήση Κριτήριο Ν₅
6. Περιοχές για τις οποίες ισχύει ειδική ή γενική απαγορευτική διάταξη που αφορά σε θέματα Εθνικής Άμυνας και Ασφάλειας Κριτήριο Ν₆

7. Για τα αεροδρόμια ισχύει η κείμενη νομοθεσία

Κριτήριο N₇

Επιπλέον των παραπάνω γενικών κριτηρίων που καθορίζει η ισχύουσα νομοθεσία διαχείρισης απορριμμάτων, υπάρχουν και κάποιοι χωροταξικοί περιορισμοί οι οποίοι, ελλείψει γενικού χωροταξικού σχεδιασμού, εκφράζονται κυρίως μέσω των Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου (Ζ.Ο.Ε.) και οι οποίοι εξειδικεύονται ανά περιοχή μελέτης.

4.2.2 Κριτήρια αποκλεισμού βάσει ειδικών τεχνικών προδιαγραφών

Όπως γίνεται αντιληπτό από το προηγούμενο κεφάλαιο, τα κριτήρια αποκλεισμού βάσει της κείμενης νομοθεσίας δεν είναι ιδιαίτερα αρκετά αυστηρά και εκτεταμένα, με αποτέλεσμα το σύνολο σχεδόν των διαθέσιμων εκτάσεων μιας διαχειριστικής ενότητας να θεωρούνται κατάλληλες για την κατασκευή έργων διαχείρισης απορριμμάτων. Αυτό ωστόσο δεν είναι ρεαλιστικό και δημιουργεί κάποια πρακτικά προβλήματα όπως τα ακόλουθα:

- Σύμφωνα με το κριτήριο αποκλεισμού N₁, απαγορεύεται η χωροθέτηση Χ.Υ.Τ.Α. στις ζώνες Α των θεσμοθετημένων Αρχαιολογικών χώρων, επιτρέπεται όμως στις ζώνες Β. Στην πράξη βέβαια καμία υπηρεσία του Υπουργείου Πολιτισμού δεν πρόκειται να γνωμοδοτήσει θετικά για την κατασκευή Χ.Υ.Τ.Α σε ζώνη Β, επομένως στην πράξη ούτε οι ζώνες Β είναι διαθέσιμες.
- Σύμφωνα με το κριτήριο αποκλεισμού N₃, απαγορεύεται η χωροθέτηση Χ.Υ.Τ.Α. εντός των ορίων ενός οικισμού, ωστόσο επιτρέπεται αμέσως εκτός του ορίου αυτού! Είναι προφανές ότι κανένας κάτοικος δεν πρόκειται να αποδεχθεί την κατασκευή μονάδας διαχείρισης απορριμμάτων στα όρια της κατοικίας του.

Τα παραπάνω απλά παραδείγματα καταδεικνύουν την αναγκαιότητα υιοθέτησης πρόσθετων κριτηρίων αποκλεισμού, έτσι ώστε η επιλογή μιας περιοχής για την κατασκευή έργων υγειονομικής ταφής να είναι περισσότερο ρεαλιστική, χωρίς ωστόσο να τίθενται σε κίνδυνο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής. Επιπλέον είναι σκόπιμο να ενσωματωθούν και κριτήρια αποκλεισμού τεχνικής φύσεως, όπως για παράδειγμα γεωλογικά (π.χ. γεωλογικά ρήγματα) ή μορφολογικά κριτήρια (π.χ. κλίσεις αναγλύφου).

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Με βάσει το παραπάνω σκεπτικό λοιπόν, διαμορφώνεται στη συνέχεια μια σειρά κριτηρίων αποκλεισμού περιοχών, τα οποία βασίζονται σε ειδικές τεχνικές προδιαγραφές που υπάρχουν σε διάφορα επιστημονικά και τεχνικά εγχειρίδια².

1. Ελάχιστη απόσταση 300 μέτρων από λίμνες, η οποία δύναται να αυξηθεί εφόσον υπάρχει δυνατότητα επιφανειακής απορροής των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων από την περιοχή του Χ.Υ.Τ.Α. προς τη λίμνη Κριτήριο T₁
2. Ελάχιστη απόσταση 100 μέτρων από τους ποταμούς Κριτήριο T₂
3. Απαγόρευση κατασκευής έργων διάθεσης απορριμμάτων σε περιοχές όπου υπάρχει πιθανότητα να πλημμυρίσουν. Συνήθως ως όριο χρησιμοποιείται η πιθανότητα πλημμύρας για βροχόπτωση με περίοδο επαναφοράς 100 ετών Κριτήριο T₃
4. Ελάχιστη απόσταση 300 μέτρων από εθνικές οδούς, εθνικά πάρκα κλπ. Ο περιορισμός αυτός τίθεται για αισθητικούς λόγους Κριτήριο T₄
5. Απαγόρευση κατασκευής έργων υγειονομικής ταφής σε προστατευόμενους βιοτόπους και υδροβιοτόπους Κριτήριο T₅
6. Ελάχιστη απόσταση 3.000 μέτρων από αεροδρόμια που χρησιμοποιούνται από αεριωθούμενα αεροσκάφη και 1.500 μέτρων από αεροδρόμια που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από ελικοφόρα αεροσκάφη. Ο περιορισμός αυτός επιβάλλεται για την αποφυγή όχλησης των αεροπλάνων από τα πουλιά που συνήθως συγκεντρώνονται στις περιοχές των "χωματερών". Κριτήριο T₆
7. Ελάχιστη απόσταση 400 μέτρων από πηγάδια και πηγές υδρεύσεως. Η απόσταση αυτή μπορεί να αυξηθεί σε περίπτωση ύπαρξης πηγαδιών προς τα κατάντη του χώρου διάθεσης. Ο περιορισμός αυτός δεν καλύπτει την περίπτωση οργανωμένων υδρογεωτρήσεων για την ύδρευση οικισμών, όπου η ελάχιστη απόσταση θα πρέπει να καθορίζεται μετά από ειδική υδρογεωλογική μελέτη Κριτήριο T₇
8. Ελάχιστη απόσταση 50 μέτρων από τεκτονικά ρήγματα τα οποία εκτιμάται ότι έχουν ενεργοποιηθεί κατά το Ολόκαινο Κριτήριο T₈
9. Ήπια μορφολογία εδάφους με κλίσεις μικρότερες από 30% Κριτήριο T₉

² Washington State Department of Ecology (1987) κεφάλαιο 3.2, U.S. EPA (1994) κεφάλαιο 2, Victoria EPA (2001) κεφάλαιο 4, Queensland EPA (2004) κεφάλαιο 4

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

10. Ελάχιστη απόσταση 500 μέτρων από όριο οικισμού ΚριτήριοT₁₀
11. Ελάχιστη απόσταση 200 μέτρων από την ακτογραμμή για την προστασία των ακτών
- παραλιών και για αισθητικούς λόγους ΚριτήριοT₁₁
12. Απαγόρευση κατασκευής έργων υγειονομικής ταφής και στην Ζώνη Β' των
θεσμοθετημένων αρχαιολογικών χώρων ΚριτήριοT₁₂

Είναι σίγουρο ότι η παραπάνω λίστα δύναται να εμπλουτιστεί και με άλλες προδιαγραφές αποκλεισμού (π.χ. είδος υπεδάφους, ύπαρξη οδικής πρόσβασης), ωστόσο θεωρούμε ότι τα παραπάνω κριτήρια αποτελούν ένα βασικό πλαίσιο πάνω στο οποίο μπορεί να βασιστεί η επιλογή μιας ευρύτερης περιοχής για την χωροθέτηση έργων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Τα υπόλοιπα κριτήρια περιλαμβάνουν εξειδικευμένες προδιαγραφές που στοχεύουν κυρίως στην επιλογή των κατάλληλων γηπέδων σε μια επιμέρους γεωγραφική ενότητα (περιοχή).

5 CASE STUDY: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΚΕΑΣ

5.1 Εισαγωγή

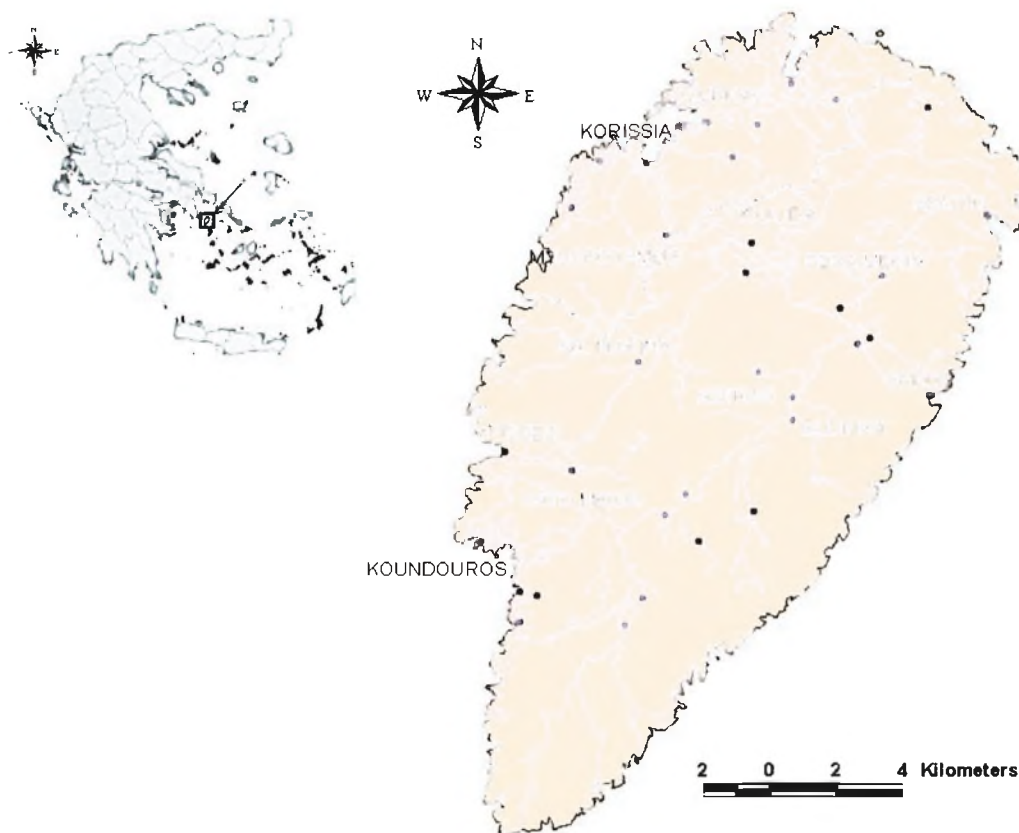
Τα ΓΣΠ αποτελούν ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο χωρικής ανάλυσης, το οποίο επιτρέπει την συγκριτική αξιολόγηση εναλλακτικών θέσεων οποιωνδήποτε χωρικών αντικειμένων, με σκοπό την ανάδειξη της βέλτιστης. Τα κριτήρια αποκλεισμού περιοχών χωροθέτησης Χ.Υ.Τ.Α. που καταγράψαμε και αναλύσαμε στο κεφάλαιο 4 της παρούσας εργασίας, θα εφαρμοσθούν (με την βοήθεια των ΓΣΠ) στην νήσο Κέα, έτσι ώστε να προκύψει η καταλληλότερη περιοχή για την κατασκευή έργων υγειονομικής ταφής.

5.2 Γενικές πληροφορίες για την περιοχή μελέτης

5.2.1 Γενικά

Η περιοχή μελέτης στην οποία εφαρμόζεται η προτεινόμενη μεθοδολογία, είναι η νήσος Κέα. Η Κέα βρίσκεται νοτιοανατολικά του Νομού Αττικής, σε απόσταση 40 περίπου ναυτικών μιλίων από το Λιμάνι του Πειραιά και 15 ναυτικών μιλίων από το Λαύριο. Βρίσκεται στο βορειοδυτικό άκρο του Κυκλαδικού συμπλέγματος και είναι μια φυσική γέφυρα επικοινωνίας του Ελλαδικού κορμού με το Αιγαίο. Υψώνεται μπροστά ακριβώς στο μεγάλο θαλάσσιο ρεύμα του Κάβο – Ντόρο, οριοθετώντας το Αρχιπέλαγος από τον Νότιο Ευβοϊκό. Η θέση της καθορίζεται από τους παράλληλους $37^{\circ} 31' 30''$ – $37^{\circ} 41' 20''$ βόρεια και τους μεσημβρινούς $24^{\circ} 16' 10''$ – $24^{\circ} 24' 25''$ ανατολικά.

Η Κέα είναι γενικά ορεινό νησί, αλλά δεν της λείπουν και μερικές εύφορες περιοχές με άφθονο νερό, όπως ο κάμπος των Ποισσών και ο Μυλοπόταμος, καθώς και γόνιμα οροπέδια και κοιλάδες. Το πιο ψηλό βουνό του νησιού είναι ο Προφήτης Ηλίας (568m). Κοντά στη θάλασσα είναι γυμνή από δέντρα, όμως στο εσωτερικό είναι κατάφυτη από βελανιδιές. Πρωτεύουσα του νησιού είναι η Ιουλίδα κτισμένη αμφιθεατρικά στη θέση της αρχαίας Ιουλίδας. Απέχει 5,5km από την Κορησσία, που είναι το κεντρικό λιμάνι του νησιού. Άλλοι αξιόλογοι οικισμοί είναι το Βουρκάρι, γραφικό ψαροχώρι κοντά στην Κορησσία, ο Οτζιάς, τα Ελληνικά, η Κατωμεριά, η Παραμεριά και άλλοι μικρότεροι οικισμοί.

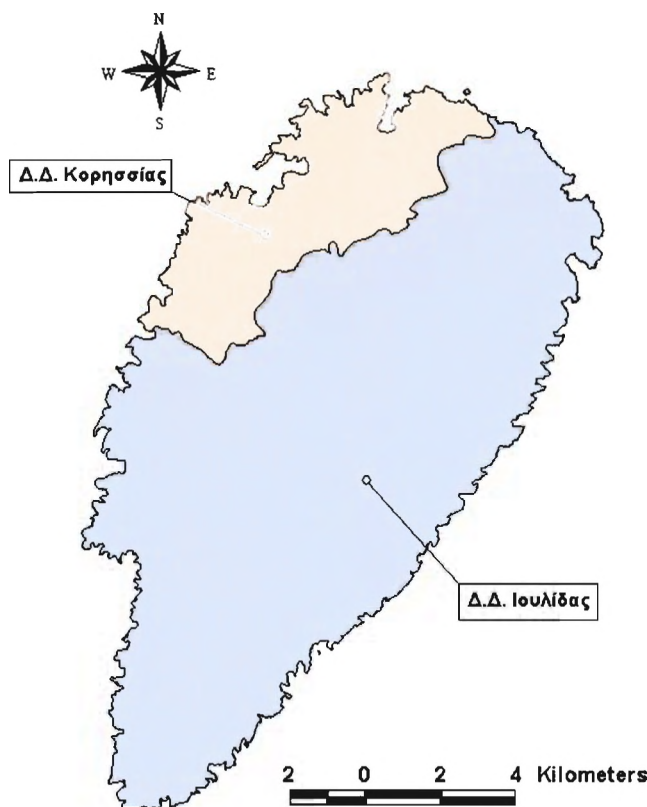


Σχήμα 5-1: Περιοχή μελέτης

5.2.2 Διοικητική Υπαγωγή

Το νησί της Κέας υπάγεται Διοικητικά στο Νομό Κυκλάδων ενώ σύμφωνα με τον Ν. 2539/97 περί *συγκρότησης της Πρωτοβάθμιας Τοπικής Αυτοδιοίκησης*, γνωστό και ως σχέδιο Καποδίστρια, αποτελείται από έναν Δήμο (Δήμος Κέας) και δύο (2) Δημοτικά Διαμερίσματα:

- Δημοτικό Διαμέρισμα Ιουλίδας με έδρα την Ιουλίδα
- Δημοτικό Διαμέρισμα Κορησσίας με έδρα την Κορησσία

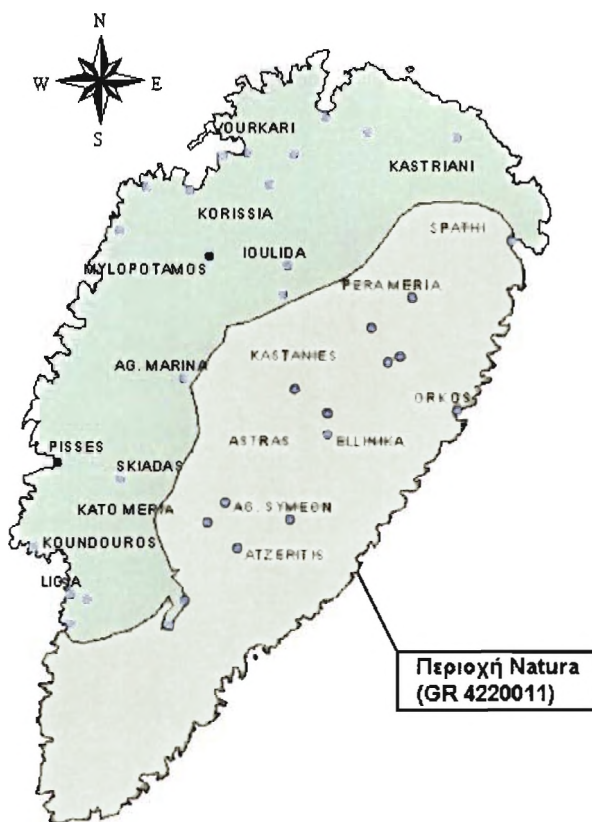


Σχήμα 5-2: Όρια Δημοτικών Διαμερισμάτων Δήμου Κέας

5.3 Προστατευόμενες περιοχές – θεσμικές ρυθμίσεις

5.3.1 Περιοχή Natura (GR 4220011)

Στην νήσο Κέα υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός περιοχών προστασίας της φύσης. Πιο συγκεκριμένα το νοτιοανατολικό τμήμα της νήσου (βλ. Σχήμα 5-3) είναι ενταγμένο στον Εθνικό κατάλογο του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000, με κωδικό GR 4220011 (Ανατολική Κέα).



