



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εκτίμηση περιβαλλοντικής κατάστασης Εθνικού
Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου με χρήση
πολυκριτηριακής ανάλυσης**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:

ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΩΤΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

ΤΣΟΥΚΑΛΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Αθήνα, Ιούλιος 2012

Το περιεχόμενο της ανά χείρας διπλωματικής εργασίας αποτελεί προϊόν της δικής μου πνευματικής προσπάθειας. Η ενσωμάτωση σε αυτήν υλικού τρίτων, δημοσιευμένου ή μη, γίνεται με δόκιμη αναφορά στις πηγές, που δεν επιτρέπει ασάφειες ή παρερμηνείες.

Πρόλογος

Η παρούσα εργασία δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την πολύτιμη βοήθεια την επιβλέπουσας καθηγήτριας Βίκυς Τσουκαλάς και των στοιχείων που μου παρείχαν το ΕΘΠΖ, και οι οργανισμοί ARCHELON και MEDASSET.

Θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου και τους φίλους μου για τη ψυχολογική και πρακτική υποστήριξη όλους αυτούς τους μήνες.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ αποδίδονται στον Πάνο, στο δρ. Αλκιβιάδη Οικονόμου και φυσικά στο Λενιώ για την άπλετη υποστήριξη και τις άκρως χρήσιμες συμβουλές.

Τέλος ευχαριστώ το Νότη για τη βοήθεια, την υποστήριξη και την υπομονή του.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αποτυπώσει την περιβαλλοντική κατάσταση του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (ΕΘΠΖ) με τη χρήση περιβαλλοντικών δεικτών. Οι δείκτες αυτοί ανταποκρίνονται στη μεθοδολογία του μοντέλου DPSIR και επιδιώκουν να αποδώσουν όσον τον δυνατόν ακριβέστερα την κατάσταση διαφορετικών τομέων του περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης.

Στο πλαίσιο αυτό παραθέτεται το νομικό πλαίσιο που αφορά την εν λόγω περιοχή, η συνοπτική παρουσίαση διαφορετικών θαλάσσιων πάρκων ανά την υφήλιο ως μέτρο σύγκρισης, αλλά και η αναλυτική παρουσίαση του ΕΘΠΖ (ιστορία, τρόπος διαχείρισης και περιγραφή περιβάλλοντος).

Έπειτα επιλέγονται και βαθμολογούνται οι περιβαλλοντικοί δείκτες με τους οποίους αποτυπώνεται η τρέχουσα περιβαλλοντική κατάσταση του πάρκου κάνοντας χρήση διαφορετικών σεναρίων βαρύτητας αλλά και πολυκριτηριακής ανάλυσης μέσω του προγράμματος MindDecider.

Τέλος, κρίθηκε σκόπιμη η εξέταση με την ίδια μεθοδολογία διαφορετικών εναλλακτικών σεναρίων σε σχέση με μελλοντικά διαχειριστικά σχέδια, και ο τρόπος με τον οποίον θα μπορούσαν να ευνοήσουν την περιβαλλοντική κατάσταση του ΕΘΠΖ.

Abstract

This dissertation aims to depict the environmental state of the National Marine Park of Zakynthos (NMPZ) using environmental indicators. Those indicators follow the DPSIR methodology and intend to convey the state of different environmental aspects of this area with the utmost accuracy.

For this purpose, it is demonstrated the legal framework concerning the NMPZ, a brief presentation of different marine parks around the globe, in order to facilitate the comparison, and of course, the elaborate presentation of NMPZ (history, management and environmental description).

Following, the environmental indicators are chosen and given grades in order to depict the current environmental state of the Park. This is possible by using different scenarios concerning the gravity of the indicators and multi-criteria analysis through the programme MindDecider.

Finally, it was though appropriate to examine different alternative scenarios in relation to future management plans using the same methodology, and the way that they could ameliorate the current environmental state of NMPZ.

Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή.....	9
2. Νομικό Πλαίσιο.....	9
3. Διεθνής Εμπειρία.....	16
3.1 Parc Naturel Marin d'Iroise	16
3.2 Great Barrier Reef Marine Park	19
3.2 Montego Bay Marine Park	24
4 Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου.....	27
5 Ο Φορέας Διαχείρισης (Φ.Δ.) του ΕΘΠΖ.....	35
5.1 Σκοπός Φορέα	35
5.2 Αρμοδιότητες και Δράσεις	36
6 Περιγραφή Περιβάλλοντος Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (ΕΘΠΖ).....	40
6.1 Φυσικό Περιβάλλον	40
6.2 Ανθρωπογενές Περιβάλλον	41
6.3 Πηγές ρύπανσης στην περιοχή του ΕΘΠΖ	44
6.3.1 Περιορισμένο δίκτυο αποχέτευσης	44
6.3.2 ΧΥΤΑ	46
6.3.3 Φυτοφάρμακα και λιπάσματα	47
6.3.4 Παράγωγα ελαιουργείων	49
6.3.5 Αεροδρόμιο	51
6.3.6 Υπεράντληση / Υφαλμύρωση	52
6.3.7 Άναρχη δόμηση – πολεοδομικές παραβάσεις	54
6.3.8 Σκάφη εντοπισμού χελώνας (ΣΕΧ)	54
6.4 Περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή του ΕΘΠΖ.....	56
7 Φυσιολογία της θαλάσσιας χελώνας <i>Caretta caretta</i>	57

8 Δημιουργία δεικτών.....	59
8.1 Ανθρωπογενείς πιέσεις	61
8.2 Έδαφος	65
8.3 Υδατικοί Πόροι	77
8.4 Θαλάσσιου Πόροι	83
8.5 Βιοποικιλότητα	90
8.6 Τοπίο	104
9 Αξιολόγηση τρέχουσας περιβαλλοντικής κατάστασης ΕΘΠΖ με χρήση διαφορετικών σεναρίωνβαρύτητας.....	108
9.1 1 ^ο Σενάριο – Ισοβαρείς δείκτες	109
9.2 2 ^ο Σενάριο – Ισοβαρείς επιπτώσεις	111
9.3 3 ^ο Σενάριο – Ανισοβαρείς επιπτώσεις & Ανισοβαρείς δείκτες	113
9.4 4 ^ο Σενάριο – Ανισοβαρείς επιπτώσεις & Ισοβαρείς δείκτες	115
10 Αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής Κατάστασης του ΕΘΠΖ.....	117
10.1 1 ^η Εναλλακτική λύση – Ανάπτυξη έργων υποδομής	119
10.2 2 ^η Εναλλακτική λύση – Βελτίωση ακτών κολύμβησης	123
10.3 3 ^η Εναλλακτική λύση – Πολιτικές (Policies)	124
10.4 Συνδυασμοί λύσεων	131
11 Πολυκριτηριακή αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων με χρήση του λογισμικού “MindDecider”	136
11.1 Πολυκριτηριακή αξιολόγηση των 7 εναλλακτικών λύσεων	136
11.2 Ανάλυση ευαισθησίας των αποτελεσμάτων	147
12 Σύνοψη - Συμπεράσματα.....	158

13 Βιβλιογραφικές αναφορές.....	160
Παράρτημα.....	172

1 Εισαγωγή

Η διαχείριση της παράκτιας ζώνης είναι ένα θέμα που απασχολεί τη διεθνή κοινότητα όλο και περισσότερο. Η παράκτια ζώνη συνδυάζει χερσαία και θαλάσσια οικοσυστήματα γεγονός που την καθιστά ιδιαίτερα σημαντική. Από την αρχαιότητα οι άνθρωποι συνήθιζαν να εγκαθίστανται στις παράκτιες ζώνες και να δημιουργούν κοινότητες. Η τάση αυτή οδήγησε στην ανάπτυξη πολλών σημαντικών πόλεων σε παράκτια ζώνη. Η σταδιακή συγκέντρωση πληθυσμού στα παράλια οδήγησε στην αύξηση των πιέσεων που υφίστανται τα αντίστοιχα οικοσυστήματα και στην επιδείνωση της περιβαλλοντικής τους κατάστασης. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην συνειδητοποίηση ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες οφείλουν να έχουν κάποια όρια καθώς οι αντοχές των οικοσυστημάτων δεν είναι απεριόριστες. Προέκυψε έτσι η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης.

Στις παράκτιες ζώνες που φιλοξενούν ιδιαίτερα είδη πανίδας η χλωρίδας τα οποία απαιτούν προστασία, δημιουργούνται θαλάσσια πάρκα για να εξασφαλίσουν την προστασία αυτήν. Προβλήματα τείνουν να δημιουργούνται όταν η προστασία των ειδών έρχεται σε σύγκρουση με τα ανθρώπινα συμφέροντα. Μία τέτοιου είδους περίπτωση αποτελεί το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου (ΕΘΠΖ).

Το ΕΘΠΖ είναι ένα θαλάσσιο πάρκο που δημιουργήθηκε για την προστασία του είδους της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*. Το πάρκο φιλοξενεί πληθώρα θαλάσσιων και χερσαίων ειδών. Η «ατυχία» του ΕΘΠΖ είναι ότι βρίσκεται σε μία άκρως αναπτυσσόμενη και τουριστική περιοχή, τον Κόλπο του Λαγανά. Μεγάλο μέρος των κατοίκων αντιμετωπίζει το ΕΘΠΖ ως εχθρό που επιδιώκει να μετριάσει τα εποχιακά του κέρδη. Αποτέλεσμα είναι πλήθος παραβάσεων στους κανόνες που διέπουν τη λειτουργία του Πάρκου. Το δεύτερο βασικό «αγκάθι» του ΕΘΠΖ είναι ότι εξαρτάται άμεσα από κρατική χρηματοδότηση για την πλήρωση των αναγκών και των στόχων του, η οποία δεν είναι πάντα δεδομένη.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει σε βάθος το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου και να αξιολογήσει την παρούσα κατάσταση του. Τέλος, με τη θεώρηση διορθωτικών μέτρων, επιδιώκεται να αξιολογηθεί η βελτίωση που μπορεί να επέλθει στην περιβαλλοντική του κατάσταση.

.2. Νομικό Πλαίσιο

Το νομικό πλαίσιο που αφορά την προστασία και διατήρηση των προστατευμένων περιοχών και οικοσυστημάτων είναι ιδιαίτερα λεπτομερές και αυστηρό τόσο σε ευρωπαϊκό επίπεδο, όσο και σε εθνικό.

Το 1971 υπογράφηκε η Σύμβαση Ράμσαρ που υπαγόρευε στα συμβαλλόμενα μέλη να καταγράψουν τους υδροτόπους της επικράτειας τους και να ορίσουν μέτρα για την προστασία τους. Η Ελλάδα επικύρωσε τη σύμβαση με το Ν.Δ.191/74.

Για τις προστατευμένες περιοχές της Μεσογείου πιο συγκεκριμένα, υπογράφηκε το 1976 η Σύμβαση της Βαρκελώνης γνωστή ως “Συνθήκη για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και της Παράκτιας Περιοχής της Μεσογείου”. Η σύμβαση εγκρίθηκε με την απόφαση 77/585/EK, αναθεωρήθηκε το 1995 και εγκρίθηκε τελικά με την απόφαση 1999/802/EK. Μεταξύ των μέτρων που τα μέλη οφείλουν να λαμβάνουν είναι η απαγόρευση απόρριψης των αποβλήτων ή άλλων βλαβερών ουσιών στην προστατευόμενη περιοχή. Επιπλέον είναι υπεύθυνα για τη ρύθμιση κάθε δραστηριότητας που σχετίζεται με την τροποποίηση της διαμόρφωσης του βυθού της θάλασσας (ΕΟΚ, 1984). Στο θαλάσσιο πάρκο της Ζακύνθου η σύμβαση δεν έχει εφαρμοστεί απόλυτα καθώς στη θαλάσσια περιοχή του κατασκευάστηκαν δύο αλιευτικά καταφύγια από την τοπική αυτοδιοίκηση χωρίς τις απαραίτητες αδειοδοτήσεις. Επιπλέον στους περισσότερους οικισμούς η παροχέτευση των ανεπεξέργαστων βοθρολυμάτων γίνεται μέσω ρεμάτων στη θαλάσσια ζώνη της περιοχής. Η Σύμβαση της Βαρκελώνης άρχισε να ισχύει στις 9 Ιουλίου 2004. Στο πλαίσιο της σύμβασης προέκυψε το πρωτόκολλο ICZM (Integrated coastal zone management), το οποίο εγκρίθηκε στη Μαδρίτη στις 21 Ιανουαρίου 2008.

Το πρωτόκολλο ICZM ορίζει την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών ως “δυναμική διαδικασία με σκοπό την αειφόρο διαχείριση και χρήση των παράκτιων ζωνών, κατά την οποία λαμβάνονται ταυτόχρονα υπόψη η ευπαθής φύση των παράκτιων οικοσυστημάτων και τοπίων, η ποικιλομορφία των δραστηριοτήτων και χρήσεων, οι αλληλεπιδράσεις τους, ο θαλάσσιος προσανατολισμός ορισμένων δραστηριοτήτων και χρήσεων και ο αντίκτυπος τους στο θαλάσσιο και το χερσαίο τμήμα.”

Μεταξύ άλλων, τα συμβαλλόμενα μέλη καλούνται να καθορίσουν στις παράκτιες ζώνες από την υψηλότερη χειμερινή ίσαλο γραμμή. Στη ζώνη αυτή δεν επιτρέπεται η δόμηση. Αναμένεται ο

προσδιορισμός και οριοθέτηση ανοιχτών περιοχών εκτός των προστατευόμενων ζωνών. Στις περιοχές αυτές, η αστική ανάπτυξη και άλλες δραστηριότητες είναι περιορισμένες ή όπου κρίνεται απαραίτητο, απαγορευμένες. Επιπλέον οφείλουν να περιορίσουν τη γραμμική επέκταση της αστικής ανάπτυξης και να δημιουργήσουν νέα υποδομή μεταφορών κατά μήκος της ακτής.

Σχετικά με τις οικονομικές δραστηριότητες που απαιτούν άμεση εγγύτητα με τη θάλασσα, τα κράτη μέλη πρέπει να ελαχιστοποιούν τη χρήση υδάτινων πόρων λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των μελλοντικών γενεών. Υποχρεούνται να εξασφαλίσουν την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων τους και την περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση των αποβλήτων. Η παράκτια και θαλάσσια οικονομία οφείλουν να προσαρμοστούν στην ευπαθή φύση των παράκτιων ζωνών και οι θαλάσσιοι πόροι να προστατεύονται από τη ρύπανση. Επίσης, προκειμένου να υπάρξει βιώσιμη χρήση των παράκτιων ζωνών και μείωση των πιέσεων τους, απαιτείται ο καθορισμός δεικτών ανάπτυξης των οικονομικών δραστηριοτήτων.

Όσον αφορά χωροθέτηση και την εκτέλεση των γεωργικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων, τα συμβαλλόμενα μέλη καλούνται να εξασφαλίσουν υψηλά επίπεδα προστασίας ώστε να αποτρέπεται η ρύπανση της θάλασσας, των υδάτων, του αέρα και του εδάφους. Οικονομικές δραστηριότητες που αφορούν υποδομές, λιμένες και θαλάσσιες εργασίες και δομές θα πρέπει να υποβάλλονται προς έγκριση ώστε να είναι δυνατή η ελαχιστοποίηση του αρνητικού αντίκτυπου τους στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Σε περιπτώσεις που κάτι τέτοιο δεν κρίνεται εφικτό, ο αρνητικός αντίκτυπος θα αντισταθμίζεται από μια σειρά μέτρων μη οικονομικού χαρακτήρα.

Με τη χρήση νομοθετικών πράξεων, προγραμματισμού και διαχείρισης, τα συμβαλλόμενα μέλη καλούνται να εξασφαλίσουν την προστασία και διατήρηση των θαλάσσιων και παράκτιων περιοχών. Ειδική μέριμνα οφείλει να δοθεί σε περιοχές που φιλοξενούν είδη και ενδιαιτήματα υψηλής αξίας διατήρησης.

Ορίζεται ότι όλα τα παράκτια τοπία, ανεξαρτήτως της ταξινόμησής τους ως προστατευμένες ζώνες, θα πρέπει να προστατεύονται. Μία σειρά νομοθετικών πράξεων, σχεδιασμού και διαχείρισης θα επιστρατευθεί από κάθε συμβαλλόμενο μέλος για την προστασία τους. Προκειμένου να επιτευχθεί η ολοκληρωμένη διαχείριση της παράκτιας ζώνης, τα συμβαλλόμενα μέλη καλούνται να χρησιμοποιήσουν ενδεδειγμένους μηχανισμούς παρακολούθησης και παρατήρησης. Όπου κρίνεται απαραίτητο, θα ενισχυθούν οι προϋπάρχοντες μηχανισμοί, ή θα δημιουργηθούν νέοι.

Στα πλαίσια χάραξης εθνικής στρατηγικής, σύμφωνα με το άρθρο 18 του πρωτοκόλλου, απαιτείται η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης. Έπειτα τα μέλη καλούνται να καθορίσουν τις αιτιολογημένες προτεραιότητες τους, να προσδιορίσουν τα παράκτια οικοσυστήματα που χρειάζονται διαχείριση, και να θέσουν στόχους και όλους τους σχετικούς συντελεστές και διαδικασίες. Στη συνέχεια θα κάνουν απαρίθμηση των μέτρων που πρέπει να ληφθούν, καθώς και του προβλεπόμενου κόστους τους. Τέλος θα καθορίσουν τα θεσμικά όργανα και τα νομικά και διαθέσιμα οικονομικά μέσα, και θα καθοριστεί το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής τους. Απαραίτητος για την παραπάνω διαδικασία θεωρείται ο καθορισμός κατάλληλων δεικτών. Οι δείκτες αυτοί θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των στρατηγικών που τα συμβαλλόμενα μέλη ακολούθησαν για τη διαχείριση των παράκτιων ζωνών τους. Με τον τρόπο αυτό θα κρίνεται η πρόοδος στην εφαρμογή του πρωτοκόλλου.

Για κάθε έργο και πρόγραμμα που προβλέπεται να επιδράσει στην παράκτια ζώνη, βάση του άρθρου 19, τα συμβαλλόμενα μέλη οφείλουν να προβαίνουν σε στρατηγική περιβαλλοντική εκτίμηση. Η εκτίμηση αυτή θα λαμβάνει υπόψη τις σωρευτικές επιπτώσεις στις παράκτιες ζώνες και θα αποδίδει δέουσα σημασία, μεταξύ άλλων, στις φέρουσες ικανότητές τους. Ιδιαίτερη μέριμνα απαιτείται για την προστασία της παράκτιας ζώνης από τη διάβρωση, σύμφωνα με το άρθρο 23. Όσον αφορά τις υπάρχουσες δραστηριότητες και δομές, απαιτούνται μέτρα που θα επιτύχουν την ελαχιστοποίηση της συμβολής τους στη διάβρωση των ακτών.

Παράλληλα με τις διεργασίες για τη δημιουργία και υπογραφή του πρωτοκόλλου ICZM η ευρωπαϊκή επιτροπή εξέδωσε τη Σύσταση 2002/413/EK (COM, 2002). Με τη σύσταση αυτή, η Επιτροπή καλούσε τα κράτη-μέλη της Ε.Ε να χαράξουν εθνικές πολιτικές που θα υπερασπίζουν την προστασία και ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών τους. Σε διάστημα 45 μηνών, θα έπρεπε να συντάξουν και να καταθέσουν εκθέσεις. Οι εκθέσεις θα περιείχαν στοιχεία σχετικά με τις στρατηγικές που ακολουθήθηκαν, τα μέτρα που λήφθηκαν, τα αποτελέσματα τους καθώς και τις αναμενόμενες επιπτώσεις τους. Σύμφωνα με την Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για αξιολόγηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών στην Ευρώπη (COM, 2007), 14 από τις 20 χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας, παρέδωσαν τις εκθέσεις τους. Από αυτές τις εκθέσεις, έγινε αντιληπτό ότι μολονότι έχει επιτευχθεί πρόοδος προς ένα κοινό πλαίσιο αξιολόγησης για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση της Παράκτιας ζώνης, λίγες χώρες έχουν ασχοληθεί ουσιαστικά με τη συλλογή και ανάλυση ειδικών δεικτών των παράκτιων ζωνών.

Για την προστασία των υδάτων, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξέδωσε την Οδηγία 2000/60/EK για τη θέσπιση ενός κοινού πλαισίου δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων (EK,2000). Η Οδηγία θέτει στόχους όπως η πρόληψη και ο έλεγχος της ρύπανσης. Προωθεί τη βιώσιμη χρήση νερού, την προστασία του περιβάλλοντος και τη βελτίωση των υδατικών οικοσυστημάτων. Ειδικές κατευθύνσεις δίνονται για τα παράκτια αλλά και για τα επιφανειακά ύδατα. Στην Οδηγία περιλαμβάνεται κατάλογος ρύπων και ουσιών που αποτελούν προτεραιότητα στον τομέα πολιτικής των υδάτων. Με βάση τον κατάλογο αυτό, τα κράτη-μέλη θα πρέπει να εφαρμόσουν πολιτικές που θα εξασφαλίζουν ότι όλες οι απορρίψεις σε επιφανειακά και κατά επέκταση σε θαλάσσια ύδατα είναι ασφαλείς. Στο παράρτημα IV παραθέτονται κανονιστικοί ορισμοί για την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης των υδάτων. Για τα παράκτια ύδατα η ταξινόμηση βασίζεται σε βιολογικά, υδρομορφολογικά και βιοχημικά ποιοτικά στοιχεία.

Σημαντικό νομοθέτημα προς την κατεύθυνση για την προστασία της φύσης αποτελεί η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ (ΕΟΚ, 1992). Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας έχει ως σκοπό να συμβάλλει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας στα κράτη μέλη. Ορίζει ένα κοινό πλαίσιο για τη διατήρηση οικοτόπων, φυτών και ζώων κοινοτικού ενδιαφέροντος. Μέσω της Οδηγίας δημιουργήθηκε το δίκτυο Natura 2000. Το δίκτυο αποτελείται από “Ζώνες Ειδικής Διατήρησης” και “Ζώνες Ειδικής Προστασίας” σύμφωνα και με την Οδηγία 79/43/ΕΟΚ. Οι ζώνες αυτές είναι περιοχές που εξαιτίας συγκεκριμένων τους χαρακτηριστικών, απαιτούν ειδικά μέτρα για την προστασία τους. Τα παραρτήματα I και II της Οδηγίας περιλαμβάνουν τους τύπους οικοτόπων και τα είδη των οποίων η διατήρηση απαιτεί το χαρακτηρισμό περιοχών τους σε ειδικές ζώνες διατήρησης. Στο παράρτημα IV απαριθμούνται τα ζωικά και φυτικά είδη που απαιτούν ιδιαίτερα αυστηρή προστασία. Στο άρθρου 2 τα κράτη μέλη καλούνται να θεσπίσουν τα κατάλληλα μέτρα ώστε στις ειδικές ζώνες διατήρησης να εξασφαλίζεται η διατήρηση των οικοτόπων και να αποφεύγεται η υποβάθμισή τους καθώς και οι σημαντικές διαταραχές των ειδών. Κατά τη λήψη μέτρων σύμφωνα με την παρούσα Οδηγία, λαμβάνονται υπόψη οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές απαιτήσεις, καθώς και οι περιφερειακές και τοπικές ιδιομορφίες.

Τα κράτη μέλη καλούνται να καθορίσουν μέτρα διαχείρισης για τις ειδικές ζώνες σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας. Τα μέτρα αυτά θα εξασφαλίζουν την προστασία των αντίστοιχων οικοτόπων καθώς και των ειδών που κατοικούν σε αυτούς. Ειδική μέριμνα απαιτείται για τη δημιουργία ενός καινούργιου έργου σε έκταση που ανήκει σε ειδική ζώνη. Η έγκριση του έργου

εξαρτάται από το πόρισμα της μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων εφόσον κριθεί ότι δεν πλήττεται η ακεραιότητα του τόπου. Εξαίρεση αποτελούν έργα που για άλλους επιτακτικούς λόγους σημαντικού δημοσίου συμφέροντος, και ελλείψει εναλλακτικών λύσεων πρέπει να πραγματοποιηθούν παρά τα αρνητικά συμπεράσματα της εκτίμησης των επιπτώσεων. Κάθε κράτος μέλος οφείλει να λάβει τα αναγκαία αντισταθμιστικά μέτρα ώστε να εξασφαλισθεί η προστασία της συνολικής συνοχής του Natura 2000.

Στην Ελλάδα η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ έχει καταστρατηγηθεί κατά εξακολούθηση στο παρελθόν. Συγκεκριμένα στο θαλάσσια πάρκο της Ζακύνθου έχουν πραγματοποιηθεί έργα όπως η δημιουργία Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) και Αερολιμένα σε εκτάσεις της προστατευόμενης ζώνης χωρίς να έχουν ληφθεί τα αντίστοιχα αντισταθμιστικά μέτρα.

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ στο εθνικό δίκαιο έγινε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) υπ' αριθ. 33318/3028/28.12.1998 (ΦΕΚ Β' 1289) η οποία τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 14849/853/Ε103 (Β' 645/11.04.2008). Μέσω της ΚΥΑ συνδέεται η θεσμοθέτηση των περιοχών του οικολογικού δικτύου Natura 2000 με το σύστημα και τις διαδικασίες του νόμου Ν.1650/86.

Ο νόμος Ν.1650/86 (ΦΕΚ Α' 160/15-16.10.1986) ορίζει μέτρα προστασίας ανά τομέα περιβάλλοντος καθώς και κυρώσεις σε περίπτωση παραβάσεων. Κατηγοριοποιούσε τα τεχνικά έργα με βάση τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις και όριζε τις απαραίτητες διαδικασίες που έπρεπε να τηρηθούν σε κάθε περίπτωση. Επιπλέον όριζε την ίδρυση του Ενιαίου Φορέα Περιβάλλοντος (Ε.ΦΟ.Π). Ο Ε.ΦΟ.Π καλούταν να ορίσει οριακές τιμές παραμέτρων ποιότητας περιβάλλοντος. Οφείλε να εγκαταστήσει εθνικά δίκτυα μέτρησης και ανάλυσης περιβαλλοντικών παραμέτρων και ήταν υπεύθυνος για το συντονισμό, τη συλλογή και τη διανομή πληροφοριών σχετικών με το περιβάλλον σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Επίσης ο Ν.1650/86 όριζε την σύνθεση Κλιμακίων Ελέγχου Ποιότητας Περιβάλλοντος. Σκοπός τους θα ήταν ο έλεγχος της τήρησης περιβαλλοντικών όρων και γενικά η εφαρμογή της νομοθεσίας για την προστασία του περιβάλλοντος. Τόσο ο Ε.ΦΟ.Π όσο και τα κλιμάκια προστασίας δεν λειτούργησαν ουσιαστικά.

Μέσω του άρθρου 16 του Νόμου 2742/99 (ΦΕΚ 207/Α'/07.10.1999) "Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη & άλλες διατάξεις" ορίζεται η σύσταση Φορέων Διαχείρισης με έδρα εντός ή πλησίον της αντίστοιχης προστατευόμενης περιοχής. Οι φορείς διαχείρισης έχουν κοινωφελή χαρακτήρα και εμπίπτουν στην αρμοδιότητα του (τότε) ΥΠΕΧΩΔΕ. Η «Επιτροπή

Φύση 2000» που διαθέτει ελεγκτικό και γνωμοδοτικό χαρακτήρα ορίζεται ως αρμόδια για την παρακολούθηση και αξιολόγηση των φορέων. Στη δικαιοδοσία της επιτροπής εμπίπτουν και οι ενέργειες, δράσεις και προγράμματα των αρμόδιων υπουργείων υπηρεσιών και νομικών προσώπων δημοσίου τομέα που αφορούν προστατευμένες περιοχές. Η σύσταση της επιτροπής πραγματοποιήθηκε τελικά τον Μάιο του 2010.