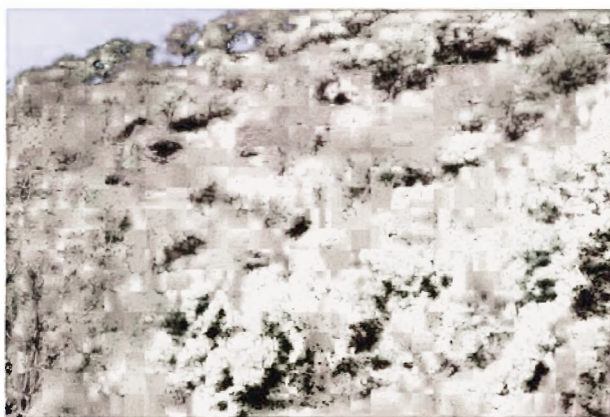
Σχήμα 5-3: Όρια περιοχής Natura νήσου Κέας (κωδικός GR 4220011)

Η οικολογική σημασία και αξία της συγκεκριμένης περιοχής συνίσταται κυρίως στην ύπαρξη ενός εκτεταμένου δάσους Βελανιδιάς (*Quercus macrolepis* – βλ. Φώτο 5-1) και δευτερογενώς στην παρουσία 8 τύπων οικοτόπων της Οδηγίας 92/43 (εκ των οποίων 1 τύπος είναι προτεραιότητας):

- Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Λιβάδια Ποσειδωνίας)
- Αβαθείς κολπίσκοι και κόλποι
- Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*)
- Θίνες με *Euphorbia terracina*
- Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή
- Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*
- Θαλάσσια σπήλαια
- Δάση με *Quercus macrolepis*

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιπλέον στην εν λόγω περιοχή Natura έχει καταγραφεί η παρουσία 5 συνολικά ζωικών ειδών της Οδηγίας, 1 θηλαστικού (είδος προτεραιότητας), 3 ερπετών και 1 ασπόνδυλου (είδος προτεραιότητας). Τέλος η περιοχή φιλοξενεί 21 σημαντικά (κυρίως ενδημικά, σπάνια ή προστατευόμενα) είδη φυτών και ζώων.



Φωτογραφία 5-1: Δάσος βελανιδιάς της νήσου Κέας

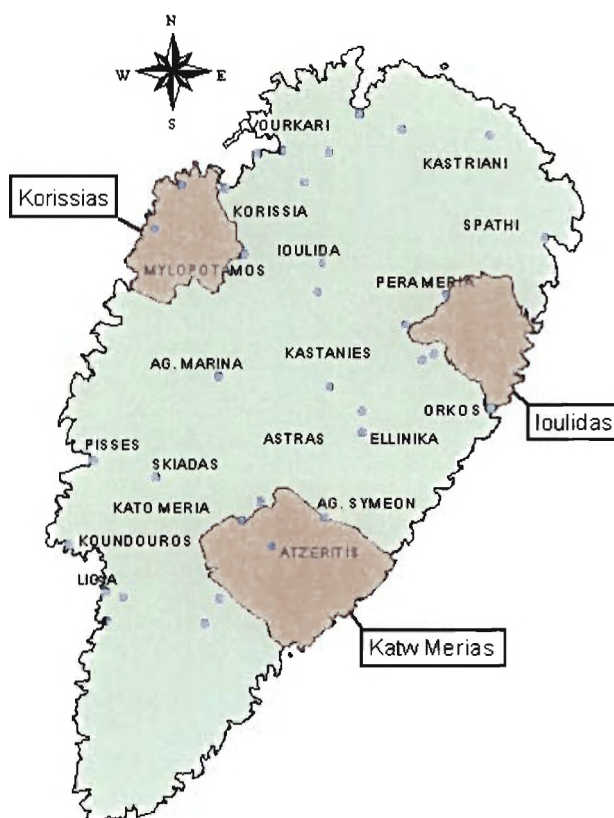
5.3.2 Καταφύγια άγριας ζωής

Καταφύγιο άγριας ζωής, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, είναι η περιοχή όπου απαγορεύεται το κυνήγι κάθε θηράματος με σκοπό την προστασία και την ανάπτυξη του θηραματικού πλούτου και της άγριας πανίδας.

Από τις σημαντικότερες προστατευόμενες περιοχές της νήσου Κέας είναι τα τρία (3) καταφύγια Άγριας Ζωής (Ιουλίδας, Κάτω Μεριάς και Κορησσίας) που έχουν θεσμοθετηθεί σύμφωνα με την Απόφαση 79409/3058/1988 του Υπουργείου Γεωργίας (ΦΕΚ 499/Β/1988). Σημειώνουμε ότι η προαναφερθείσα Απόφαση περιελάμβανε και την ίδρυση μόνιμου καταφυγίου στην περιοχή Οτζιάς, το οποίο όμως καταργήθηκε σύμφωνα με την απόφαση 2647/2000 του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου (ΦΕΚ 1052/Β/25.8.2000) καθώς δεν πληρούσε τις προϋποθέσεις για την κάλυψη των βασικών αναγκών των θηραμάτων ως αποτέλεσμα της υπερβολικής ανάπτυξης της περιοχής.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των τριών θεσμοθετημένων καταφυγίων παρουσιάζονται στη συνέχεια, ενώ τα ακριβή όρια των περιοχών αποτυπώνονται στο σχήμα 5-4.

Όνομα καταφυγίου	Περιοχή	Έκταση	Αρμόδια Υπηρεσία
Ιουλίδας	Ιουλίδα - Πέρα Μεριά	5.500 στρέμματα	Δασαρχείο Ερμούπολης
Κάτω Μεριάς	Κάτω Μεριά	11.000 στρέμματα	Δασαρχείο Ερμούπολης
Κορησσίας	Κορησσία	6.000 στρέμματα	Δασαρχείο Ερμούπολης



Σχήμα 5-4: Καταφύγια άγριας ζωής νήσου Κέας

5.3.3 Παραδοσιακοί Οικισμοί

Ένας σημαντικός αριθμός οικισμών της νήσου έχει χαρακτηριστεί ως *Παραδοσιακός* σύμφωνα με τα Προεδρικά Διατάγματα (Π.Δ.) της 19.10.1978 και της 17.6.1988. Οι οικισμοί αυτοί παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5-1: Παραδοσιακοί οικισμοί νήσου Κέας

Παραδοσιακός Οικισμός	Απόφαση Κήρυξης	Φ.Ε.Κ.
Ιουλίδα (Χώρα)	Π.Δ. 13.11.1978	594/Δ/1978
Πλαγιά	Π.Δ. 17.6.1988	504/Δ/1988
Κορησσία	Π.Δ. 17.6.1988	504/Δ/1988
Βουρκάρι	Π.Δ. 17.6.1988	504/Δ/1988
Μυλοπόταμος	Π.Δ. 17.6.1988	504/Δ/1988

Οι όροι και περιορισμοί δόμησης που αφορούν τους παραπάνω παραδοσιακούς οικισμούς, περιλαμβάνουν συνοπτικά τα ακόλουθα:

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

- ✓ Καθορισμός ελάχιστου εμβαδού (600m^2) ώστε τα οικόπεδα να θεωρούνται άρτια και οικοδομήσιμα.
- ✓ Καθορισμός συντελεστού δόμησης και ελάχιστου ποσοστού κάλυψης των οικοπέδων
- ✓ Στην περίπτωση παραλιακών οικισμών, η οικοδομική γραμμή τοποθετείται σε απόσταση 15m τουλάχιστον από την γραμμή του αιγιαλού.
- ✓ Απαγορεύονται εντός της ζώνης των 500m από τα όρια των οικισμών η ανέγερση βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων και εγκαταστάσεων μέσης και υψηλής όχλησης.

5.3.4 Χωροταξικές Μελέτες και Ρυθμίσεις

Για τα τέσσερα νησιά των δυτικών Κυκλάδων (Κέα, Κύθνος, Σέριφος, Σίφνος) έχει εκπονηθεί Ειδική Χωροταξική Μελέτη (ΕΧΜ) βάσει της οποίας η Δ/ση Χωροταξίας του ΥΠΕΧΩΔΕ έχει καταθέσει στο Συμβούλιο της Επικρατείας, πρόταση για καθορισμό Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) για το νησί της Κέας και αναμένεται η έκδοση του αντίστοιχου Προεδρικού Διατάγματος. Σύμφωνα λοιπόν με την υπό έκδοση ΖΟΕ, στις εκτός σχεδίου και εκτός ορίων οικισμών περιοχές της Κέας καθορίζονται οι ακόλουθες Ζώνες προστασίας:

- i. Ζώνες με στοιχείο 1. Ο καθορισμός αυτών των ζωνών αποσκοπεί στην προστασία της γεωργικής γης, των οικοσυστημάτων και του υπάρχοντος υδροφόρου ορίζοντα από τις συγκρούσεις των χρήσεων γης και κυρίως από την εξάπλωση της οικιστικής δραστηριότητας. Περιλαμβάνει περιοχές στην Αγία Βαρβάρα, Κορησσία και Ποίσσες.

Επιτρεπόμενες χρήσεις:

- ✓ Αγροτικές αποθήκες
- ✓ Υδατοδεξαμενές
- ✓ Θερμοκήπια

- ii. Ζώνη με στοιχείο 2. Ο καθορισμός αυτής της ζώνης αποσκοπεί στην προστασία των περιοχών που εμφανίζουν ανάπτυξη των τουριστικών χρήσεων, του παραθερισμού και αναψυχής και στις οποίες ήδη παρουσιάζεται αυξημένη οικιστική δόμηση. Είναι ζώνες που αφορούν τυχόν μελλοντική επέκταση οικισμών και χωροθετούνται κυρίως περιμετρικά της Κορησσίας.

Επιτρεπόμενες χρήσεις:

- ✓ Κατοικία
- ✓ Τουριστικές Εγκαταστάσεις

- ✓ Τουριστικές Επαύλεις
- ✓ Αγροτικές Αποθήκες
- ✓ Αναψυκτήρια
- ✓ Υδατοδεξαμενές – Αντλητικές Εγκαταστάσεις
- ✓ Εργαστήρια Χειροτεχνίας και Τουριστικών Ειδών

iii. Ζώνες με στοιχείο 3. Ο καθορισμός αυτών των ζωνών αποσκοπεί στην προστασία και διατήρηση Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους, Φυσικών οικοσυστημάτων και περιοχών που παρουσιάζουν ιδιαίτερο Πολιτιστικό Ενδιαφέρον. Περιλαμβάνει την Μονή Καστριανής, τμήματα της περιοχής Οτζιάς – Αγ. Νικόλαος, τμήματα του οικισμού Βουρκάρι, τμήματα της περιοχής Κάρλος – Μυλοπόταμος – Αγ. Νικόλαος – Ποίσσες – Τούρκος και τμήματα της περιοχής Καστελάκια – Αγ. Νικόλαος – Κούνδουρος – Αγ. Βλάσιος – Καμπί – Αγ. Γεώργιος – Λιπαρός Αβυθός.

Επιτρεπόμενες χρήσεις:

- ✓ Κατοικία
- ✓ Τουριστικές Εγκαταστάσεις
- ✓ Τουριστικές Επαύλεις
- ✓ Αγροτικές Αποθήκες
- ✓ Αναψυκτήρια
- ✓ Εστιατόρια
- ✓ Υδατοδεξαμενές – Αντλητικές Εγκαταστάσεις

iv. Ζώνη με στοιχείο 4. Η περιοχή της ανατολικής Κέας ανήκει στις περιοχές Natura και διαθέτει, όπως επισημάνθηκε νωρίτερα, ένα σπάνιο για τις Κυκλάδες δάσος βελανιδιάς.

Επιτρεπόμενες χρήσεις:

- ✓ Κατοικία
- ✓ Τουριστικές Επαύλεις
- ✓ Αγροτικές Αποθήκες
- ✓ Αναψυκτήρια
- ✓ Εστιατόρια
- ✓ Υδατοδεξαμενές – Αντλητικές Εγκαταστάσεις
- ✓ Θερμοκήπια
- ✓ Εργαστήρια Χειροτεχνίας και Τουριστικών Ειδών
- ✓ Γεωργοκτηνοτροφικά κτίρια

- v. Ζώνες με στοιχείο 5. Περιλαμβάνει τις λοιπές ορεινές περιοχές του νησιού, εκτός των ζωνών Αρχαιολογικού ενδιαφέροντος.

Επιτρεπόμενες χρήσεις:

- ✓ Κατοικία
- ✓ Τουριστικές Επαύλεις
- ✓ Αγροτικές Αποθήκες
- ✓ Βιομηχανικές – Βιοτεχνικές εγκαταστάσεις χαμηλής ή μέσης όχλησης
- ✓ Αναψυκτήρια
- ✓ Εστιατόρια
- ✓ Καταστήματα
- ✓ Κέντρα Διασκέδασης
- ✓ Υδατοδεξαμενές – Αντλητικές Εγκαταστάσεις
- ✓ Θερμοκήπια
- ✓ Εργαστήρια Χειροτεχνίας και Τουριστικών Ειδών
- ✓ Γεωργοκτηνοτροφικά κτίρια
- ✓ Αθλητικές εγκαταστάσεις
- ✓ Θρησκευτικές δραστηριότητες

- vi. Ζώνες με στοιχείο 6. Περιλαμβάνει τις περιοχές περιμετρικά των Μονών Καστριανής και Επισκοπής.

Επιτρεπόμενες χρήσεις:

- ✓ Αγροτικές δραστηριότητες

Για όλη την έκταση της ΖΟΕ ισχύουν, μεταξύ άλλων, οι ακόλουθες διατάξεις:

- Απαγορεύεται η διάνοιξη οδών εξυπηρέτησης τροχοφόρων παράλληλων με την ακτή σε απόσταση μικρότερη των 100m από την καθορισμένη γραμμή αιγιαλού.
- Μονοπάτια που συνδέουν βιότοπους, οικοσυστήματα και ορεινούς όγκους μεταξύ τους και με τις παρυφές ορίων οικιστικών κέντρων, διατηρούνται ως έχουν με συντήρηση και αποκατάσταση που διατηρεί αναλλοίωτα τα χαρακτηριστικά τους. Είναι δυνατή εφόσον κριθεί απαραίτητη, η διάνοιξη νέου οδικού δικτύου ταυτιζόμενου με υφιστάμενο παλαιό μονοπάτι μετά από γνωμοδότηση της ΕΠΑΕ και τήρηση των διατάξεων περιβαλλοντικής Αδειοδότησης.
- Επιτρέπεται η χωροθέτηση μονάδων αφαλάτωσης, εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων και έργων συλλογής

και αποθήκευσης υδάτων σε όλες τις ζώνες πλην των ζωνών 6 (Αυστηρής προστασίας της Πολιτιστικής Κληρονομιάς) μετά από τήρηση των διαδικασιών περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

- Για όλα τα έργα τεχνικής υποδομής απαιτείται η γνωμοδότηση της ΕΠΑΕ. Η γνωμοδότηση αυτή ενσωματώνεται στην απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων εφόσον αυτή προβλέπεται.
- Σε όλες τις ζώνες πλην των ζωνών 1 και 6 επιτρέπεται η εγκατάσταση κοινωφελών εξυπηρετήσεων και ειδικότερα κτιρίων για εξυπηρέτηση αναγκών υγείας και πρόνοιας, εκπαίδευσης και πολιτισμού.

Σημειώνουμε ότι η προτεινόμενη, από την Δ/ση Χωροταξίας, ΖΟΕ προβλέπει και καθορίζει ρυθμίσεις για τις οποίες δεν έχει εκδοθεί ακόμα το σχετικό Προεδρικό Διάταγμα και επομένως οι προτάσεις αυτές δεν είναι δεσμευτικές και υπόκεινται σε πιθανές τροποποιήσεις.

5.4 Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος νήσου Κέας

5.4.1 Χλωρίδα – Πανίδα

5.4.1.1 *Χλωρίδα*

Το φυσικό περιβάλλον του ευρύτερου χώρου της νήσου Κέας παρουσιάζεται αρκετά πλούσιο σε σχέση με άλλα νησιά των Κυκλάδων. Στα κεντρικά της νήσου υπάρχουν σπρωφόρα δέντρα ενώ στα βορειοανατολικά παράλια συναντάμε θαμνώδη και ποώδη βλάστηση χωρίς ιδιαίτερη ποικιλία στο είδος των θάμνων. Αυτό παρατηρείται λόγω του εδαφολογικού χαρακτήρα του νησιού (βραχώδεις και ημιβραχώδεις εκτάσεις) καθώς και των κλιματολογικών συνθηκών της ευρύτερης περιοχής των Κυκλάδων.

Παρά την απουσία στοιχείων για το μέγεθος της συνολικής φυτό-ποικιλότητας της Κέας, μπορεί να ισχυρισθεί κανείς ότι αυτή είναι πάρα πολύ μεγάλη. Σε πρόσφατες δειγματοληψίες στο πλαίσιο του έργου για την χαρτογράφηση των οικοτόπων στην περιοχή της Ανατολικής Κέας (περιοχή Natura) καταγράφηκαν πάνω από 80 διαφορετικά είδη φυτών σε δειγματοληπτικές επιφάνειες φρύγανων εμβαδού μόλις 30m².

Η κυρίαρχη βλάστηση στο νησί είναι τα φρύγανα και οι θαμνώνες με αρκετή ποικιλία και ενδιάμεσες καταστάσεις. Είναι σημαντικό το γεγονός ότι στην Κέα διατηρούνται δάση της αιγιακής δρυός (βλ. Φώτο 5-1) από τα λίγα δάση που έχουν απομείνει στις Κυκλάδες. Στις

δασικές αυτές συστάδες έχουν εισχωρήσει πολλά φρυγανικά είδη καθώς και το δενδρώδες είδος σκλήθρας. Στις αμμώδεις ακτές επικρατεί η αμμόφιλη βλάστηση και σε ορισμένης μικρής έκτασης η υγροτοπική βλάστηση (κυρίως αλμυρά λιβάδια). Αξιόλογη είναι επίσης η χασμοφυτική βλάστηση.

5.4.1.2 Πανίδα

Όσον αφορά στην πανίδα της Κέας, παρατηρείται μεγάλη ομοιότητα με την πανίδα των υπόλοιπων νησιών των Κυκλάδων. Από τα θηλαστικά του νησιού γνωρίζουμε την ύπαρξη του κουναβιού που σε όλες τις Κυκλάδες παίζει το ρόλο του ανώτερου θηρευτή. Το κουνάβι έχει εξοικειωθεί με τον άνθρωπο και το συναντάμε συχνά να ψάχνει την τροφή του κοντά σε κατοικημένες περιοχές.

Ένα θηλαστικό από τους κυριότερους στόχους των κυνηγών στις Κυκλάδες είναι ο λαγός. Στην Κέα κυνηγιέται ακόμα αλλά όσο περνάει ο καιρός γίνεται πιο δύσκολο να βρεθεί.

Σε αντίθεση με τα θηλαστικά, η орνιθοπανίδα του νησιού είναι αρκετά γνωστή και πλούσια. Μέχρι τώρα είναι γνωστά πάνω από 40 είδη. Από τα πιο γνωστά είναι το βραχοκίρκινο, το πιο κοινό γεράκι των Κυκλάδων, η νησιώτικη πέρδικα, ένα από τα είδη που κυνηγιούνται έντονα στις Κυκλάδες, τα χελιδόνια, οι κάργιες, οι κουρούνες, οι κοκκινολαίμηδες, τα αηδόνια, οι σπουργίτες, οι καρδερίνες, τα κοτσύφια, οι δεκαοχτούρες και τα αγριοπερίστερα. Στην θαλάσσια περιοχή συναντάμε γλάρους, κυρίως ασημόγλάρους.

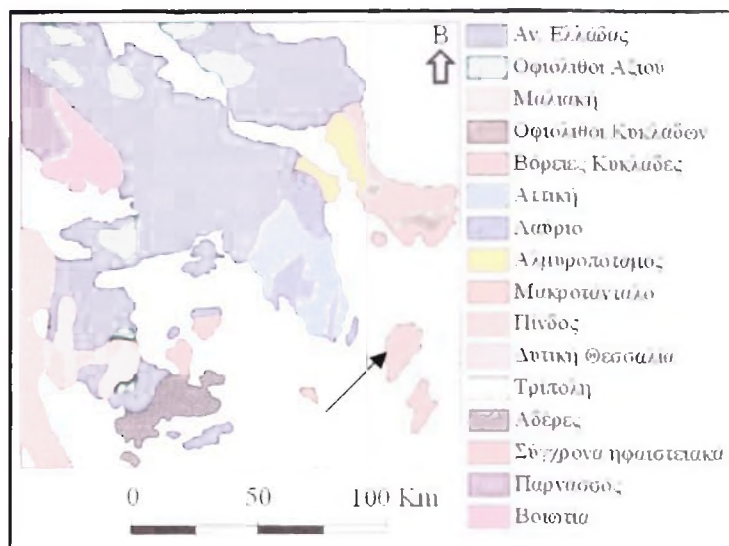
Οι Κυκλάδες είναι γνωστές για την αφθονία των ερπετών τους και η Κέα δεν αποτελεί εξαίρεση. Η μοναδική χελώνα, η ποταμοχελώνα, ζει στους μικρούς υγρότοπους του νησιού όπως και στις εκβολές του μικρού ποταμού δίπλα στις Ποίσσεις. Από τις τέσσερις σαύρες, το λιακόνι είναι εντελώς άκακο ζώο, παρ' όλους τους μύθους ότι πρόκειται για ένα δηλητηριώδες είδος. Τα άλλα τρία είδη είναι η μεγάλη πρασινόσαυρα, ο κυρτοδάκτυλος και το σαμιαμίδι που το συναντάμε πολύ συχνά μέσα στα σπίτια. Από τα φίδια κανένα δεν είναι επικίνδυνο για τον άνθρωπο. Ο ζαμένης, η σαΐτα, ο λαφιότης, το σπιτόφιδο, το νερόφιδο και το αγιόφιδο τρέφονται μόνο με μικρά θηλαστικά και άλλα ερπετά. Πρόσφατα περιγράφηκε ακόμα ένα είδος, το μαύρο νερόφιδο, που μέχρι σήμερα είναι γνωστό μόνο από την Κέα. Στα ρυάκια και τα ρέματα ζει το μοναδικό αμφίβιο του νησιού, ο πρασινόφρυνος.

Εκτός από αυτά, τα συνήθως μεγάλα και ευδιάκριτα ζώα, η Κέα έχει και ένα πλήθος από ασπόνδυλα, κυρίως έντομα, αράχνες και σαλιγκάρια.

5.4.2 Γεωλογία – Υδρολογία – Τεκτονική – Σεισμικότητα

5.4.2.1 Γεωλογικά Χαρακτηριστικά

Οι Κυκλάδες μαζί με την χερσόνησο της Αττικής και την Εύβοια αποτέλεσαν για μακρό χρονικό διάστημα μια ενιαία ενότητα που αναφερόταν ως Αττικοκυκλαδική μάζα (Massif d' Attique – Cyclades) και ήταν επέκταση προς νότο της Πελαγονικής Ζώνης (Μουντράκης, 1986). Μετά από αρκετά χρόνια ερευνών, τα ηφαιστειακά νησιά που ανήκουν στο Ελληνικό τόξο διαχωρίστηκαν από τα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων αφού έρευνες έδειξαν ότι στις βόρειες Κυκλάδες εμφανίζονται πετρώματα μεταμορφωμένα κάτω από συνθήκες υψηλής πίεσης και χαμηλής θερμοκρασίας (HP/LT) με χαρακτηριστική την εμφάνιση γλαυκοφανή. Η (HP/LT) μεταμόρφωση είναι τυπικότερη στις νήσους Άνδρο – Τήνο – Σύρο ενώ στις Κέα – Κύθνο – Σέριφο έχει επικαλυφθεί από την μεταγενέστερη πρασινοσχιστολιθικής φάσης (HP/LT) μεταμόρφωση που σχεδόν έχει σβήσει την χαρακτηριστική ορυκτολογία της γλαυκοφανιτικής φάσης. Τα παραπάνω νησιά των Κυκλάδων έχουν περιληφθεί τελευταία σε ανεξάρτητη ενότητα, την Ενότητα των Βορείων Κυκλάδων (Παπανικολάου, 1986) όπως φαίνεται και στον χάρτη γεωτεκτονικών ενοτήτων που ακολουθεί.



Σχήμα 5-5: Χάρτης Γεωτεκτονικών Ενοτήτων (Πηγή: Παπανικολάου, 1986)

Στην Γεωλογική δομή της νήσου Κέας, σύμφωνα με στοιχεία του Γεωλογικού Χάρτη του ΙΓΜΕ, συμμετέχουν:

- Μεταμορφωμένα πετρώματα.
- Μαγματικά πετρώματα.

- Τεταρτογενή ιζήματα.

Η ομάδα μεταμορφωμένων διαχωρίζεται σε δύο ενότητες. Η κατώτερη συγκροτείται από σχιστόλιθους (γλαυκοφαντικούς «μπλε» και κυρίως χαλαζιακούς – χλωριτικούς κλπ, σε διάφορες αναλογίες), γνευσιοσχιστόλιθους, γνευσίους και μάρμαρα.

Τα *μαγματικά πετρώματα* σε σχέση με τα μεταμορφωμένα διαιρούνται σε 4 κατηγορίες:

1. Συντεκτονικοί μαγματίτες της κατώτερης σειράς. Σπάνιες εμφανίσεις φακοειδών παρεμβολών ή κοιτών γαββρικού-γαββροδιορπτικού και γρανοδιοριτικού τύπου.
2. Συνιζηματογενείς μαγματίτες (οφιόλιθοι) της ανώτερης σειράς. Σερπεντινωμένοι υπερβασίτες (90%) και γάββροι. Συνοδεύουν σταθερά τους πράσινους σχιστόλιθους. Ανάμειξη σερπενίτη και ανθρακικών κυρίως ιζημάτων, σε κατάλληλες τεκτονικά ζώνες.
3. Υστεροτεκτονικοί-μετατεκτονικοί πλουτωνίτες. Γρανίτες και γρανοδιορίτες ενός βαθύλιθου, ο οποίος περιβάλλεται από μεταμορφωμένα και των δύο σειρών, τριγωνικού σχήματος με ιδιαίτερα μορφολογικά χαρακτηριστικά.
4. Νεοηφαιστίτες. Πολύ μικρές εμφανίσεις φλεβών και σωρών.

Στα *τεταρτογενή* απαντώνται:

1. Τα στρώματα του μαργαϊκού ασβεστόλιθου.
2. Μικρές εμφανίσεις συμπαγών-χαλαρών ψαμμιτών.
3. Σύγχρονες αποθέσεις. Πλευρικά κορήματα και χειμάρριες αποθέσεις.

Στα *αλλουβιακά* πεδία συναντώνται άμμοι, άργιλοι, ιλύες και πηλοί, παράκτιες άμμοι, καθώς και προϊόντα αποσάθρωσης των γρανιτών.

Η τεκτονική των πτυχών είναι χαρακτηριστική και στην Κέα. Ένα κύριο αντίκλινο αξονικής διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ κατά μήκος της νήσου στρέφεται και βυθίζεται ομαλά προς ΒΑ.

Άλλες πτυχές με άξονες ΒΑ-ΝΔ καθορίζουν επίσης τη μορφολογία της νήσου. Δύο κύριες οικογένειες ρηγμάτων παρατηρούνται. Συχνότερα είναι τα ΝΑ-ΒΔ διεύθυνσης και έπονται τα Β.ΒΑ – Ν.ΝΔ διεύθυνσης.

Αν και τα *μεταμορφωμένα* πετρώματα της Κέας, κυρίως σχιστόλιθοι, συμμετέχουν στην μεγαλύτερη έκταση του νησιού, δεν παρουσιάζεται αφθονία πηγαίων αναβλύσεων. Πάντως εμφανίζονται υδρόρροιες στον μανδύα αποσάθρωσης των σχιστόλιθων και τα ίδια τεκτονικά φαινόμενα ελέγχουν τη βαρύτερη υδροφόρα των σχιστόλιθων.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τα *μάρμαρα* της Κέας, είναι καρστικά και παρουσιάζονται υδροφορίες, μέσα σε αυτά. Η τροφοδοσία τους γίνεται κυρίως από τις επιφανειακές τους εμφανίσεις, ενώ οι σχιστόλιθοι αποτελούν στεγανά όρια. Οι γρανίτες – γρανοδιορίτες παρουσιάζουν διάβρωση και σχηματίζουν επιφανειακά αμώδη καλύμματα, που συντηρούν μικρή, φρεάτια υδροφορία. Σε περιοχές ρηγμάτων – διακλάσεων υπάρχει δυνατότητα μεγαλύτερων παροχών από μεγαλύτερα βάθη.

Τα *αλλουβιακά πεδία* του νησιού παρουσιάζουν υδροφορία επηρεασμένη από τη θάλασσα.

Η *διάβρωση* του εδάφους είναι μία διαδικασία που στις Κυκλάδες ελέγχεται σε μεγάλο βαθμό από τον άνθρωπο. Έτσι σε επικλινείς περιοχές έχουν κατασκευασθεί αναβαθμίδες που συγκρατούν το έδαφος. Οι περιοχές των αναβαθμίδων καταλαμβάνουν μεγάλο ποσοστό της έκτασης του νησιού. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν εγκαταλειφθεί οι καλλιέργειες στις αναβαθμίδες και κυρίως στα υψηλότερα μέρη, με αποτέλεσμα να μη συντηρούνται οι ξερολιθιές και να καταρρέουν. Αυτό οδηγεί στην ταχεία διάβρωση και απώλεια του εδάφους κυρίως στα ορεινά. Επιπλέον, οι περιοδικές πυρκαγιές που εφαρμόζονται σαν τρόπος διαχείρισης των βοσκότοπων επιδρούν αρνητικά στη διατήρηση του εδάφους καθώς καταστρέφουν τη συνοχή του. Πέρα από την καθ' αυτή απώλεια ενός φυσικού πόρου που απαιτεί χιλιετίες και κατάλληλο περιβάλλον για να δημιουργηθεί, η απομάκρυνση του εδαφικού καλύμματος (top soil) μειώνει την κατείσδυση του νερού, με συνέπεια τη μείωση της δυναμικότητας των υδροφορέων. Επίσης, όλες οι παράκτιες προσχωματικές κοιλάδες του νησιού είναι δυνατόν να παρουσιάσουν φαινόμενα υφαλμύρωσης των υδροφορέων τους (*sea water intrusion*).

Για την καλλιεργήσιμη έκταση του νησιού δεν έχουν εκπονηθεί ειδικές εδαφολογικές μελέτες, ωστόσο εκτιμάται κατά προσέγγιση η παρακάτω κατανομή σε εδαφικούς σχηματισμούς των γεωργικών εκτάσεων.

Αλλουβιακά εδάφη	→	28% της έκτασης
Αυτόχθονα εδάφη	→	63,3% της έκτασης
Κολλουβιακά εδάφη	→	8,4% της έκτασης

Σχετικά με την κοκκομετρική (μηχανική) σύσταση των εδαφών, αυτά αποτελούνται από χονδρόκοκκα συστατικά (λεπτή έως χονδρή άμμος και ιλύς) και σε μικρό ποσοστό από λεπτόκοκκα (άργιλος). Από περιορισμένες αναλύσεις δειγμάτων εδάφους, που πραγματοποίησε το Ινστιτούτο Εδαφολογίας του Υπουργείου Γεωργίας, εκτιμάται ότι επικρατούν οι εξής εδαφικοί τύποι:

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Πηλοαμμώδη (LS)	→	40%
Αμμοπηλώδη (SL)	→	30%
Πηλώδη (L)	→	20%
Αργιλοπηλώδη (CL)	→	10%

Από γεωργικής άποψη, το έδαφος του νησιού είναι πτωχό σε οργανική ουσία, καλά στραγγιζόμενο, ελαφρό, μικρής θερμοχωρητικότητας, εύκολα θερμαινόμενο και κατάλληλο για πρώιμες καλλιέργειες.

5.4.2.2 Υδρογεωλογία

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της Κέας παρουσιάζουν την ακόλουθη υδρογεωλογική συμπεριφορά:

- Οι Τεταρτογενείς αποθέσεις (Ολόκαινο) λειτουργούν σαν σχηματισμοί μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας ανάλογα με την κοκκομετρική σύστασή τους (αναλογία αδρομερών – λεπτομερών υλικών). Πρόκειται γενικά για κοκκώδεις προσχωματικές αποθέσεις στις οποίες η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω του πρωτογενούς πορώδους.
- Οι ασβεστόλιθοι του Τριαδικού – Ιουρασικού είναι καρστικοί σχηματισμοί μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας στους οποίους η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές, καρστικά κενά).
- Στο μεταμορφωμένο σύστημα
 - ✓ τα μάρμαρα παρουσιάζουν από μέτρια έως και υψηλή υδροπερατότητα. Πρόκειται για καρστικούς σχηματισμούς μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας στους οποίους η κυκλοφορία του νερού γίνεται μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές, καρστικά κενά). Η παρουσία των ενστρώσεων γνευσίων οδηγεί σε καταστάσεις μέτριας υδροπερατότητας.
 - ✓ Οι γνεύσιοι και οι σχιστόλιθοι θεωρούνται πρακτικά αδιαπέρατοι ή εκλεκτικής κυκλοφορίας σχηματισμοί. Διερρηγμένες ζώνες παρουσιάζουν κάπως μεγαλύτερη υδροπερατότητα. Ασθενείς τοπικές υδροφορίες εμφανίζονται όπου σχηματίζεται επιφανειακή ζώνη αποσάθρωσης. Επίσης οι ενστρώσεις σιπολινών και μαρμάρων οδηγεί σε πιο περατές καταστάσεις.

5.4.2.3 Γεωμορφολογικά και Υδρολογικά Χαρακτηριστικά της Περιοχής Μελέτης

Σε γενικές γραμμές, η μορφολογία των παραλιακών περιοχών της νήσου περιλαμβάνει μια λεκάνη ανοιχτή μόνο προς τη θάλασσα, με υψηλούς ή χαμηλότερους ορεινούς όγκους και ημιορεινές εκτάσεις που την περιβάλλουν και μέτριες έως έντονες κλίσεις πρηνών.

Ιδιαίτερο υδρολογικό χαρακτηριστικό για την ευρύτερη περιοχή μελέτης, είναι το πολυσχιδές υδρογραφικό δίκτυο (ρεματιές, χείμαρροι, ρυάκια), το οποίο σε πολλές περιπτώσεις παρουσιάζει μήκος της τάξης των μερικών χιλιομέτρων (π.χ. Ρέμα Αγ. Αναργύρων). Η ροή είναι εποχιακή και κατά κύριο λόγο εμφανιζόμενη τη χειμερινή περίοδο. Επιπλέον στην δυτική πλευρά της νήσου δημιουργείται ένας μεγάλος αριθμός μικρών όρμων.

5.4.2.4 Τεκτονική

Οι σχηματισμοί των μαρμάρων – γνευσίων – σχιστόλιθων είναι έντονα πτυχωμένοι. Οι βασικοί άξονες των πτυχώσεων έχουν διεύθυνση ΝΔ – ΒΑ. Οι αντικλινικές δομές που σχηματίζονται έχουν βύθιση των πλευρών προς τα δυτικά και ανατολικά αντίστοιχα.

Χαρακτηριστικά είναι τα ρήγματα ΒΔ – ΝΑ διεύθυνσης που διατρέχουν την νήσο. Τα ρήγματα αυτά αποτελούν το κύριο σύστημα ρηξιγενών επιφανειών της Κέας ενώ τα ρήγματα σε διεύθυνση ΒΑ – ΝΔ παρότι διατρέχουν ολόκληρο το μήκος της νήσου είναι πολύ αραιότερα και πιθανότατα συσχετίζονται με τις αξονικές δομές των πτυχώσεων.

Ενεργά σεισμικά ρήγματα δεν υπάρχουν. Τα περισσότερα ρήγματα είναι παλαιάς ηλικίας και μη ενεργά.

5.4.2.5 Σεισμικότητα

Αν και η ιδιαίτερα έντονη λέπτυνση του φλοιού στο χώρο των Κυκλάδων, πρωτοφανής για τα μέχρι σήμερα γεωλογικά δεδομένα, προδιαθέτει έντονη σεισμικότητα, εντούτοις, η Κέα ανήκει στις ασθενώς σεισμόπληκτες περιοχές.