Σε εθνικό επίπεδο, ο νόμος 'Προστασία της Βιοποικιλότητας αποτελεί το πιο σύγχρονο νομοθέτημα που διαθέτουμε ως χώρα, καθώς ψηφίστηκε το Μάρτιο του 2011. Ο νόμος ενσωματώνει όλες τις κατηγορίες προστασίας, εναρμονίζεται με το κοινοτικό πλαίσιο και απλοποιεί τις διαδικασίες χαρακτηρισμού ώστε να επιτευχθεί η δημιουργία ενός εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών. Για παράδειγμα, πλέον κρίνεται εφικτή η εγκατάσταση σταθμών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλίζεται το αντικείμενο διατήρησης της περιοχής. Επιπλέον, αποσαφηνίζει το καθεστώς και τις επιτρεπόμενες χρήσεις των περιοχών προστασίας. Η δόμηση περιορίζεται στις εκτός σχεδίου περιοχές του Δικτύου Natura. Τα σημαντικά αλλά και τα ενδημικά είδη εντάσσονται σε ένα σαφές και σύγχρονο καθεστώς προστασίας. Για την επιτυχή αναχαίτιση της υπάρχουσας καταστροφής των οικοσυστημάτων, εισάγονται προστατευτικές ρυθμίσεις για το σύνολο του φυσικού χώρου. Επιπλέον ο νόμος περιλαμβάνει κίνητρα που στοχεύουν στην προστασία της βιοποικιλότητας όπως και ποινικές κυρώσεις για τις ενέργειες που εσκεμμένα υποβαθμίζουν το περιβάλλον. Τέλος, για ολοκληρωμένη αξιοποίηση της επιστημονικής γνώσης, προβλέπεται η ενοποίηση και επεξεργασία των επιστημονικών και χωρικών δεδομένων που προκύπτουν κατά την εφαρμογή του νόμου.

3 Διεθνής εμπειρία

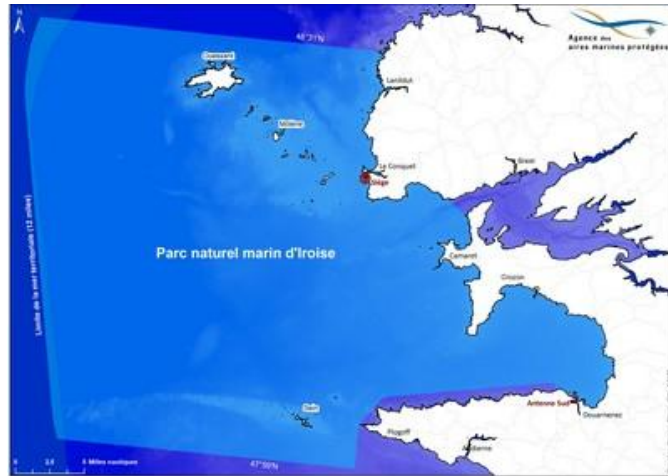
3.1 Parc Naturel Marin d'Iroise

Σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα του (www.parc-marin-iroise.gouv.fr), το Parc Naturel Marin d'Iroise αποτελεί το πρώτο εθνικό θαλάσσιο πάρκο στη Γαλλία. Ιδρύθηκε με διάταγμα το 2007 με στόχο τη γνωριμία με τη θαλάσσια κληρονομιά, την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος καθώς και τη βιώσιμη ανάπτυξη του. Τοποθετημένο στο ακρωτήριο του Φινιστέρ, στα Βορειοδυτικά της Γαλλίας, (Εικόνα 3.1), στη θαλάσσια περιοχή μεταξύ των νήσων Σεν, Ουεσάντ και των θαλάσσιων συνόρων της Γαλλίας, καλύπτει 3500 km² ενώ έχει κατατεθεί πρόταση για περαιτέρω επέκταση



Εικόνα 3.1 Parc Naturel Marin d' Iroise (Πηγή *maps.google.com*)

Η γεωγραφική περιοχή του πάρκου επιλέχθηκε έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αποτελεσματικότητα της στα πλαίσια λειτουργίας των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Επιπλέον είναι ένας χώρος με κοινά χαρακτηριστικά, γεγονός που διευκολύνει τη δίκαιη διαχείριση των αλιευτικών δραστηριοτήτων.



Εικόνα 3.2 Γεωγραφική θέση Parc Naturel Marin d' Iroise
(Πηγή www.parc-marin-iroise.gouv.fr)

Παρόλο που η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος θεωρείται ο βασικός στόχος του Πάρκου, παράλληλα προωθείται μία ισορροπημένη ανάπτυξη των δραστηριοτήτων που βασίζονται σε αυτό.

Στη Γαλλία, με νόμο του 2006, δημιουργήθηκε ο Οργανισμός Θαλάσσιων Προστατευμένων Περιοχών. Ο οργανισμός αυτός αποτελεί ένα δημόσιο ίδρυμα με διοικητικό χαρακτήρα, υπό την κηδεμονία του Υπουργείου Οικολογίας, Ενέργειας, Βιώσιμης Ανάπτυξης και της Θάλασσας. Αποστολές του οργανισμού είναι :

- (1) Η εφαρμογή δημόσιων πολιτικών για τη δημιουργία αλλά και τη διαχείριση των προστατευμένων θαλασσιών περιοχών.
- (2) Η λειτουργία ενός δικτύου διαχείρισης των προστατευμένων θαλάσσιων περιοχών
- (3) Η διαχείριση των ανθρώπινων, τεχνικών και οικονομικών μέσων που διαθέτουν οι προστατευμένες θαλάσσιες περιοχές.
- (4) Η εφαρμογή των τεχνικών που διαθέτουν σε συνέδρια περιφερειακών θαλασσών (Καραϊβικής, Βόρειο-ανατολικού Ατλαντικού, Μεσογείου, Ινδικός Ωκεανός, Ειρηνικός Ωκεανός και Ανταρκτική).

Τα οικονομικά και ανθρώπινα μέσα του Πάρκου παρέχονται από το Κράτος μέσω του Οργανισμού Θαλασσιών Προστατευμένων Περιοχών. Η υπηρεσία του Πάρκου αποτελείται από

20 άτομα, μεταξύ των οποίων παράγοντες του περιβάλλοντος και των θαλάσσιων υποθέσεων, επαγγελματίες σχετικούς με το περιβάλλον (διοικητή θαλάσσιων υποθέσεων, μηχανικούς, κ.α), τεχνικούς και ελεγκτές. Το διοικητικό συμβούλιο του Πάρκου απαρτίζεται από 6 αντιπροσώπους του Κράτους, 12 εκλεγμένους της τοπικής κοινότητας, 1 εκλεγμένο του Φυσικού Πάρκου της Αλμορίκης, 12 επαγγελματίες που σχετίζονται με τη θάλασσα, 2 αντιπρόσωποι περιβαλλοντικών οργανώσεων, 8 αντιπρόσωποι επαγγελματιών και χρηστών της περιοχής, καθώς και 9 άτομα με ειδικά προσόντα.

Όσον αφορά τα έσοδα, το Κράτος επενδύει σε προγράμματα δράσης που ορίζονται τοπικά από το διοικητικό συμβούλιο. Πρόσθετα μέσα χρηματοδότησης μπορεί να κινητοποιηθούν από το ίδιο το Πάρκο μέσω δράσεων που αναλαμβάνονται. (σε ευρωπαϊκό επίπεδο για παράδειγμα).

Τέλος, το διάταγμα για τη δημιουργία του Πάρκου, του αναθέτει δέκα κατευθύνσεις διοίκησης. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι πράξεις του Πάρκου οφείλουν να συνεισφέρουν στην επίτευξη ενός ή περισσότερων από τους παρακάτω στόχους:

- Εμβάθυνση και διάδοση της γνώσεως των θαλάσσιων οικοσυστημάτων
- Διατήρηση των πληθυσμών των προστατευόμενων ειδών και του περιβάλλοντος τους
- Μείωση της μόλυνσης που προκαλείται τόσο από θαλάσσιες όσο και από χερσαίες πηγές
- Έλεγχος των δραστηριοτήτων εξόρυξης υλικών
- Υποστήριξη της επαγγελματικής παράκτιας αλιείας
- Βιώσιμη εκμετάλλευση των αλιευτικών πόρων
- Βιώσιμη εκμετάλλευση των λιβαδιών φυκιών.
- Υποστήριξη των θαλάσσιων δραστηριοτήτων στα νησιά
- Διατήρηση και ανάδειξη της αρχιτεκτονικής θαλάσσιας και αρχαιολογικής κληρονομιάς
- Ορθολογική ανάπτυξη τουρισμού, θαλάσσιων σπορ και αναψυχής.

3.2 Great Barrier Reef Marine Park

Όπως γίνεται αισθητό από το όνομα του, το Great Barrier Reef Park (Πάρκο του Μέγα Κοραλλιογενή Υφάλου) προστατεύει το μεγαλύτερο σύμπλεγμα κοραλλιών και εξωτικής θαλάσσιας ζωής στον κόσμο. Βρίσκεται βορειοδυτικά στην Αυστραλία, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.2, στην πολιτεία της Κουινσλάνδης και καλύπτει έκταση 345,400 km². Ιδρύθηκε το 1975 από την αυστραλιανή κυβέρνηση μέσω νομοσχεδίου που καθόριζε τις πράξεις που απαγορεύονται εντός της προστατευμένης περιοχής. Το 1981 ανακηρύχθηκε Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς από την UNESCO, αποτελώντας τον πρώτο κοραλλιογενή ύφαλο που λαμβάνει αυτήν τη διάκριση.



Εικόνα 3.2 Great Barrier Reef Park (Πηγή maps.google.com)

Το Πάρκο προστατεύει ένα μεγάλο μέρος του αυστραλιανού Μέγα Κοραλλιογενή Υφάλου από ζημιογόνες δραστηριότητες. Το ψάρεμα και η απομάκρυνση τεχνουργημάτων ή θαλάσσιας ζωής (ψάρια, κοράλλια, όστρακα, κλπ.) είναι αυστηρά ελεγχόμενα. Τα εμπορικά πλοία πρέπει να διέρχονται από συγκεκριμένους θαλάσσιους δρόμους, αποφεύγοντας ευαίσθητες περιοχές του Πάρκου.

Το Πάρκο διευθύνεται από Φορέα Διαχείρισης (Great Barrier Reef Marine Park Authority). Ο Φορέας δίνει αναφορά στον Υπουργό Αειφορίας, Περιβάλλοντος, Νερού, Πληθυσμού και Κοινοτήτων της Αυστραλιανής Κυβέρνησης. Η διαχείριση γίνεται σύμφωνα με ποικίλα αυστραλιανά νομοθετήματα και σε συνεργασία με επιστήμονες, Συμβουλευτικές Επιτροπές και Τοπικές Θαλάσσιες Συμβουλευτικές Επιτροπές. Στη θαλάσσια περιοχή, η διαχείριση πεδίου και η

επιβολή των κανονισμών που ισχύουν στις διαφορετικές ζώνες πραγματοποιείται από κυβερνητικές υπηρεσίες της Κουινσλάνδης και της Αυστραλίας εκ μέρους του Φορέα. Ο Φορέας παρέχει επιπλέον υπηρεσίες όπως η έκδοση αδειών, η λειτουργία κέντρου εκπαίδευσης και συμβουλεύει σε θέματα σχετικά με τη θαλάσσια διαχείριση.

Το Διοικητικό Συμβούλιο είναι υπεύθυνο για την επίβλεψη του Φορέα. Τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου καθώς και ο Πρόεδρος επιλέγονται από τον Υπουργό Αειφορίας, Περιβάλλοντος, Νερού, Πληθυσμού και Κοινοτήτων της Αυστραλιανής Κυβέρνησης. Ο Φορέας είναι διαιρεμένος σε τέσσερις υποφορείς:

- Διαχείριση Θαλάσσιου Πάρκου
- Περιβάλλον και Αειφορία,
- Επικοινωνία και Συντονισμός Πολιτικών
- Συλλογικές Υπηρεσίες.

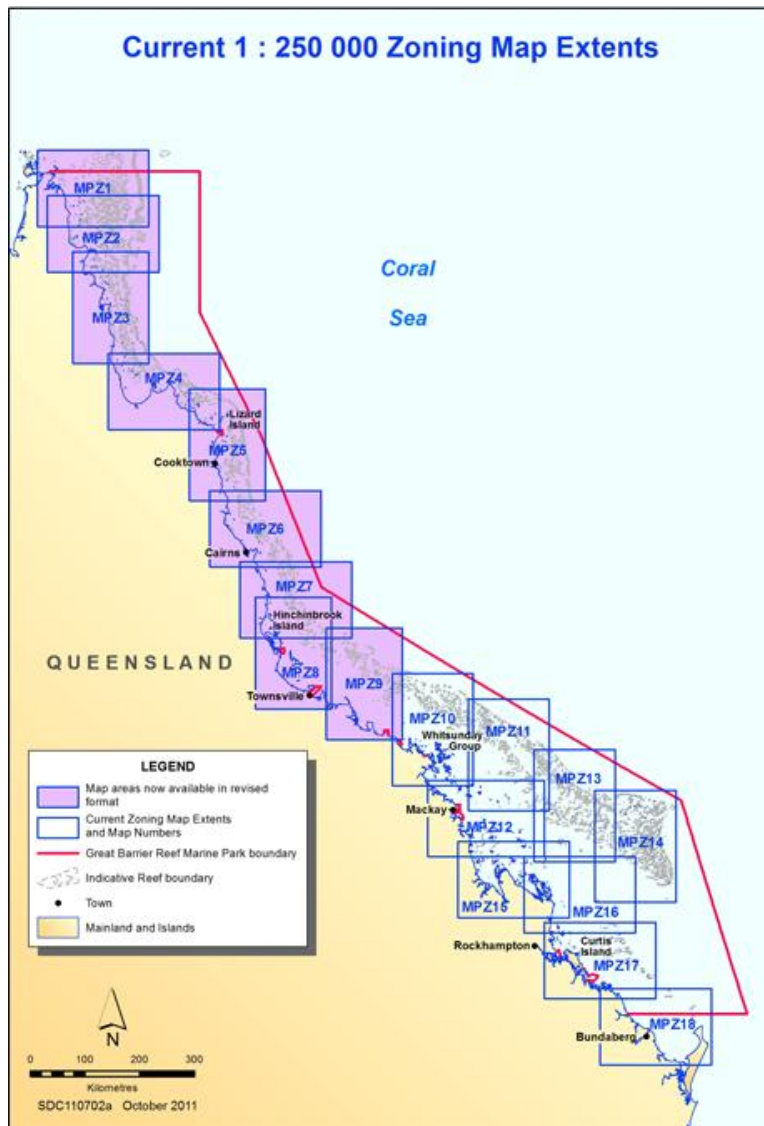
Επιπλέον, ο Φορέας Διαχείρισης του Πάρκου έχει δημιουργήσει τέσσερις Συμβουλευτικές Επιτροπές για να διευκολύνει τη διαχείριση συγκεκριμένων ζητημάτων εντός του Πάρκου. Οι επιτροπές αυτές συμβουλεύουν το Φορέα σε σχέση με τη Λεκάνη Απορροής και την Ακτή, το Οικοσύστημα, τους Αυτόχθονες, τον Τουρισμό και την Αναψυχή. Τα μέλη των επιτροπών διορίζονται από το διοικητικό συμβούλιο με τριετή θητεία και συμπεριλαμβάνουν αντιπροσώπους συγκεκριμένων εμπλεκόμενων ομάδων (βιομηχανία, αναψυχή κλπ.). Οι Συμβουλευτικές Επιτροπές συνεργάζονται με επαγγελματίες σχετικούς με τα αντίστοιχα ζητήματα.

Πέρα από τις παραπάνω Συμβουλευτικές Επιτροπές, ο Φορέας Διαχείρισης συμβουλεύεται σε θέματα διαχείρισης και Τοπικές Θαλάσσιες Συμβουλευτικές Επιτροπές. Πρόκειται για εθελοντικές κοινοτικές επιτροπές που βελτιώνουν την επικοινωνία και την υποστήριξη των κοινοτήτων με το Φορέα ενώ παράλληλα προωθούν την ανταλλαγή πληροφοριών και ευαισθητοποίηση σε σχέση με το οικοσύστημα του Μέγα Κοραλλιογενή Υφάλου. Επιπρόσθετα, ο Φορέας συμβουλεύεται το κοινό σχετικά με ποικίλα θέματα που αφορούν το Πάρκο, όπως προτεινόμενες αναπτυξιακές πολιτικές.

Η διαχείριση και προστασία του Θαλάσσιου Πάρκου επικεντρώνονται στις παρακάτω συνιστώσες:

- Προστασία Βιοποικιλότητας
- Κλιματική Αλλαγή
- Παράκτια ανάπτυξη
- Εμπορικός θαλάσσιος τουρισμός
- Άμυνα
- Αλιεία (επαγγελματική και ψυχαγωγική)
- Διασφάλιση της πολιτισμική κληρονομιάς
- Λιμάνια και ναυτιλία
- Αναψυχή (χωρίς να περιλαμβάνεται το ψάρεμα)
- Επιστημονική έρευνα
- Παραδοσιακή χρήση των θαλασσίων πόρων
- Ποιότητα υδάτων

Η προσέγγιση που εφαρμόζεται στο πάρκο αυτό είναι βασισμένη στο οικοσύστημα και το Great Barrier Reef Park είναι αναγνωρισμένο στον κόσμο ως μία από τις καλύτερα διαχειριζόμενες θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές. Το Πάρκο χρησιμοποιείται για ποικίλες χρήσεις από πλήθος κοινοτήτων και βιομηχανιών (θαλάσσιος τουρισμός και αλιεία) οι οποίες βασίζονται στον Ύφαλο για τη διαβίωση αλλά και τη διασκέδαση τους. Για το λόγο αυτό, ο τουρισμός, το ψάρεμα και η ναυτιλία είναι νόμιμα εντός του Θαλάσσιου Πάρκου, αλλά σε διαφορετικό βαθμό, ο οποίος καθορίζεται από το Ζωνικό Σύστημα (Εικόνα 3.3).



Εικόνα 3.3 Ζωνικό Σύστημα Great Barrier Reef Park (Πηγή <http://www.gbrmpa.gov.au>)

Το Ζωνικό Σύστημα καλύπτει ολόκληρο το πάρκο και διευκολύνει τη διαχείριση και προστασία του. Κάθε ζώνη διέπεται από διαφορετικούς κανόνες που υπαγορεύουν τις δραστηριότητες που επιτρέπονται, απαγορεύονται ή απαιτούν άδεια. Για τον λόγο αυτό, το Πάρκο προμηθεύει όλους τους ενδιαφερόμενους με χάρτες που παρουσιάζουν τις ζώνες. Συγκεκριμένα, στο 1/3 του θαλάσσιου πάρκου κατέχει κύρος εθνικού θαλάσσιου πάρκου και εντός της περιοχής αυτής απαγορεύονται απόλυτα το ψάρεμα και η συλλογή θαλάσσιας ζωής. Σε περιοχές με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ευαίσθητες εφαρμόζονται επιπρόσθετα διαχειριστικά σχέδια, πέραν του Ζωνικού Συστήματος. Η διαχείριση της αλιείας εντός του Θαλάσσιου Πάρκου γίνεται μέσω της

Υπηρεσίας για την Αλιεία της Κουινσλάνδης. Απειλές όπως η κλιματική αλλαγή και η επιδείνωση της ποιότητας των υδάτων από τη λεκάνη απορροής, που έγκεινται εκτός των ορίων του Πάρκου, υπόκεινται στη δικαιοδοσία κρατικών και πολιτειακών αρχών.

Τέλος, οι επισκέπτες του Θαλάσσιου Πάρκου οφείλουν να καταβάλουν μία Χρέωση Περιβαλλοντικής Διαχείρισης. Η συνηθισμένη χρέωση είναι \$5.50 ανά άτομο ενώ σε περίπτωση που οι τουρίστες μείνουν εντός του Πάρκου λιγότερο από τρεις ώρες, καταβάλουν μόνο \$2.75. Τα χρήματα αυτά χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση, διαχείριση και βελτίωση της αντοχής του Μέγα Κοραλλιογενή Υφάλου (www.gbrmpa.gov.au/).

3.3 Montego Bay Marine Park

Το Montego Bay Marine Park βρίσκεται στη βόρεια ακτή της Τζαμάικα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.4 και περιλαμβάνει το σύνολο της παράκτιας περιοχής του Κόλπου του Μοντέγο. Το Πάρκο καλύπτει έκταση 15,3 km², η οποία μετράται από το μέγιστο σημείο που φτάνει η παλίρροια μέχρι και βάθος 100 m εντός της θάλασσας. Το Θαλάσσιο Πάρκο φιλοξενεί μία ποικιλία οικοσυστημάτων όπως θαλάσσια λιβάδια, κοραλλιογενής σχηματισμούς, εκβολές ποταμών, πλούσια πανίδα αλλά και μόνιμο πληθυσμό.



Εικόνα 3.4 Montego Bay Marine Park (Πηγή <http://en.wikipedia.org>)

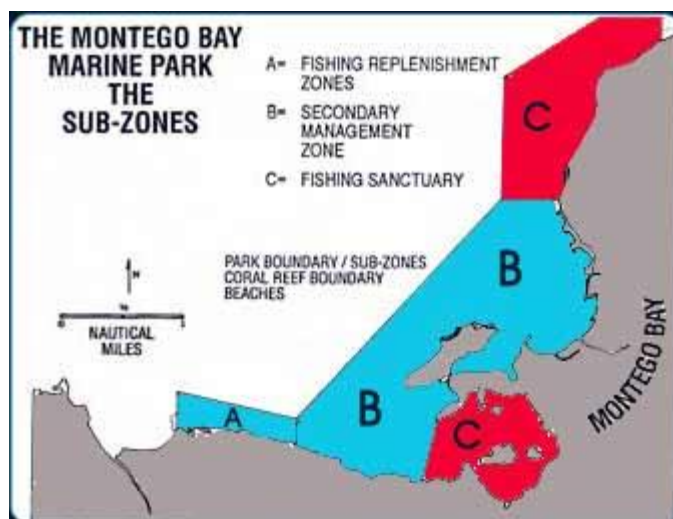
Σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα του (<http://www.mbmp.org/>), το Πάρκο διαχειρίζεται από τον Οργανισμό Θαλάσσιου Πάρκου του Κόλπου του Μοντέγο (Montego Bay Marine Park Trust). Ο οργανισμός αυτός δημιουργήθηκε το 1991 και αποτελεί μία μη κερδοσκοπική, μη κυβερνητική εταιρία περιορισμένης ευθύνης. Ιδρύθηκε από την οργάνωση Φίλοι του Θαλάσσιου Πάρκου. Διαθέτει εκλεγμένο διοικητικό συμβούλιο αλλά και οργάνωση αποτελούμενη από μέλη. (Φίλοι του Πάρκου). Ο Οργανισμός χρηματοδοτεί τα προγράμματά του μέσω δωρεών, εκδηλώσεων, εμπορικών δραστηριοτήτων και εράνων.

Ως τοπικός διαχειριστής, ο Οργανισμός του Πάρκου διατηρεί συμφωνητικά συνεργασίας με κυβερνητικές υπηρεσίες όπως η Εθνική Αρχή Περιβάλλοντος και Χωροταξίας, το Υπουργείο Γεωργίας και Αλιείας και τη Χωροφυλακή της Τζαμάικα. Ο Οργανισμός διατηρεί το διαχειριστικό του ρόλο υπό την αιγίδα αυτών των συμφωνητικών.

Οι δραστηριότητες του Οργανισμού διαιρούνται σε τρεις κύριες κατηγορίες: επιστημονική παρακολούθηση, προσέγγιση της κοινότητας, και διερευνητική επιβολή. Η επιστημονική

παρακολούθηση περιλαμβάνει αξιολόγηση της κατάστασης των ψαριών και των κοραλλιών, παρακολούθηση της παράκτιας διάβρωσης, ελέγχους ποιότητας των θαλασσιών υδάτων και διασώσεις τραυματισμένων ζώων. Η προσέγγιση της κοινότητας περιλαμβάνει παρουσιάσεις σε διαφορετικές ομάδες όπως σχολεία, ψαράδες και κυβερνητικούς εκπροσώπους, προκειμένου να ενημερωθεί η κοινότητα σχετικά με το θαλάσσιο περιβάλλον και την περιβαλλοντική της ευθύνη. Η διερευνητική επιβολή (interpretive enforcement) αναφέρεται σε προσεγγίσεις που ενθαρρύνουν την εθελοντική συμμόρφωση με τους νόμους και τους κανονισμούς (www.sanctuaries.noaa.gov).

Το Θαλάσσιο Πάρκο του Κόλπου Μοντέγο είναι διαμεμένο σε ζώνες (Εικόνα 3.5), που καθορίζουν τις δραστηριότητες που επιτρέπονται εντός της περιοχής που ορίζουν. Εκτός από τις ζώνες, υπάρχουν σημάδια αγκυροβολίων για την προστασία του θαλάσσιου βυθού σε περιοχές με αυξημένη θαλάσσια κυκλοφορία. Ο Οργανισμός είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη και συντήρηση τους καθώς και για την εκπαίδευση των ενδιαφερομένων σχετικά με την ορθή τους χρήση.



Εικόνα 3.5 Ζωνικό Σύστημα Montego Bay Marine Park (Πηγή <http://www.mbmp.org/>)

Το Θαλάσσιο Πάρκο του Κόλπου Μοντέγο διαθέτει δύο «Fish Sanctuaries». Τα Fish Sanctuaries είναι ειδικές ζώνες που απαιτούν ιδιαίτερη προστασία σύμφωνα με το Νομοσχέδιο Αλιείας της Τζαμάικα. Το νομοσχέδιο αυτό προσανατολίζεται προς την προστασία και διατήρηση των θαλάσσιων φυσικών πόρων της Τζαμάικα και αποδίδεται σε περιοχές από τον Τομέα Αλιείας του Υπουργείου Γεωργίας. Σύμφωνα με το νομοσχέδιο αυτό, όλοι οι ψαράδες πρέπει να

καταγράφονται και να διαθέτουν έγκυρη άδεια ψαρέματος. Οι βάρκες τους πρέπει να είναι καταχωρημένες και να αναγράφουν στο μπροστινό μέρος τους έναν αναγνωριστικό αριθμό. Οι τουρίστες και οι ντόπιοι που επιθυμούν να ψαρέψουν για αναψυχή πρέπει να κάνουν αίτηση για προσωρινή άδεια. Με το σύστημα αυτό διευκολύνεται ο έλεγχος και ο εντοπισμός όσων παραβαίνουν τους κανονισμούς που ισχύουν στις ζώνες.

Επιπλέον, ο Οργανισμός διατηρεί ένα ενεργό πρόγραμμα προσέγγισης, με ενημερωτικά φυλλάδια στις επιχειρήσεις και ξενοδοχεία του Μοντέγο. Φύλακες περιπολούν τη θαλάσσια και χερσαία περιοχή του Πάρκου. Συχνά βρίσκονται στα τοπικά σχολεία και τις παραλίες αλιείας προκειμένου να ευαισθητοποιήσουν την κοινότητα για τη σημαντικότητα των φυσικών πόρων που διαθέτει το Πάρκο. Προκειμένου να γίνει κάποιος φύλακας στο Πάρκο του Μοντέγο, οφείλει να περάσει εντατικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων πιστοποίησης ναυαγοσώστη και αυτόνομης κατάδυσης.