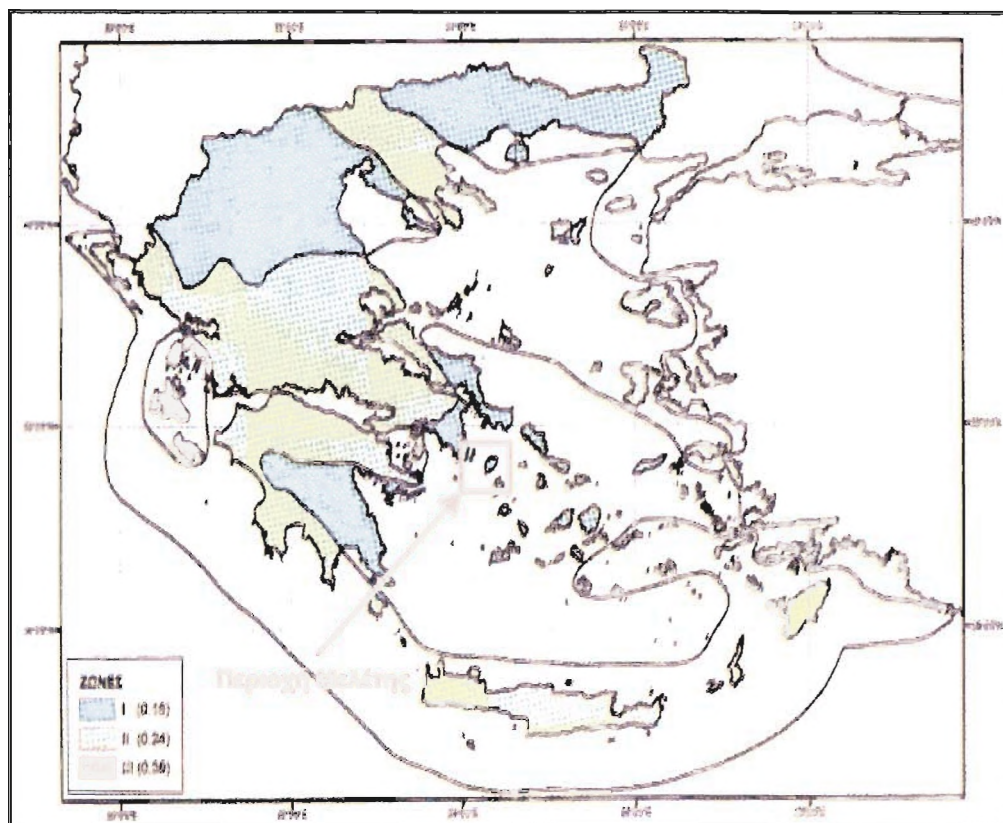
Σύμφωνα με τα νέα σεισμολογικά δεδομένα, που οδήγησαν στην αναθεώρηση του σεισμικού χάρτη της Ελλάδος (βλ. Σχήμα 5-6), η περιοχή της Κέας κατατάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι, δηλαδή στην κατηγορία εκείνη στην οποία οι σεισμολογικές συνθήκες είναι ευνοϊκές και δεν απαιτούν παραπέρα λεπτομερείς έρευνες για το σεισμολογικό πρόβλημα. Η σεισμική επιτάχυνση (Α) του εδάφους δίνεται από τον τύπο:

$$A = \alpha \cdot g$$

όπου: α = ο συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης

g = η επιτάχυνση της βαρύτητας

Ο συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης έχει ορισθεί για τη ζώνη Ι ίσος με 0,16.



Σχήμα 5-6: Νέος Χάρτης Σεισμικής Επικινδυνότητας

5.4.3 Μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία

Η γνώση των μετεωρολογικών και κλιματολογικών στοιχείων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των περιβαλλοντικών συνθηκών μιας περιοχής και σχετίζεται άμεσα με τις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα κατά την υγειονομική ταφή των αποβλήτων. Είναι γνωστό ότι η θερμοκρασία παίζει καθοριστικό ρόλο σε όλα τα είδη των χημικών αντιδράσεων όπως και οι βροχοπτώσεις παίζουν σημαντικό ρόλο στον σχηματισμό των στραγγισμάτων και στην ποσότητα της επιφανειακής απορροής ενώ οι άνεμοι στη διάσπαση και μεταφορά μικροσωματιδίων σκόνης και οσμών.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Από Βιοκλιματικής άποψης, η περιοχή ανήκει στον *εύκρατο τύπο του χερσαίου Μεσογειακού* κλίματος με $125 < X < 150$ (X = Αριθμός βιολογικώς ξηρών ημερών κατά τη θερμή και ξηρή περίοδο) και με ημίξηρο χειμώνα.

5.4.3.1 Βροχοπτώσεις

Η μέση ετήσια βροχόπτωση στο νησί της Κέας είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη άλλων νησιών των Κυκλάδων, όπως φαίνεται και στον ακόλουθο πίνακα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην παρατηρούνται συχνά φαινόμενα έλλειψης νερού και να διευκολύνεται η άρδευση αγροτικών καλλιεργειών.

Πίνακας 5-2: Μέσο μηνιαίο-ετήσιο ύψος Βροχόπτωσης σε χλστ.

Οκτ.	Νοεμ	Δεκ.	Ιαν.	Φεβ	Μαρ	Απρ.	Μαι.	Ιούν.	Ιούλ	Αύγ.	Σεπτ	Έτος
45,50	62,50	96,70	96,20	75,70	63,20	24,90	12,90	5,30	1,70	2,40	9,10	496,1

Πηγή: Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων–Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών (1999)

5.4.3.2 Θερμοκρασία – Ηλιοφάνεια

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 11°C και 25°C, κατά συνέπεια δεν υπάρχουν ακραίες θερμοκρασιακές καταστάσεις. Θερμότεροι μήνες είναι ο Ιούλιος (25°C) και ψυχρότερος ο Ιανουάριος (12,5°C). Από άποψη αλλαγής θερμοκρασίας, η εντονότερη παρατηρείται μεταξύ Μαΐου και Ιουνίου, ενώ το Φθινόπωρο εμφανίζεται θερμότερο από την Άνοιξη. Η ηλιοφάνεια σε αυτήν την περιοχή των Κυκλάδων είναι από τις μεγαλύτερες της χώρας σε διάρκεια.

5.4.3.3 Σχετική Υγρασία

Η μέση σχετική υγρασία είναι 71% και κυμαίνεται από 69% το μήνα Ιούνιο έως 74% το μήνα Νοέμβριο.

5.4.3.4 Άνεμοι

Στην νήσο Κέα, οι συχνότεροι άνεμοι καθ' όλη την διάρκεια του έτους είναι οι βόρειοι. Ιδιαίτερα δυνατοί άνεμοι κατά την περίοδο των καλοκαιρινών μηνών είναι τα μελέτμια.

5.4.4 Χρήσεις Γης

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης κατά κύριο λόγο χαρακτηρίζεται από φυσικούς βοσκότοπους οι οποίοι αποτελούν το 34,7% περίπου της συνολικής έκτασης του νησιού. Αντίθετα το

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

μικρότερο ποσοστό, μόλις 0,14%, καλύπτεται από οικισμένες εκτάσεις, γεγονός που αποδεικνύει ότι η Κέα είναι ένα από τα πλέον αραιοκατοικημένα νησιά των Κυκλάδων.

Η κατανομή της συνολικής έκτασης της νήσου Κέας (131 χιλιάδες στρέμματα περίπου) ανάλογα με τις χρήσεις γης παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5-3: Χρήσεις γης νήσου Κέας (Πηγή: ΕΣΥΕ, 1991)

Χρήση Γης	Συνολικό Εμβαδόν (στρέμματα)	Ποσοστό (%) επί της συνολικής έκτασης
Φυσικοί Βοσκότοποι	45.500	34,72
Γεωργία – Φυσική Βλάστηση	350	0,3
Σύνθετα Συστήματα Καλλιέργειας	4.500	3,44
Ελαιώνες	31.000	23,7
Μη αρδεύσιμη αρώσιμη γη	21.700	16,6
Οικισμένες εκτάσεις	180	0,14
Σκληρόφυλλη βλάστηση	2.900	2,2
Αραιή βλάστηση	24.800	18,9

5.4.5 Δημογραφικά Στοιχεία και Δραστηριότητες

Η Κέα ανήκει στα νησιά που σταμάτησαν να χάνουν τον πληθυσμό τους μετά την ανακοπή του μεγάλου μεταναστευτικού ρεύματος, σε αντίθεση με τα άλλα νησιά του Νομού, τα οποία δεν παρουσιάζουν αύξηση πληθυσμού ούτε σταθερότητα αλλά πτώση. Ο μόνιμος πληθυσμός της ανέρχεται, σύμφωνα με τα στοιχεία της τελευταίας απογραφής του 2001, σε 2.417 κατοίκους. Κατά την τουριστική περίοδο ο πληθυσμός αυτός φτάνει του 24.000 περίπου με μέσο πληθυσμό τουριστικής περιόδου τους 18.000 κατοίκους περίπου.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα πληθυσμιακά δεδομένα για τους σημαντικότερους οικισμούς της νήσου.

Πίνακας 5-4: Πληθυσμιακά στοιχεία περιοχής μελέτης (Πηγή: ΕΣΥΕ, 2001)

Οικισμός	Πληθυσμός 2001
Ιουλίδα	701
Κορησσία	555
Ποίσσες	136
Καστανίες	109
Βουρκάρι	94
Οτζιάς	71
Κούνδουρος	58
Μυλοπόταμος	47

Σχετικά με τις *παραγωγικές δραστηριότητες*, πρέπει να αναφέρουμε ότι πριν από αρκετά χρόνια η Κέα είχε ιδιαίτερα ανεπτυγμένη οικονομική ζωή. Στην Κορρησία υπήρχε μεγάλο εργοστάσιο κατασκευής ειδών από εμαγιέ που απασχολούσε πάνω από 1.000 άτομα αλλά σήμερα δεν λειτουργεί. Επίσης υπήρχαν αποθήκες καυσίμων για τροφοδοσία πλοίων και πολλές βιοτεχνίες επεξεργασίας γεωργικών προϊόντων καθώς και κτηνοτροφικών. Από αυτά, πολλά οφέλη είχε ο τόπος από τις εξαγωγές λαδιού, βαλανιδιού, μελιού ακόμα και κρασιού, ενώ τα γαλακτοκομικά της Κέας έφθαναν σε πολλά σημεία της Ελλάδας αφού ήταν φημισμένα για την ποιότητά τους.

Σήμερα η εκμετάλλευση του νησιού βρίσκεται σε πολύ χαμηλότερους ρυθμούς από τους συνηθισμένους του παρελθόντος, αφού η μετανάστευση της δεκαετίας του 1950 είχε σαν αποτέλεσμα την αποδυνάμωση του εργατικού δυναμικού που και σήμερα παραμένει ο σημαντικότερος παράγοντας ρύθμισης των παραγωγικών δικτύων της οικονομίας της περιοχής. Παρ' όλα αυτά, η ανάπτυξη του τουρισμού δημιούργησε ανάγκες και σήμερα μπορεί κανείς να ισχυριστεί ότι έχει αρχίσει να παρατηρείται μία σταθερή αύξηση της παραγωγικής οικονομίας του νησιού σε όλους τους τομείς της γεωργίας και της κτηνοτροφίας. Συγκεκριμένα στον τομέα της κτηνοτροφίας πραγματοποιείται συστηματική εκτροφή αγελάδων, χοίρων και αιγοπροβάτων ενώ πρόσφατα εκσυγχρονίστηκε το σφαγείο της περιοχής που χρησιμοποιείται από έμπορους τόσο για την ντόπια αγορά όσο και για εξαγωγές σε άλλες περιοχές της Ελλάδας.

5.4.6 Ιστορικά και Πολιτιστικά Στοιχεία

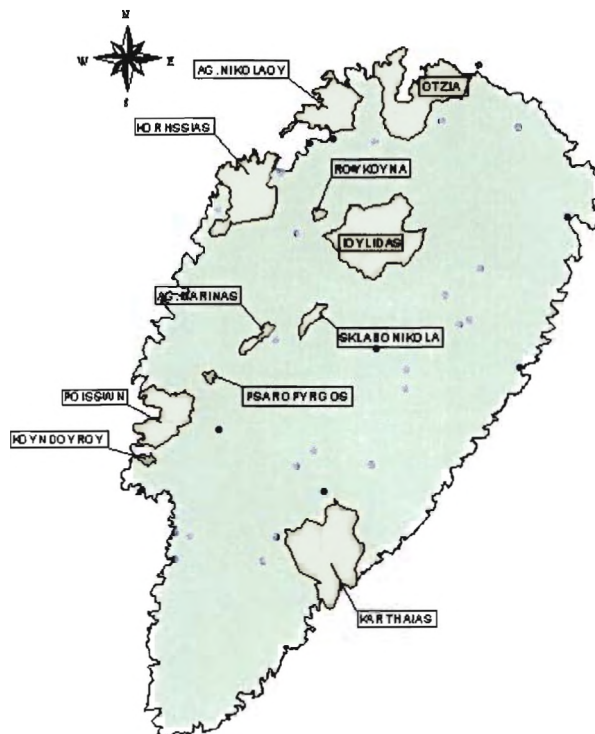
Η νήσος Κέα παρουσιάζει έντονο ιστορικό και αρχαιολογικό ενδιαφέρον. Η αρχαιολογική έρευνα έδειξε πως το νησί πρωτοκατοικήθηκε στα όψιμα Νεολιθικά χρόνια. Η ιστορία της Κέας είναι αρκετά γνωστή τόσο από αρχαίες πηγές όσο και από επιγραφές και νομισματικές μαρτυρίες. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με ανασκαφές μικρής έκτασης αλλά και με εκτεταμένες επιφανειακές έρευνες που διεξήχθησαν στο νησί τις τελευταίες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, έρχονται να ανασυνθέσουν το ιστορικό παρελθόν και να προσθέσουν νέα αρχαιολογικά δεδομένα.

Η περίοδος που ακολούθησε την πτώση των μυκηναϊκών βασιλείων και μέχρι την γεωμετρική περίοδο μας είναι άγνωστη. Στους γεωμετρικούς χρόνους όμως, φαίνεται ότι επαναχρησιμοποιείται ως ιερό ο χώρος του ναού στον προϊστορικό οικισμό της Αγίας Ειρήνης, ενώ είναι πιθανό να κατοικείται για πρώτη φορά και το νότιο έξαρμα στην ακρόπολη της Καρθαίας.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Στους αρχαίους χρόνους ιδρύονται οι τέσσερις πόλεις της Κέας: Ιουλίδα, Καρθαία, Κορησσός και Ποιηέσσα. Εκτός από την Ιουλίδα που βρίσκεται στο εσωτερικό του νησιού, οι υπόλοιπες είναι παράκτιες και διαθέτουν λιμάνια. Από την Καρθαία αντλούμε τα περισσότερα αρχαιολογικά ευρήματα καθώς εκεί έχουν γίνει πιο εκτεταμένες αρχαιολογικές ανασκαφές, ήδη από τον 19^ο αιώνα. Βρίσκεται στην νοτιοανατολική ακτή της Κέας στον όρμο που σήμερα ονομάζεται Πόλες και καταλαμβάνει το νότιο τμήμα της λοφοσειράς της Άσπρης Βίγλας.

Στον παρακάτω πίνακα γίνεται μια συνοπτική καταγραφή των κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων που απαντώνται στη νήσο καθώς και οι αποφάσεις κήρυξής τους, ενώ στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζονται οι θέσεις των αρχαιολογικών χώρων.



Σχήμα 5-7: Θεσμοθετημένοι αρχαιολογικοί χώροι νήσου Κέας

Πίνακας 5-5: Αρχαιολογικοί χώροι Κέας

Διοικητική Υπαγωγή	Περιεχόμενο Διατάγματος - Απόφασης	Αριθμός ΦΕΚ
Δ.Δ. Ιουλίδας – Ιουλίδα	Κήρυξη της περιοχής της Ιουλίδας (Χώρας) ως αρχαιολογικού χώρου	13/Β/16.1.95
Δ.Δ. Ιουλίδας – Ποίσσες	Κήρυξη της περιοχής των Ποισσών και των νοτίων υπωρειών του «Τούρκου» ως αρχαιολογικού χώρου	653/Β/22.5.00
Δ.Δ. Ιουλίδας – Καρθαία	Κήρυξη της περιοχής του όρμου Πόλες – Καρθαίας ως αρχαιολογικού χώρου	536/Β/1.6.98
Δ.Δ. Ιουλίδας – Καρθαία	Θεσμοθέτηση Ζώνης Α απολύτου προστασίας, αδόμητης, στον αρχαιολογικό χώρο Καρθαία νήσου Κέας	180/Β/17.2.99
Δ.Δ. Ιουλίδας – Ρούκουνας	Κήρυξη της περιοχής στη θέση Ρούκουνας ως αρχαιολογικού χώρου	109/Β/17.2.99
Δ.Δ. Ιουλίδας – Σκλαβονικόλας	Κήρυξη των περιοχών στις θέσεις Σκλαβονικόλας, Αγ. Μαρίνα και Πανάχρα ως αρχαιολογικών χώρων	109/Β/17.2.99
Δ.Δ. Ιουλίδας – Ψαρόπυργος	Κήρυξη της περιοχής στην θέση Ψαρόπυργος ως αρχαιολογικού χώρου	1150/Β/29.10.98
Δ.Δ. Ιουλίδας – Οτζιάς	Κήρυξη της περιοχής Όρμου Οτζιά ως αρχαιολογικού χώρου	138/Β/18.2.99
Δ.Δ. Κορησσίας – Αγ. Σώζων	Κήρυξη της θαλάσσιας περιοχής Αγ. Σώζων ως αρχαιολογικού χώρου	39/Β/27.1.98
Δ.Δ. Κορησσίας – Κορησσία	Κήρυξη της περιοχής της Κορησσίας ως αρχαιολογικού χώρου	596/Β/9.8.93
Δ.Δ. Κορησσίας – Κορησσία	Οριοθέτηση ζωνών Α και Β προστασίας στον αρχαιολογικό χώρο Κορησσίας	612/Β/22.7.96
Δ.Δ. Ιουλίδας – Κούνδουρος	Κήρυξη του Αρχαιολογικού Χώρου του Κούνδουρου της νήσου Κέας	108/Β/17.2.99
Δ.Δ. Κορησσίας – Αγ. Ειρήνη, Αγ. Νικόλαος, Κεφάλαια, Πλατυβόλες	Κήρυξη της περιοχής της χερσονήσου Αγ. Νικολάου και των θαλάσσιων περιοχών των όρμων Αγ. Νικολάου, Τρεις Αμμουδιές και Κάβο Κεφάλαιας ως αρχαιολογικών χώρων	251/Β/4.4.95
Δ.Δ. Κορησσίας – χερσόνησος Αγ. Νικολάου	Οριοθέτηση Ζωνών Α και Β προστασίας	559/Β/11.7.96

5.4.7 Υποδομές της Νήσου – Προγράμματα Ανάπτυξης

Η νήσος Κέα συνδέεται ακτοπλοϊκά με το Λαύριο καθώς επίσης και με τα περισσότερα νησιά των Κυκλάδων. Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο βρίσκεται σε σχετικά καλή κατάσταση, έχοντας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

όλες τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν τα οδικά δίκτυα στα περισσότερα από τα ελληνικά νησιά, δηλαδή στενούς δρόμους με πολλές στροφές.

Το νησί διαθέτει ελικοδρόμιο, το οποίο βρίσκεται στη θέση «Σκλαβονικόλας», σε γήπεδο ιδιοκτησίας του Δ.Δ. Ιουλίδας, 2km νοτιοδυτικά της Ιουλίδας, και σε υψόμετρο 372,25m. Το υπόψη ελικοδρόμιο διαθέτει άδεια ίδρυσης και λειτουργίας σύμφωνα με την Υ.Α. ΥΠΑ/Δ3/Α/3904/571 (ΦΕΚ 169/Β/20.2.2001).