Τέλος, οι επισκέπτες δεν χρειάζεται να πληρώσουν κάποιο εισιτήριο για να έχουν πρόσβαση στην περιοχή του Θαλάσσιου Πάρκου.

4 Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου

Καταγραφή ένθεσης αυγών από τη θαλάσσια χελώνα στη Ζάκυνθο έγινε πρώτη φορά το 1977. Το 1984 εισήχθη νομοθεσία με στόχο να προστατευθούν οι παραλίες ωτοκίας (Εικόνα 4.1), και να ρυθμιστεί η ανάπτυξη στην ευρύτερη ζώνη. Η νομοθεσία αυτή τροποποιήθηκε το 1987. Το 1986, η Μόνιμη Επιτροπή της Σύμβασης της Βέρνης άνοιξε το φάκελο της Ζακύνθου και παρότρυνε την Ελλάδα να λάβει συγκεκριμένα μέτρα προστασίας. Έτσι λοιπόν το 1988 το ελληνικό κράτος εισήγαγε θαλάσσια μέτρα για τη ρύθμιση της κυκλοφορίας σε μεγάλο μέρος του Κόλπου του Λαγανά. Ένα νέο Προεδρικό Διάταγμα υπογράφηκε το 1990 ανακηρύσσοντας τις παραλίες ωτοκίας ως Φυσικό Καταφύγιο υπό το εθνικό νόμο πλαίσιο 1650/86. Δυστυχώς, τα μέτρα προστασίας δεν εφαρμόζονταν επαρκώς. Παράλληλα, δεν υπήρξε προσανατολισμός σε στρατηγικές βιώσιμης ανάπτυξης στον Κόλπο, ούτε αναζητήθηκαν τρόποι αποζημίωσης των κτηματιών που επηρεάστηκαν από τη νομοθεσία. Ως αποτέλεσμα, προκλήθηκε σημαντική ένταση στην περιοχή.



Εικόνα 4.1 Παραλία ωτοκίας στον Κόλπο του Λαγανά (Πηγή <http://www.nmp-zak.org>)

Το Κράτος αναγνώρισε την ανάγκη για ένα εθνικό Πάρκο και εκίνησε τις διαδικασίες ξεκινώντας μία Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΕΠΜ) τον Οκτώβριο του 1991. Το 1994 η πρώτη ΕΠΜ κρίθηκε ακατάλληλη, και ανακοινώθηκε η έναρξη διαδικασιών για την εκπόνηση δεύτερης μελέτης (Venizelos and Corbett, 2005). Την ίδια χρονιά απαγορεύτηκε η πραγματοποίηση απογειώσεων και προσγειώσεων στο διεθνές αεροδρόμιο της Ζακύνθου κατά τη διάρκεια της νύχτας. Επιπλέον, η WWF HELLAS απέκτησε την ιδιωτική έκταση πίσω από την παραλία στα

Σεκανιά, παραλία με την υψηλότερη πυκνότητα ωτοκίας στη Ζάκυνθο, με στόχο να ανακηρυχθεί βασική περιοχή του μελλοντικού Εθνικού Πάρκου. Τέλος, τα θαλάσσια μέτρα επεκτάθηκαν απαγορεύοντας ουσιαστικά τα ταχύπλοα από ολόκληρο τον Κόλπο. Η Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη που ξεκίνησε το 1994 είχε ως αποτέλεσμα ένα σχέδιο Προεδρικού Διατάγματος, το οποίο οριστικοποιήθηκε το 1999, οκτώ χρόνια μετά την έναρξη των διαδικασιών (Dimopoulos et al., 2001).

Παράλληλα, από το 1994 η περιβαλλοντική οργάνωση MEDASSET υπέβαλε καταγγελίες στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο και στον Ευρωπαϊό Διαμεσολαβητή. Οι καταγγελίες αφορούσαν τη μη εφαρμογή ευρωπαϊκής και εθνικής νομοθεσίας καθώς και των συστάσεων της Σύμβασης της Βέρνης και ιδιαίτερα της Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τη διατήρηση της ευρωπαϊκής άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος (MEDASSET, 2008). Το 1998, οι μακροχρόνιες καταγγελίες της MEDASSET οδήγησαν σε “επιτόπια αξιολόγηση” από την Ευρωπαϊκή Γενική Διεύθυνση για το Περιβάλλον (EC DG XI). Οι αντιπρόσωποί της στην 18η Συνάντηση στη Βέρνη ανακοίνωσαν την έναρξη διαδικασιών εναντίων της Ελλάδας για παραβάσεις στον Κόλπο του Λαγανά. Το 1999 στην 22η Συνάντηση για τη Σύμβαση της Βέρνης ο φάκελος της Ζακύνθου έκλεισε ως συνέπεια της πρωτοβουλίας της ΕΕ να οδηγήσει την Ελληνική Κυβέρνηση στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για τη μη εφαρμογή της νομοθεσίας για την προστασία του περιβάλλοντος και των Ευρωπαϊκών Οδηγιών. Κατά τη διάρκεια της Συνάντησης στη Βέρνη, και ως άμεση συνέπεια της παραπάνω ανακοίνωσης, η ελληνική κυβέρνηση απάντησε το Δεκέμβριο του 1999 με την υπογραφή Προεδρικού Διατάγματος, το οποίο κατοχύρωνε νομικά τη συγκρότηση του Εθνικού Θαλασσίου Πάρκου στη Ζάκυνθο (ΕΘΠΖ) (MEDASSET, 2008).

Διάφοροι τοπικοί παράγοντες της Ζακύνθου έκαναν προσφυγή στο Ελληνικό Δικαστήριο ζητώντας ανάκληση του προεδρικού Διατάγματος για τη δημιουργία του Πάρκου. Τελικά, ο Φορέας Διαχείρισης δημιουργείται για πρώτη φορά τον Ιούλιο του 2000 από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) και διορίζεται ως πρόεδρος ο καθ. Ι. Πάντης. Καθώς το πολιτικό κόστος είναι μεγάλο, το τότε Υπουργείο καθησυχάζει τους κατοίκους της Ζακύνθου υποσχόμενο διαμεσολάβηση για τροποποίηση των παραγράφων του διατάγματος που τους θίγουν. Καθώς κάτι τέτοιο θα ήταν παράνομο ως προς την ευρωπαϊκή νομοθεσία, η κυβέρνηση δεν προβαίνει σε αλλαγές, και οι σχέσεις του Πάρκου με τους κατοίκους γίνεται ιδιαίτερα τεταμένη (MEDASSET, 2000).

Τον Ιούλιο του 2001 το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο εξετάζει την υπόθεση του Λαγανά, δραστηριοποιούμενο για πρώτη φορά σε σχέση με τις χελώνες *Caretta caretta*. Ζητείται από την Ελλάδα να αποδείξει το ενδιαφέρον της για την προστασία της θαλάσσιας χελώνας με πράξεις, εφαρμόζοντας τις σχετικές Ευρωπαϊκές Οδηγίες και το Προεδρικό Διάταγμα. Τον Οκτώβριο της ίδιας χρονιάς, εκδηλώνονται εμπρησμοί σε τέσσερα διαφορετικά σημεία του Πάρκου, καταστρέφοντας 1800 στρέμματα, που αντιστοιχούν στο 5% της χερσαίας έκτασης του Πάρκου .

Στις 31 Ιανουαρίου του 2002, το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο εξέδωσε την απόφασή του, δηλώνοντας ότι η Ελλάδα έχει αποτύχει στην εκπλήρωση των υποχρεώσεών της σύμφωνα με τις παραγράφους (1β) και (1δ) του Άρθρου 12 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Σύμφωνα με τις παραγράφους αυτές, “τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να θεσπισθεί ένα καθεστώς αυστηρής προστασίας των ζωικών ειδών που να απαγορεύει: α) κάθε μορφή σύλληψης ή θανάτωσης, εκ προθέσεως, δειγμάτων αυτών των ειδών λαμβανομένων στη φύση, και δ) τη βλάβη ή καταστροφή των τόπων αναπαραγωγής ή των τόπων ανάπαυσης.” Παράλληλα, η Ελληνική Κυβέρνηση παρακρατεί κεφάλαια από το ΕΘΠΖ μέχρι τα τέλη της περιόδου αιχμής της ωοτοκίας. Μετά από επιτόπια επιθεώρηση τον Αύγουστο του 2002, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε ότι δεν ήταν ικανοποιημένη με την πρόοδο στον Κόλπο. Εξέδωσε περαιτέρω προειδοποίηση στην Ελληνική Κυβέρνηση, ότι αν δεν υπάρξει πρόοδος έως το καλοκαίρι του 2003, η Επιτροπή θα παραπέμψει την υπόθεση στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο, ζητώντας την επιβολή προστίμων στην Ελλάδα.

Κατά τη διάρκεια του 2003, η Κυβέρνηση παρακρατεί κεφάλαια του ΕΘΠΖ, χορηγώντας 37,000€ από τα 200,000€ που κανονικά δικαιούται το ΕΘΠΖ. Το Νοέμβριο του 2003, επιτροπή απεσταλμένη από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο επισκέπτεται τον Κόλπο του Λαγανά, προκειμένου να συντάξει αναφορά σχετικά με την πρόοδο που έχει συντελεστεί. Στην εν λόγω αναφορά διατυπώνεται ότι οι διατάξεις της Ευρωπαϊκής Οδηγίας δεν εφαρμόζονται. Το Δεκέμβριο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή απειλεί ξανά την Ελλάδα με πρόστιμα, αν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα στον Κόλπο.

Το 2004, κατόπιν αναθεώρησης του Προεδρικού Διατάγματος, συντάσσεται καινούργια Επιτροπή Διαχείρισης του Πάρκου. Η επιτροπή αποτελείται από 11 μέλη, απαρτίζεται από κυβερνητικούς και τοπικούς αντιπροσώπους, ιδιοκτήτες ξενοδοχείων και εστιατορίων, αγρότες, και μονάχα έναν αντιπρόσωπο των περιβαλλοντικών οργανώσεων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή.

Επιπλέον, σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα, το νομικό πλαίσιο που διέπει τη δομή της διαχείρισης του Πάρκου είναι ελλιπές. Το ΕΘΠΖ δεν έχει καμία νόμιμη εξουσία ως προς την επιβολή των νόμων που διέπουν τη λειτουργία του Πάρκου. Μπορεί μονάχα να αναφέρει τις παραβάσεις που πραγματοποιούνται εντός της επικράτειάς του στις αρμόδιες τοπικές αρχές.

Δεδομένου ότι το αρμόδιο υπουργείο για τη χρηματοδότηση του ΕΘΠΖ ήταν το τότε Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και το 2004 ήταν το έτος των Ολυμπιακών Αγώνων της Αθήνας, το μεγαλύτερο μέρος των κονδυλίων που διαχειριζόταν το υπουργείο τα τελευταία έτη δαπανήθηκε σε ολυμπιακά έργα (ATHENS NEWS, 21/05/2004). Αποτέλεσμα ήταν η υποχρηματοδότηση του ΕΘΠΖ και συγκεκριμένα τη μη καταβολή μισθών στο μόνιμο προσωπικό του ΕΘΠΖ για 10 μήνες και την πληρωμή 50% του μισθού των εποχιακών φυλάκων του Πάρκου το 2003. Έτσι, το Μάιο του 2004, οι εργαζόμενοι στο ΕΘΠΖ άρχισαν απεργία, και το ΕΘΠΖ έκλεισε. Οποιαδήποτε πρόοδος είχε σημειωθεί στην εναρμόνιση του Πάρκου με την περιβαλλοντική νομοθεσία ουσιαστικά ακυρώθηκε. Οι ντόπιοι, χωρίς την “απειλή” του ΕΘΠΖ και χωρίς καμία επίσημη φύλαξη στις παραλίες, ήταν ελεύθεροι να προβούν σε ποικίλες παραβάσεις ως προς την εκμετάλλευση των ακτών, με στόχο το κέρδος.

Το 2005, η διοίκηση του ΕΘΠΖ αποκάλυψε ότι από την παύση της χρηματοδότησης το 2003, το Κράτος χρωστούσε στο Πάρκο το ποσό των 512 425 71€ (MEDASSET, 2005). Τον Απρίλιο του ίδιου έτους, δεκατρείς μήνες μετά το κλείσιμο το ΕΘΠΖ, η νεοσυσταθείσα Κυβέρνηση διόρισε νέο πρόεδρο στο Πάρκο. Έπειτα, το Μάιο αναγκάστηκε να ζητήσει την παραίτηση του λόγω σύγκρουσης συμφερόντων, δεδομένου ότι παράνομα κτήρια σε καίριο σημείο του ΕΘΠΖ άνηκαν στην οικογένεια του εν λόγω προέδρου. Τον Ιούνιο, στα μέσα της εποχής ωοτοκίας, διορίζεται η καθ. Αμαλία Καραγκούνη-Κύρτσου ως πρόεδρος του Πάρκου. Η νέα πρόεδρος προβαίνει σε ενέργειες για την εκπλήρωση των απαιτήσεων της Ε.Ε., χωρίς τη βοήθεια Φορέα Διαχείρισης, ο οποίος θα συσταθεί τελικά τον Σεπτέμβριο του 2005.

Το 2006, η πρόεδρος του ΕΘΠΖ προβαίνει σε συμφωνίες με κατοίκους στη Δάφνη, προκειμένου να γίνει εφικτή, μερικώς έστω, η εφαρμογή μέτρων για την προστασία της θαλάσσιας χελώνας. Αξίζει να σημειωθεί ότι η περιοχή της Δάφνης (Εικόνα 4.2), αποτελεί την κατεξοχήν προβληματική, καθώς οι κάτοικοι αψηφούν κατ' εξακολούθηση τη νομοθεσία κτίζοντας αυθαίρετα, καταπατώντας την παραλία και μη επιτρέποντας σε φύλακες του ΕΘΠΖ και εθελοντές των περιβαλλοντικών οργανώσεων να εισέλθουν στην παραλία.



Εικόνα 4.2 Παραλία Δάφνης, 2006 (Επεξεργασμένο από Medasset, 2007)

Με τη συμφωνία λοιπόν αυτή, οι ιδιοκτήτες των κτηρίων στη Δάφνη επιτρέπουν στους φύλακες και τους εθελοντές να κάνουν τη δουλειά τους σε έναν περιορισμένο βαθμό, και ενημερώνουν τους επισκέπτες ότι οφείλουν να φεύγουν με τη δύση του ηλίου. Ως αντισταθμιστικό μέτρο, το ΕΘΠΖ επιτρέπει την κατασκευή 9 ακόμα παράνομων κτηρίων. Την ίδια χρονιά, το Τμήμα Πολεοδομίας της Ζακύνθου επιβάλλει πρόστιμα ύψους 670,000€ στους ιδιοκτήτες παράνομων κτηρίων στη Δάφνη που είχαν προβεί σε συμφωνία με το ΕΘΠΖ, επαναφέροντας με τον τρόπο αυτόν τις εντάσεις (MEDASSET, 2007).

Παράλληλα με τη χρηματική και πολιτική υποστήριξη της Ε.Ε., θετικές πρωτοβουλίες λαμβάνονται ως προς τη διαχείριση του Πάρκου. Μόνιμο και εποχιακό προσωπικό προσλαμβάνεται και πραγματοποιούνται ειδικές ενημερώσεις ευαισθητοποίησης στα τοπικά σχολεία. Τοποθετούνται προστατευτικές μπάρες, ώστε να επιτυγχάνεται ο έλεγχος της πρόσβασης των προστατευόμενων παραλιών από οχήματα. Σχεδόν όλες οι παραλίες περιπολούνται επαρκώς. Ο αριθμός των ομπρελών και των ξαπλώστρων ελέγχεται, και αναρτούνται πινακίδες ενημερώνοντας το κοινό. Τέλος δημιουργείται μία Ειδική Ζώνη στο

βόρειο τμήμα του Κόλπου όπου επιτρέπεται η πρόσβαση μόνο σε εγκεκριμένα σκάφη από το ΕΘΠΖ. Η εν λόγω ζώνη έμελλε να προκαλέσει προβλήματα εξαιτίας της έλλειψης νομικού πλαισίου που να καθιερώνει την ύπαρξη της (ARCHELON, 2006).

Κατόπιν συνάντησης της προέδρου του Πάρκου με την Ευρωπαϊκή Γενική Διεύθυνση για το Περιβάλλον, το 2007 ανακοινώνεται ότι η Ε.Ε θα κλείσει την εκκρεμούσα υπόθεση του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου χωρίς να επιβληθούν πρόστιμα στην Ελλάδα. Σε μία προσπάθεια βελτίωσης των σχέσεων με τους ιδιοκτήτες στη Δάφνη, το ΕΘΠΖ αναλαμβάνει την κατασκευή 2 παρκινγκ καθώς και περιφερειακού δρόμου. Σύμφωνα με την υπάρχουσα νομοθεσία οι ενέργειες αυτές είναι παράνομες. Κατά τη διάρκεια του 2007, σημειώνεται αισθητά σημαντική βελτίωση στην επικράτεια του ΕΘΠΖ, με εξαίρεση την περιοχή της Δάφνης.

Κατά τη διάρκεια του 2008, το ΕΘΠΖ συνέχισε να κινείται προς θετική κατεύθυνση, βελτιώνοντας την επιβολή της νομοθεσίας του Πάρκου ιδιαίτερα στη ξηρά, και με μικρότερη επιτυχία στη θάλασσα. Όλες οι παραλίες του Πάρκου περιπολούνταν, και προσλήφθηκε επιπλέον προσωπικό (ARCHELON, 2008).

Το ΕΘΠΖ από την έναρξη λειτουργίας του καταρτίζει ετήσια Προγράμματα Διαχείρισης. Τα εν λόγω προγράμματα είναι ακατάλληλα για τη σφαιρική και αποτελεσματική αντιμετώπιση των προβλημάτων του Πάρκου καθώς και για την ολοκληρωμένη λειτουργία του. Για το λόγο αυτό, ο Φορέας του ΕΘΠΖ είχε ξεκινήσει την προετοιμασία πενταετούς Προγράμματος Διαχείρισης. Το 2009, το Δημοτικό Συμβούλιο της Ζακύνθου ζήτησε από το Φορέα του ΕΘΠΖ να σταματήσει όλες τις δραστηριότητες για την προετοιμασία του προγράμματος. Επιπλέον ζήτησε την πραγματοποίηση Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΕΠΜ), με την οποία θα γίνονταν εφικτές τροποποιήσεις στο Προεδρικό Διάταγμα, ευνοώντας τα δικαιώματα ιδιοκτησίας των κατοίκων. Την ίδια χρονιά, σε μετέπειτα Δημοτικό Συμβούλιο, τα μέλη του Συμβουλίου ζητούν ομόφωνα την παραίτηση της Προέδρου του ΕΘΠΖ.

Από το Δεκέμβρη του 1999, όπου ανακοινώθηκε η ίδρυση του ΕΘΠΖ, το Ελληνικό Κράτος είχε αμελήσει τις αποζημιώσεις των ιδιοκτητών γης που θίγονταν από τη δημιουργία του Πάρκου. Ως άμεση συνέπεια, το Μάιο του 2009, το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα, αποφάνθηκε ότι έχει υπάρξει παράβαση του Άρθρου 1 του Πρωτοκόλλου Νο1 (προστασία της ιδιοκτησίας). Ως συνέπεια, το Ελληνικό Κράτος οφείλει αποζημίωση 2,000,000€ στο νόμιμο ιδιοκτήτη της Νησίδας Μαραθονήσι, δημιουργώντας παράλληλα δεδικασμένο (MEDASSET,

2009).

Παρόλα τα προβλήματα με την τοπική διοίκηση, το 2009, το ΕΘΠΖ εκπλήρωσε τις υποχρεώσεις του στο μεγαλύτερο μέρος. Οι περιπολίες επεκτάθηκαν, πρόσθετο προσωπικό προσλήφθηκε, και αποκτήθηκε χρήσιμος εξοπλισμός όπως τέσσερα σκάφη. Η νομοθεσία τις περισσότερες φορές επιβάλλονταν επιτυχώς με τα περισσότερα προβλήματα να εκδηλώνονται στην εφαρμογή των κανονισμών στη θάλασσα, και κυρίως στην Ειδική Ζώνη (ARCHELON, 2009). Τέλος, τον Ιούλιο του 2009, σημειώθηκαν πυρκαγιές οι οποίες χαρακτηρίστηκαν ως συντονισμένος εμπρησμός. Αποτέλεσμα ήταν η καταστροφή 250,000 m² μακκί βλάστηση γύρω από την παραλία στη Δάφνη.

Μετά τη δημιουργία νέας κυβέρνησης το Νοέμβριο του 2009, η πρόεδρος του Πάρκου ανακοίνωσε την παραίτηση της. Το νεοσύστατο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής διόρισε ως νέο πρόεδρο το Δρ. Κουτσούμπα, μετά από ανοιχτή πρόσκληση ενδιαφέροντος. Η οικονομική κρίση που εκδηλώθηκε, επηρέασε το ΕΘΠΖ του οποίου η χρηματοδότηση μειώθηκε δραστικά. Το γεγονός αυτό προκάλεσε ποικίλα προβλήματα, καθώς ο Φορέας Διαχείρισης δεν ήταν σε θέση να εφαρμόσει πλήρως τις προγραμματισμένες του δράσεις. Συγκεκριμένα, δεν προσλήφθηκε εποχιακό προσωπικό και ως αποτέλεσμα οι περιπολίες ήταν ιδιαίτερα μειωμένες σε σχέση με τις προηγούμενες χρονιές. Η θαλάσσια περιοχή ήταν τελείως αφύλακτη, καθώς οι αντίστοιχοι φύλακες αναγκάζονταν να πραγματοποιήσουν περιπολίες στη ξηρά. Αποτέλεσμα ήταν η ασύδοτη χρήση του Κόλπου από πλοία, αδιακρίτως από το είδος και το μέγεθος τους.

Η αδυναμία επαρκούς φύλαξης του Πάρκου εξαιτίας της έλλειψης πόρων, σε συνδυασμό με την αλλαγή διοίκησης, επέτρεψε στους ντόπιους να εκφράσουν ξανά την αποδοκιμασία και την αντίθεση τους στα μέτρα που επιβάλλει το ΕΘΠΖ. Καθώς η νέα διοίκηση δεν επέβαλε επαρκώς τα παραπάνω μέτρα ούτε εξέφρασε κάποια δεδομένη νέα πολιτική, η ένταση με τους ντόπιους μειώθηκε. Οι ντόπιοι βρήκαν ευκαιρία να καταπατήσουν εκ νέου την νομοθεσία, επιστρέφοντας σε παραβατικές συμπεριφορές που είχαν εγκαταλείψει τα τελευταία χρόνια. Τέλος, η ανάπτυξη μακροχρόνιου Προγράμματος Διαχείρισης που είχε ξεκινήσει το 2009 εγκαταλείφθηκε το 2010 λόγω έλλειψης πόρων (ARCHELON, 2010).

Από το Νοέμβριο του 2010, το μόνιμο προσωπικό του Πάρκου παρέμεινε απλήρωτο, μέχρι τον Ιούνιο του 2011, όπου το Υπουργείο Περιβάλλοντος υποστήριξε οικονομικά το ΕΘΠΖ. Η χρηματοδότηση αυτή επέτρεψε την πρόσληψη 15 εποχιακών φυλάκων στα τέλη του Ιουλίου. Το

γεγονός αυτό, αν και στα μέσα της περιόδου αιχμής, βελτίωσε κάπως την ελλειπή φύλαξη των προστατευόμενων παραλιών. Παρόλα αυτά, η κατάσταση ήταν σε μεγάλο μέρος παρόμοια με το 2010. Η έλλειψη εικοσιτετράωρης περιπολίας των παραλιών οδήγησε σε ποικίλες παραβάσεις. Οι παραβατικές αυτές πράξεις διευκολύνθηκαν σε ένα βαθμό από την απουσία Συμβουλίου για το Φορέα Διαχείρισης για 3,5 μήνες (31 Μαρτίου- 13 Ιουλίου). Αξίζει να σημειωθεί ότι στη θάλασσα, με τη βοήθεια της ακτοφυλακής, πραγματοποιήθηκε μία συντονισμένη προσπάθεια φύλαξης του Κόλπου και επιβολής των κανονισμών (ARCHELON, 2011).

Από την παραπάνω ιστορική αναδρομή γίνεται εμφανές , ότι η διαχείριση και η λειτουργία του ΕΘΠΖ είναι άρρηκτα δεμένη από την εθνική πολιτική κατάσταση και τις μικροπολιτικές που αναπτύσσονται σε τοπικό επίπεδο. Όσο ο Φορέας δεν είναι απόλυτα ανεξάρτητος και κατοχυρωμένος νομικά, δεν θα είναι σε θέση να επιτελέσει τον σκοπό του. Έντεκα χρόνια μετά την ίδρυση του, το ΕΘΠΖ λειτουργεί ακόμα με ετήσια προγράμματα, χωρίς ένα ολοκληρωμένο Σχέδιο Διαχείρισης, το οποίο απαιτείται από τη νομοθεσία.

5 Ο Φορέας Διαχείρισης (Φ.Δ.) του ΕΘΠΖ

5.1 Σκοπός Φορέα

Σύμφωνα με την επίσημη σελίδα του ΕΘΠΖ (www.nmp-zak.org/), ο Φορέας Διαχείρισης έχει τη μορφή Νομικού Προσώπου Ιδιωτικού Δικαίου (Ν.Π.Ι.Δ.), μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα και τελεί υπό την εποπτεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Το διοικητικό συμβούλιο του είναι δεκαμελές, και απαρτίζεται από εκπροσώπους της ζακυνθινής κοινωνίας, της Περιφέρειας των Ιόνιων Νήσων, του Υπουργείου Περιβάλλοντος και έναν εκπρόσωπο των Περιβαλλοντικών Οργανώσεων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή.

Ο Φορέας Διαχείρισης έχει ως σκοπό την κατάρτιση και εφαρμογή του κανονισμού διαχείρισης και λειτουργίας του ΕΘΠΖ στο πλαίσιο:

- (1) της ισχύουσας εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας για την προστασία του περιβάλλοντος στην περιοχή,
- (2) των αρχών και πολιτικών για την αειφορική ανάπτυξη της περιοχής,
- (3) του συντονισμού όλων των εμπλεκόμενων φορέων (Δημοσίου, Αυτοδιοίκησης, και Ιδιωτικών φορέων),
- (4) της ευαισθητοποίησης των κατοίκων και φορέων, ώστε να εξασφαλίζεται η ενεργή συμμετοχή τους στο πρόγραμμα ανάπτυξης της περιοχής με την εφαρμογή ενημερωτικών εκστρατειών, διαφημιστικών προβολών στην Ελλάδα και το εξωτερικό
- (5) της εφαρμογής μέτρων προσέλκυσης και ανάπτυξης βιώσιμου τουρισμού.

Επιπλέον ο Φορέας Διαχείρισης έχει την ευθύνη για την παρακολούθηση των όρων και των περιορισμών που θέτει το Προεδρικό Διάταγμα καθώς και για:

- (1) τη σήμανση των οριοθετημένων περιοχών όπως αυτές ορίζονται στο Π.Δ.
- (2) την οργάνωση και την εφαρμογή μέτρων φύλαξης της περιοχής.
- (3) την πληροφόρηση και ενημέρωση της κοινής γνώμης και των αρμόδιων φορέων και την οργάνωση και συντονισμό των προγραμμάτων ευαισθητοποίησης του κοινού.
- (4) την κατασκευή εντός των ορίων του Θαλασσίου Πάρκου των έργων υποδομής που απαιτούνται για τη φύλαξη και τις επιτρεπόμενες δραστηριότητες.