Οι ανάγκες για ύδρευση καλύπτονται από τις υφιστάμενες γεωτρήσεις και πηγές, οι σημαντικότερες από τις οποίες παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Σε ότι αφορά την αποχέτευση, στη Ν.Κέα αυτή τη στιγμή δεν λειτουργεί κάποια μονάδα Βιολογικού Καθαρισμού με αποτέλεσμα τα παραγόμενα λύματα να καταλήγουν σε βόθρους. Σημειώνουμε βέβαια ότι βρίσκεται στην φάση της αδειοδότησης μια νέα μονάδα Βιολογικού Καθαρισμού που προβλέπεται να κατασκευαστεί στην θέση παλαιού λατομείου, δυτικά της Κορησσίας.

Η ηλεκτροδότηση του νησιού πραγματοποιείται μέσω υποθαλάσσιου καλωδίου από το Λαύριο, μήκους 30km περίπου.

Πίνακας 5-6: Σημεία Υδροληψίας Νήσου Κέας

Τρόπος Ύδρευσης		Αριθμός	Εξυπηρετούμενος Οικισμός	Συνολική Ετήσια Παροχή (m ³ /έτος)
Πηγές	Γεωτρήσεις			
Κορησσίας		1	Κορησσία	55.000
Οτζιά		1	Οτζιάς	18.000
Βάτου		1	Ιουλίδα	55.000
	Μυλοπόταμου	1	Κορησσία	80.000
	Μυλοπόταμου	1	Μυλοπόταμος	15.000
	Μυλοπόταμου	1	Ιουλίδα	15.000
	Βουρκαρίου	1	Βουρκάρι	20.000
	Καλάμου	1	Οτζιάς	7.000
	Κουκουβάγιας	1	Οτζιάς	25.000

Τέλος, σύμφωνα με το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ) Νοτίου Αιγαίου, τα ακόλουθα έργα υποδομής βρίσκονται σε εξέλιξη στην Κέα.

Πίνακας 5-7: Έργα Υποδομής της Κέας (σε εξέλιξη)

Έργο	Δικαιούχος	Προϋπολογισμός
Κατασκευή και συντήρησης έργων υδροληψίας και επεξεργασίας νερού	Δήμος Κέας	€ 88.041
Μελέτη Οδοποιίας οδού Καμπί – Χάβουνα – Κάτω Μεριά	Δήμος Κέας	€ 29.347
Μελέτη Οδοποιίας Οτζιά – Μοναστήρι Καισαριανής	Δήμος Κέας	€ 29.347
Μελέτη και επισκευή κτιρίων για στέγαση δημοτικών υπηρεσιών	Δήμος Κέας	€ 381.511
Μελέτη, εκσυγχρονισμός και επισκευή δημοτικής αγοράς	Δήμος Κέας	€ 293.470

Πηγή: www.notioaigaio.gr/erqa

5.5 Μεθοδολογία προσέγγισης

5.5.1 Γενικά

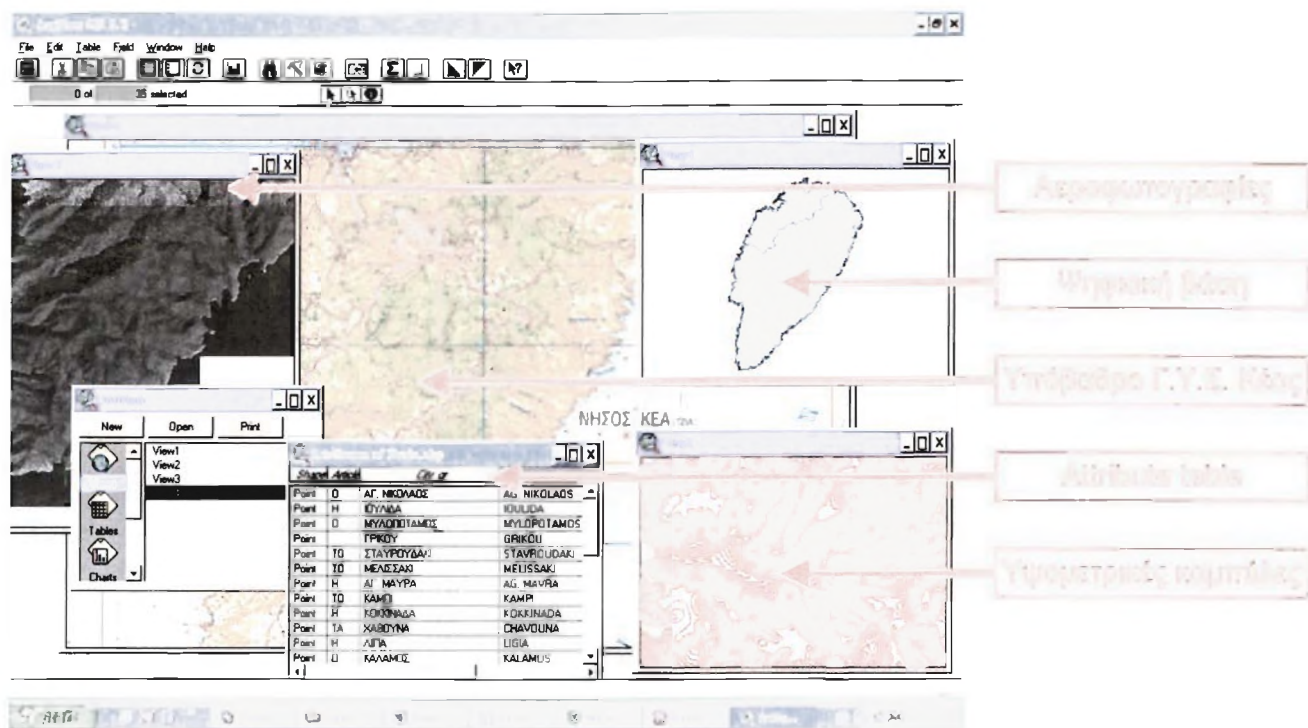
Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, συνδυάζει τα εργαλεία χωρικής ανάλυσης που προσφέρουν τα ΓΣΠ με μεθόδους Πολυκριτηριακής Ανάλυσης Αποφάσεων (ΠΑΑ), με τελικό σκοπό την επιλογή της βέλτιστης περιοχής για τη χωροθέτηση ενός ΧΥΤΑ σε μια εδαφική ενότητα. Η περιοχή μελέτης που επιλέχθηκε για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, είναι η νήσος Κέα, ένα τυπικό ελληνικό νησί με περιορισμένες διαθέσιμες εκτάσεις, υψηλή τουριστική ανάπτυξη και έντονο πρόβλημα διαχείρισης των παραγόμενων απορριμμάτων.

5.5.2 Περιβάλλον εργασίας

Για την κατασκευή του μοντέλου χωρικής ανάλυσης, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcView 3.3. (ESRI, 2000 Redlands, California) και το συνοδευτικό πρόγραμμα του Spatial Analyst (ver 2.0). Αναλογικοί και ψηφιακοί χάρτες καθώς και δορυφορικές φωτογραφίες (βλ. σχήμα 5-8) από διάφορες υπηρεσίες χρησιμοποιήθηκαν και συνδυάστηκαν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, ώστε να προκύψει η βέλτιστη περιοχή χωροθέτησης του ΧΥΤΑ Κέας. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από τις ακόλουθες υπηρεσίες:

- Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ)
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)–Δ/ση Φυσικού Περιβάλλοντος

- Εθνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ)
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΣΥΕ)
- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (χάρτες και υπόβαθρα)
- Εθνικό Τυπογραφείο (νομοθετήματα)



Σχήμα 5-8: Περιβάλλον εργασίας

5.5.3 Περιγραφή μεθοδολογίας

Σύμφωνα με τους Despotakis και Economidou (2007), για την επιτυχή κατασκευή ενός μοντέλου ΓΣΠ, απαιτούνται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Επιλογή του κατάλληλου λογισμικού
- Προσεκτική επιλογή των αρχικών παραμέτρων και των χωρικών μεταβλητών
- Προσεκτική επιλογή της κλίμακας, πυκνότητας και μεγέθους των δεδομένων, του συστήματος αναφοράς και των συντεταγμένων
- Καλή αναφορά στις πηγές δεδομένων: ημερομηνία συλλογής, οργάνωση, μεθοδολογία κλπ
- Σε περίπτωση έλλειψης δεδομένων, μεθοδολογία συμπλήρωσης του κενού, ακρίβεια πρόβλεψης κλπ

Η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, είχε ως στόχο τον αποκλεισμό εκείνων των περιοχών της νήσου που δεν ενδείκνυται για κατασκευή έργων υγειονομικής ταφής. Τα επιμέρους βήματα που εφαρμόστηκαν αναλύονται στη συνέχεια:

1. **Βήμα 1:** Δημιουργία ψηφιακής, γεωγραφικής – χωρικής και περιγραφικής βάσης χρησιμοποιώντας τόσο έτοιμα ψηφιακά δεδομένα, όσο και μετατροπή αναλογικών δεδομένων (χάρτες και αεροφωτογραφίες) σε ψηφιακά.
2. **Βήμα 2:** Δημιουργία σημειακών και γραμμικών επιπέδων με την απαιτούμενη πληροφορία, όπως οδικό δίκτυο, οικισμοί κλπ.
3. **Βήμα 3:** Διαδικασία ψηφιοποίησης για τη δημιουργία πολυγωνικών επιπέδων πληροφοριών, όπως για παράδειγμα όριο προστατευόμενης περιοχής Natura.
4. **Βήμα 4:** Δημιουργία ρυθμιστικών ζωνών (buffer zones), όπως για παράδειγμα ζώνη πλάτους 500 m γύρω από τις οικισμένες εκτάσεις.
5. **Βήμα 5:** Απλές χωρικές επεξεργασίες με χρήση λειτουργίας Geoprocessing, όπως για παράδειγμα clip shapfiles.
6. **Βήμα 6:** Μετατροπή των διανυσματικών επιπέδων πληροφορίας σε πλεγματικά επίπεδα, διαστάσεων κυψελίδας 20X20, έτσι ώστε να μπορούμε να κάνουμε ερωτήσεις χωρικής ανάλυσης σε πολλαπλά επίπεδα.
7. **Βήμα 7:** Εφαρμογή μεθόδου Map Query (Spatial Analyst Extension) για την κατασκευή ενός λογικού μοντέλου δυαδικής μορφής (1=true, 0=false), δηλαδή αποδεκτές και μη περιοχές για κατασκευή ΧΥΤΑ. Η μέθοδος αυτή μας επιτρέπει να συνδυάσουμε έναν μεγάλο αριθμό διανυσματικών επιπέδων πληροφορίας, δημιουργώντας ένα νέο επίπεδο, ενώ υπάρχει η δυνατότητα συνεχούς επαναπροσδιορισμού των αρχικών δεδομένων και του τελικού αποτελέσματος.
8. **Βήμα 8:** Αποτύπωση σε χάρτη της βέλτιστης περιοχής για τη χωροθέτηση του ΧΥΤΑ.

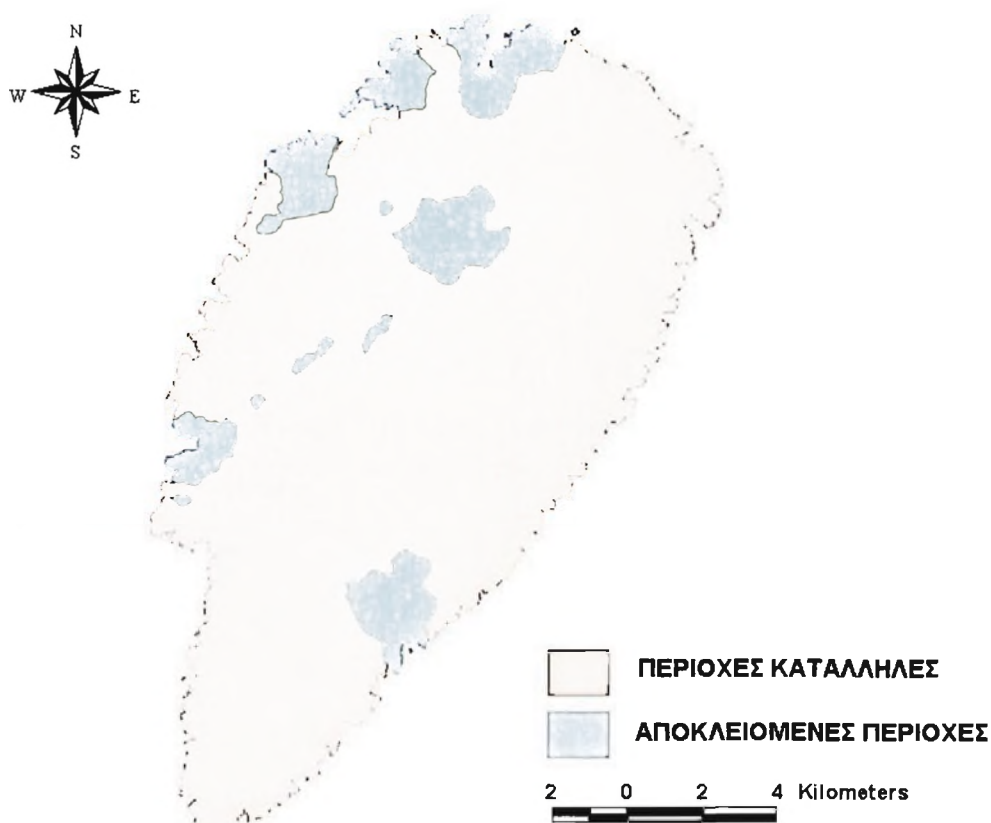
5.6 Εφαρμογή κριτηρίων αποκλεισμού

Τα κριτήρια αποκλεισμού περιοχών που υιοθετήθηκαν στην περίπτωση της Κέας, βασίστηκαν στην ανάλυση που περιγράφηκε στο κεφάλαιο 4.2 και παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια. Επισημαίνουμε ότι κάποια κριτήρια δεν έχουν εφαρμογή στην περίπτωση της Κέας (π.χ. απόσταση 300m από λίμνες) οπότε και παραλείπονται.

5.6.1 Αρχαιολογικοί χώροι (κριτήριο N_1 και T_{12})

Ένα μεγάλο μέρος της Κέας περιλαμβάνει θεσμοθετημένους αρχαιολογικούς χώρους σύμφωνα με σχετικές αποφάσεις του Υπουργείου Πολιτισμού (βλ. Πίνακα 5-5). Καταγράφηκαν λοιπόν οι αρχαιολογικοί χώροι (ζώνης Α και Β), ψηφιοποιήθηκαν τα όρια τους, δημιουργήθηκε το σχετικό πολυγωνικό επίπεδο πληροφορίας μορφής shapefile και μετατράπηκε σε πλεγματικό επίπεδο, έτσι ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί το λογικό μοντέλο (1=true, 0=false) που αναφέραμε παραπάνω.

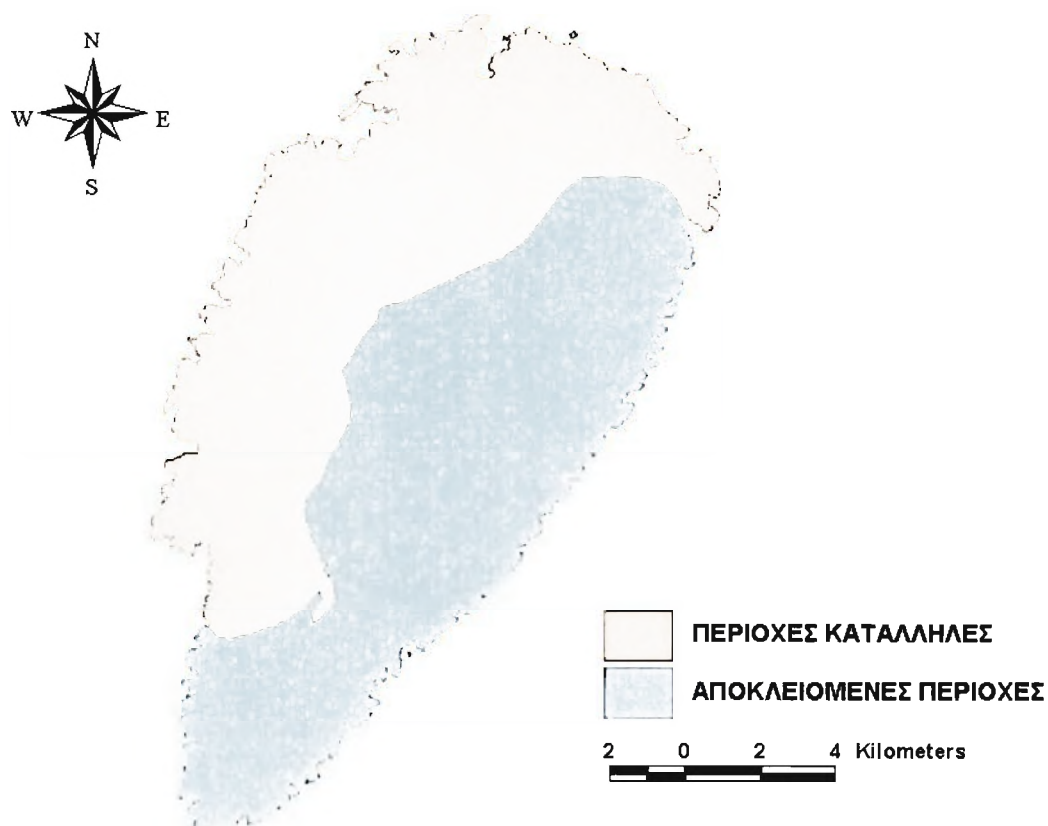
Στο σχήμα 5-9 παρουσιάζεται το πλεγματικό επίπεδο πληροφορίας που προέκυψε σύμφωνα με τα παραπάνω.