- (5) τη συνεργασία των αρμόδιων φορέων της χώρας με ανάλογους διεθνείς φορείς και οργανισμούς στο τομέα της ενημέρωσης, της ανταλλαγής γνώσεων και πληροφοριών ή εκπόνησης κοινών παράλληλων προγραμμάτων.
- (6) την αναφορά προς τις αρμόδιες αρχές των πράξεων ή παραλείψεων που συνιστούν παραβάσεις των διατάξεων του Π.Δ με σκοπό την επιβολή των νόμιμων κυρώσεων.
- (7) την κατάρτιση προγραμμάτων για την αξιοποίηση των ιστορικών πολιτιστικών λαογραφικών και φυσικών μνημείων της περιοχής.
- (8) την κατάρτιση της μελέτης αξιολόγησης των προστατευτέων αντικειμένων και εισήγηση για την τυχόν τροποποίηση των ορίων προστασίας τους.
- (9) τη χορήγηση αδειών δραστηριοτήτων (βαρκάρηδες, σχολές, καταδύσεις).

Σκοπός της ίδρυσης του ΕΘΠΖ ήταν η διαφύλαξη της φυσικής κληρονομιάς και η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας της περιοχής του Πάρκου. Πρωταρχικά, ο Φορέας Διαχείρισης επιδιώκει την προστασία των παραλιών ωτοκίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*. Επιπλέον στοχεύει στην προστασία και διατήρηση των βιοτόπων και του πληθυσμού τις μεσογειακής φώκιας *Monachus monachus* καθώς και των βιοτόπων των προστατευομένων ειδών ορνιθοπανίδας και της ενδημικής γλωρίδας. Η προστασία των παράκτιων και θαλάσσιων τύπων οικοτόπων ευρωπαϊκού και μεσογειακού ενδιαφέροντος όπως και του θαλάσσιου οικοσυστήματος από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, εμπίπτει στις αρμοδιότητες του Φορέα.

Παράλληλα ο Φορέας καλείται να αναπτύσσει δραστηριότητες που εναρμονίζονται με την προστασία της φύσης και του τοπίου. Τέτοιες δραστηριότητες είναι ο τουρισμός και η αναψυχή σύμφωνα πάντα με τις αρχές της αειφορίας, η περιβαλλοντική εκπαίδευση και πληροφόρηση, η διαφύλαξη των παραδοσιακών χρήσεων γης και του φυσικού και πολιτιστικού τοπίου.

5.2 Αρμοδιότητες και Δράσεις

Όπως ήδη αναφέρθηκε, κύρια προτεραιότητα του Φορέα Διαχείρισης είναι η φύλαξη των παραλιών ωτοκίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*. Υπό κανονικές συνθήκες, κατά την περίοδο της ωτοκίας (Μάιος έως μέσα Οκτωβρίου) οι παραλίες αυτές περιπολούνται καθημερινά από μόνιμο και εποχιακό προσωπικό. Συγκεκριμένα, σε φυσιολογικές συνθήκες όπου το Πάρκο λειτουργεί έρρυθμα, οι θέσεις αυτές καλύπτονται από εποχιακό προσωπικό 50

ατόμων ως φύλακες και δύο ατόμων ως επιτηρητές, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη διασφάλιση της ομαλής ροής του προγράμματος φύλαξης. Καθήκοντα των φυλάκων είναι η επιτήρηση των παραλιών ωτοκίας και η ενημέρωση των επισκεπτών σε αυτές. Επιπλέον οφείλουν να ελέγχουν την εφαρμογή των μέτρων προστασίας που ισχύουν σε κάθε παραλία και να αναφέρουν τυχόν παραβάσεις στις αρμόδιες αρχές.

Χρησιμοποιώντας σκάφη, τέσσερα άτομα, έχουν ως καθήκον την επιτήρηση και φύλαξη της θαλάσσιας περιοχής του ΕΘΠΖ και την ενημέρωση των επισκεπτών σε αυτή. Για το έργο αυτό απαραίτητη είναι η συνεργασία του Λιμεναρχείου Ζακύνθου, η οποία έγινε στην πράξη αισθητή μόλις το 2011 με το διορισμό νέου Αρχηγού Λιμεναρχείου (Archelon, 2011). Η ενημέρωση των επισκεπτών στη θαλάσσια περιοχή γίνεται χάρις την πολύτιμη συμβολή εθελοντών των περιβαλλοντικών οργανώσεων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή. Ο Φορέας Διαχείρισης είναι επίσης υπεύθυνος για τη σήμανση της θαλάσσιας περιοχής, ώστε να γίνεται εμφανής η οριοθέτηση των ζωνών.

Η παρακολούθηση της αναπαραγωγικής δραστηριότητας των θαλάσσιων χελωνών στην περιοχή του ΕΘΠΖ αποτελεί μία από τις κύριες αρμοδιότητες του Φορέα Διαχείρισης. Σκοπός της ερευνητικής αυτής εργασίας είναι η ακριβής καταγραφή των παραμέτρων που επηρεάζουν την ωτοκία της θαλάσσιας χελώνας στην περιοχή του κόλπου Λαγανά. Με τον τρόπο αυτό θα δημιουργηθούν τα κατάλληλα εργαλεία για τη βελτιστοποίηση των διαχειριστικών μέτρων και των μέτρων προστασίας στην περιοχή του Πάρκου.

Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού, πραγματοποιείται συλλογή στοιχείων που αφορούν τις παραμέτρους του περιβάλλοντος που επηρεάζουν ή/και αφορούν την ωτοκία της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta* στις παραλίες ωτοκίας του ΕΘΠΖ. Επιπλέον, η επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας πάνω ή δίπλα στις παραλίες ωτοκίας υπόκεινται σε συνεχή έρευνα και αναθεώρηση.

Ειδικότερα το ερευνητικό έργο περιλαμβάνει:

- (1) Την καταγραφή της φωλεοποίησης των θαλάσσιων χελωνών στις έξι παραλίες ωτοκίας, για το διάστημα από μέσα Μαΐου έως και αρχές Σεπτεμβρίου.
- (2) Την επιτόπου προστασία των φωλιών (με ειδικούς ξύλινους κλωβούς ή τη μεταφορά τους σε ασφαλέστερο μέρος στην ίδια παραλία) όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο.

- (3) Την καταγραφή της εκκολαυσιμότητας των φωλιών, από μέσα Ιουλίου έως και τέλη Οκτωβρίου.
- (4) Την αποτύπωση των θέσεων των φωλιών ανά παραλία σε σύστημα GIS. Η αποτύπωση γίνεται με τη χρήση απλού GPS, ακρίβειας τουλάχιστον 5 μέτρων.
- (5) Την αποτύπωση των φυσικών χαρακτηριστικών της κάθε παραλίας (χαρτογράφηση) σε σύστημα GIS. Η αποτύπωση γίνεται με τη χρήση GPS μεγάλης ακρίβειας τουλάχιστον 10 εκατοστών.
- (6) Την καταγραφή των βιοτικών παραμέτρων (φυτοκάλυψη, αιγιαλός, θερμοκρασία, θήρευση, επικλινές, υγρασία και επίπεδο συμπίεσης άμμου, θερμοκρασία άμμου κ.α.) του περιβάλλοντος, στις παραλίες ωτοκίας.
- (7) Την καταγραφή των ανθρωπογενών παραμέτρων (τοποθέτηση ομπρελών-ξαπλωστρών παραλίας, επίπεδο θορύβου, επίπεδο φωτός κατά τη νύκτα, είσοδοι παραλιών, κτίρια κ.α) του περιβάλλοντος, στις παραλίες ωτοκίας, με τη χρήση ειδικών επιστημονικών οργάνων.

Όσον αφορά την περιβαλλοντική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση, ο Φ.Δ. έχει εκπονήσει σχέδιο για την ευαισθητοποίηση του κοινού σε συνεργασία με περιβαλλοντικές οργανώσεις, πανεπιστημιακά και ερευνητικά ιδρύματα. Για το σκοπό αυτό έχουν δημιουργηθεί περίπτερα ενημέρωσης του κοινού. Τα περίπτερα οφείλουν να είναι εξοπλισμένα κατάλληλα και διαθέτουν το απαραίτητο ενημερωτικό υλικό για την ορθή πληροφόρηση των επισκεπτών. Με δελτία τύπου ενημερώνει τους φορείς και το κοινό σχετικά με τις αποφάσεις και δράσεις του (Σπίνου, 2005).

Από την ίδρυση του Πάρκου, η συνεργασία της τοπικής κοινωνίας με το Φορέα έχει αποδειχθεί ότι δεν είναι δεδομένη καθώς σε μεγάλο βαθμό αντιλαμβάνεται τα μέτρα προστασίας ως μέσα για τον περιορισμό των εσόδων τους (Archelon, Medasset 2001-2009). Το γεγονός αυτό καθιστά την εκπαίδευση του μαθητικού πληθυσμού της Ζακύνθου και γενικότερα του πληθυσμού της Ζακύνθου έναν από τους πρωτεύοντες στόχους των περιβαλλοντικών δράσεων του Φορέα. Ο Φορέας στοχεύει στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής τους συνείδησης των μαθητών μέσω της επαφής τους με το περιβάλλον, ενώ παράλληλα ενεργοποιούνται προς μια διαφορετική αντίληψη και νοοτροπία για τα περιβαλλοντικά ζητήματα του νησιού τους. Για το σκοπό αυτό, ο Φορέας


διοργανώνει ημερησία προγράμματα εκπαιδευτικής επίσκεψης των μαθητών Α/Βάθμιας και Β/Βάθμιας εκπαίδευσης (www.nmp-zak.org) .

Ο Οργανισμός έχει υπογράψει μνημόνιο συνεργασίας με τη WWF-Ελλάς, τη MEDASSET και τον ΑΡΧΕΛΩΝ, στοχεύοντας στη συλλογική αντιμετώπιση θεμάτων προστασίας και διαχείρισης του Πάρκου. Στο παρελθόν, το μνημόνιο έχει καταστρατηγηθεί από πλευράς του Φορέα, προκαλώντας τη δυσαρέσκεια των οργανώσεων (Medasset, 2006). Τα τελευταία χρόνια, οι σχέσεις αυτές έχουν αναθερμανθεί, και σε συνδυασμό με την υποχρηματοδότηση του Πάρκου, οι περιπολίες μερικώς, και η κυρίως η ενημέρωση γίνονται από εθελοντές των οργανώσεων αυτών (Archelon, 2011).

Εντός της περιοχής του ΕΘΠΖ λαμβάνουν χώρα ποικίλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες, οι οποίες αναπτύσσονται στο Κεφάλαιο 6. Η ένταση των δραστηριοτήτων αυτών καθώς και ο τρόπος άσκησης τους μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την ποιότητα του περιβάλλοντος του Πάρκου, αλλά και ενδεχόμενα τη δραστηριότητα ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας. Ο Φορέας Διαχείρισης του Πάρκου οφείλει να ελέγχει τη λειτουργία των δραστηριοτήτων αυτών, και όπου εντοπίζονται παραβάσεις να προωθεί τον εξορθολογισμό τους. Οι παραπάνω δραστηριότητες αναπτύσσονται αναλυτικά στο κεφάλαιο 6 “Περιγραφή Περιβάλλοντος”. Επιπλέον, σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα (ΦΕΚ 906Δ, 22/12/1999), όλες οι οικιστικές δραστηριότητες εντός της περιοχής του Πάρκου, οφείλουν να ελέγχονται από τον Οργανισμό του ΕΘΠΖ.

Το ΕΘΠΖ λαμβάνει χρηματοδότηση από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Ο μόνος τρόπος να αποκτήσει ο Φορέας επιπλέον έσοδα είναι μέσω επιχειρηματικής δραστηριότητας. Σε περίπτωση που ο Φορέας αναλάβει επιχειρηματική δράση με σκοπό την παραγωγή κέρδους, οφείλει να επενδύσει το κέρδος αυτό στις λειτουργίες του.

Οι δραστηριότητες που δυνητικά μπορούν να αποφέρουν έσοδα στο Φορέα ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Περιβαλλοντική ενημέρωση
- Χορήγηση αδειών και σήματος οικολογικής ποιότητας (πχ χορήγηση Ecolabel  με το οποίο πιστοποιούνται προϊόντα και υπηρεσίες με χαμηλές περιβαλλοντικές επιτετώσεις)
- Εμπορικές δραστηριότητες
- Εκμετάλλευση υποδομής του Πάρκου. (πχ. οικοτουρισμός)

6 Περιγραφή Περιβάλλοντος Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (ΕΘΠΖ)

6.1 Φυσικό Περιβάλλον

Το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου, όπως προαναφέρθηκε, ιδρύθηκε το 1999, αποτελώντας το πρώτο εθνικό πάρκο που διοικείται από θεσμοθετημένο Φορέα Διαχείρισης. Το πάρκο βρίσκεται στο νότιο άκρο του νησιού και καλύπτει 90 km² θαλάσσιας και 36 km² χερσαίας έκτασης. Η θαλάσσια περιοχή και οι νησίδες εντός του Κόλπου του Λαγανά, οι παραλίες ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta* (Λαγανάς, Καλαμάκι, Σεκανιά, Δάφνη και Γέρακας) συμπεριλαμβανομένων των γύρω περιοχών, ο υγρότοπος στη Λίμνη Κερί και οι νήσοι Στοφάδες απαρτίζουν το Θαλάσσιο Πάρκο. (<http://www.nmp-zak.org/>). Διαφορετικά οικοσυστήματα εθνικού και ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος, όπως συστήματα αμμοθινών, λιβάδια Ποσειδωνιάς (*Posidonia oceanica*) και παράκτια οικοσυστήματα απαντώνται στο Πάρκο. Τα οικοσυστήματα αυτά αποτελούν φυσικό περιβάλλον για εκατοντάδες είδη χλωρίδας και πανίδας, μεταξύ των οποίων κάποια είναι ενδημικά.

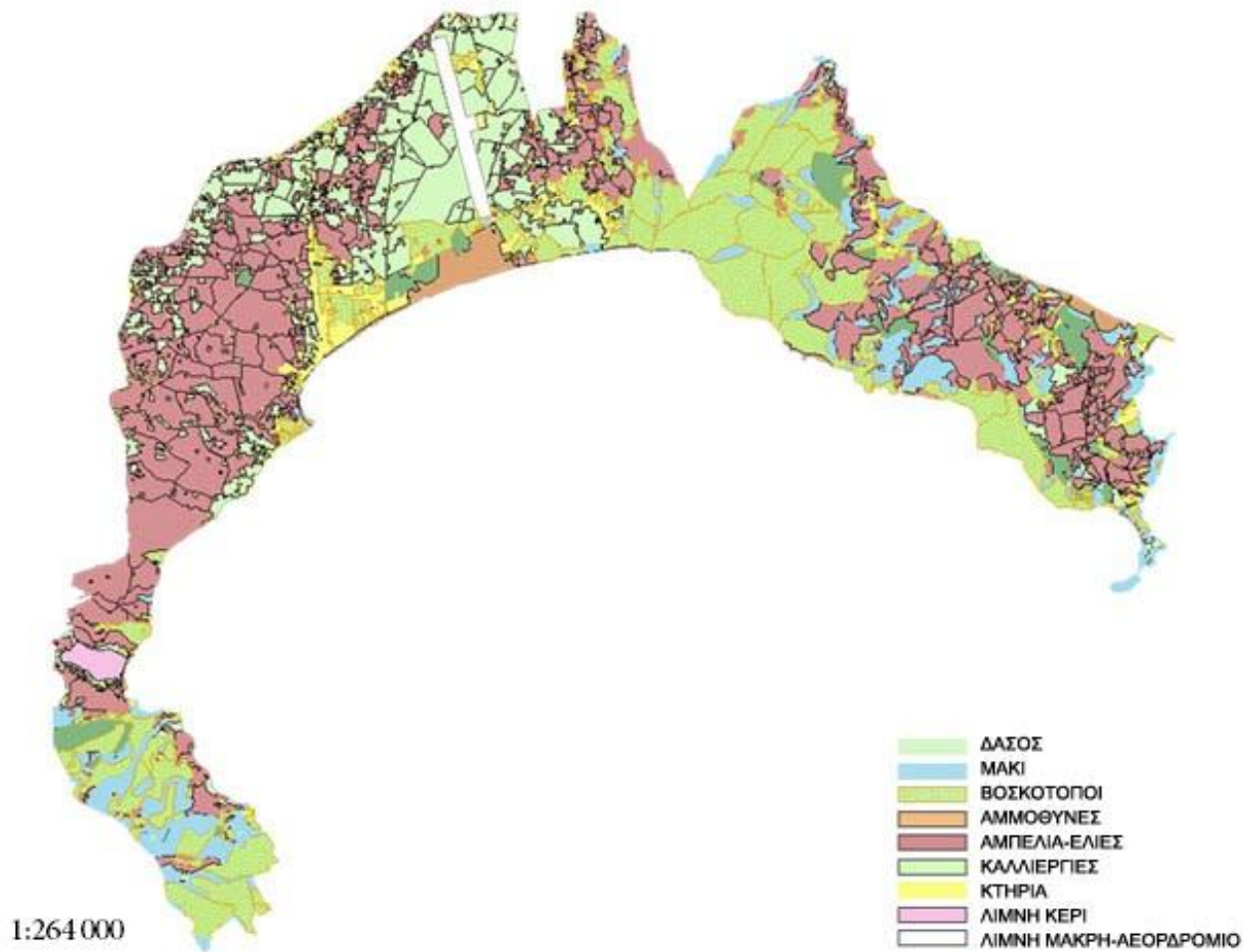
Στην παράκτια χλωρίδα κυριαρχούν οι αμμοθύνες και τα φρυγανικά οικοσυστήματα. Σε μεγαλύτερη απόσταση από την ακτή, φυτρώνουν μακκία (*Macchia mediterranea*), χαλέπιος πεύκη (*Pina halepensis*) και ελαιόδεντρα (*Olea sp.*). Ο Κόλπος του Λαγανά είναι μία από τις σημαντικότερες περιοχές ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*. Πέρα από αυτό το είδος παγκόσμιας σημασίας, μικρά τρωκτικά και χειρόπτερα σε συνδυασμό με μεγάλο πλήθος αμφίβιων και ερπετών απαρτίζουν την πανίδα. Επιπλέον, υπάρχουν αναφορές σχετικά με εμφανίσεις Μεσογειακής φώκιας (*Monachous monachous*) καθώς και του ρινοδέλφινου (*Tursiops truncatus*) στη θαλάσσια περιοχή. Τέλος, πολλά πουλιά φιλοξενούνται στο νησί, το οποίο χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό ως μεταναστευτικό πέρασμα και σταθμός.

Το κυρίαρχο κλίμα στη Ζάκυνθο είναι Ήπιο Μεσογειακό. Στις περισσότερες παράκτιες περιοχές του πάρκου, η ποιότητα του εδάφους είναι χαμηλή και η ευαισθησία σε ερημοποίηση ιδιαίτερα έντονη. Σχετικά με τους υδάτινους πόρους του νησιού, η Ζάκυνθος δεν διατρέχεται από ποτάμια, με εξαίρεση λίγους εποχιακούς χείμαρρους (Σούλη, 2011). Μέχρι τη δεκαετία του '50 υπήρχαν δύο λίμνες: η Λίμνη Μακρή και η Λίμνη Κερί. Η Λίμνη Μακρή αποστραγγίστηκε με στόχο την κατασκευή του αεροδρομίου και τη δημιουργία νέων καλλιεργειών. Η Λίμνη Κερί τροφοδοτείται από πηγές και υπόγεια ύδατα. Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μείωση του όγκου της λίμνης εξαιτίας υπεράντλησης για οικιακή χρήση. Η ελώδης βλάστηση χαρακτηρίζει τη λίμνη, η

οποία αποτελεί ενδιαίτημα για αμφίβια και μεταναστευτικά πουλιά.

6.2 Ανθρωπογενές περιβάλλον

Τις τελευταίες δεκαετίες, η Ζάκυνθος έχει εξελιχθεί σε μία από τις περιοχές με τη μεγαλύτερη ανάπτυξη στην Ελλάδα. Η αύξηση του πληθυσμού στους οικισμούς είναι υψηλότερη από την ανάπτυξη στην πόλη της Ζακύνθου, κυρίως χάρις τον ταχύτατα αναπτυσσόμενο τουρισμό. (Σούλη, 2011). Κατά μέσο όρο 112 κάτοικοι/ km² διαμένουν εντός της περιοχής του Πάρκου (Βαρδακαστάνης, 2007). Η αντίστοιχη μέση πληθυσμιακή πυκνότητα για την EUR 27 είναι 113 κατ/κμ², ενώ της Ελλάδας 85 περίπου κατ/κμ² (Β. Κοτζαμάνης, Κ. Σοφianoπούλου, 2008) Όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.1, αμμοθύνες, δάση χαλέπιας πεύκης, βοσκότοποι, ένας συνδυασμός ελαιόδεντρων και αμπελιών και κτίρια αποτελούν τις χρήσεις γης στο πάρκο.



Εικόνα 6.1 Χρήσεις γης στο ΕΘΠΖ (Πηγή Βαρδακαστάνης, 2007)

Στο παρελθόν, η ανάπτυξη υποδομών περιοριζόταν κυρίως στην πόλη της Ζακύνθου και είχε παρατηρηθεί ασύμμετρη κατανομή στους γύρω οικισμούς. Έπειτα, καθώς ο τουρισμός άρχισε να ανθεί, η ανάπτυξη κινήθηκε προς τις ακτές της νότιας πλευράς του νησιού. Ο Κόλπος του Λαγανά καλύφθηκε εκτενώς από κατασκευές σχετιζόμενες με τον τουρισμό. Δυστυχώς, αυτή η άνευ προηγουμένου αύξηση στη δόμηση χαρακτηρίστηκε από κακή χωροθέτηση, έλλειψη συνοχής στην αρχιτεκτονική μορφή, φτωχή ποιότητα κτισμάτων και ανεπαρκή δίκτυα υποδομών. Ως αποτέλεσμα, ο Κόλπος του Λαγανά είναι πλέον άναρχα δομημένος, με πλήθος τουριστικών καταλυμάτων που παρέχουν ως επί το πλείστον υπηρεσίες χαμηλής ποιότητας. Μεταξύ των κατασκευών αυτών, υπάρχει ένα πλήθος πολεοδομικών παραβάσεων ως άμεσο αποτέλεσμα αδιαφορίας προς την ευαισθησία της προστατευόμενης περιοχής και άρνησης ορισμένων να εναρμονιστούν με τους σχετικούς κανονισμούς. Στις μέρες μας, απαραίτητη για τη δημιουργία νέων κατασκευών στον Κόλπο του Λαγανά, είναι η συμμόρφωσή με ένα μεγάλο πλήθος αυστηρών περιορισμών. Ως συνέπεια, η ανάπτυξη τουριστικών καταλυμάτων έχει μεταφερθεί προς τη δυτική μεριά του Πάρκου, όπου οι κανονισμοί είναι περισσότερο χαλαροί.

Στην πόλη της Ζακύνθου λειτουργεί Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων η οποία εξυπηρετεί ορισμένους μόνο εκ των οικισμών. Η πλειονότητα των λυμάτων καταλήγει μέσω ρεμάτων στη θαλάσσια ζώνη της περιοχής χωρίς επεξεργασία. Όσον αφορά τα όμβρια ύδατα, παροχετεύονται μέσω φυσικής ροής. Τα απορρίμματα καταλήγουν σε χώρο υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) ο οποίος είναι χωροθετημένος εντός της περιοχής του πάρκου, προκαλώντας έτσι οπτική όχληση. Ο συγκεκριμένος ΧΥΤΑ δεν έχει άδεια λειτουργίας ούτε ανανεώσιμη απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων από το 2006 (WWF, 2010). Καθώς ο ΧΥΤΑ είναι παλιός και έχει υποστεί κορεσμό, έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις όπου εξαιτίας των ανεπαρκώς καλυμμένων πρανών, σταγονίδια διέρρευσαν εντός της θαλάσσιας περιοχής του Κόλπου του Λαγανά επισημαίνοντας έτσι την ανάγκη δημιουργίας νέου ΧΥΤΑ εκτός της περιοχής του Πάρκου (Σούλη, 2011).

Η χερσαία περιοχή του ΕΘΠΖ ηλεκτροδοτείται από γραμμή μεταφοράς 150 KV της ΔΕΗ. Καθώς η περιοχή ανήκει στο Natura, έχει εξαιρεθεί λόγω της ευαισθησίας της από τη χωροθέτηση αιολικών θαλάσσιων πάρκων και δεν υπάρχει άμεσα κάποια προοπτική στροφής προς τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Για την υδροδότηση του νησιού, το οποίο αντιμετωπίζει πρόβλημα λειψυδρίας, λειτουργεί δίκτυο ύδρευσης που όμως είναι πεπαλαιωμένο και χρήζει αντικατάστασης.

Στην ευρύτερη περιοχή του Πάρκου, έχει αναπτυχθεί ένα εκτεταμένο οδικό δίκτυο. Επιπλέον, μόλις 1 km βορειοδυτικά από το Λαγανά, βρίσκεται το Διεθνές Αεροδρόμιο Ζακύνθου. Το αεροδρόμιο εξυπηρετεί εθνικές αλλά και διεθνείς πτήσεις ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Δείχνοντας σεβασμό στους κανονισμούς για την προστασία της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*, το αεροδρόμιο δεν επιτρέπει την απογείωση και προσγείωση αεροπλάνων κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Στο Κερί και στον Άγιο Σώστη έχουν κατασκευαστεί δύο αλιευτικά καταφύγια, χωρίς όμως να έχει προηγηθεί μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και χορήγηση των απαραίτητων αδειών. Ως συνέπεια της αμέλειας αυτής, σύντομα παρατηρήθηκε προσάμμιση πλησίον του λιμενοβραχίονα στον Άγιο Σώστη. Με τη σειρά του το γεγονός προκάλεσε τη μείωση του όγκου της άμμου στην παραλία του Λαγανά τα δύο τελευταία χρόνια καθώς και τη γένεση της ανάγκης εκβάθυνσης στο λιμάνι του Αγίου Σώστη (Σούλη, 2011). Επιπλέον, τον Ιούνιο του 2011 έγινε αντιληπτή η κατασκευή ύφαλου κυματοθραύστη στο Μαραθονήσι, σε εγγύτητα με παραλία εκκόλαψης. Η κατασκευή αυτή πραγματοποιήθηκε χωρίς άδεια ή ωκεανογραφική μελέτη, αλλά κατεδαφίστηκε έπειτα από καταγγελίες (ARCHELON, 2011)

Πίνακας 6.1 Ποσοστιαία% κατανομή των απασχολούμενων ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας στο Ν.Ζακύνθου (Πηγή ΕΣΥΕ Απογραφή Πληθυσμού 1991,2001, Επεξεργασία ΣΑΖ ΑΑΕ ΟΤΑ)

	Πρωτογενής		Δευτερογενής		Τριτογενής	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001
Έτη						
Ποσοστό	37,0 %	27,8 %	17,7 %	18,2 %	41,9 %	48,6 %

Στον Πίνακα 6.1 εμφανίζεται η ποσοστιαία κατανομή των απασχολούμενων ανά τομέα στη Ζάκυνθο. Η κτηνοτροφία και η αλιεία δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένες στο νησί. Η γεωργία είναι πιο συχνή, ιδίως στις παραδοσιακές καλλιέργειες του νησιού, όπως η αμπελουργία και η ελαιοκαλλιέργεια. Φυτοφάρμακα, ρυθμιστικές ουσίες και λιπάσματα τείνουν να εφαρμόζονται εκτενώς στις ελαιοκαλλιέργειες, ενώ τα υπολείμματα τους ρέουν προς τη θάλασσα μέσω ρυακίων

και χειμάρρων.