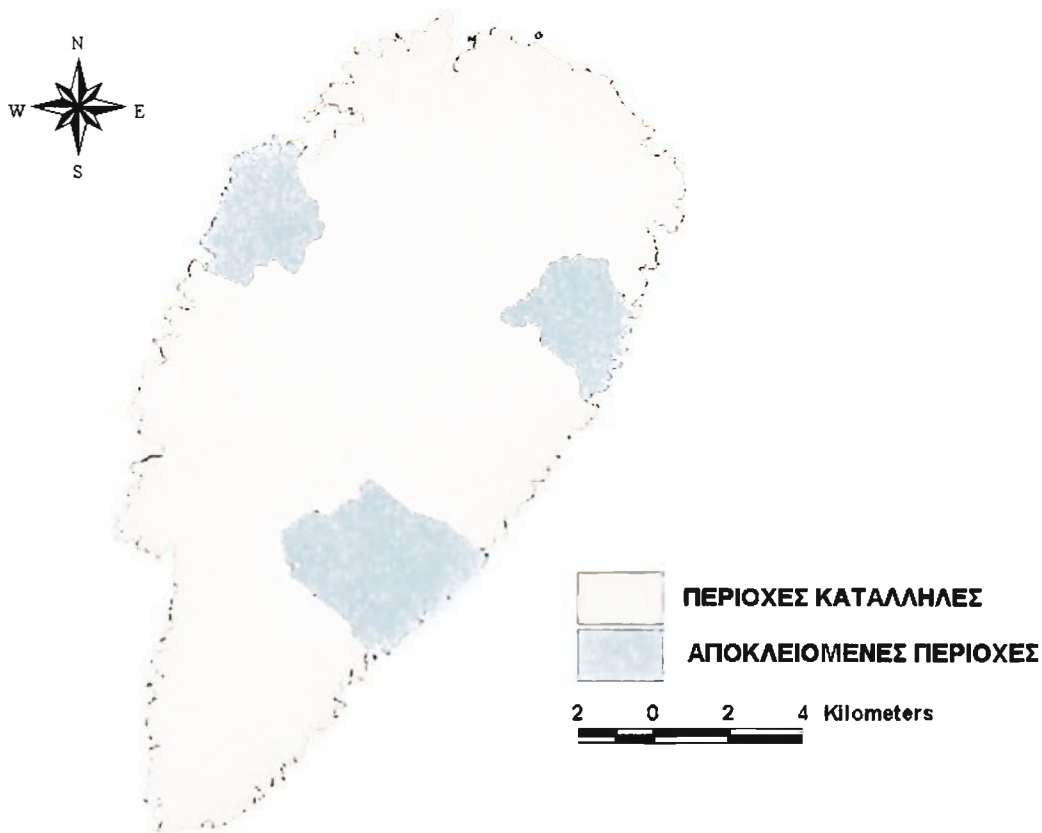
Σχήμα 5-9: Αποκλεισμός θεσμοθετημένων αρχαιολογικών χώρων (κριτήριο N_1)

5.6.2 Περιοχές προστασίας της φύσης (κριτήριο N_2)

Όπως προαναφέραμε, στην Κέα υπάρχουν δύο είδη περιοχών προστασίας: η περιοχή Natura και τα καταφύγια θηραμάτων. Τα ακριβή όρια των περιοχών αυτών συλλέχθηκαν από τις αρμόδιες υπηρεσίες (Δ/νση Φυσικού Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ και Δ/νση Δασών Κυκλάδων), ψηφιοποιήθηκαν και δημιουργήθηκαν τελικά δύο πλεγματικά επίπεδα πληροφορίας όπως αποτυπώνονται στα σχήματα 5-10 και 5-11.



Σχήμα 5-10: Αποκλεισμός περιοχής Natura (κριτήριο N₂)

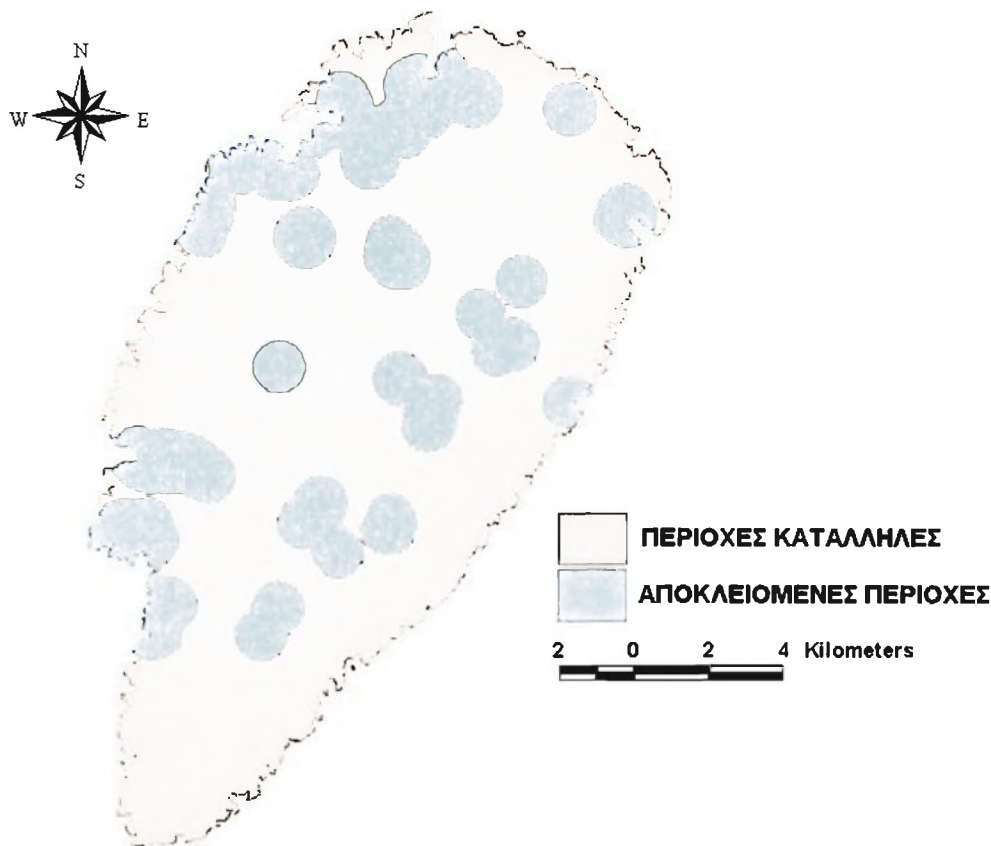


Σχήμα 5-11: Αποκλεισμός καταφυγίων θηραμάτων (κριτήριο N_2)

5.6.3 Οικισμένες εκτάσεις και περιοχές πέριξ αυτών (κριτήριο N_3 και T_{10})

Το σύνολο των οικισμών και χωριών της Κέας καταγράφηκαν με την βοήθεια αεροφωτογραφιών, χαρτών της ΓΥΣ και Νομαρχιακών αποφάσεων και ψηφιοποιήθηκαν τα όρια τους. Επισημαίνουμε ότι ελάχιστοι οικισμοί της Κέας διαθέτουν καθορισμένα όρια με βάση νομαρχιακή απόφαση (Κορησσία, Ιουλίδα, Γιαλισκάρι). Για τους υπόλοιπους εφαρμόστηκε η διαδικασία του Π.Δ. της 24/4/1985 περί τρόπου καθορισμού ορίων οικισμών της Χώρας μέχρι 2.000 κατοίκους και στη συνέχεια ψηφιοποιήθηκαν τα όρια τους. Επιπλέον χαράχθηκε ζώνη 500 m περιμετρικά των οικισμών (διαδικασία buffer zone), η οποία αποσκοπεί στην προστασία των οικισμών και των κατοίκων από την εγκατάσταση και λειτουργία οχλουσών δραστηριοτήτων.

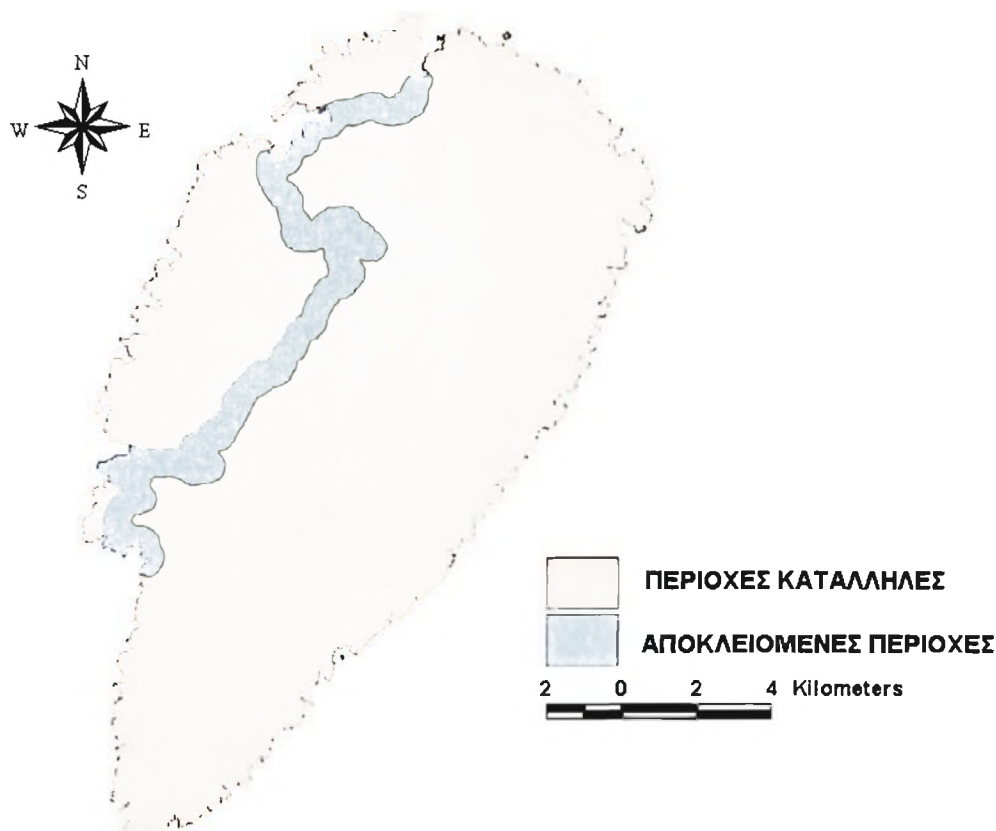
Στο σχήμα 5-12 παρουσιάζεται το πλεγματικό επίπεδο που προέκυψε από εφαρμογή του κριτηρίου N_3 και T_{10} στην Κέα.



Σχήμα 5-12: Αποκλεισμός οικισμένων εκτάσεων και ζώνης 500m περιμετρικά αυτών (κριτήρια N_3 και T_{10})

5.6.4 Κύριο οδικό δίκτυο (κριτήριο T_4)

Το κύριο οδικό δίκτυο της νήσου Κέας περιλαμβάνει τον επαρχιακό δρόμο Οτζιάς – Κορησσία – Ιουλίδα – Ποίσσες – Κούνδουρος μήκους περίπου 22km. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας το οδικό τμήμα αυτό ψηφιοποιήθηκε με την βοήθεια αεροφωτογραφιών και χαρτών της Γ.Υ.Σ. Εν συνεχεία δημιουργήθηκε ζώνη πλάτους 300m εκατέρωθεν του οδικού δικτύου και το πολυγωνικό επίπεδο που δημιουργήθηκε μετατράπηκε σε πλεγματικό, όπως φαίνεται στο σχήμα 5-13. Σημειώνουμε ότι η ζώνη των 300m εκατέρωθεν του δικτύου υιοθετήθηκε για λόγους αισθητικής και περιορισμού των οχλήσεων.



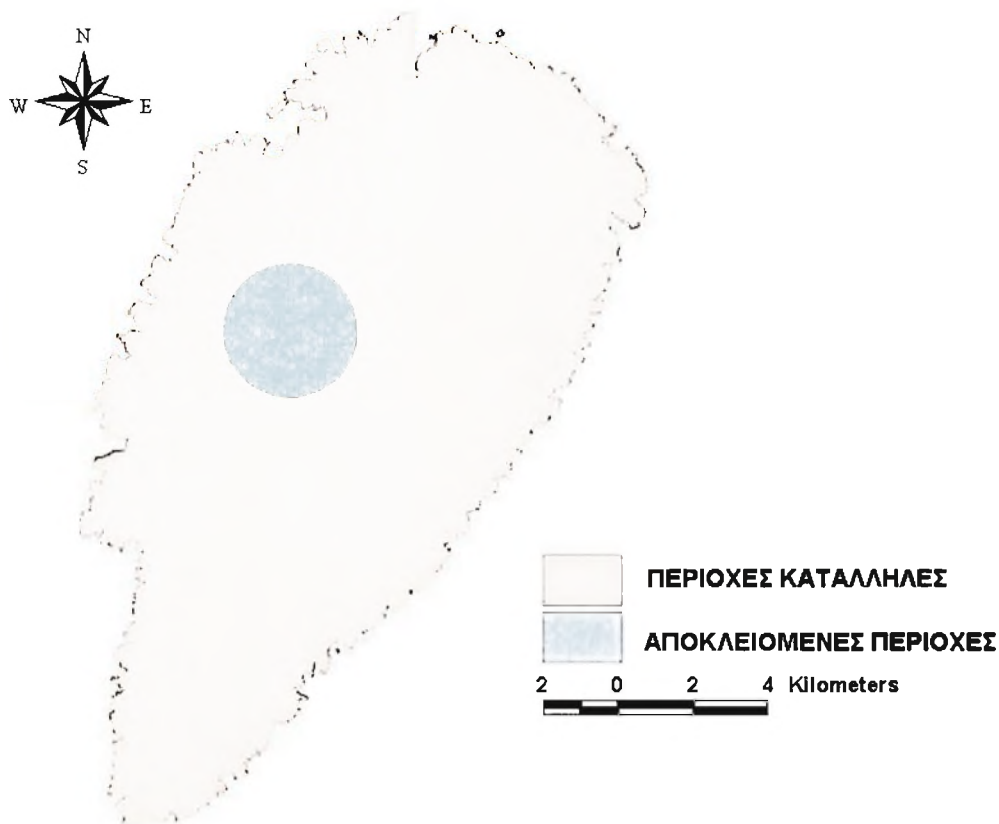
Σχήμα 5-13: Αποκλεισμός ζώνης 300m εκατέρωθεν του κύριου οδικού δικτύου (κριτήριο T_4)

5.6.5 Ελικοδρόμιο (Κριτήριο T_6)

Το κριτήριο T_6 αναφέρεται στην ελάχιστη απόσταση που θα πρέπει να έχει ένας ΧΥΤΑ από αεροδρόμια. Στην Κέα δεν υπάρχει αεροδρόμιο, υπάρχει όμως ελικοδρόμιο, το οποίο βρίσκεται στη θέση «Σκλαβονικόλας» στο κεντρικό τμήμα της νήσου. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει βιβλιογραφική ή νομοθετική αναφορά για απόσταση ασφαλείας ενός Χ.Υ.Τ.Α. από ελικοδρόμια, υιοθετούμε την απόσταση των **1,5km** που προτείνει η βιβλιογραφία ως ελάχιστη απόσταση από αεροδρόμια που χρησιμοποιούνται από *ελικοφόρα* αεροπλάνα³. Η υιοθέτηση της απόστασης αυτής αποσκοπεί στην προστασία των ελικοφόρων από πουλιά που τυχόν βρίσκονται στον ΧΥΤΑ.

³ Victoria EPA (2001), σελ. 11

Δημιουργούμε λοιπόν ζώνη 1.500m περιμετρικά του ελικοδρομίου τη Κέα και μετατρέπουμε το σχετικό διανυσματικό πολυγωνικό σε πλεγματικό, οπότε προκύπτουν οι ακόλουθες αποκλειόμενες περιοχές (σχήμα 5-14).

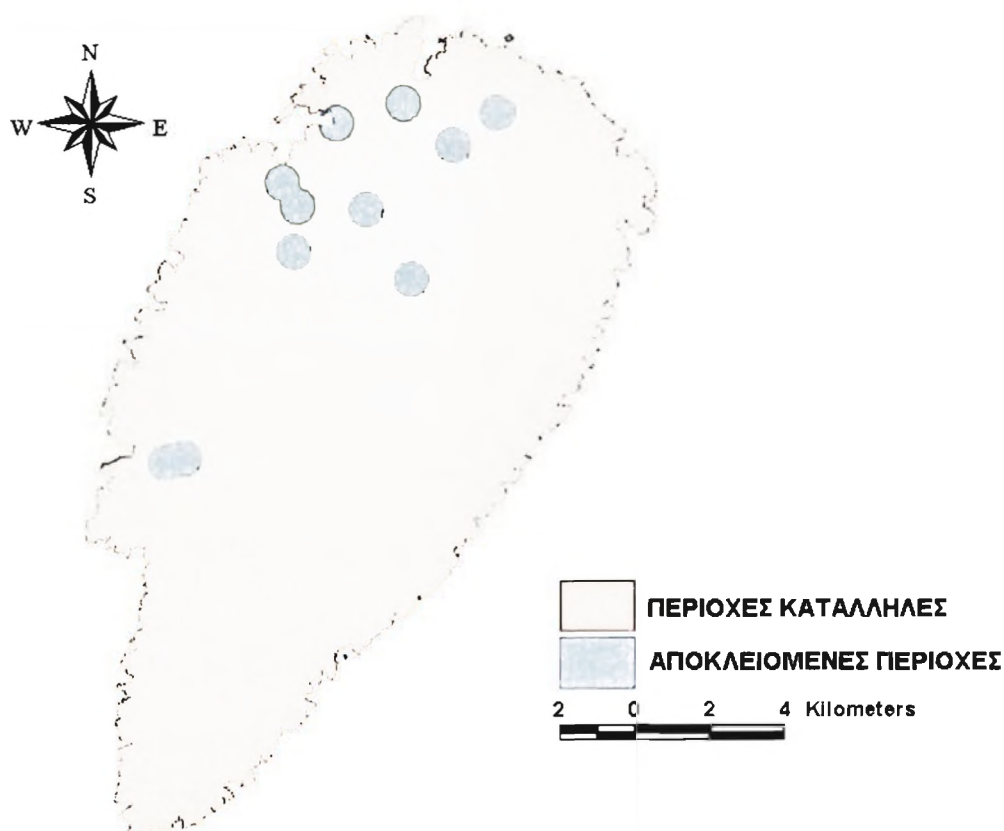


Σχήμα 5-14: Αποκλεισμός ζώνης 1.5km περιμετρικά του ελικοδρομίου (κριτήριο T₆)

5.6.6 Πηγές ύδρευσης (κριτήριο T₇)

Στην Κέα εντοπίζονται αρκετές πηγές ύδρευσης, διάσπαρτες σε διάφορα μέρη του νησιού. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας καταγράφηκαν οι πηγές και πηγάδια που χρησιμοποιούνται για την υδροδότηση οικισμών (βλ. Πίνακα 5-6), εντοπίστηκαν και ψηφιοποιήθηκαν ύστερα από έρευνα πεδίου με την βοήθεια των τοπικών αρχών και τέλος δημιουργήθηκε ζώνη προστασίας 400m περιμετρικά τους όπως φαίνεται στο σχήμα 5-15.