Σχετικά με το δευτερογενή τομέα, υπάρχουν λίγες τοπικές βιοτεχνίες όπως ένα τυροκομείο, ένα σταφιδεργοστάσιο, ένα οινοποιείο και 10 ελαιουργεία. Με εξαίρεση τα ελαιουργεία, οι υπόλοιπες βιοτεχνίες διαθέτουν τις απαραίτητες άδειες λειτουργίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα παράγωγα ελαιουργείων χωρίς την απαραίτητη επεξεργασία προκαλούν υποβάθμιση της ποιότητας των εδαφών καθώς περιορίζουν την ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων και έχουν υψηλό οργανικό φορτίο, όξινο pH (3-6) και υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικά στερεά με αποτέλεσμα τη ρύπανση υπόγειων και επιφανειακών υδάτων και κατά επέκταση της θάλασσας (Prodosol, 2011).

Τουριστικές δραστηριότητες ξεκίνησαν να αναπτύσσονται στη Ζάκυνθο τη δεκαετία του 1970. Τα τελευταία 20 χρόνια ο τουρισμός έχει επιδείξει μια σταθερή και εντυπωσιακή ανοδική πορεία. Όπως είναι λοιπόν λογικό, το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Ζακύνθου απασχολείται στην τουριστική βιομηχανία, η οποία τυπικά ανθεί από Μάιο μέχρι Οκτώβρη κάθε χρόνο. Η περιοχή του Θαλάσσιου Πάρκου συγκεκριμένα, φιλοξενεί 80,2% του συνόλου των τουριστών της Ζακύνθου, παρόλο που καταλαμβάνει μόνο το 11% του νησιού (Σούλη, 2011).

6.3 Πηγές ρύπανσης στην περιοχή του ΕΘΠΖ

6.3.1 Περιορισμένο δίκτυο αποχέτευσης

Σύμφωνα με τον Ανδρεαδάκη (2008), στα αστικά λύματα περιέχεται πλήθος ρυπαντικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές είναι ογκώδη στερεά, άμμος, λίπη, οργανικά και ανόργανα αιωρούμενα και κολλώδη στερεά, διαλυμένες οργανικές ενώσεις, θρεπτικά συστατικά (άζωτο και φώσφορος) και σε ορισμένες περιπτώσεις παθογόνοι μικροοργανισμοί.

Τα ογκώδη στερεά, η άμμος και τα λίπη προκαλούν αισθητική επιβάρυνση του περιβάλλοντος και δημιουργούν ιζήματα και επιπλέοντα.

Τα ολικά αιωρούμενα στερεά (Total Suspended Solids, TSS) διακρίνονται σε πτητικά (οργανικά) αιωρούμενα στερεά (VSS) και σταθερά αιωρούμενα στερεά (FSS). Στα ανεπεξέργαστα αστικά λύματα τα VSS αντιπροσωπεύουν συνήθως το 65-80% των TSS. Τα οργανικά αυτά στερεά εκπροσωπούνται από το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD) και βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο σε διάστημα 5 ημερών (BOD₅). Τα ολικά αιωρούμενα στερεά δημιουργούν πυθμενικές αποθέσεις στους αποδέκτες κυρίως λόγω των στερεών που καθιζάνουν. Το βασικό όμως

πρόβλημα προκύπτει από τα πτητικά αιωρούμενα στερεά που όντας οργανικά, αποτελούν τροφή ετεροτροφικών - χημιοσυνθετικών μικροοργανισμών (Χατζημπίρος, 2007). Υπό προϋποθέσεις, το φαινόμενο αυτό μπορεί να προκαλέσει αποξυγόνωση στους αποδέκτες.

Σχετικά με τα θρεπτικά συστατικά (άζωτο και φώσφορος), το αμμωνιακό άζωτο νιτροποιούμενο προκαλεί αποξυγόνωση, ενώ η μη ιονισμένη συνιστώσα του (NH_3) είναι τοξική στους υδρόβιους οργανισμούς. Παράλληλα το νιτρικό άζωτο (NO_3) αποτελεί τοξική συνιστώσα του πόσιμου νερού. Τόσο το αμμωνιακό και νιτρικό άζωτο όσο και ο φώσφορος σε μορφή φωσφορικών μπορούν να κινητοποιήσουν φαινόμενα ευτροφισμού.

Τέλος τα περιττωματικά κολοβακτηρίδια (FC) αποτελούν ένδειξη δυνητικής παθογένειας των λυμάτων καθώς υποδεικνύουν την παρουσία παθογόνων βακτηριδίων, ιών και παρασίτων (Ανδραδάκης, 2008).

Η μέση παροχή λυμάτων βρίσκεται κοντά στα 200-250 L ανά κάτοικο και ημέρα. (Στην παροχή αυτή περιλαμβάνονται και περιορισμένες διηθήσεις υπογείου νερού.) Η εκτίμηση των ημερήσιων ρυπαντικών φορτίων ανά κάτοικο συνοψίζεται στον Πίνακα 6.2

Πίνακας 6.2 Εκτίμηση ημερήσιων ρυπαντικών φορτίων ανά κάτοικο (Πηγή Ανδραδάκης, 2008)

BOD ₅	60-65 gr/κατ.ημ	(240-370 mgr/L)
TSS	70-75 gr/κατ.ημ	(280-460 mgr/L)
Ολικό N (ως N)	12-14 gr/κατ.ημ	(40-80 mgr/L)
Ολικό P (ως P)	2-4 gr/κατ.ημ	(8-23 mgr/L)
FC	2×10^{10} /κατ.ημ.	(περίπου 10^7 - 10^8 /100 ml)

Στην απομάκρυνση των παραπάνω ουσιών στοχεύουν οι Μονάδες Επεξεργασίας Ακαθάρτων. Στην περίπτωση της Ζακύνθου, παρόλη την ύπαρξη μονάδας, εξυπηρετούνται μονάχα οι οικισμοί του Καλαμακίου και του Λαγανά, με αποτέλεσμα η πλειονότητα των οικιακών λυμάτων καταλήγει στη θάλασσα ανεπεξέργαστη (Σούλη, 2011).

6.3.2 ΧΥΤΑ

Όπως προαναφέρθηκε ο ΧΥΤΑ της Ζακύνθου δημιουργήθηκε το 1995 και δεν διαθέτει άδεια λειτουργίας από το 2006. Φαινόμενα ρύπανσης παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά το 1999, όταν ο ΧΥΤΑ άρχισε να επιβαρύνει τοπικό χείμαρρο. Το πρόβλημα έχει έκτοτε επιδεινωθεί αισθητά. Το 2006 και το 2009 υπήρξε διαρροή στη θάλασσα. Εξαρχής, η θέση του ΧΥΤΑ είχε κριθεί ακατάλληλη εξαιτίας της γεωμορφολογίας της περιοχής. Υπάρχει σχετικά μεγάλη κλίση, βρίσκεται κατάντι σε ρέμα, γειτνιάζει με θάλασσα και συγκεκριμένα με αυστηρά προστατευμένες περιοχές και απέχει μικρή απόσταση από τις πηγές Βρυσακίων. Τα παραπάνω οδήγησαν στην εκτίμηση ότι η πλήρωσή του θα επερχόταν πιο γρήγορα από ότι είχε προβλεφθεί. Η εκτίμηση αυτή έχει πλέον επαληθευτεί. Στις εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ περιλαμβάνεται δεξαμενή συγκέντρωσης υγρών λυμάτων η οποία τείνει να βρίσκεται σε κατάσταση κορεσμού. Αυτό συνεπάγεται τη διαφυγή τοξικών σταγονιδίων προς τη θάλασσα στην περιοχή των Σακανιών, όπου φιλοξενείται πάνω από το 50% του συνολικού αριθμού φωλιών *Caretta caretta* στον Κόλπο του Λαγανά (ΑΡΧΕΛΩΝ). Τα στραγγίδια αυτά όχι μόνο χαρακτηρίζονται από υψηλό οργανικό και μικροβιακό φορτίο αλλά περιέχουν και τοξικά βαρέα μέταλλα, τα οποία επιβαρύνουν την ευαίσθητη περιοχή του ΕΘΠΖ, απειλώντας να περάσουν στην τροφική αλυσίδα. Επιπλέον ο ΧΥΤΑ προσελκύει γλάρους (*Larus cachinnans michahellis*), οι οποίοι αρέσκονται να τρέφονται με τις νεογέννητες *Caretta caretta* που προσπαθούν να προσελκύσουν τη θάλασσα στα Σεκανιά (Medasset, 2012).

Σύμφωνα με έκθεση αυτοψίας του Κλιμακίου Ελέγχου Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΚΕΠΠΕ) της νομαρχίας Ζακύνθου, το Μάιο του 2009, η κάλυψη των απορριμμάτων με χώμα δεν γινόταν σε καθημερινή βάση, με συνέπεια την έντονη δυσοσμία και τη διασπορά απορριμμάτων. Η ανεπαρκής κάλυψη των πρανών, επιπρόσθετα διευκολύνει τη διήθηση των στραγγιδίων. Τέλος, το τοιχίο αντιστήριξης έχει αρχίσει να υποχωρεί, ελλοχεύοντας έτσι τον κίνδυνο να γλιστρήσουν στις πλαγιές και στη θαλάσσια περιοχή μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων (WWF, 2010).

Αναφέρεται ενδεικτικά ότι η λειτουργία του εν λόγω ΧΥΤΑ παραβιάζει διεθνείς συμβάσεις (όπως η Σύμβαση της Βέρνης και η Σύμβαση της Βαρκελώνης), κοινοτικές οδηγίες (για τις περιοχές Natura 2000 και τη διαχείριση απορριμμάτων 2006/12/ΕΕ), καθώς και το εθνικό δίκαιο για την προστασία της βιοποικιλότητας (ΒΗΜΑ, 2009).



Εικόνα 6.2 Ο ΧΥΤΑ εντός του ΕΘΠΖ (Πηγή *WWF Ελλάς/Χ. Μινώτου*)

6.3.3 Φυτοφάρμακα και λιπάσματα

Φυτοφάρμακο ονομάζεται οποιαδήποτε χημική ουσία ή μείγμα ουσιών έχει αποθητική, ελκυστική, τοξική, χρωμοτρόπο ή άλλη ιδιότητα. Δρα προληπτικά, κατασταλτικά ή αποθητικά στους εχθρούς, στις ασθένειες, στα παράσιτα των φυτών ή στους αποθηκευμένους καρπούς τους. Σε χαμηλές συγκεντρώσεις οι ουσίες αυτές δεν θεωρούνται ιδιαίτερα τοξικές. Το πρόβλημα προκύπτει εξαιτίας της χαμηλής τους βιοδιασπασιμότητας. Το χαρακτηριστικό τους αυτό οδηγεί στη μακροπρόθεσμη παραμονή τους στα υδάτινα σώματα. Καθώς δεν διασπώνται, παραμένουν ενεργές, και εν τέλει διαλύονται στο λίπος των οργανισμών όπου συσσωρεύονται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αποτελέσματα είναι η σταδιακή αύξηση της συγκέντρωσης τους στα ανώτερα κλιμάκια της τροφικής αλυσίδας.

Μέσω της απορροής, της διάβρωσης του εδάφους και της απρόσεκτης χρήσης, τα φυτοφάρμακα εύκολα μπορούν να καταλήξουν στα επιφανειακά ύδατα καθιστώντας τα ακατάλληλα για κατανάλωση. Η παρουσία τμημάτων αμμώδους εδάφους στην περιοχή του ΕΘΠΖ, εγκυμονεί παράλληλα τον κίνδυνο ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα της παράκτιας περιοχής. Στη συνέχεια παραθέτεται στον Πίνακα 4.3 κατάλογος με τα άκρως επικίνδυνα φυτοφαρμάκα.

Πίνακας 6.3 Κατάλογος άκρως επικίνδυνων φυτοφαρμάκων (Πηγή Γελαδάς,)

Εντομοκτόνα	DDT, dieltrin, diazinon, aldicaud
Ζιζανιοκτόνα	2,4-D, atrazine, paraquat (gramoxon), glyphose
Μυκητοκτόνα	Benomyl, captan, mercury, copper, pentachlorophenol

Με τη συστηματική και συνεχή καλλιέργεια επέρχεται εξάντληση των θρεπτικών συστατικών του εδάφους. Αναπλήρωση αυτών των συστατικών επιτυγχάνεται μέσω λιπασμάτων σε κατάλληλες και ικανές ποσότητες. Σύμφωνα με το Γελαδά, (2000), τα λιπάσματα είναι ουσίες οι οποίες τροφοδοτούν τα φυτά με ένα ή περισσότερα θρεπτικά στοιχεία ή βελτιώνουν τη γονιμότητα του εδάφους. Τα χημικά λιπάσματα διακρίνονται σε αζωτούχα, φωσφορούχα, καλιούχα και σύνθετα.

Τα λιπάσματα δεν απορροφώνται εξολοκλήρου από τα φυτά. Μια σημαντική ποσότητα νιτρικών και φωσφορικών αλάτων περνάει στα υπόγεια και επιφανειακά δίκτυα του νερού, καταλήγοντας στη θάλασσα, δημιουργώντας το πρόβλημα του ευτροφισμού. Με την αύξηση των αλγών, αυξάνεται η κατανάλωση οξυγόνου, δυσκολεύοντας έτσι τη διαβίωση των υπόλοιπων οργανισμών.

Για να αφομοιωθούν τα αζωτούχα λιπάσματα πρέπει να μετατραπούν σε νιτρικά άλατα (NO_3) και στη συνέχεια σε αμμωνιακές ενώσεις. Από τις ενώσεις αυτές σχηματίζονται τα αμινοξέα και οι πρωτεΐνες του φυτού. Όμως τα νιτρικά άλατα που προέρχονται από τα αζωτούχα λιπάσματα, δεν μετατρέπονται στο σύνολό τους σε αμμωνιακές ενώσεις, αλλά ένα μέρος τους ανάγεται σε νιτρώδη άλατα (NO_2) (Βουτηράκης, 2005). Σε μεγάλες δόσεις τα νιτρώδη άλατα είναι τοξικά για τον άνθρωπο και προκαλούν ασφυξία στους ζωντανούς οργανισμούς (LIFE, 2005). Επιπλέον, η υπερβολική δόση νιτρικών αλάτων καθιστά το πόσιμο νερό επικίνδυνο.

Τα χημικά λιπάσματα επιδρούν στο έδαφος αποσυνθέτοντας την κολλώδη ουσία του αργίλου και προκαλώντας διάβρωση. Έπειτα, με κάποιες αντιδράσεις, δημιουργούν ένα είδος σόδας που προκαλεί τη τσιμεντοποίηση του εδάφους. Τα αζωτούχα λιπάσματα συγκεκριμένα, μπορούν να

μετατρέψουν τα εδάφη σε όξινα, αυξάνοντας τη διαλυτότητα των βαρέων μετάλλων (Βουτηράκης, 2005).

6.3.4 Παράγωγα ελαιουργείων

Τα απόβλητα των ελαιουργείων συγκαταλέγονται στα πλέον τοξικά, από άποψη ρυπαντικού φορτίου, αγροτοβιομηχανικά απόβλητα. Ο Κορνάρος (2008) παραθέτει λεπτομερείς πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ελαιουργικών αποβλήτων

Υπάρχουν δύο ευρέως χρησιμοποιούμενες μέθοδοι επεξεργασίας της ελιάς. Η παραδοσιακή μέθοδος πίεσης και η μέθοδος τριών φάσεων. Στη Ζάκυνθο και στη βιομηχανία γενικότερα τα τελευταία χρόνια προτιμάται η μέθοδος τριών φάσεων ως πιο αποδοτική. Το κύριο μειονέκτημα της τριφασικής μεθόδου είναι οι μεγάλες ποσότητες ύδατος που απαιτούνται. Ως συνέπεια, παράγεται σημαντικός όγκος ρυπογόνων αποβλήτων.

Από την επεξεργασία της ελιάς προκύπτει το ελαιόλαδο και δύο τύποι αποβλήτων: τα υγρά απόβλητα (κατσίγαρος) και τα στερεά απόβλητα (ελαιοπυρήνας) (Κορνάρος, 2008). Η τυπική σύσταση των υγρών απόβλητων ελαιουργείων παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.4.

Πίνακας 6.4 Τυπική σύσταση υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείων (Πηγή Κορνάρος,2008)

Παράμετρος	Τιμή
pH	4.7-5.2
BOD	30.000-40.000 ppm
COD	45.000-60.000 ppm
Στερεά αιωρούμενα	0.9
Στερεά ολικά	4.0 %
Στερεά οργανικά	3.5 %
Στερεά ανόργανα	0.5 %

Οργανικές ουσίες	Τιμή	Ανόργανα στοιχεία	Τιμή
Ολικά σάκχαρα	1,00%	P	96 ppm
Αζωτούχες ενώσεις	0.28 %	K	1200 ppm
Οργανικά οξέα	0.3 %	Ca	120 ppm
Πολυαλκοόλες	1.1 %	Mg	48 ppm
Πολυπηκτίνες, τανίνες κλπ	1.37 %	Na	245 ppm

Τα υγρά απόβλητα ελαιουργείων, συγκαταλέγονται στα κατ' εξοχήν βεβαρημένα από πλευράς ρυπαντικού φορτίου γεωργικά βιομηχανικά απόβλητα. Από τα συστατικά του κατσίγαρου, κύρια ρυπαντική παράμετρο αποτελούν οι φαινόλες. Οι φαινόλες είναι αντιοξειδωτικές ουσίες που εμποδίζουν τη διάσπαση των λιπαρών οξέων και βοηθούν στη διατήρηση του λαδιού. Παράλληλα όμως, προκαλούν σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Τα υγρά απόβλητα είναι υπεύθυνα για τα μεγαλύτερα προβλήματα. Σε αρκετές περιπτώσεις τα απόνερα αυτά οδηγούνται ανεπεξέργαστα σε παρακείμενους υδάτινους αποδέκτες όπως ρεματιές και χείμαρρους, καταλήγοντας στη θάλασσα. Λόγω της τοξικότητας των υγρών αποβλήτων προκαλείται μόλυνση των υπόγειων υδάτων καθώς και μία γενικότερη περιβαλλοντική υποβάθμιση γύρω από τα ελαιοτριβεία (οσμές, θόρυβος). Επιπλέον, τα υγρά απόβλητα των ελαιουργείων είναι πλούσια σε οργανικές ουσίες. Συχνά, σε υδάτινα συστήματα που χρησιμοποιούνται ως σημεία απόρριψης υγρών αποβλήτων, οι οργανικές αυτές ουσίες οξειδώνονται από υδρόβιους μικροοργανισμούς προκαλώντας αποξυγόνωση.

Όπως τα υγρά απόβλητα, έτσι και τα στερεά απόβλητα των ελαιοτριβείων χαρακτηρίζονται από μεγάλη περιεκτικότητα σε αδρανή στοιχεία και υψηλό οργανικό φορτίο. Επιπλέον έχουν υψηλές τιμές COD και BOD₅, και υψηλή συγκέντρωση σε λιπαρά οξέα, γεγονός που δρα ανασταλτικά στην ανάπτυξη μικροοργανισμών, ενώ η μεγάλη περιεκτικότητά τους σε φαινόλες παρεμποδίζει τις μικροβιακές δραστηριότητες. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά καθιστούν τη στερεά απόβλητα

ελαιουργείων ιδιαίτερα δύσκολα στη διαχείρισή τους. Διαδεδομένη αν και λανθασμένη προσέγγιση είναι η αποθήκευση ή η διάθεση τους στο έδαφος χωρίς επεξεργασία. Η αντιμετώπιση αυτή οξύνει περισσότερο το πρόβλημα ιδίως όταν μολύνεται ο υδροφόρος ορίζοντας εξαιτίας υγρών διαρροών ή παρατηρούνται αλλαγές στη μορφολογία του εδάφους.

Συγκεκριμένα στη Ζάκυνθο, λειτουργούν 40 ελαιουργεία που παράγουν συνολικά 2.000-2.500 t ελαιόλαδο ετησίως. Το 25% της παραγωγής προέρχεται από την περιοχή του ΕΘΠΖ (Σούλη, 2011). Ο παραγόμενος κατσίγαρος, υπολογίζεται σε 4000-1200L/έτος και διατίθεται ανεξέλεγκτα στη γύρω περιοχή. Τα στερεά απόβλητα που προκύπτουν υπολογίζονται σε 4000-8000 kg.

Η λειτουργία των ελαιουργείων στη Ζάκυνθο αντιτίθεται στην εθνική νομοθεσία σχετικά με τα απόβλητα ελαιουργείων (εγκύκλιος του ΥΥΠ&ΚΑ υπ' αριθμόν ΥΜ/5784/23-1-1992) και στην Οδηγία την Ε.Ε. (74/442/Ε.Ε., 15-6-1975), σύμφωνα με την οποία τα κράτη μέλη καλούνται να λαμβάνουν τα ενδεδειγμένα μέτρα για την ολοκληρωμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (Κορνάρος, 2008).

6.3.5 Αεροδρόμιο

Η λειτουργία του αεροδρομίου της Ζακύνθου αποτελεί σημαντική πηγή θορύβου και ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι σημαντικότεροι αέριοι ρύποι από την αεροπορική δραστηριότητα, είναι τα Οξειδία του Αζώτου (NO_x), το Διοξείδιο του Θείου (SO_2) και τα Αιωρούμενα Σωματίδια (PM_{10}) (Μπροφίδης, 2010). Πολλές πληροφορίες για τις ουσίες αυτές βρίσκονται από την ανάλυση του Μελά (2007).

Τα οξείδια του αζώτου εκλύονται κατά τις καύσεις των ορυκτών καυσίμων των αεροπλάνων. Οι χειρότερες οικολογικές συνέπειες που σχετίζονται με διάφορα οξείδια του αζώτου (NO_x) οφείλονται στο νιτρικό οξύ. Το νιτρικό οξύ είναι το τελευταίο προϊόν του διοξειδίου του αζώτου στον αέρα. Προκαλεί όξυνση των υδάτων με αρνητικές συνέπειες στους πληθυσμούς των ψαριών και άλλων ειδών. Οι επιπτώσεις της αζωτούχας ρύπανσης στις παραθαλάσσιες περιοχές (ευτροφισμός) έχουν ήδη αναπτυχθεί.

Το διοξείδιο του θείου (SO_2) μετατρέπεται στην ατμόσφαιρα σε θειικό οξύ και εναποθέτεται ως όξινη βροχή. Ως συνέπεια το νερό στους υδάτινους αποδέκτες γίνεται πιο όξινο. Υπό την πίεση της οξύτητας, σε συνδυασμό με τη ρύπανση, τη ζέστη και την ανομβρία, υπάρχει ο κίνδυνος να

επηρεαστεί το ισοζύγιο του εδάφους (πχ. διάβρωση). Επιπλέον είναι πιθανό να μεταβληθεί το τοπικό κλίμα και να επηρεαστεί η ισορροπία της χλωρίδας και της πανίδας.

Τα αιωρούμενα σωματίδια (PM10) αποτελούν έναν από τους πιο επικίνδυνους αέριους ρύπους αφενός επειδή περιέχουν καρκινογόνες ουσίες (όπως ο αμίαντος και ο καπνός) και αφετέρου διότι επιδεινώνουν τις βλαβερές συνέπειες άλλων αέριων ρύπων. Συγκεκριμένα, οι αέριες εκπομπές του SO₂ και του μονοξειδίου του αζώτου NO μετατρέπονται σε όξινα σωματίδια τα οποία στη συνέχεια πέφτουν στη γη μέσω υγρής ή ξηρής εναπόθεσης (σωματίδια). Τα όξινα σωματίδια, αλλάζουν τη χημεία των γλυκών νερών και αφαιρούν μέταλλα από το έδαφος τα οποία ξεπλύνονται αργότερα σε χείμαρρους. Τέλος, σε συνδυασμό με το όζον, συνεισφέρουν στην καταστροφή των δασών.

Όλοι οι παραπάνω αέριοι ρύποι έχουν ποικίλες αρνητικές συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία.

6.3.6 Υπεράντληση/ Υφαλμύρωση

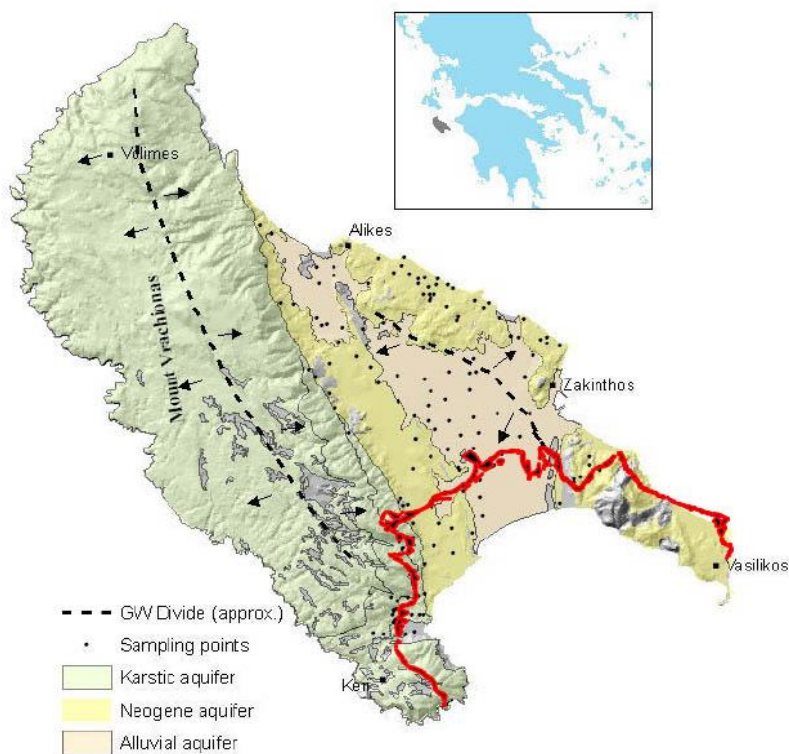
Προκειμένου να καλυφθούν οι αυξανόμενες ανάγκες του νησιού, από το 1981 μέχρι το 2001 το Ινστιτούτο Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) ενόρυξε 40 περίπου γεωτρήσεις που εκτείνονται από το Κερί μέχρι το Καταστάρι (Σκάγιας, 1999). Ο Σύνδεσμος Ύδρευσης, υπεύθυνος για τη διαχείριση του νερού στη Ζάκυνθο εκμεταλλεύεται πλέον 20 από αυτές τις γεωτρήσεις. Οι γεωτρήσεις αυτές αποδίδουν από 2-100 m³ /hour και μέσης εκμεταλλεύσιμης παροχής της τάξης των 20-50 m³ /hour.

Από το 1979 ο ρυθμός εκτέλεσης γεωτρήσεων από ιδιώτες υπήρξε αυξητικός με αποτέλεσμα σήμερα στη Ζάκυνθο να υπάρχουν 1500-2000 παράνομες γεωτρήσεις και φρέατα. Η υπερεκμετάλλευση σε συνδυασμό με τη μείωση της βροχόπτωσης οδήγησε σταδιακά σε ταπείνωση του φρεάτιου ορίζοντα. Σαν άμεσο επακόλουθο, αυξήθηκε σημαντικά το βάθος άντλησης των γεωτρήσεων.

Από το 1990 υπάρχει νομοθετικό πλαίσιο και περιοριστικά μέτρα σχετικά με την ανόρυξη γεωτρήσεων. Έκτοτε η κατάσταση έχει αμβλυνθεί, σε περιορισμένο βαθμό όμως καθώς υπάρχουν σημαντικές διοικητικές αδυναμίες ως προς τον έλεγχο των παραβάσεων.

Σύμφωνα με εκτενή μελέτη των Ζαχαριουδάκη και Σμυρنيώτη (2011), σχετικά με την ποιότητα του νερού στη Ζάκυνθο, το υδρογεωλογικό υπόβαθρο αποτελείται από τρεις κύριους υδροφόρους

ορίζοντες (Εικόνα 4.3). Σε διαφορετική κλίμακα, η απλή ανάμειξη θαλασσινού και γλυκού νερού αποτελεί την κυρίαρχη διαδικασία και για τους τρεις υδροφόρους ορίζοντες,



Εικόνα 6.3 Γεωλογικά χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης (Επεξεργασμένο από G. Zacharioudakis, Ch. Smyrniotis, 2011)

Ο υδροφόρος ορίζοντας στον καρστικοποιημένο ασβεστόλιθο δυτικά αποτελεί την κύρια παροχή πόσιμου νερού στο νησί. Ο συγκεκριμένος υδροφόρος ορίζοντας έχει υποστεί εκτενή εισβολή θαλασσινού νερού στο βόρειο και νότιο τμήμα με αποτέλεσμα ιδιαίτερα υψηλές τιμές στη συγκέντρωση χλωρίου και ηλεκτρικής αγωγιμότητας. Ως βασικοί λόγοι για την παρούσα υφαλμύρωση κρίνονται η υπερεκμετάλλευση και οι ανεξέλεγκτες ιδιωτικές αντλήσεις υπόγειων υδάτων για εμπορικούς σκοπούς. Ακολουθώς προκαλείται σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας των υπόγειων υδάτων. Οι υπόλοιποι υδροφόροι ορίζοντες παρουσιάζουν περιορισμένη υφαλμύρωση χωρίς έντονα συμπτώματα υποβάθμισης. Τέλος, οι συγκεντρώσεις των στοιχείων που μετρήθηκαν βρίσκονταν εντός των αποδεκτών ορίων για το πόσιμο νερό. Εξαιρεση αποτελεί η αυξημένη συγκέντρωση σιδήρου, που μπορεί να συνδέεται με την παρουσία οργανικής ύλης

στα υδάτινα μονοπάτια, η οποία καταναλώνοντας οξυγόνο από τα υπόγεια ύδατα προωθεί τη διάλυση του σιδήρου.

6.3.7 Άναρχη δόμηση-πολεοδομικές παραβάσεις.

Η επέκταση του οικισμού στην παράκτια ζώνη έχει προκαλέσει υποβάθμιση του τοπίου (Εικόνα 6.4). Υπεύθυνη κατά κύριο λόγο είναι η κατασκευή αυθαίρετων κτισμάτων στον αιγιαλό, ιδιαίτερα στην περιοχή μελέτης και κυρίως στη Δάφνη. Ενδεικτικά, οι καταγγελίες προς διερεύνηση που αφορούν πολεοδομικές παραβάσεις, σύμφωνα με τη διεύθυνση Ζακύνθου, υπερβαίνουν τις 5500.

Οι τουριστικές και λιμενικές εγκαταστάσεις, τα μπαζώματα και οι εγκαταλελειμμένες μαρίνες συμβάλουν στην υποβάθμιση. Παρόλα αυτά, χάρις την ποιότητα των παραλιών στην περιοχή μελέτης, υπάρχει μια σημαντική ευεργετική επίδραση στη συνολική εικόνα του τοπίου (Σούλη, 2011).



Εικόνα 3.4 Άναρχη δόμηση στον Κόλπο του Λαγανά (Πηγή www.greekscapes.gr)

6.3.8 Σκάη εντοπισμού χελώνας (ΣΕΧ)

Το 2001 υπογράφηκε Μνημόνιο Συνεργασίας μεταξύ της πλειοψηφίας των επιχειρηματιών που δραστηριοποιούνται στον εντοπισμό χελώνας και του ΕΘΠΖ. Το 2003, δύο σταθμοί εντοπισμού χελώνας εγκρίθηκαν από το ΕΘΠΖ μέσω συμφωνητικού. Το συμφωνητικό αυτό διατύπωνε ένα πακέτο οδηγιών που τα ταξίδια εντοπισμού χελώνας θα οφείλουν να ακολουθούν. Μετά από συμφωνία με τον ΑΡΧΕΛΩΝ, τα εγκεκριμένα από το Πάρκο ΣΕΧ, διαθέτουν εθελοντές οι οποίοι πληροφορούν το κοινό για τις *Caretta caretta* και ενημερώνουν το Φορέα για τυχόν παραβάσεις.

Το 2006, το ΕΘΠΖ εισήγαγε μία καινούργια Ειδική Ζώνη στο βόρειο μέρος του Κόλπου, όπου μόνο εγκεκριμένα ΣΕΧ μπορούν να πλέουν. Η ζώνη αυτή δεν είναι θεσμοθετημένη νομικά. Το γεγονός αυτό προκαλεί προβλήματα, καθώς πολλά ιδιωτικά και εμπορικά σκάφη που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις ακολουθούν τα εγκεκριμένα ΣΕΧ στη ζώνη αυτή (Εικόνα 6.4). Συχνά αυτά τα σκάφη έχουν γυάλινο πάτο, και εκ των πραγμάτων πρέπει να μείνουν πάνω από τις χελώνες για να είναι ορατές. Έτσι εμποδίζουν την ανάδυση για αναπνοή των χελωνών. Επιπλέον, από το 2009 έχει εισαχθεί ένα νέο είδος βυθισμένου σκάφους του οποίου η βαθιά καρίνα αναταράζει το βυθό αγχώνοντας τις χελώνες.



Εικόνα 6.4 Σκάφη εντοπισμού χελώνας (Πηγή *Medasset, 2007*)

Αξίζει να τονιστεί ότι οι θαλάσσιες χελώνες πραγματοποιούν περισσότερες από μία γέννες. Ανάμεσα στις γέννες, παραμένουν σε σχετικά ρηχά ύδατα όπου ξεκουράζονται. Η περίοδος αυτή είναι καίρια, καθώς αν οι χελώνες νιώσουν έντονο άγχος ή ενόχληση, αποθέτουν τα αυγά τους στη θάλασσα, όπου δεν πρόκειται να εκκολαφθούν.

Δεδομένης της έλλειψης νομικού πλαισίου και των μειωμένων περιπολιών εξαιτίας των οικονομικών προβλημάτων του ΕΘΠΖ, τα τελευταία δύο χρόνια, η κατάσταση στην Ειδική Ζώνη χειροτέρευσε. Παρόλο που η νομοθεσία επιτρέπει μέχρι δύο σκάφη να βρίσκονται κοντά σε μία χελώνα, το 2010 σχεδόν καθημερινά παρατηρούνταν έως και 14 σκάφη. Προς το τέλος της

εποχής ωοτοκίας η κατάσταση τείνει να γίνεται χειρότερη αφού οι χελώνες είναι πιο σπάνιες και ο ανταγωνισμός μεταξύ των σκαφών εντονότερος (ARCHELON, 2011).

6.4 Περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή του ΕΘΠΖ

Συνοπτικά, τα περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή του πάρκου είναι τα εξής:

1. *Διάβρωση του εδάφους*, η οποία οφείλεται στις απορροές των όμβριων υδάτων, και στη συγκέντρωση του πληθυσμού και των τουριστικών δραστηριοτήτων στην παράκτια ζώνη, συνδυαζόμενη με την έλλειψη έργων υποδομής.
2. *Υποβάθμιση του νερού*, λόγω ρύπανσης από αστικά λύματα, απόβλητα ελαιουργείων, και διαρροές από το ΧΥΤΑ. Επιπλέον, εξαιτίας της υπερεκμετάλλευσης που παρατηρείται, δημιουργείται κίνδυνος υφαλμύρωσης.
3. *Θαλάσσια ρύπανση*, η οποία προκαλείται από την έντονη τουριστική δραστηριότητα στην παράκτια περιοχή, σε συνδυασμό με την εκβολή δικτύων αποχέτευσης, την απόρριψη στερεών απορριμμάτων, τη διαρροή ουσιών από τον κορεσμένο ΧΥΤΑ, την απόπλυση λιπασμάτων φυτοφαρμάκων και απόβλητων ελαιουργείων.
4. *Μείωση της βιοποικιλότητας* ως συνέπεια της ανθρώπινης δραστηριότητας στο παράκτιο περιβάλλον και το βυθό όπως η απόρριψη απορριμμάτων και ανεπεξέργαστων λυμάτων στη θάλασσα τόσο από πηγές στη ξηρά όσο και από τα σκάφη. Άλλες σημαντικές ενοχλήσεις αποτελούν τα Σκάφη Εντοπισμού Χελώνας, η ρύπανση από το θόρυβο και το φωτισμό, καθώς και η συμπύκνωση του φυσικού περιβάλλοντος των ειδών (MEDASSET, 2008).
5. *Υποβάθμιση του τοπίου*, εξαιτίας της κατασκευής αυθαίρετων κτισμάτων, των τουριστικών και λιμενικών εγκαταστάσεων, των μπαζωμάτων και των εγκαταλελειμμένων μαρίνων (Σούλη, 2011).

7 Φυσιολογία της Θαλάσσιας Χελώνας *Caretta caretta*

Σύμφωνα με τα στοιχεία της WWF-Hellas, η *Caretta caretta* αποτελεί ένα από τα επτά είδη θαλάσσιων χελωνών που υπάρχουν στον πλανήτη. Ζει περίπου 80 χρόνια και τρέφεται κυρίως με θαλάσσια φυτά και ασπόνδυλα δείχνοντας ιδιαίτερη προτίμησή στις μέδουσες (Συνομοταξία *Cnidaria*)



Εικόνα 7.1 Χελώνα *Caretta caretta* (Πηγή Medasset, 2004)

Κατοικεί στη θάλασσα, αλλά καθώς έχει πνεύμονες αναγκάζεται να βγαίνει συχνά στην επιφάνεια της θάλασσας για να αναπνεύσει. Επιπλέον επισκέπτεται τις αμμώδεις παραλίες όπου γεννήθηκε η ίδια για να γεννήσει. Εκεί ολοκληρώνεται ο βιολογικός της κύκλος με την ωοτοκία, την εκκόλαψη, και την είσοδο των νεοσσών στη θάλασσα.

Η αναπαραγωγική περίοδος ξεκινά νωρίς την άνοιξη στη θάλασσα. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, οι χελώνες *Caretta caretta* πρέπει να φτάσουν σε ηλικία 45 χρόνων για να είναι σε θέση να κυοφορήσουν (Βενιζέλου, 2011). Στη συνέχεια σε κάθε περίοδο ωοτοκίας, οι θηλυκές γεννούν τρεις με τέσσερις φορές κατά τη διάρκεια των βραδινών ωρών. Οι θηλυκές δείχνουν προτίμηση τις αμμώδεις παραλίες με ήπιες κλίσεις και χωρίς εμπόδια, όπου η άμμος έχει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά, τη σωστή θερμοκρασία και υγρασία. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα για την

επιτυχημένη επώαση των αυγών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η θερμοκρασία της άμμου καθορίζει σε κάθε περίπτωση το φύλο των νεοσσών.

Αφού η χελώνα βρει το κατάλληλο σημείο φτιάχνει τη φωλιά της με τα πίσω πτερύγια. Πρόκειται για έναν λάκκο 60 cm στον οποίο γεννά περίπου 120 άσπρα, μικρά και στρογγυλά αυγά. Τα αυγά μοιάζουν με μπαλάκια του πινγκ πονγκ και περιβάλλονται από μία ρευστή αντισηπτική ουσία που τα προστατεύει. Η εκκόλαψη τους διαρκεί περίπου δύο μήνες. Κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών του Ιουλίου και του Αυγούστου περίπου το 70% των αυγών θα εκκολαφθεί.

Οι νεοσσοί είναι μαύρου χρώματος, έχουν μήκος πέντε εκατοστά και ζυγίζουν 17 gr. Μόλις εκκολαφθούν, οι νεοσσοί ανεβαίνουν όλοι μαζί στην επιφάνεια της άμμου και κατευθύνονται προς τη θάλασσα. Πραγματοποιούν την έξοδό τους συνήθως κατά τη διάρκεια της νύχτας ή νωρίς το χάραμα και προσανατολίζονται προς το φωτεινότερο ορίζοντα. Αυτός είναι ο λόγος που το τεχνητό φως αποπροσανατολίζει τους νεοσσούς

Το πρώτο ταξίδι των νεοσσών αποτελεί το σημαντικότερο της ζωής τους γιατί βοηθά τα χελωνάκια να προσανατολιστούν και να μπορέσουν να ξαναγυρίσουν στον ίδιο τόπο μερικές δεκαετίες αργότερα για να γεννήσουν και να αναπαραχθούν. Οι νεοσσοί αντιμετωπίζουν πολλούς φυσικούς εχθρούς όπως καβούρια, γλάρους και ψάρια. Η θνησιμότητα τους είναι εξαιρετικά υψηλή. Υπολογίζεται ότι σε κάθε χίλια χελωνάκια επιζεί και ενηλικιώνεται μόνο ένα.

Η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta* έχει καταχωρηθεί στο Διεθνές Κόκκινο Βιβλίο σαν απειλούμενο είδος. Ανάμεσα στις κύριες απειλές που αντιμετωπίζει είναι η υποβάθμιση και η καταστροφή των βιοτόπων αναπαραγωγής της, η χρήση αλιευτικών εργαλείων, η ύπαρξη σκουπιδιών και πλαστικών σακούλων.

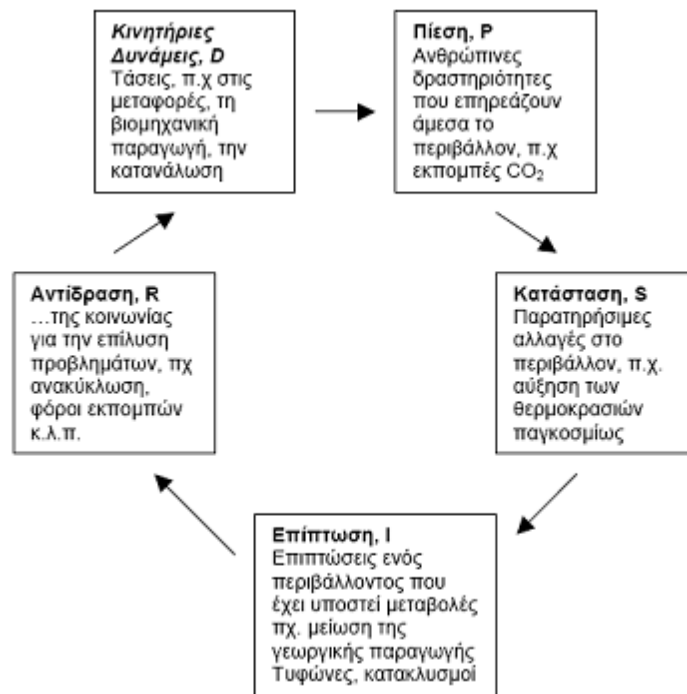
Στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στη Ζάκυνθο, η τουριστική ανάπτυξη κοντά στις παραλίες ωτοκίας τουριστική ανάπτυξη συνδέεται με πολεοδομικές παρεμβάσεις, έντονο φωτισμό και θόρυβο καθώς και τις ανθρώπινες δραστηριότητες αναψυχής στο θαλάσσιο χώρο. Έτσι προβάλλει ως ξεχωριστός παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά τις περιοχές αναπαραγωγής και τις παραλίες ωτοκίας.

8 Δημιουργία δεικτών

Προκειμένου να αξιολογηθεί η περιβαλλοντική κατάσταση του ΕΘΠΖ, απαιτείται η δημιουργία περιβαλλοντικών δεικτών και η βαθμολόγηση τους. Η χρήση περιβαλλοντικών δεικτών είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη ποιοτικών και ποσοτικών συστημάτων για την εκτίμηση της κατάστασης ενός φυσικού συστήματος (M. Papadopoulou & V. Tsoukala, 2011). Σύμφωνα με τους Hammond et al. (1995), δείκτης είναι “κάτι που παρέχει στοιχεία για κάποιο θέμα μεγαλύτερης σημασίας ή κάνει αντιληπτή μία τάση ή ένα φαινόμενο που δεν είναι άμεσα ανιχνεύσιμα. Οι βασικές λειτουργίες ενός δείκτη είναι α) η απλότητα, β) η ποσοτικοποίηση και γ) η μεταδοτικότητα (Aubry and Elliot, 2006). Επιπλέον, οι δείκτες πρέπει να είναι Συγκεκριμένοι, Μετρήσιμοι, Εφικτοί, Σχετικοί και Πεπερασμένης Διάρκειας (Smart Criteria), (Schomaker, 1997).

Σύμφωνα με τους Niemi and McDonald (2004), βασικοί στόχοι των περιβαλλοντικών δεικτών είναι πρώτα να αναγνωρίσουν την τρέχουσα κατάσταση του περιβάλλοντος, έπειτα να μετρήσουν τις τάσεις, και τέλος να εξηγήσουν τα αίτια τυχόν αλλαγών σε αυτήν την κατάσταση. Η ανάπτυξη μίας αντιπροσωπευτικής ομάδας περιβαλλοντικών δεικτών απαιτεί την κατανόηση της σχέσης μεταξύ των ανθρωπογενών πιέσεων και των αντίστοιχων περιβαλλοντικών αντιδράσεων (Niemi et al., 2007)

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (EEA) έχει προτείνει τη χρήση ενός συγκεκριμένου πλαισίου, που βασίζεται σε συγκεκριμένες κινητήριες δυνάμεις ((Driving Forces), πιέσεις (Pressures), καταστάσεις (States), επιπτώσεις (Impacts) και αντιδράσεις (Responses) προκειμένου να καταστεί εφικτή η ανάπτυξη μίας ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής στρατηγικής εκτίμησης (EEA, 1998). Η εφαρμογή του πλαισίου αυτού, γνωστού ως DPSIR (Driving Force - Pressure - State - Impact - Response), επιτρέπει στους επιλεγόμενους δείκτες να παρέχουν πληροφόρηση στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων σχετικά με θέματα περιβαλλοντικής ποιότητας και επακόλουθες επιπτώσεις παλαιών ή μελλοντικών πολιτικών τους αποφάσεων (Kristensen, 2004).



Σχήμα 8.1 Πλαίσιο DPSIR

Οι παράκτιες περιοχές όπως το ΕΘΠΖ, συνθέτουν σύνθετα οικοσυστήματα. Αυτό συμβαίνει κυρίως εξαιτίας της θαλάσσιας βιοποικιλότητας, των θεμάτων που προκύπτουν σχετικά με την ποιότητα των θαλάσσιων και γλυκών υδάτινων πόρων και φυσικά λόγω των ποικίλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την κατανάλωση φυσικών πόρων.

Στην παρούσα εργασία οι δείκτες που επιλέχθηκαν σχετίζονται με:

1. Τις ανθρωπογενείς πιέσεις
2. Το έδαφος
3. Τους υδάτινους πόρους
4. Τους θαλάσσιους πόρους
5. Τη βιοποικιλότητα
6. Το τοπίο

8.1 Ανθρωπογενείς πιέσεις

Παρόλο που οι ανθρωπογενείς πιέσεις δεν συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται ως ξεχωριστοί δείκτες, δεδομένου ότι η περιοχή μελέτης αποτελεί ένα ταχέως αναπτυσσόμενο μέρος τόσο πληθυσμιακά όσο τουριστικά, κρίθηκε σκόπιμη η χρήση των παρακάτω δεικτών (Πίνακας 8.1).

Πίνακας 8.1 Περιβαλλοντικοί δείκτες για τη αξιολόγηση των ανθρωπογενών πιέσεων

Δείκτες	DPSIR
ΓΣΠ1. Πληθυσμός	P
ΓΣΠ2. Τουρισμός	D

ΓΣΠ1. Πληθυσμός (Pressure)

Πίνακας 8.2 Πληθυσμιακή μεταβολή την περίοδο 1991-2011

	1991	2001	2011	Μεταβολή 1991-2001	Μεταβολή 2001-2011
Ζάκυνθος	32 557	39 015	40 650	19.83%	5,09%
Περιοχή μελέτης	6 179	8 463	?	36.96%	?
Ελλάδα	10 258 364	10 964 020	10 787 690	6,88%	-1.34%
Πληθυσμιακή πυκνότητα (κατ/km ²)	80.19	95.27	100.23		

Πηγή (Βαρδακαστάνης, 2007), Στατιστική Υπηρεσία

Είναι εμφανές από τον Πίνακα 8.2 ότι ο πληθυσμός της Ζακύνθου την τελευταία εικοσαετία έχει παρουσιάσει σημαντική αύξηση, ιδίως σε σύγκριση με την πληθυσμιακή μεταβολή της Ελλάδας ως σύνολο.

Θεωρείται βέλτιστη η περίπτωση όπου ο πληθυσμός παρουσίαζε τη μείωση που παρατηρήθηκε στην υπόλοιπη χώρα (5) και χειρίστη η περίπτωση όπου η πληθυσμιακή αύξηση ήταν ίδια με της δεκαετίας 1991-2001 (1).

Με τη λογική αυτή, η τιμή του δείκτη πληθυσμός προκύπτει από τον παρακάτω Πίνακα 8.3:

Πίνακας 8.3 Ταξινόμηση δείκτη ΓΣΠ1

Επιρροή	Πληθυσμιακή μεταβολή 2001-2011	Τιμή
Πολύ θετική	2.89% - -1.34%	5
θετική	7.13% - 2.89%	4
μέτρια	11.36% - 7.13%	3
αρνητική	15.60% - 11.36%	2
Πολύ αρνητική	19.83% - 15.60%	1

Πρέπει να ληφθεί όμως υπόψιν ότι η αύξηση του πληθυσμού στην περιοχή μελέτης τη δεκαετία 1991-2001 ήταν 86.38% μεγαλύτερη από ότι συνολικά για το νησί. Καθώς δεν έχουν δημοσιευθεί τα αναλυτικά δεδομένα της απογραφής 2011, πρέπει να κάνουμε υποθέσεις για τη μεταβολή του πληθυσμού στην περιοχή μελέτης. Υποθέτοντας ότι η διαφορά του 86.38% παρέμεινε ή πιο συντηρητικά μειώθηκε στο 50%, τότε η αύξηση στην περιοχή μελέτης κυμαίνεται μεταξύ 9.48%-7.635%.

Επομένως, ο πληθυσμός βαθμολογείται με 3.

ΓΣΠ2. Τουρισμός (Driving Force)

Σύμφωνα με το Μακρή Η. (2010) ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός το 2001 αυξήθηκε κατά 41% σε σχέση με το 1991. Η αύξηση αυτή είναι σε μεγάλο βαθμό αποτέλεσμα της απασχόλησης αλλοδαπού πληθυσμού σε επιχειρήσεις κυρίως στον τριτογενή τομέα. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 8.4, 48.6% του πληθυσμού φαίνεται ότι ασχολείται με τον τριτογενή τομέα. Παρόλα αυτά, πολλά από τα άτομα που δηλώθηκαν ως γεωργοί, παρέλειψαν να αναφέρουν ως δεύτερη απασχόληση τους τον τουρισμό. Επομένως, η απασχόληση στον τριτογενή τομέα και κυρίως στον τουρισμό είναι σαφώς μεγαλύτερη από την καταγεγραμμένη.

Πίνακας 8.4 Πρότυπα απασχόλησης ανά τομέα στη Ζάκυνθο, απογραφή 1991-2001

απογραφή	πρωτογενής	δευτερογενής	τριτογενής
1991	37.00%	17.70%	41.90%
2011	27.80%	18.20%	48.60%

Πηγή (Μακρή Η. 2010)

Η τουριστική δραστηριότητα της Ζακύνθου είναι σημαντική όπως φαίνεται και στον Πίνακα 8.4. Κατά την περίοδο από το 2003 έως το 2009, οι τουριστικές αφίξεις αυξήθηκαν κατά 16% και η διανυκτερεύσεις κατά 9.5% (P.Megalonasilis et al, 2010). Κατά τη διάρκεια του Αυγούστου, ο πληθυσμός αυξάνεται σημαντικά φτάνοντας στη μέγιστη τιμή των 97,000 ατόμων. Προκύπτει έτσι μία έντονη εποχικότητα πληθυσμού με αύξηση κατά 138.62% του μόνιμου πληθυσμού κατά την τουριστική αιχμή. Ενδεικτικό της τουριστικής δραστηριότητας, είναι το πλήθος των ξενοδοχειακών καταλυμάτων που παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.5.

Πίνακας 8.5 Στοιχεία για ξενοδοχειακά καταλύματα (2007)

Ξενοδοχεία		Ενοικιαζόμενα δωμάτια	Campings
254		1197	5
δωμάτια	κλίνες	Κλίνες (2-4 ανά δωμάτιο)	Εκτός περιοχής μελέτης
13 564	26 249	2 394-4 788	

Θεωρώντας ότι η τουριστική ανάπτυξη του νησιού θα συνεχιστεί, και δεδομένου ότι το 50% των ξενοδοχείων βρίσκεται εντός της περιοχής μελέτης (Venizelos L., 2001), η οποία αποτελεί την πιο έντονα ανεπτυγμένη, θα βαθμολογήσουμε το δείκτη με την παρακάτω τιμή:

Επομένως, ο τουρισμός βαθμολογείται με 2.

8.2 Έδαφος

Στον Πίνακα 8.6 παρουσιάζονται οι δείκτες που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση της ποιότητας του εδάφους. Η αξιολόγηση του δείκτη Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (E1) κρίθηκε σκόπιμο να αξιολογηθεί με τη χρήση τριών συνιστωσών (Παραγωγή Α.Σ.Α., Ανακυκλωμένα απορρίμματα και Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο Χ.Υ.Τ.Α.)

Πίνακας 8.6 Περιβαλλοντικοί δείκτες για τη αξιολόγηση της ποιότητας του εδάφους

Δείκτες	DPSIR
E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	S
E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	P
E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	S
E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο Χ.Υ.Τ.Α.	P
E2 Διάβρωση	P-S

E1. Διαχείριση Στερεών Απορριμμάτων (Pressure)

E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α. (Pressure)

Σύμφωνα με τους Μπουρτσάλας κ.α., (2011), η ετήσια παραγωγή απορριμμάτων της Ζακύνθου αντιστοιχεί στο 19.52% της παραγωγής της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων. Στον Πίνακα 8.7 παρουσιάζεται η ετήσια παραγωγή απορριμμάτων της Ζακύνθου για το έτος 2006.

Πίνακας 8.7 Ετήσια παραγωγή απορριμμάτων, έτος 2006. (Πηγή Μπουρτσάλας κ.α., 2011)

Πραγματικός πληθυσμός	Εποχιακός πληθυσμός (1 929 700 διανυκτερεύσεις)	Σύνολο
13 994 tn/yr	2 581 tn/yr	16 575 tn/yr

Η διαχρονική εξέλιξη των Α.Σ.Α. της Ζακύνθου, θεωρώντας ότι συνεχίζουν να αντιστοιχούν στο 19.52% των Α.Σ.Α. της περιφέρειας Ιονίων Νήσων φαίνεται στον Πίνακα 8.8.