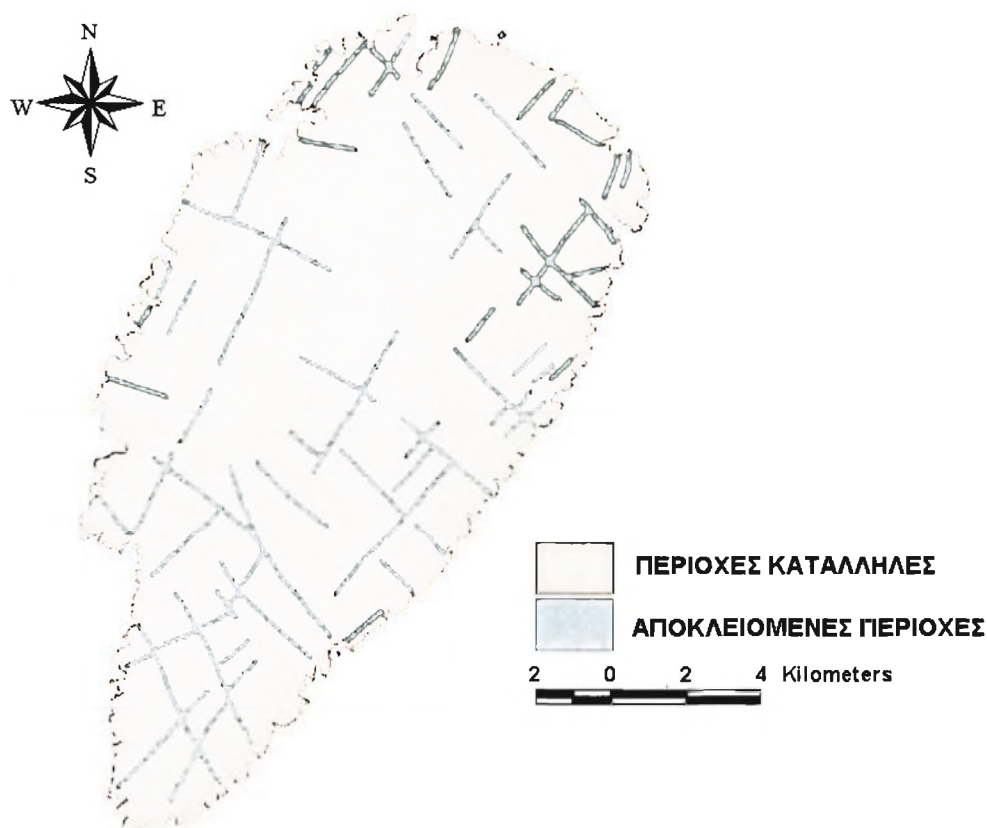
Επισημαίνουμε ότι η απόσταση των 400m αποτελεί μια απόσταση ασφαλείας για την προστασία των πηγών από ατυχηματική διαρροή στραγγιδίων από τον ΧΥΤΑ. Ωστόσο η ακριβής απόσταση ασφαλείας καθορίζεται μετά από σχετική υδρογεωλογική μελέτη, η οποία λαμβάνει υπόψη εδαφολογικά δεδομένα και η οποία εκπονείται κατά τη φάση σύνταξης των σχετικών τεχνικών μελετών του έργου.



Σχήμα 5-15: Αποκλεισμός ζώνης 400m περιμετρικά πηγών ύδρευσης (κριτήριο T_7)

5.6.7 Τεκτονικά ρήγματα (κριτήριο T_8)

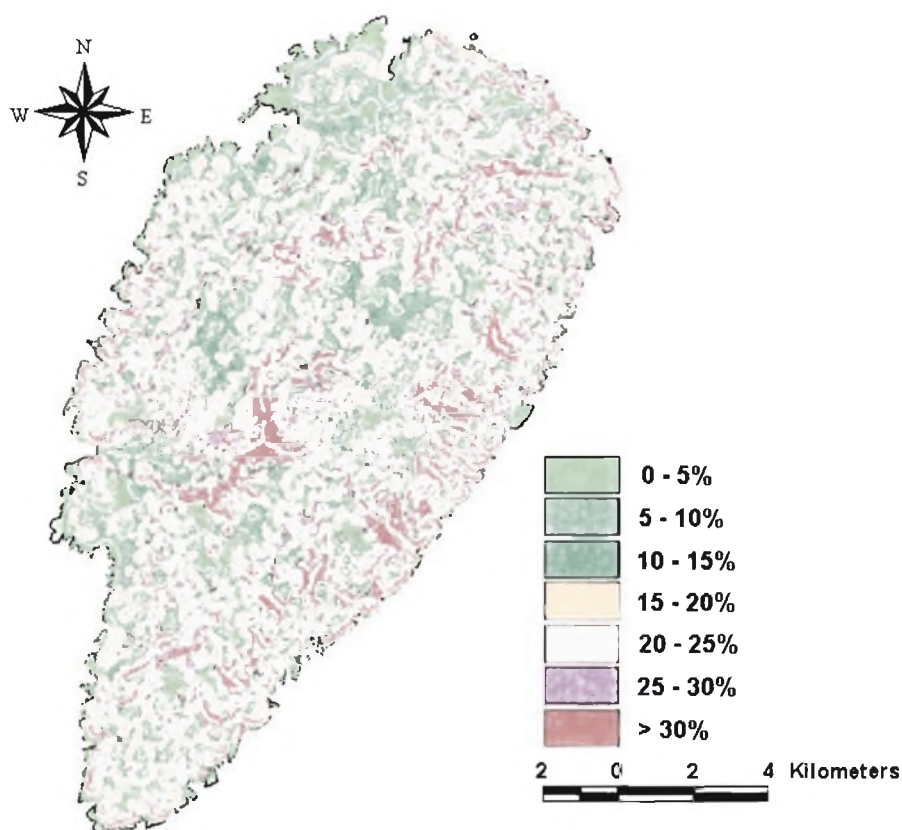
Με τη βοήθεια του σχετικού χάρτη του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) εντοπίστηκαν και ψηφιοποιήθηκαν τα τεκτονικά ρήγματα της Κέας που έχουν ενεργοποιηθεί στο Ολόκαινο. Στη συνέχεια δημιουργήθηκε ζώνη πλάτους 50m εκατέρωθεν του κάθε ρήγματος και το σχετικό αρχείο διανυσματικό επίπεδο πληροφορίας μετατράπηκε σε πλεγματικό με τη γνωστή μέθοδο (σχήμα 5-16).



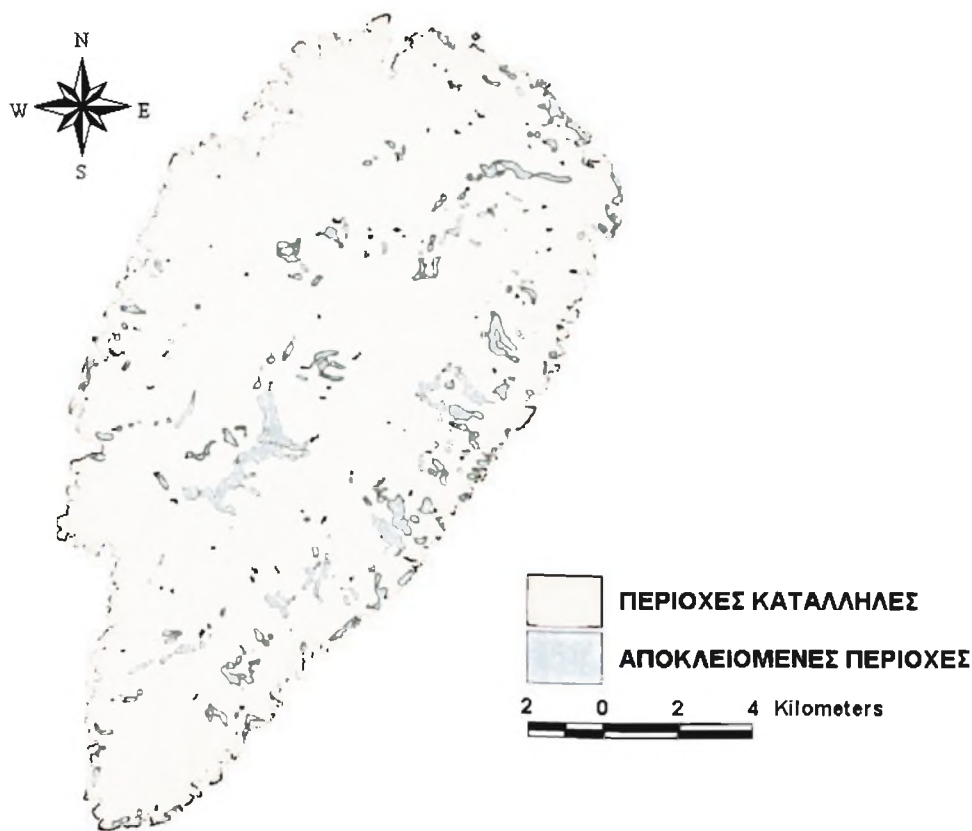
Σχήμα 5-16: Αποκλεισμός ζώνης 50m περιμετρικά τεκτονικών ρηγμάτων (κριτήριο T_8)

5.6.8 Μορφολογία εδάφους (κριτήριο T_9)

Με τη βοήθεια του χαρτογραφικού υπόβαθρου της Γ.Υ.Σ. κλίμακας 1:50.000, ψηφιοποιήθηκαν οι υψομετρικές καμπύλες της νήσου. Στη συνέχεια δημιουργήθηκε το σχετικό πλεγματικό επίπεδο πληροφορία το οποίο περιλαμβάνει τις κλίσεις εδάφους όλου του νησιού (βλ. σχήμα 5-17), από τις οποίες αποκλείστηκαν εκείνες οι περιοχές με κλίση μεγαλύτερη από 30% (βλ. σχήμα 5-18).



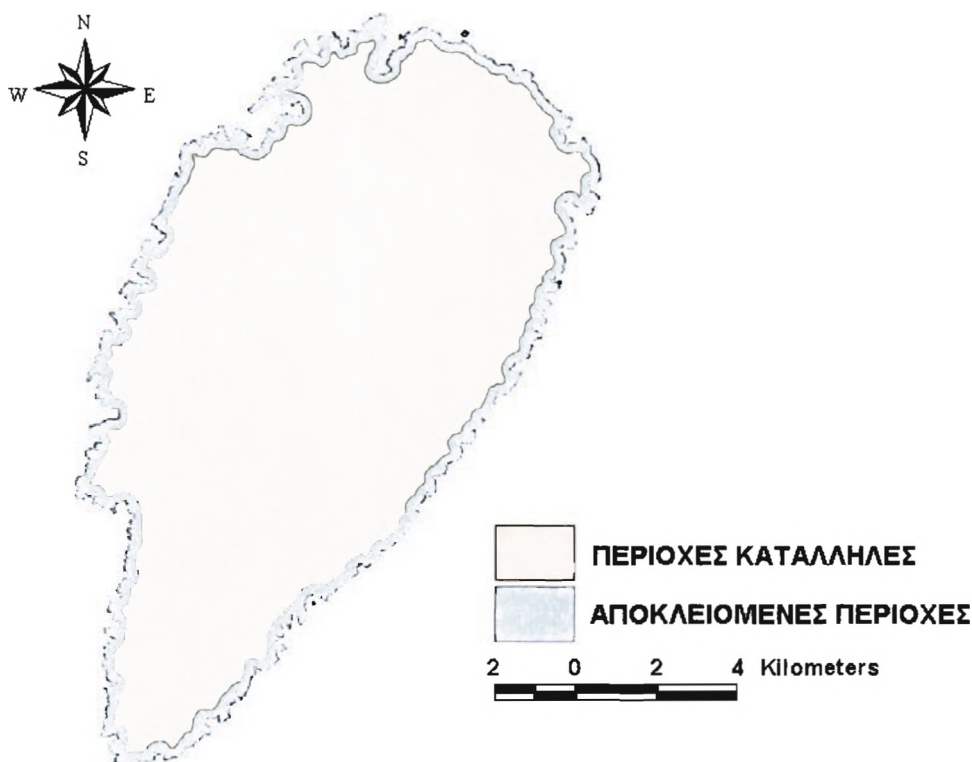
Σχήμα 5-17: Μορφολογία εδάφους (κλίσεις) νήσου Κέας



Σχήμα 5-18: Αποκλεισμός περιοχών με κλίσεις >30% (κριτήριο T_9)

5.6.9 Απόσταση από ακτογραμμή (κριτήριο T_{11})

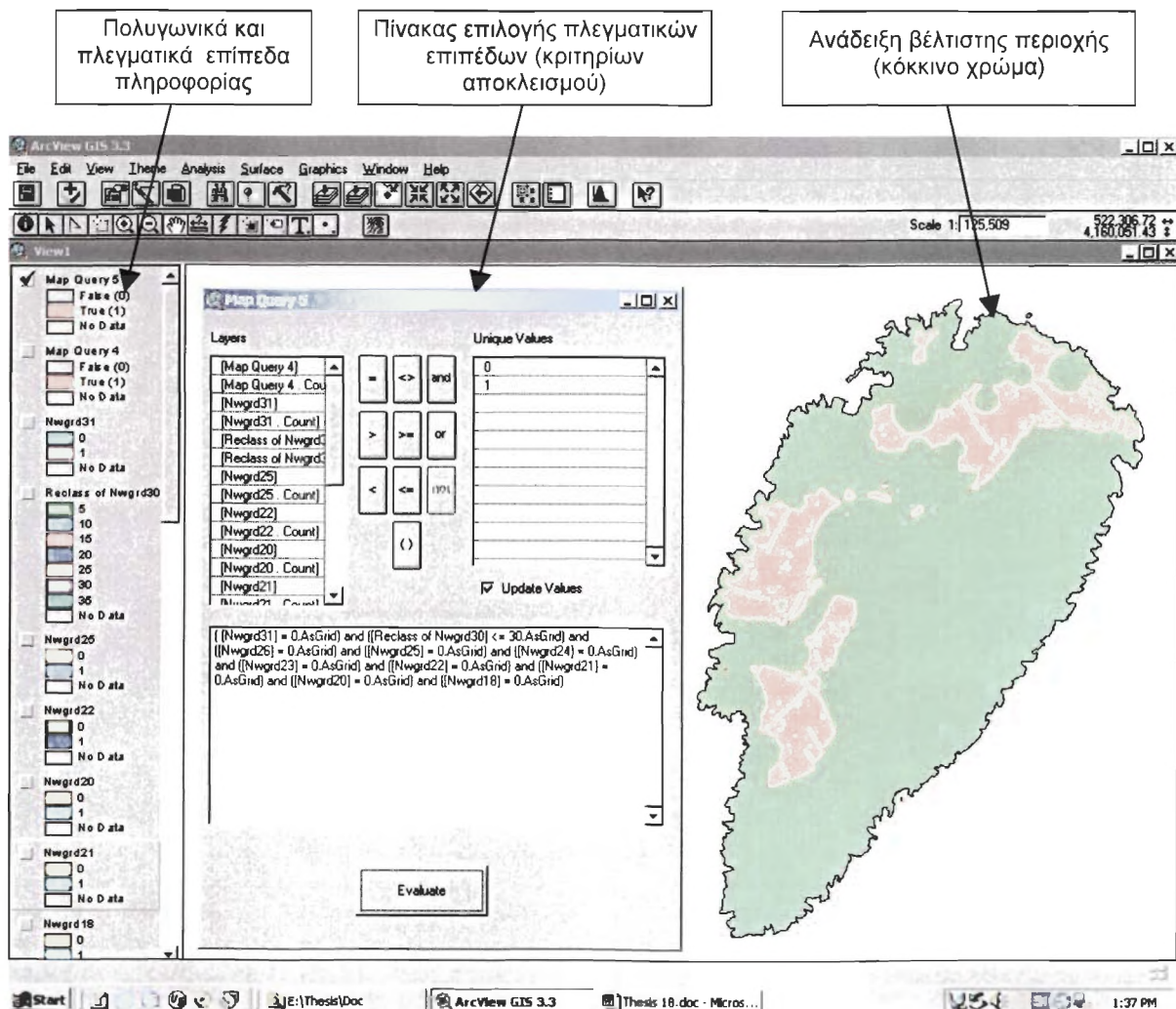
Κατά την εφαρμογή της διαδικασίας χωροθέτησης ενός ΧΥΤΑ σε παραλιακές περιοχές, εφαρμόζεται συνήθως το κριτήριο της ελάχιστης απόστασης των 200m από την ακτογραμμή, με σκοπό τον περιορισμό των επιπτώσεων στην αισθητική του τοπίου καθώς και την προστασία των παραλιών και ακτών από ατυχηματική διαρροή στραγγιδίων. Με βάση αυτά τα δεδομένα, ψηφιοποιήθηκε η ακτογραμμή της Κέας, σχηματίστηκε η σχετική ζώνη των 200m και το διανυσματικό πολυγωνικό επίπεδο μετατράπηκε στο ακόλουθο πλεγματικό επίπεδο (σχήμα 5-19).



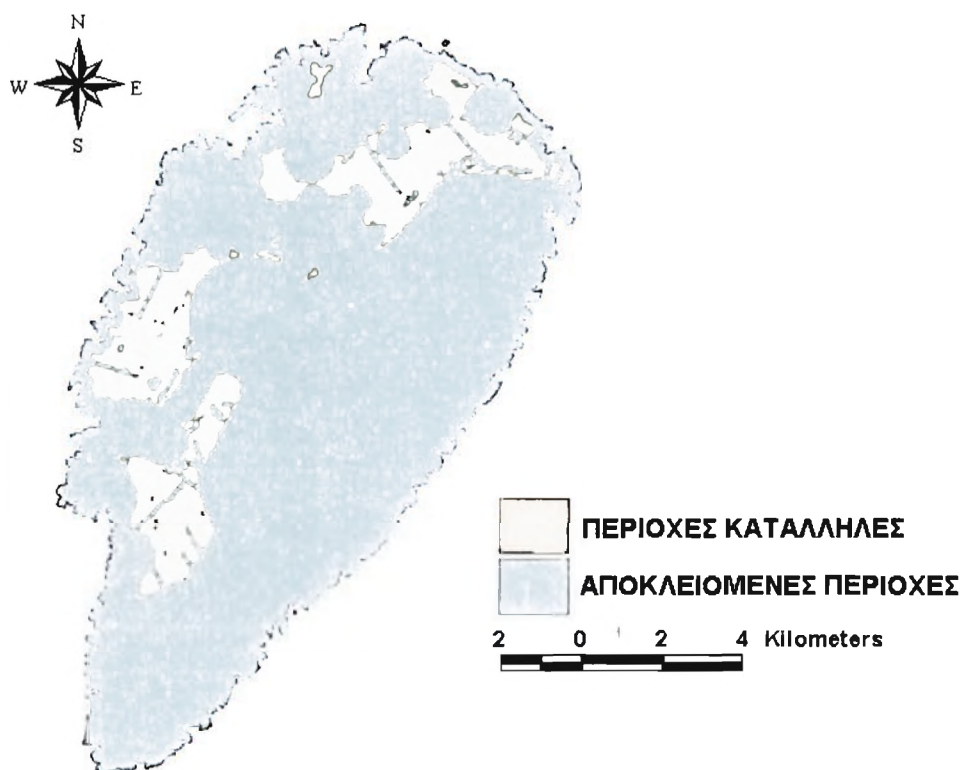
Σχήμα 5-19: Αποκλεισμός ζώνης 200m εσωτερικά της ακτογραμμής (κριτήριο T₁₁)

5.7 Ανάδειξη βέλτιστης περιοχής

Με την εφαρμογή των επιμέρους κριτηρίων που αναφέραμε προηγούμενα, αποκλείστηκαν κάποιες σημαντικές εκτάσεις της νήσου από τη διαδικασία χωροθέτησης του ΧΥΤΑ. Για να μπορέσουμε να συνδυάσουμε χωρικά τις εκτάσεις που αποκλείστηκαν και να αναδειχθούν οι βέλτιστες τελικά περιοχές, εφαρμόζουμε την εντολή Map Query του Spatial Analyst Extension (βλ. Σχήμα 5-20), για το λογικό μοντέλο που κατασκευάσαμε και προκύπτουν οι αποκλειόμενες περιοχές του σχήματος 5-21. Σημειώνουμε ότι το μοντέλο που κατασκευάσαμε είναι δυναμικά μεταβαλλόμενο, δηλαδή παρέχει τη δυνατότητα επιλογής και αλλαγής των κριτηρίων αποκλεισμού (πλεγματικών επιπέδων) που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάδειξη της βέλτιστης περιοχής χωροθέτησης ΧΥΤΑ. Με τον τρόπο αυτό παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη να διαπιστώσει τις χωρικές μεταβολές που προκαλεί ο αποκλεισμός ή αντικατάσταση ενός κριτηρίου από τη διαδικασία αξιολόγησης και ανάδειξης των βέλτιστων περιοχών (ανάλυση ευαισθησίας).