Πίνακας 8.8 Διαχρονική εξέλιξη Α.Σ.Α. Ν. Ζακύνθου (tn/year) (Προσαρμοσμένο Μπουρτσάλας κ.α., 2011)

Έτος	Βέλτιστο Σενάριο	Πιθανότερο Σενάριο	Χείριστο Σενάριο
2006	16 572,48	16 572,48	16 572,48
2007	16 821,16	16 862,55	17 152,61
2008	17 073,36	17 157,69	17 758,12
2009	17 329,47	17 457,91	18 374,18
2010	17 589,47	17 763,40	19 017,36
2011	17 853,19	18 074,15	19 682,99
2012	18 121,00	18 390,57	20 371,85
2013	18 392,92	18 712,26	21 084,92
2014	18 668,73	19 039,81	21 822,77
2015	18 948,84	19 373,01	22 586,59
2016	19 233,06	19 712,08	23 377,15
2017	19 521,56	20 057,00	24 195,24
2018	19 814,36	20 407,96	25 042,21
2019	20 111,65	20 765,18	25 918,66
2020	20 413,24	21 128,45	26 825,75
2021	20 719,50	21 498,35	27 764,66
2022	21 030,26	21 874,50	27 764,66
2023	21 345,71	22 257,29	29 742,23
2024	21 665,83	22 646,71	30 783,24
2025	21 990,84	23 043,16	31 860,54

Η μέση ποιοτική σύσταση των παραγόμενων αστικών αποβλήτων παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.9.

Πίνακας 8.9 Μέση ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. Περιφέρειας Ιόνιων Νήσων (Πηγή Μπουρτσάλας κ.α., 2011)

Σύσταση	Ποσοστό (%)
Βιοαποδομήσιμα οργανικά	41.00%
Χαρτί	23.00%
Πλαστικό	15.50%
Μέταλλα	4.70%
Γυαλί	5.00%
Υπόλοιπα	7.80%

Η ποσότητα των αποθεθέντων Α.Σ.Α. κατά το έτος 2005 στο Χ.Υ.Τ.Α. Ζακύνθου ήταν 25 500 tn, ενώ από την έναρξη λειτουργίας του το 1996, έχουν αποθεθεί 244 500 tn. Στον Πίνακα 8.10 παρουσιάζεται η εξέλιξη της ετήσιας ποσότητας απορριμμάτων του Χ.Υ.Τ.Α.

Πίνακας 8.10: Ετήσια Ποσότητα Απορριμμάτων Χ.Υ.Τ.Α. Ζακύνθου (Πηγή Χαϊκάλη Ν., 2011)

Έτη	Τόνοι (tn)	Διακύμανση
2005	24 432	-0.99%
2006	24 190	2.70%
2007	24 843	4.98%
2008	26 080	1.51%
2009	26 474	8.99%

Από τα τέλη του 2009 ο Χ.Υ.Τ.Α. έχει κορεστεί, προκαλώντας σημαντικές οικολογικές συνέπειες, όπως έχει αναλυθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Προκειμένου να βαθμολογήσουμε το δείκτη, καταρχήν θα συγκρίνουμε τις τιμές των σεναρίων του Πίνακα 8.8 με τις τυπικές τιμές παραγωγής αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα, που παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.11.

Πίνακας 8.11 Παραγωγή αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα (Kg/άτομο/μέρα) - Τυπικές Τιμές (Παναγιωτακόπουλος, 2002)

Πληθυσμός οικισμού ή πόλης	Οικιακά απόβλητα	Εμπορικά, Ιδρυμάτων, Κατασκευών	Σύνολο
10 000-100 000	0.7	0.3	1.0

Αρα βάση της απογραφής του 2011, για μόνιμο πληθυσμό 40 650 κατοίκων προκύπτουν απορρίμματα $40\ 650 \times 365 \times 1.0 / 1000$, δηλαδή 14 837.25 tn/year. Θεωρώντας συντηρητικά ότι οι διανυκτερεύσεις παρέμειναν σταθερές με του 2006, δημιουργώντας $1\ 929\ 700 \times 1.0 / 1000$, προκύπτουν 1 929.7 tn/year. Συνολικά, προκύπτουν 16 766.95 tn/year, τιμή χαμηλότερη και από εκείνη του βέλτιστου σεναρίου.

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του Πίνακα 8.8 για το πιο πρόσφατο έτος του Πίνακα 8.10 (2009), και συγκρίνοντας με τα δεδομένα του Πίνακα 8.10, προκύπτει η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 8.12.

Πίνακας 8.12: Ταξινόμηση δείκτη E1.1 με βάση την περίοδο 2006-2009

Κατάσταση	Τόνοι Α.Σ.Α.	Τιμή
Άριστη	<βέλτιστο σενάριο = < 17 329.47	5
Πολύ Καλή	Βέλτιστο σενάριο- [(πιθανότερο σενάριο-βέλτιστο σενάριο)/2 + βέλτιστο σενάριο] = 1 7393.69 – 17 329.47	4
Καλή	[(πιθανότερο σενάριο-βέλτιστο σενάριο)/2 + βέλτιστο σενάριο] – [(χειρίστο σενάριο- πιθανότερο σενάριο)/2 +πιθανότερο σενάριο] = 17 329.47 – 17 916.04	3
Κακή	[(χειρίστο σενάριο-πιθανότερο σενάριο)/2 +πιθανότερο σενάριο] - χειρίστο σενάριο = 17 916.04 – 18 374.18	2
Πολύ Κακή	>χειρίστο σενάριο = > 18 374.18	1

E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα (State)

Ο Πίνακας 8.13 παρουσιάζει τα ποσοστά ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας των Ιόνιων νήσων, τα οποία αντιπροσωπεύουν το 32,495% των συνολικά παραγόμενων.

Πίνακας 8.13 Ποσοστό ανακύκλωσης υλικών συσκευασίας Ιονίων νήσων το έτος 2005 (Πηγή Μπουρτσάλας κ.α., 2011)

Σύσταση	Ποσοστό (%)
Χαρτί	65
Πλαστικό	3
Μέταλλα	10
Γυαλί	19

Η Ζάκυνθος διοχετεύει τα ανακυκλώσιμα υλικά στον Κ.Δ.Α.Υ Πατρών, όπου το 2009, 309 tn ανακυκλώσιμων υλικών ήταν προς διαλογή, εκ των οποίων ανακτήθηκαν 236 tn χαρτί (Μπουρτσάλας κ.α. 2011).

Επιπλέον, με βάση τα σενάρια του Πίνακα 8.8 για το έτος 2009, και με την υπόθεση ότι το ποσοστό των υλικών συσκευασίας επί του συνόλου παρέμεινε σταθερό, το 2009 παρήχθησαν 5 631.21- 5 970.69 tn υλικών συσκευασίας. Αυτό σημαίνει ότι η ποσότητα απορριμμάτων που διοχετεύτηκε στον Κ.Δ.Α.Υ Πατρών αντιπροσωπεύει μονάχα το 3.95-4.19% της παραγόμενης ποσότητας. Ακολουθεί η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 8.14.

Πίνακας 8.14: Ταξινόμηση δείκτη E1.2

Κατάσταση	Ανακυκλωμένα απορρίμματα ως ποσοστό του συνόλου	Τιμή
Άριστη	100-80%	5
Πολύ Καλή	80-60%	4
Καλή	60-40%	3
Κακή	40-20%	2
Πολύ Κακή	<20%	1

E1.3 Παροχέυτση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο Χ.Υ.Τ.Α. (Pressure)

Ο υπάρχον Χ.Υ.Τ.Α. είναι ο μόνος που λειτουργεί προς το παρόν. Καθώς γίνονται συζητήσεις για τη δημιουργία νέου, του οποίου η ανάγκη είναι επιτακτική, αξίζει να εξετάσουμε το σενάριο όπου ο μελλοντικός Χ.Υ.Τ.Α. σταδιακά θα λαμβάνει μέρος και τελικά το σύνολο των Α.Χ.Α. Το σενάριο αυτό διερευνάται στον Πίνακα 8.15.

Πίνακας 8.15: Ταξινόμηση δείκτη E1.3

Κατάσταση	Ποσοστό Α.Σ.Α που διοχετεύονται στον υπάρχον Χ.Υ.Τ.Α.	Τιμή
Άριστη	<20%	5
Πολύ Καλή	40-20%	4
Καλή	60-40%	3
Κακή	80-60%	2
Πολύ Κακή	100-80%	1

Ο E1 υπολογίζεται με βάση τη σχέση $E1 = 0,2 \times E1.1 + 0,3 \times E2.2 + 0,5 \times E3.3$

Επομένως, η διαχείριση αστικών απορριμμάτων βαθμολογείται με 1.

E2 Διάβρωση (Pressure & potential impact)

Θεωρείται ότι η διάβρωση ως δείκτης αποτελεί μορφή πίεσης αλλά και μελλοντική επίδραση στο περιβάλλον. Για τη μέτρηση του δείκτη αυτού, χρησιμοποιείται το μοντέλο εκτίμησης διάβρωσης που προτείνεται στη μελέτη της EUROSION (2004). Στο μοντέλο αυτό, χρησιμοποιώντας στοιχεία μιας περιοχής (Πίνακας 8.16) και βαθμολογώντας τα βάση συγκεκριμένων ορίων (Πίνακας 8.17, 8.18), εξάγονται συμπεράσματα σε σχέση με την έκθεση της περιοχής στη διάβρωση (Πίνακας 8.19).

Πίνακας 8.16 Έκθεση των ακτών των Ιονίων Νήσων και Ζακύνθου στην παράκτια διάβρωση (Προσαρμοσμένο EuroSION, 2004)

Χαρακτηριστικά	Ν. Ιόνιοι	Ζάκυνθος
Μήκος ακτογραμμής (km)	1 065.9	110
Συνολική έκταση (km ²)	2 304	406
Έκταση υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km ²)	382.4	(104 km) x (1.47 km) = 152.96*
Μήκος ακτογραμμής που διαβρώνεται (km)	260	104*
Μήκος ακτογραμμής με αμυντικά έργα ή τεχνητές παραλίες (km)	37	2.5*
Ακτογραμμή που ήταν σταθερή στο παρελθόν (1986) αλλά πλέον είναι ασταθής (2001) σε km	0	0
Πληθυσμός εντός της περιοχής που διαβρώνεται (inhab.)	81 519	(100.23 per/ km ²) x 152.96 = 15 331.2*
Αστικοποιημένη & βιομηχανοποιημένη περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km ²)	9	?*
Περιοχή υψηλής οικολογικής αξίας υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km ²)	355.34	36
Συνολικός πληθυσμός	207 387	40 650

(* τιμές κατά προσέγγιση)

Τα δεδομένα του Πίνακα 8.16 σχετικά με τις Ιόνιες Νήσους μεταφέρθηκαν αυτούσια από τη μελέτη της EUROSION. Όσον αφορά τη Ζάκυνθο, το μήκος της ακτογραμμής που διαβρώνεται μετρήθηκε μέσω της εφαρμογής GOOGLE EARTH αφαιρώντας από τη συνολική ακτογραμμή την ακτογραμμή που περικλείει αλλουβιανές αποθέσεις (Πίνακας 6.3).

Έπειτα γίνεται η υπόθεση ότι στη μελέτη της EUROSION θεωρήθηκε ως μέση απόσταση της έκτασης υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης από την ακτή (km) το πηλίκο της έκτασης υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km²) προς το μήκος ακτογραμμής που διαβρώνεται (km),

δηλαδή 1.47 km. Η έκταση υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης στη Ζάκυνθο προκύπτει ως γινόμενο του (μήκους ακτογραμμής που διαβρώνεται) x (1.47 km).

Το μήκος ακτογραμμής με αμυντικά έργα ή τεχνητές παραλίες προέκυψε με χρήση GOOGLE EARTH, μετρώντας την ακτογραμμή που περικλείει το λιμάνι, και προσαυξάνοντας το επί 1.5, δεδομένου ότι υπάρχουν δύο αλιευτικά καταφύγια.

Δεδομένου ότι δεν έχουμε δεδομένα για την ακτογραμμή που ήταν σταθερή στο παρελθόν (1986) αλλά πλέον είναι ασταθής (2001) , θεωρούμε ότι είναι ίση με των υπόλοιπων Ιόνιων Νήσων.

Για την προσέγγιση του πληθυσμού εντός της περιοχής που διαβρώνεται, πολλαπλασιάστηκε η πληθυσμιακή πυκνότητα βάση της απογραφής του 2011 (Πίνακας 8.2) επί την έκταση υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης.

Η αστικοποιημένη & βιομηχανοποιημένη περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης έχει άγνωστη τιμή, αν και είναι γνωστό ότι έχει πραγματοποιηθεί έντονη αστικοποίηση στον Κόλπο του Λαγανά τις τελευταίες δεκαετίες.

Ως τιμή της έκτασης της περιοχή υψηλής οικολογικής αξίας υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης, χρησιμοποιήθηκε η χερσαία έκταση του ΕΘΠΖ.

Στη συνέχεια βαθμολογούνται οι διάφορες παραμέτρους με βάση τα κριτήρια που φαίνονται στους Πίνακες 8.17 και 8.18. Όπου τα στοιχεία που διαθέτουμε από τον Πίνακα 8.2 και οι γνώσεις μας για την περιοχή δεν επαρκούν για την εξαγωγή συμπεράσματος, γίνεται χρήση των στοιχείων που ισχύουν για τις Ιόνιες Νήσους γενικά.

Ο ρυθμός αστικοποίησης σύμφωνα με τους Megalovasilis et al. (2010) θεωρείται 3%/year. Τέλος ακολουθεί η συνολική βαθμολόγηση του δείκτη E2 στον Πίνακα 8.19.

Πίνακας 8.17 Βαθμολόγηση δεικτών Ευαισθησίας (*Προσαρμοσμένο EuroSION, 2004*)

Παράμετροι	Βαθμολόγηση			Ν. Ιόνιοι	Ζάκυνθος
	0	1	2		
Άνοδος θαλάσσιας επιφάνειας (διακύμανση)	<5% της περιοχής βρίσκεται χαμηλότερα από τα 5 m	5%-10% της περιοχής βρίσκεται χαμηλότερα από τα 5 m	>10% της περιοχής βρίσκεται χαμηλότερα από τα 5 m	1	1
Μήκος ακτογραμμής που διαβρώνεται (km)	<20% της ακτογραμμής διαβρώνεται	20%-60% της ακτογραμμής διαβρώνεται	>60% της ακτογραμμής διαβρώνεται	1	2
Ακτογραμμή που ήταν σταθερή στο παρελθόν (1986) αλλά πλέον είναι ασταθής (2001) σε km	<10% της ακτογραμμής έχει αλλάξει	10%-30% της ακτογραμμής έχει αλλάξει	>30% της ακτογραμμής έχει αλλάξει	0	0
Υψηλότερο επίπεδο θάλασσας (διακύμανση)	<1.5 m	1.5 – 3 m	>3 m	1	1
Ρυθμός αστικοποίησης περιόδου 1991-2001 εντός 10 km	Η αστικοποιημένη περιοχή (σε km ²) έχει αυξηθεί < 5% μέχρι σήμερα	Η αστικοποιημένη περιοχή (σε km ²) έχει αυξηθεί 5%-10% μέχρι σήμερα	Η αστικοποιημένη περιοχή (σε km ²) έχει αυξηθεί >10% μέχρι σήμερα	0	2
Πιθανώς μη διαβρώσιμη ακτογραμμή (km)	>70% από “πιθανώς μη διαβρώσιμα” τμήματα	40%-70% από “πιθανώς μη διαβρώσιμα” τμήματα	<40% από “πιθανώς μη διαβρώσιμα” τμήματα	0	1
Έκταση υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km ²)	<20% της ακτογραμμής διαβρώνεται	20%-60% της ακτογραμμής διαβρώνεται	>60% της ακτογραμμής διαβρώνεται	2	2
Μήκος ακτογραμμής με αμυντικά έργα ή τεχνητές παραλίες (km)	<5 % “μηχανικής πρόσοψης” κατά μήκος της ακτογραμμής	5%-35% “μηχανικής πρόσοψης” κατά μήκος της ακτογραμμής	>35% “μηχανικής πρόσοψης” κατά μήκος της ακτογραμμής	1	0
Σκορ Ευαισθησίας				7	9

Πίνακας 8.18 Βαθμολόγηση δεικτών Πίεσης (*Προσαρμοσμένο EuroSION, 2004*)

Παράμετροι	Βαθμολόγηση			Ν. Ιόνιοι	Ζάκυνθος
	0	1	2		
Πληθυσμός εντός της περιοχής που διαβρώνεται (inhab.)	<50 000	50 000-200 000	>200 000	1	1
Ρυθμός αστικοποίησης περιόδου 1991-2001 ή αστικοποιημένη & βιομηχανοποιημένη περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km ²)	<10% της γης εντός στην περιοχή παράκτιας διάβρωσης καλύπτεται από αστικοποιημένη ή βιομηχανοποιημένη περιοχή	10%- 40%της γης εντός στην περιοχή παράκτιας διάβρωσης καλύπτεται από αστικοποιημένη ή βιομηχανοποιημένη περιοχή	>40%της γης εντός στην περιοχή παράκτιας διάβρωσης καλύπτεται από αστικοποιημένη ή βιομηχανοποιημένη περιοχή	0	1
Περιοχή υψηλής οικολογικής αξίας υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km ²)	<5% περιοχών υψηλής οικολογικής αξίας καλύπτει την περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης	5%-30% περιοχών υψηλής οικολογικής αξίας καλύπτει την περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης	>30% περιοχών υψηλής οικολογικής αξίας καλύπτει την περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης	2	2
Σκορ Πιέσεων				3	4

$$(\text{Σκορ Έκθεσης}) = (\text{Σκορ Ευαισθησίας}) \times (\text{Σκορ Πιέσεων}) = (9) \times (4) = (36)$$

Πίνακας 8.19 Ταξινόμηση δείκτη E2

Έκθεση	Σκορ Έκθεσης	Τιμή
Πολύ υψηλή	>55	1
Υψηλή	40-55	2
Μέτρια	25-40	3
Χαμηλή	25-10	4
Πολύ χαμηλή	<10	5

Επομένως, η διάβρωση βαθμολογείται με 3.

8.3 Υδατικοί Πόροι

Ακολουθούν οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτινων πόρων (Πίνακας 8.20).

Πίνακας 8.20 Περιβαλλοντικοί δείκτες για τη αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτινων πόρων

Δείκτες	DPSIR
ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)	S
ΥΠ2 Υφαλμύρωση	S
ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση	S
ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού	P
ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα	S

ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.) (State)

Η αλατότητα του υπογείου νερού έχει σχέση με τους τύπους των πετρωμάτων εντός των οποίων κινείται, το χρόνο παραμονής του και την ταχύτητα ροής. Το T.D.S. εκφράζει τη συνολική συγκέντρωση των διαλυμένων αλάτων στο νερό, χωρίς να λαμβάνονται υπόψιν τα αιωρούμενα ιζήματα, τα κολλοειδή και τα διαλυμένα αέρια.

Χρησιμοποιούνται τα δεδομένα της μελέτης των Zacharoudakis και Smyrniotis (2011). Στην κατάταξη του Πίνακα 8.21 παραλείπεται η κατηγορία 5 καθώς ο δείκτης της αλατότητας από μόνος του δεν είναι ικανός να καταστήσει το νερό πόσιμο ή μη, αλλά μπορεί να είναι ένδειξη καταλληλότητας.

Πίνακας 8.21 Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ1

Κατάσταση	T.D.S.	Τιμή
Γλυκό (fresh)	0-1 000	4
Υφάλμυρο (blackish)	1 000-10 000	3
Αλμυρό (salt or saline)	10 000-100 000	2
Υπεράλμυρο (brine)	>100 000	1

Επομένως, η αλατότητα βαθμολογείται με 3.

ΥΠ2 Υφαλμύρωση (State)

Στη μελέτη των Zacharoudakis & Smyrniotis (2011) σχετικά με την ποιότητα των υπογείων υδάτων της Ζακύνθου, οι μέγιστες μετρούμενες τιμές χλωρίου (2250 mg/L), νατρίου (1125 mg/L) και ηλεκτρικής αγωγιμότητας (8100 μ S/L) υποδεικνύουν την επιρροή υφαλμύρωσης. Σύμφωνα με τη μελέτη, εκτεταμένη υφαλμύρωση συμβαίνει βόρεια και νότια στο νησί, προκαλώντας πολύ μεγάλες συγκεντρώσεις χλωρίου και ηλεκτρικής αγωγιμότητας. Ανατολικά, η υφαλμύρωση είναι περιορισμένη. Κεντρικά, παρέχεται νερό ποιότητας κατάλληλης για άρδευση.

Ενδεικτικά, οι μέγιστες αποδεκτές τιμές βάση της Οδηγίας 98/83/EC είναι αντίστοιχα (250

mg/L), (200 mg/L) και (2500 μS/L) και οι αντίστοιχες τιμές για το θαλάσσιο νερό είναι: (19 352.4 mg/L) , (10 783,7 mg/L) και (50 000 μS/L).

Ενδεικτικές τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας παρουσιάζονται στους Πίνακες 8.22.

Πίνακας 8.22 Ενδεικτικές τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας για διαφορετικούς τύπους νερού. (Πηγή Taylor 1996)

Νερό	EC _w (μS/L)
Νεκρά θάλασσα	550 000
Θαλάσσιο Νερό (τυπικά)	50 000
Μέγιστο όριο για χρήση ανάμιξης με ζιζανιοκτόνα	4 700
Μέγιστο όριο για ανθρώπινη κατανάλωση	2 500
Επιθυμητό όριο για ανθρώπινη κατανάλωση	800

Για την ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 8.23, χρησιμοποιούνται ως άνω όριο στη Μέτρια ένταση οι μέγιστες επιτρεπτές τιμές της Οδηγίας 98/83/EC. Για άνω όριο στην Έντονη Υφαλμύρωση χρησιμοποιείται η τετραπλάσια τιμή της επιτρεπόμενης. Σχετικά με την αγωγιμότητα, αντλούνται δεδομένα από τον Πίνακα 8.22.

Πίνακας 8.23 Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ2

Ένταση Υφαλμύρωσης	Cl (mg/L)	N (mg/L)	Conductivity (μS/L)	Τιμές
Αμελητέα	<84	<67	<800	5
Μικρή	84-167	67-133	800- 1650	4
Μέτρια	167-250	133-200	1 650-2 500	3
Έντονη	250-1 000	200-8 00	2 500-4 700	2
Πολύ Έντονη	>1 000	>800	>4 700	1

Επομένως, η υφαλμύρωση βαθμολογείται με 1.

ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση (State)

Στη μελέτη των Zacharoudakis και Smyrniotis (2011) εκτός από τα Cl, Na και την ηλεκτρική αγωγιμότητα, μετρήθηκαν τα παρακάτω στοιχεία στα δείγματα που συλλέχθηκαν: SiO₂, Fe, Al, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Ba, and Pb. Από αυτά, η περιεκτικότητα σε Cl, Na και Fe, όπως και η αγωγιμότητα υπερέβαιναν τα όρια της Οδηγίας 98/83/EC.

Βάση των παραμέτρων οι οποίοι υπερέβαιναν τα επιτρεπτά όρια της Οδηγίας, πραγματοποιείται η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 8.24.

Πίνακας 8.24 Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ3

Κατάσταση	Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση	Τιμή
Άριστη	Όλες οι παράμετροι (15) εντός των επιτρεπόμενων ορίων	5
Πολύ Καλή	14 - 13 παράμετροι εντός των επιτρεπόμενων ορίων	4
Μέτρια	11 - 12 παράμετροι εντός των επιτρεπόμενων ορίων	3
Κακή	9 – 10 παράμετροι εντός των επιτρεπόμενων ορίων	2
Πολύ κακή	<9 παράμετροι εντός των επιτρεπόμενων ορίων	1

Επομένως, η ποιότητα του υπογείου νερού για πόση βαθμολογείται με 3.

ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού (Pressure)

Σύμφωνα με τους Kalimeris et al. (2010), τα υπόγεια αποθέματα νερού της Ζακύνθου υπολογίζονται σε 3 300 000 m³/year. Τους καλοκαιρινούς μήνες η μέγιστη κατανάλωση φτάνει τα 21 000 m³/day.

Η τυπική κατανάλωση νερού στη Ζάκυνθο περιγράφεται στον Πίνακα 8.25 μαζί με μελλοντικά πιθανά σενάρια για το έτος 2050. Το σενάριο (A) αναφέρεται σε έναν σταθερό ρυθμό ανάπτυξης (ίσο με αυτόν που παρατηρείται την τελευταία δεκαετία), και το (B) μίας μέγιστης εκτιμούμενης φόρτισης, ίσης με την παγκόσμια πληθυσμιακή πυκνότητα παρόμοιων νησιών.

Πίνακας 8.25 Ζήτηση νερού στη Ζάκυνθο σύμφωνα με διάφορα σενάρια σε m³/year (Πηγή P. Megalovasilis et al. 2010)

Περιπτώσεις	Πληθυσμός	Τουρίστες	Απώλειες	Γεωτρήσεις	Σύνολο	
Τρέχουσα κατάσταση	3 700 000	1 200	1 665 000	2 700 000	9 265 000	
2050	Σενάριο A	9 206 784	1 932 612	4 143 053	2 700 000	17 982 449
	Σενάριο B	20 108 696	1 932 612	9 048 913	2 700 000	33 790 221

Για τη βαθμολόγηση του δείκτη (Πίνακας 8.26), θεωρούμε ότι αφού τα αποθέματα των υπογείων υδάτων είναι 3 300 000 m³/year, η κατανάλωση θεωρείται περίπου για εκείνη την τιμή.

Πίνακας 8.26 Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ4

Κατανάλωση	m ³ /year	Τιμή
Πολύ Μικρή	<1 000 000	5
Μικρή	1 000 000-3 00 000	4
Μέτρια	3 000 000-5 000 000	3
Έντονη	5 000 000-7 000 000	2
Πολύ Έντονη	>7 000 000	1

Επομένως, η κατανάλωση νερού βαθμολογείται με 1.

ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα (State)

Όπως έχει αναπτυχθεί στο Κεφάλαιο 6, στη Ζάκυνθο λειτουργούν 40 ελαιουργεία που παράγουν συνολικά 2.000-2.500 t ελαιόλαδο ετησίως. Τα παραγόμενα απόβλητα υπολογίζονται σε 10 000-14 000 m³ / year και διατίθεται ανεξέλεγκτα στη γύρω περιοχή (Σούλι, 2011). Η τυπική σύσταση των αποβλήτων αποτελείται περιέχει 3 000-24 000 g/L (Κουσέρη, 2008). Άρα ετησίως διατίθενται στον υδροφόρο ορίζοντα (10 000 000-14 000 000 L/ year) x (3 000-24 000 g/L) = 3 10⁷ -3.36 10⁹ kg/year.

Η ρύπανση του υπόγειου νερού που προορίζεται για πόσιμο, με φαινόλες είναι επικίνδυνη για τη δημόσια υγεία γιατί με τη χλωρίωση του νερού σχηματίζονται χλωροφαινόλες, που είναι τοξικές και καρκινογόνες. Η οριακά αποδεκτή τιμή για τις φαινόλες είναι 0,50 μg/L σύμφωνα με την Οδηγία 98/83/EC.

Καθώς δεν υπάρχει σχετική ανάλυση, δεν έχουμε επαρκή στοιχεία για να βαθμολογηθεί ο δείκτης αναλυτικά στον Πίνακα 8.27. Για το λόγο αυτό, δεν θα χρησιμοποιηθούν ακραίες τιμές στη βαθμολόγηση. Παρόλα αυτά γνωρίζουμε τη σίγουρη ύπαρξη των πολυφαινόλων.