Σχήμα 5-20: Εφαρμογή εντολής *map query* για την ανάδειξη της βέλτιστης περιοχής



Σχήμα 5-21: Κατάλληλες περιοχές για τη χωροθέτηση του ΧΥΤΑ Κέας

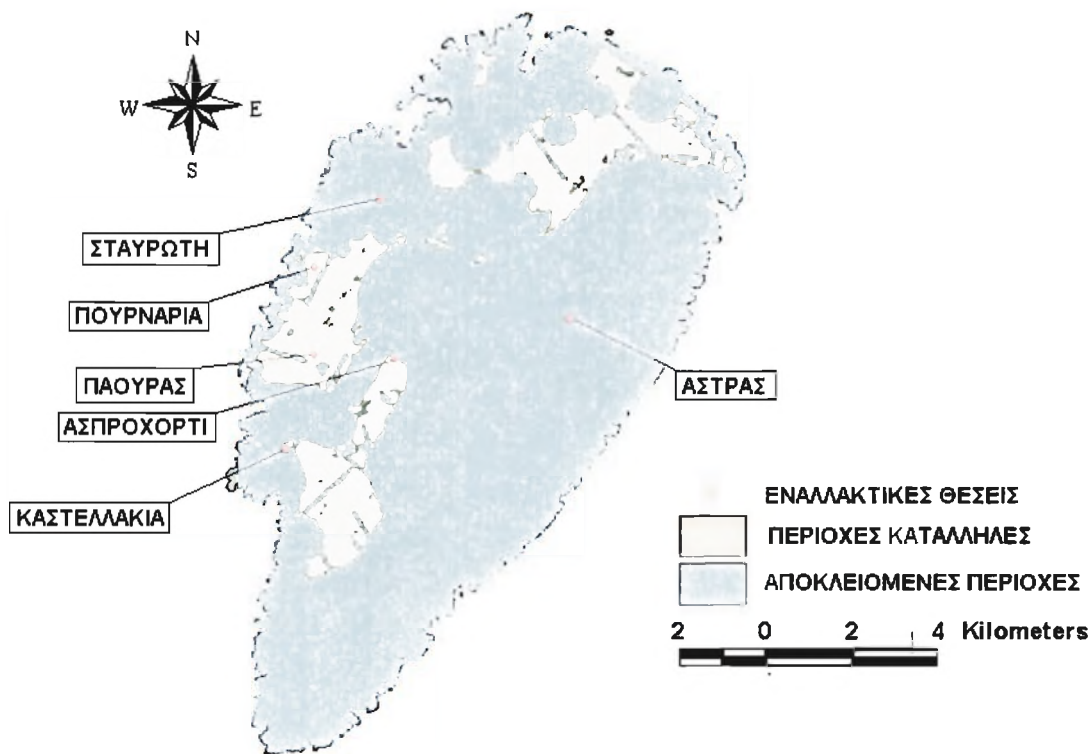
5.8 Σύγκριση με συμπεράσματα τεχνικών μελετών

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας διερευνήθηκαν οι εκτάσεις της νήσου Κέας σχετικά με τη δυνατότητα χωροθέτησης ενός έργου υγειονομικής ταφής και προέκυψαν ως βέλτιστες αυτές που παρουσιάζονται στο σχήμα 5-21. Θα ήταν χρήσιμο στο σημείο αυτό να γίνει μια αναφορά στα συμπεράσματα των τεχνικών και περιβαλλοντικών μελετών που έχουν εκπονηθεί για λογαριασμό του Δήμου Κέας, σχετικά με το θέμα της χωροθέτησης του ΧΥΤΑ (πραγματικά στοιχεία).

Ο Δήμος Κέας έχει αναθέσει μέχρι σήμερα σε δύο εξειδικευμένα μελετητικά γραφεία την διερεύνηση της δυνατότητας χωροθέτησης του ΧΥΤΑ. Οι εναλλακτικές θέσεις που έχουν εξεταστεί και αξιολογηθεί, παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα και είναι και οι θέσεις που έχουν εγκριθεί από τον περιφερειακό σχεδιασμό διαχείρισης απορριμμάτων της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου. Παρατηρούμε ότι μόνο τρεις από τις εξετασθείσες εναλλακτικές θέσεις, περιλαμβάνονται στις κατάλληλες περιοχές για χωροθέτηση ΧΥΤΑ, όπως αυτές αναδείχθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα (βλ. Σχήμα 5-22), οι εναλλακτικές θέσεις «Πουρνάρια», «Πάουρας» και «Ασπροχόρτι» περιλαμβάνονται στις

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

εκτάσεις της νήσου που κρίθηκαν κατάλληλες για τη χωροθέτηση έργων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, σύμφωνα με το λογικό μοντέλο που αναπτύχθηκε. Αντίθετα οι εναλλακτικές θέσεις «Αστράς», «Σταυρωτή» και «Καστελλάκια» κρίνονται ως μη αποδεκτές καθώς χωριθετούνται στις αποκλειόμενες περιοχές της νήσου.



Σχήμα 5-22: Εξετασθείσες θέσεις χωροθέτησης του ΧΥΤΑ Κέας

5.9 Αξιολόγηση μεθοδολογίας

Η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε για την χωροθέτηση ΧΥΤΑ στη νήσο Κέα, ανέδειξε τρεις ευρύτερες περιοχές ως βέλτιστες (βλ. Σχήμα 5-23):

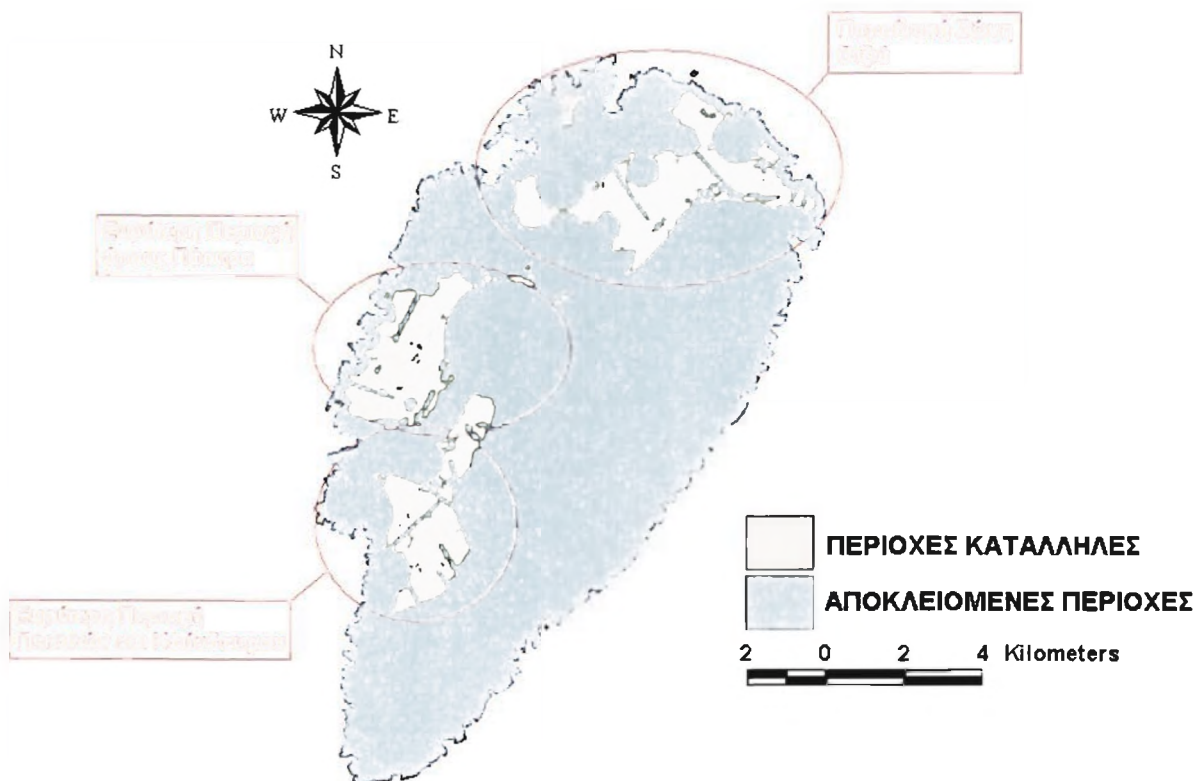
- Περιοχή 1: Παραλιακή ζώνη Οτζιά. Η περιοχή αυτή βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της νήσου και συγκαταλέγεται στις πλέον τουριστικά ανεπτυγμένες ζώνες της. Στα πλεονεκτήματα της εν λόγω περιοχής περιλαμβάνεται η ήπια μορφολογία και ανάγλυφο εδάφους, το καλό οδικό δίκτυο και η εγγύτητα ως προς το κέντρο βάρους παραγωγής απορριμμάτων της νήσου⁴. Στα μειονεκτήματα περιλαμβάνονται οι σημαντικές τουριστικές και αναπτυξιακές τάσεις που έχουν διαμορφωθεί στην

⁴ Τα περισσότερα απορρίμματα στη νήσο παράγονται από τους οικισμούς Ιουλίδα, Κορησσία, Οτζιάς

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

περιοχή, η υψηλή αξία γης και η συστηματική εκμετάλλευση του υπόγειου υδροφόρου μέσω ιδιωτικών και δημοτικών γεωτρήσεων. Συμπερασματικά η χωροθέτηση ενός έργου υγειονομικής ταφής απορριμμάτων στην περιοχή αυτή, εκτιμάται πολύ δύσκολη καθώς θα προκαλέσει πλήθος κοινωνικών αντιδράσεων και ενστάσεων.

- Περιοχή 2: Ευρύτερη περιοχή όρους Πάουρα. Η περιοχή αυτή βρίσκεται στο κεντροδυτικό τμήμα της νήσου. Στα πλεονεκτήματα της περιλαμβάνεται η απουσία τουριστικών και αναπτυξιακών τάσεων και η συνεπακόλουθη μικρή αξία γης, καθώς και η ικανοποιητική απόκρυψη της από την ενδοχώρα λόγω της μεγάλης απόστασης από το κύριο οδικό δίκτυο και την παρουσία του όρους Πάουρας. Στα μειονεκτήματα περιλαμβάνεται η αναγκαιότητα κατασκευής σημαντικών έργων οδικής πρόσβασης και η μέτρια έως σημαντική απόσταση από το κέντρο βάρους παραγωγής απορριμμάτων.
- Περιοχή 3: Ευρύτερη περιοχή Ποισσών και Κούνδουρου. Η περιοχή αυτή βρίσκεται στο νότιο τμήμα της νήσου, πλησίον των τουριστικών πόλων των Ποισσών και του Κούνδουρου. Στα πλεονεκτήματα της περιοχής περιλαμβάνεται το καλό οδικό δίκτυο και η ήπια μορφολογία εδάφους, ενώ στα μειονεκτήματα η υψηλή αξία γης και η μεγάλη απόσταση από το κέντρο βάρους της παραγωγής των απορριμμάτων.



Σχήμα 5-23: Προτεινόμενες περιοχές χωροθέτησης του ΧΥΤΑ Κέας σύμφωνα με την εφαρμοσθείσα μεθοδολογία

Η διαδικασία αποκλεισμού περιοχών που εφαρμόστηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί εξαιρετικά αντικειμενική αλλά ταυτόχρονα και ιδιαίτερα αυστηρή, δεδομένου ότι μόλις το 19% της συνολικής έκτασης της νήσου κρίθηκε κατάλληλη για την κατασκευή και λειτουργία έργων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Επισημαίνουμε ωστόσο ότι είναι εφικτό με κατάλληλη αυξομείωση των αποστάσεων που επιλέχθηκαν για την κατασκευή των ζωνών ρύθμισης (τεχνικά κριτήρια), η βέλτιστη έκταση αυτή να μεταβληθεί. Το στοιχείο αυτό έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικής διερεύνησης (π.χ. στο πλαίσιο μιας άλλης διπλωματικής) με τη δημιουργία ενός κατάλληλου μοντέλου, το οποίο θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να διαφοροποιεί τεχνικά δεδομένα (εύρος ζώνης ρύθμισης) και να βλέπει την επίδραση στο τελικό αποτέλεσμα.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγκεκριμένη εργασία ασχολήθηκε με ένα τυπικό πρόβλημα χωροταξικού σχεδιασμού που αφορά στη χωροθέτηση έργων υγειονομικής ταφής. Η δίχρωμη αντίληψη του χώρου (άσπρο – μαύρο) και της δυαδικής λογικής που εφαρμόσθηκε στην περίπτωση της νήσου Κέας (case study), σε συνδυασμό με την υιοθέτηση κατάλληλων κριτηρίων αποκλεισμού και καταλληλότητας, φαίνεται ότι αποτελούν μια πολύ καλή προσέγγιση του λεπτού αυτού ζητήματος. Ταυτόχρονα το δυναμικά μεταβαλλόμενο μοντέλο που αναπτύχθηκε, παρέχει τη δυνατότητα στον χρήστη, με πολύ απλούς χειρισμούς (εντολή map query του Spatial Analyst), να αποκλείει ή να επιλέγει κριτήρια (πλεγματικά επίπεδα), ελέγχοντας τις χωρικές επιπτώσεις της επιλογής του ως προς ανάδειξη των βέλτιστων περιοχών για τη χωροθέτηση ΧΥΤΑ.

Η ανάδειξη των καταρχήν βέλτιστων περιοχών χωροθέτησης οχλουσών δραστηριοτήτων, αποτελεί τη βάση για την επίλυση – αντιμετώπιση του προβλήματος και την άρση των αμφιβολιών από την πλευρά του πολίτη (σύνδρομο NIMBY). Η πραγματική ωστόσο πρόκληση είναι η επιλογή των βέλτιστων γηπέδων σε μια ευρύτερη γεωγραφική ενότητα (περιοχή), κάτι το οποίο απαιτεί αφενός ανάπτυξη εξειδικευμένων και κατάλληλων εργαλείων χωρικής ανάλυσης και αφετέρου αναλυτική καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και λεπτομερή ανάλυση των διαθέσιμων δεδομένων.

Συμπερασματικά λοιπόν γίνεται αντιληπτό ότι, καθ' όσον η συνδυαστική εφαρμογή της μεθοδολογίας του λογικού μοντέλου, της πολυκριτηριακής ανάλυσης και των ΓΣΠ γίνεται όλο και πιο γνωστή, η διαδικασία χωροθέτησης Χ.Υ.Τ.Α. θα γίνεται όλο και πιο εύκολη. Πρέπει ωστόσο να επισημανθεί ότι η τελική απόφαση για την επιλογή ενός χώρου, τις περισσότερες φορές καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από τις κοινωνικές αντιδράσεις και την πολιτική βούληση (πολιτικό κόστος) και προσδιορίζεται από το διαθέσιμο κόστος επένδυσης για τη διαχείριση των απορριμμάτων, παράγοντες οι οποίοι δεν λήφθηκαν υπόψη στην παρούσα μεθοδολογία.

7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Despotakis, V. K. and A.P. Economopoulos (2007). A GIS model for Landfill Siting. *Global NEST Journal*
- Frantzis I., 1992, Methodology for municipal landfill sites selection, *Waste Manag Res* **11**, 441-451
- Haines-Young R., G. David and Cousins S., (1993). *Landscape Ecology and GIS*, Taylor and Francis
- Hung-Yueh Lin, Jehng-Jung Kao, 1998, A vector – based spatial model for landfill siting, *Journal of Hazardous Material*, **58**, 3-14
- Kontos, Th.D., D. P. Komilis, C. P. Halvadakis, 2005. Siting MSW landfills with a spatial multiple criteria analysis methodology, *Waste Manag* **25**, 818-832
- Queensland Government Environmental Protection Agency (2004). *Guideline: Landfill siting, design, operation and rehabilitation (version 1.1)*. Queensland Parks and Wildlife Services.
- U.S. Environmental Protection Agency (1994). *Design, Operation and Closure of Municipal Solid Waste Landfills*. Office of Research and Development, Washington DC 20460
- Victoria Environmental Protection Agency (2001). *Best Practice Environmental Management: Siting, Design, Operation and Rehabilitation of Landfills*. Environmental Protection Authority, Australia.
- Washington State Department of Ecology (1987). *Solid waste landfill design manual*. Publication No 87-13, Olympia, Washington
- Zyma R., (1990). *Sitting considerations for resource recovery facilities public works*, pp. 84-86
- NAMA Σύμβουλοι Μηχανικοί και Μελετητές ΑΕ, (2004). *Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Τεχνική Προμελέτη του έργου ΧΥΤΑ νήσου Κέας*.
- Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων–Δ/νση Τεχνικών Υπηρεσιών (1999). *Μελέτη αντιμετώπισης ξηρασίας νησιών Κέας και Μήλου – Υδρογεωλογική μελέτη*.
- Παπανικολάου, Δ., (1986). *Γεωλογία της Ελλάδας*. Επτάλοφος ΑΒΕΕ

- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος, ΕΣΥΕ (1991). Κατανομή χρήσεων γης της Ελλάδος σε κατηγορίες.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος, ΕΣΥΕ (2001). Πραγματικός πληθυσμός της Ελλάδος για το έτος 2001.





ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Τηλ. 210 - 92 01 001

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

- 3 ΙΑΝ. 2008

1 6 ΙΟΥΛ. 2008

7 ΙΑΝ. 2011

ΠΑΝΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



002000079782