Πίνακας 8.27. Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ5

Επίδραση	Ύπαρξη επικίνδυνης ουσίας σύμφωνα με Οδηγία 2000/60/EC	Τιμή
Καλή	OXI	4
Κακή	NAI	2

Επομένως, η ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα βαθμολογείται με 2.

8.4 Θαλάσσια Ύδατα

Παρουσιάζονται επιγραμματικά στον Πίνακα 8.28 οι δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των θαλάσσιων υδάτων.

Πίνακας 8.28 Περιβαλλοντικοί δείκτες για τη αξιολόγηση της ποιότητας των θαλάσσιων υδάτων

Δείκτες	DPSIR
ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)	S
ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)	S
ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)	S
ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	S
ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων	P

ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mg/L) (State)

Τα ψάρια και οι υπόλοιποι θαλάσσιου οργανισμοί χρειάζονται οξυγόνο για να ζήσουν. Καθώς το νερό διέρχεται από τα βράγχια τους (ή από άλλον αναπνευστικό μηχανισμό), μικροσκοπικές φουσκάλες οξυγόνου, οι οποίες ονομάζονται διαλυμένο οξυγόνο (DO), μεταφέρονται από το νερό στο αίμα τους. Όπως όλες οι διαδικασίες διάχυσης αερίων, η μεταφορά είναι εφικτή μονάχα πάνω από ορισμένες συγκεντρώσεις. Με άλλα λόγια, μπορεί να υπάρχει οξυγόνο σε ένα θαλάσσιο οικοσύστημα, αλλά να είναι σε πολύ χαμηλή συγκέντρωση για τη βιωσιμότητα της θαλάσσιας ζωής. Το οξυγόνο είναι επίσης απαραίτητο από τα άλγη και τα μακρόφυτα, αλλά και για την πραγματοποίηση πολλών χημικών αντιδράσεων, σημαντικών για τη λειτουργία του θαλάσσιου οικοσυστήματος (<http://www.waterontheweb.org>). Για το λόγο αυτό, το διαλυμένο οξυγόνο αποτελεί δείκτη εκτίμησης της ποιότητας των θαλάσσιων υδάτων, και ένδειξη ισορροπίας του οικοσυστήματος. Η ποιότητα του νερού θεωρείται άριστη όταν η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου είναι μεγαλύτερη από 5.7 mg/L στα θαλάσσια ύδατα (Best M.A. Et al.,

2007). Όσο η συγκέντρωση αυτή μικραίνει, τόσο και η ποιότητα επιδεινώνεται. Σύμφωνα με τους Παυλίδου Α. & Παναγιωτίδης Π. (2007), οι τιμές διαλυμένου οξυγόνου στην περιοχή μελέτης βρέθηκαν σε τιμές από 5,5 έως 5 mg/L και αντιστοιχούν σε καλά οξυγονωμένα ύδατα ανοικτής θαλάσσης.

Με βάση την ταξινόμηση που προτείνουν οι Best M.A. et al. (2007), προκύπτει η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 8.29.

Πίνακας 8.29 Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ1 (Προσαρμοσμένο Best M.A. Et al., 2007)

Κατάσταση	Συγκέντρωση (DO mg/L)	Τιμή
Άριστη	≥5.7	5
Πολύ Καλή	4–5.7	4
Μέτρια	2.4–4.0	3
Κακή	1.6-2.4	2
Κακή	< 1.6	1

Επομένως, η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου βαθμολογείται με 5.

ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L) (State)

Με το δείκτης συγκέντρωσης φωσφόρου διαπιστώνεται εάν παρατηρείται ευτροφισμός σε ένα οικοσύστημα. Οι κρίσιμες συγκεντρώσεις νιτρικών και φωσφορικών στο θαλάσσιο νερό πάνω από τις οποίες παρατηρούνται ευτροφικά επεισόδια είναι 0.38 μM/L και 0.37 μM/L αντίστοιχα (Στεφάνου κ.α. 2000). Στην περιοχή μελέτης, σύμφωνα με μετρήσεις των Παυλίδου Α. & Παναγιωτίδης Π. (2007) σε διαφορετικούς σταθμούς και διαφορετικά βάθη, οι τιμές κυμαίνονται από 0,077 μM/L (σε βάθος 2 m) έως 0,144 μM/L (σε βάθος 144 m), με μέσο όρο 0,107 μM/L .

Με τα δεδομένα αυτά προκύπτει η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 8.30.

Πίνακας 8.30 Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ2

Κατάσταση	Συγκέντρωση φωσφόρου ($\mu\text{M/L}$)	Τιμή
Ολιγοτροφική	0 – 0.18	5
Μεσοτροφική	0.18 – 0.37	3
Ευτροφική	>0.37	1

Επομένως, η συγκέντρωση φωσφόρου βαθμολογείται με 5.

ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L) (State)

Χρησιμοποιώντας τη συγκέντρωση της χλωροφύλλης-α, μπορούμε να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με τη φυτοπλαγκτονική βιομάζα του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η χλωροφύλλης-α χρησιμοποιείται ευρέως ως δείκτης για την περιβαλλοντική ποιότητα των θαλάσσιων περιοχών καθώς προσφέρει μία ασφαλή εικόνα της συμπεριφοράς των φυτοπλαγκτονικών πληθυσμών στο χώρο και στο χρόνο. Στην περιοχή μελέτης, σύμφωνα με μετρήσεις των Παυλίδου Α. & Παναγιωτίδης Π. (2007) σε πέντε διαφορετικούς σταθμούς και σε διαφορετικά βάθη, οι συγκέντρωση χλωροφύλλης κυμαίνεται από 0,03 mg/L (βάθος 2 m) έως 0,14 mg/L (βάθος 50 m), με μέσο όρο 0,064 mg/L . Με τα δεδομένα αυτά προκύπτει η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 8.31

Πίνακας 8.31 Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ3 (Πηγή *Simboura et al. 2005*)

Κατάσταση	Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α ($\mu\text{M/L}$)	Τιμή
Ολιγοτροφική	< 0.1	5
Μεσοτροφική	0.11 – 2.20	3
Ευτροφική	>2..21	1

Επομένως, η συγκέντρωση χλωροφύλλης-α βαθμολογείται με 5.

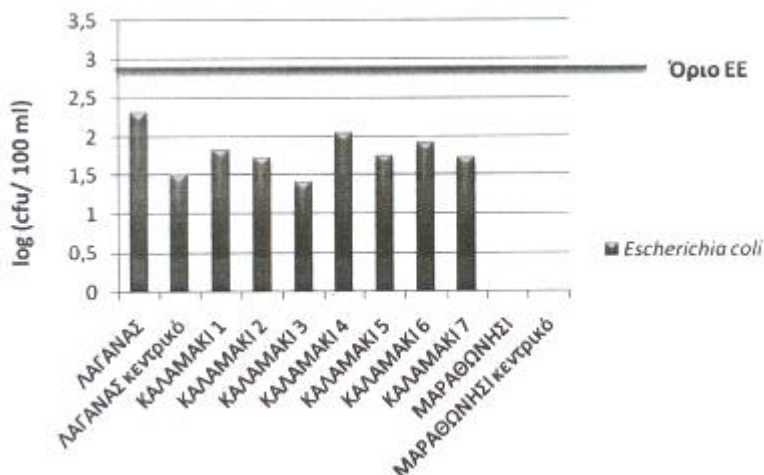
ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης (State)

Σύμφωνα με την Οδηγία 2006/7/ΕΚ, οι εξεταζόμενες παράμετροι για την αξιολόγηση της ποιότητας κολυμβητικών υδάτων είναι η εξέταση δύο μικροβιολογικών παραμέτρων: ο πληθυσμός του βακτηρίου *E.coli* και των βακτηρίων του γένους *Enterococcus* (Πίνακας 8.32). Βάση των συγκεντρώσεων των δεικτών αυτών μπορεί να γίνει ο χαρακτηρισμός των υδάτων ως Εξαιρετικής, Καλής ή Επαρκούς ποιότητας.

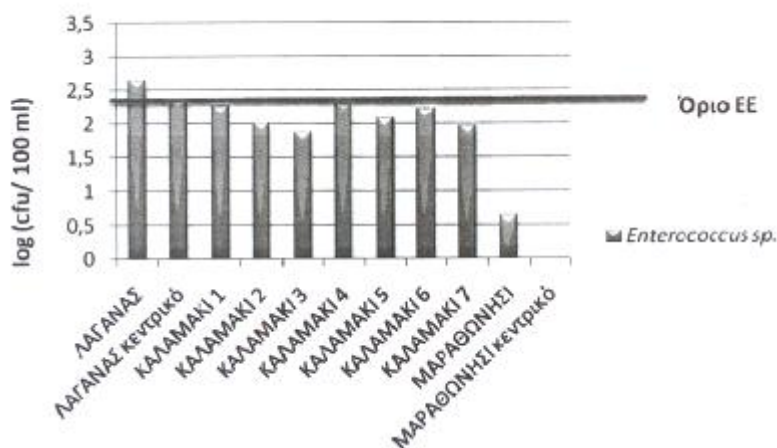
Πίνακας 8.32 Όρια Ευρωπαϊκής Ένωσης βάση Οδηγίας 2006/7/ΕΚ.

Παράμετρος	Εξαιρετικής ποιότητας	Καλής ποιότητας	Επαρκούς ποιότητας	Μέθοδοι
Εντερόκοκκοι (cfu/100 ml)	100*	200*	185**	ISO 7899-1 ή ISO 7899-2
<i>E.coli</i> (cfu/ 100ml)	250*	500*	500**	ISO 9308-3 ή ISO 9308-1

Το 2009 πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες από το Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο (2010) με στόχο την καταγραφή της μικροβιακής χλωρίδας του Κόλπου του Λαγανά. Οι καταγραφές αυτές έλαβαν χώρα στις περιοχές Λαγανάς, Καλαμάκι και Μαραθωνήσι. Από τις μετρήσεις προέκυψαν τα Σχήματα 8.2 και 8.3.



Σχήμα 8.2 Πληθυσμός βακτηρίου *E.coli* το Νοέμβριο του 2009 (48 ώρες μετά) (Προσαρμοσμένο Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο 2010)



Σχήμα 8.3 Πληθυσμός εντερόκοκκων το Νοέμβριο του 2009 (48 ώρες μετά) (Προσαρμοσμένο Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο 2010)

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν σε εποχή έντονων βροχοπτώσεων. Το μικροβιακό φορτία αυξάνεται μετά από δυνατή βροχή εξαιτίας του συνδυασμού απορροής υδάτων από αστικές περιοχές, μολυσμένα υπόγεια ύδατα και την έκλυση μικροοργανισμών από την άμμο στην παραλία (Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, 2010).

Η μελέτη αυτή καταλήγει στα συμπεράσματα που συνοψίζονται στον Πίνακα 8.33. και στην ταξινόμηση του Πίνακα 8.34,

Πίνακας 8.33 Χαρακτηρισμός ποιότητας υδάτων ΕΘΠΖ ανά περιοχή

Περιοχή	Χαρακτηρισμός	Τιμή
Λαγανάς	Κακής Ποιότητας	2
Καλαμάκι	Καλής Ποιότητας	4
Μαραθωνήσι	Εξαιρετικής ποιότητας	5
		M.O. 3.67

Πίνακας 8.34 Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ4.Α1

Κατάσταση	Χαρακτηρισμός	Τιμή
Άριστη	Εξαιρετικής ποιότητας	5
Πολύ Καλή	Καλής ποιότητας	4
Μέτρια	Επαρκούς ποιότητας	3
Κακή	Κακής ποιότητας	2
Πολύ Κακή	Πολύ κακής ποιότητας	1

Επομένως, η ποιότητα των νερών κολύμβησης βαθμολογείται με 4.

ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων (Pressure)

Στη μελέτη των *Pergent G. et al. (2003)* σχετικά με τους πληθυσμούς *Posidonia oceanica*, βρέθηκαν οι συγκεντρώσεις των παρακάτω βαρέων μετάλλων στα δείγματα *Posidonia oceanica* που αναλύθηκαν (Πίνακας 8.35):

Πίνακας 8.35 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε *Posidonia oceanica* (Προσαρμοσμένο *Pergent G. et al. 2003*)

Στοιχεία	Συγκεντρώσεις (μg/g)
Cd	2.11
Co	3.58
Hg	0.59
Pb	1.59

Παρόλο που υπάρχουν μετρήσιμα δεδομένα, δεν υφίστανται επιτρεπόμενα όρια για το δείκτη. Για το λόγο αυτό, θα περιορίσουμε τη βαθμολόγηση απλά στην ύπαρξη ή όχι βαρέων μετάλλων, αποφεύγοντας τις ακραίες τιμές λόγω αβεβαιότητας (Πίνακας 8.36)

Πίνακας 8.36 Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ5

Κατάσταση	Ύπαρξη βαρέων μετάλλων	Τιμή
Καλή	ΟΧΙ	4
Κακή	ΝΑΙ	2

Επομένως, η ύπαρξη βαρέων μετάλλων βαθμολογηθεί με 2.

8.5 Βιοποικιλότητα

Ακολουθούν συνοπτικά οι δείκτες που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση της ποιότητας της βιοποικιλότητας (Πίνακας 8.37).

Πίνακας 8.37 Περιβαλλοντικοί δείκτες για τη αξιολόγηση της ποιότητας της βιοποικιλότητας

Δείκτες	DPSIR
B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας	S
B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)	S
B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)	S
B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)	S
B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)	S
B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (State)	S
B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)	P
B8 Τήρηση νομοθεσίας	P

B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας (State)

Σύμφωνα με τους Tsirika et Haritonidis, (2005), οι οποίοι μελέτησαν τη βενθική χλωρίδα του Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου, στον Κόλπο του Λαγανά, έχουν καταγραφεί 182 είδη, θεωρώντας σίγουρη την ύπαρξη παραπάνω ειδών τα οποία δεν εντοπίστηκαν κατά την έρευνα. Από τα είδη που καταγράφηκαν, 146 αναγνωρίζονται για πρώτη φορά στη Ζάκυνθο, 52 στις Ιόνιες Νήσους και 12 στις Ελληνικές ακτές γενικότερα. Η βενθική χλωρίδα χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα πλούσια, σε σύγκριση με τα αποτελέσματα άλλων πρόσφατων μελετών στην ανατολική Μεσόγειο.

Η ποικιλότητα υπολογίζεται από το δείκτη ποικιλότητα Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n} \quad (8.1)$$

όπου, H' , η τιμή του δείκτη ποικιλότητας
 n_i ο αριθμός των ατόμων συγκεκριμένου είδους
 n ο συνολικός αριθμός των ατόμων όλων των ειδών

Ο δείκτης αυτός κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 1.5 έως 3.5 και σε σπάνιες περιπτώσεις έως 4.5. Τιμές μεγαλύτερες από 3.0 υποδεικνύουν ότι η δομή του φυσικού περιβάλλοντος είναι σταθερή και ισορροπημένη. Τιμές μικρότερες του 1.0 υποδεικνύουν ότι υπάρχει μόλυνση και υποβάθμιση της δομής του φυσικού περιβάλλοντος (Gencer Türkmen, Nilgün Kazancı, 2010). Η μέση ποικιλότητα υπολογίζεται από τα δεδομένα της Τσιρίκα (2005) ως $H'=2.94 \pm 0.59$. Δεδομένου ότι η τιμή αυτή είναι πολύ κοντά στην τιμή 3.0, και του ότι η βενθική χλωρίδα έχει χαρακτηριστεί ως ιδιαίτερα πλούσια, η ταξινόμηση του δείκτη B1 στον Πίνακα 8.38 είναι ως εξής:

Πίνακας 8.38 Ταξινόμηση δείκτη B1

Κατάσταση	H'	Τιμή
Άριστη	> 3.0	5
Πολύ Καλή	2.32 - 3.0	4
Μέτρια	1.66 – 2.32	3
Κακή	1.0 – 1.66	2
Πολύ Κακή	<1.0	1

Επομένως, η ποιότητα βενθικής χλωρίδας βαθμολογείται με 5.

B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)

Η ομοιομορφία εκφράζει την ισοκατανομή των ατόμων μέσα σε δεδομένο αριθμό ειδών. Για να εκτιμηθεί η ομοιομορφία της βενθικής χλωρίδας θα χρησιμοποιηθεί ο δείκτης ομοιομορφίας (J) που δίνεται από τη σχέση :

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{-\sum_{i=1}^S \frac{n_i}{n} * \ln \frac{n_i}{n}}{\ln S} \quad (8.2)$$

όπου: J, η τιμή του δείκτη ομοιομορφίας

H'_{\max} , η μέγιστη πιθανή ποικιλότητα που μπορεί να προκύψει από ένα

δεδομένο αριθμό ειδών και ισούται με $\ln S$ όπου S, ο συνολικός αριθμός των

ειδών του δείγματος.

Ο δείκτης J κυμαίνεται από 0 έως 1. Για τιμές που κυμαίνονται μεταξύ 0.7 έως 1, η κατανομή θεωρείται ομοιόμορφη, για τιμές από 0.4 έως 0.7 η κατανομή θεωρείται μέτρια ομοιόμορφη, που σημαίνει ότι κάποια είδη επικρατούν σε σχέση με άλλα. Για τιμές μεταξύ 0 και 0.4 η κατανομή θεωρείται ανομοιόμορφη και επικρατούν συγκεκριμένα ανθεκτικά είδη.

Κατά τη μελέτη των Tsirika et Haritonidis, (2005) λείφθηκαν δείγματα από 8 σταθμούς, με μέσο όρο ειδών ανά σταθμό ίσο με 83 είδη.

Έχοντας θεωρήσει ήδη ότι ο δείκτης H' είναι ίσος με 2.94,

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{2.94}{\ln 83} = 0.665 \quad (8.3)$$

H

τιμή αυτή προσεγγίζει αρκετά το 0,7. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το συμπέρασμα των Τσιάμης Κ. et all (2007) που χαρακτηρίζουν την περιοχή του κόλπου του Λαγανά ως ιδιαίτερα πλούσια σε υποθαλάσσια χλωρίδα και βλάστηση που πιθανότατα παραμένει αδιατάρακτη έως σήμερα από τυχόν ανθρώπινες επιδράσεις, οδηγούν στην παρακάτω βαθμολόγηση (Πίνακας 8.39)

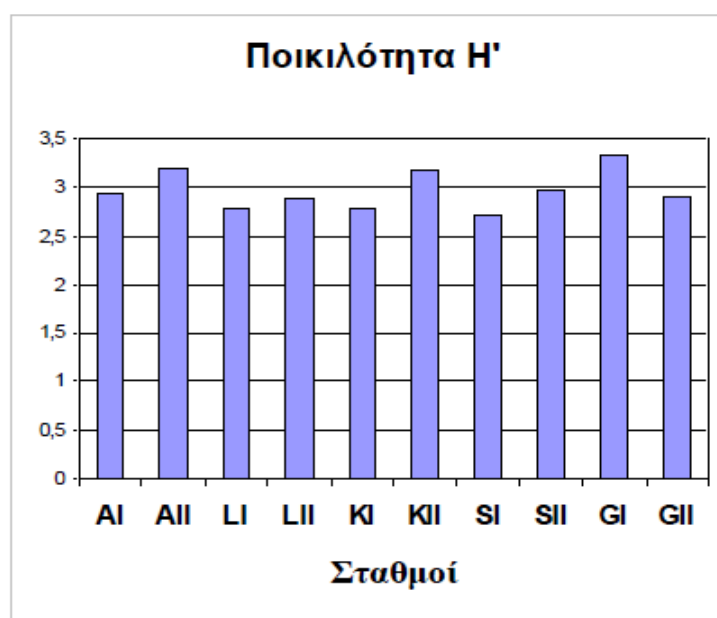
Πίνακας 8.39 Ταξινόμηση δείκτη B2

Κατάσταση	J	Τιμή
Άριστη	> 0.7	5
Μέτρια	0.4 – 0.7	3
Πολύ Κακή	< 0.4	1

Επομένως, η ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας βαθμολογείται με 5.

B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)

Σύμφωνα με μελέτη του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου (2009), η ποικιλότητα βενθικής πανίδας στο ΕΘΠΖ κυμαίνεται στις τιμές 2.716-3.322, (Σχήμα 8.4).



Σχήμα 8.4 Ποικιλότητα Η' ανά σταθμό δειγματοληψίας στο ΕΘΠΖ. I σταθμοί 5 m, II σταθμοί 10 m, στις διατομές Άγιος Σώστης (L), μέσο παραλίας Λαγανά (A), Καλαμάκι (K), Σεκανιά (S), και Γέρακας (G), (Πηγή Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου (2009))

Καθώς στους περισσότερους σταθμούς $2.5 < H' < 3$, προκύπτει η βαθμολόγηση του Πίνακα 8.40.

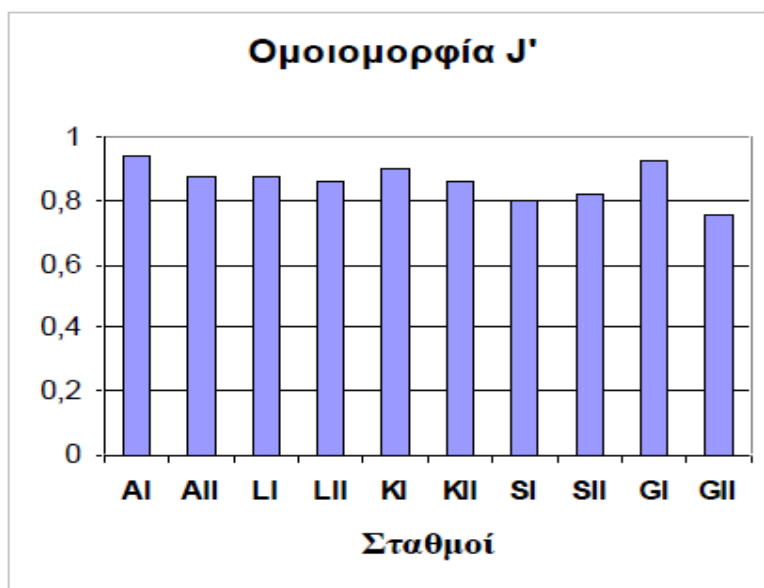
Πίνακας 8.40 Ταξινόμηση δείκτη B3

Κατάσταση	H'	Τιμή
Άριστη	> 3.0	5
Πολύ Καλή	2.5 - 3.0	4
Μέτρια	2.0 – 2.5	3
Κακή	1.5 – 2.0	2
Πολύ Κακή	<1.5	1

Επομένως, η ποικιλότητα βενθικής πανίδας βαθμολογείται με 4.

B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)

Σύμφωνα με μελέτη του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου (2009) , η ποικιλότητα βενθικής πανίδας στο ΕΘΠΖ κυμαίνεται στις τιμές 0.524-0.9455, (Σχήμα 8.5).



Σχήμα 8.4 Ομοιομορφία J' ανά σταθμό δειγματοληψίας στο ΕΘΠΖ. I σταθμοί 5 m, II σταθμοί 10 m, στις διατομές Άγιος Σώστης (L), μέσο παραλίας Λαγανά (A), Καλαμάκι (K), Σεκανιά (S), και Γέρακας (G), (Πηγή Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου (2009))

Καθώς στους περισσότερους σταθμούς $0.8 < J < 3$, προκύπτει η βαθμολόγηση του Πίνακα 8.41.

Πίνακας 8.41 Ταξινόμηση δείκτη B4

Κατάσταση	J	Τιμή
Ομοιόμορφη	0.7 – 1	5
Μετρίως Ομοιόμορφη	0.4 – 0.7	3
Ανομοιόμορφη	0 - 0.4	1

Επομένως, η ομοιομορφία βενθικής πανίδας βαθμολογείται με 5.

B5 Κατάσταση *Posidonia oceanica* (State)

Το 2003 πραγματοποιήθηκε μελέτη σχετικά με το χαρακτηρισμό των λιβαδιών *Posidonia oceanica* στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου. Σύμφωνα με τους Pergent G. et al. (2003), προέκυψαν τα δεδομένα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.42.

Πίνακας 8.42 Χαρακτηριστικά *Posidonia oceanica* στον Κόλπο του Λαγανά (Προσαρμοσμένο Pergent G. et al. 2003)

Χαρακτηριστικά	Τιμή
Κατώτατο βάθος (m)	30
Τύπος ορίου	απότομη
Πυκνότητα λιβαδιών (δέσμη/m ²)	486*
Επιφάνεια φύλλον (LAI) (cm ² /δέσμη)	204.17*
Μήκος δέσμης (mm/δέσμη)	580.5*

* (οι τιμές αποτελούν το μέσο όρο των δειγμάτων που λείφθηκαν)

Χρησιμοποιώντας τις οριακές τιμές των C. Lopez et al. (2011), κατασκευάζεται ο Πίνακας 8.43 για τη βαθμολόγηση της κατάστασης της *Posidonia oceanica*..

Πίνακας 8.43 Ταξινόμηση δείκτη B5(Προσαρμοσμένο C. Lopez et al. 2009)

Χαρακτηριστικά	Κατάσταση				Τιμή
	Πολύ Καλή (5)	Καλή (4)	Μέτρια (3)	Κακή (2)	
Κατώτατο βάθος (m)	>31	31-25	25-19	<19	4
Τύπος ορίου	Προοδευτικός	Απότομη	Διάτρητο	Μειώνεται Προοδευτικά	4
Πυκνότητα λιβαδιών (δέσμη/m ²)	>339	339-239	239-172	<172	5
Επιφάνεια φύλλον (LAI) (cm ² /δέσμη)	>200	200-152	152-119	<119	5
Μήκος δέσμης (mm/δέσμη)	>812	812-651	651-481	<481	3
Μέσος Όρος	4,1-5	3,1-4	2,1-3	1,1-2	4.2
Τιμή	5	4	3	2	

Σύμφωνα με τους Γερακάρης Β& Παναγιωτίδης Π. (2007), το υποθαλάσσιο λιβάδι του Κόλπου του Λαγανά χαρακτηρίζεται σε πολύ καλή κατάσταση. Η κατανομή του αντανακλά τα φυσικά χαρακτηριστικά του κόλπου (ολιγοτροφικές συνθήκες, υψηλός υδροδυναμισμός κλπ), ενώ δεν υπάρχουν ενδείξεις ανθρωπογενών πιέσεων.

Επομένως, η κατάσταση *Posidonia oceanica* βαθμολογείται με 5.

B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (State)

Χρησιμοποιώντας τη βάση δεδομένων FILOTIS σχετικά με τα αξιολογικά ενδιαίτηματα της περιοχής του Πάρκου, προκύπτει ο Πίνακας 8.44

Πίνακας 8.44 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (Προσαρμοσμένο *FILOTIS*)

Ταξινομική ομάδα	Μη απειλούμενα	Τρωτά	Σπάνια	Κινδυνεύοντα	Ενδημικά
Θηλαστικά (5)	2	2		1	1
Πτηνά (114)	50	40	18	6	
Ερπετά (14)	3	2	9	1	
Ψάρια (1)	1				
Ασπόνδυλα (1)			1		
Σύνολο 135	56 (41%)	44 (41.5%)	28 (20%)	8 (5.9%)	1 (0.74%)

Το γεγονός ότι 61.5% των ειδών της περιοχής θεωρούνται τρωτά και σπάνια, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το ΕΘΠΖ φιλοξενεί μία ιδιαίτερα σημαντική πανίδα. (Πίνακας 8.45). Επιπλέον, γίνεται αντιληπτό ότι αρνητικές αλλαγές στην περιβαλλοντική κατάσταση του Πάρκου θα έχουν σημαντική επίδραση στην ευαίσθητα είδη του ΕΘΠΖ.

Πίνακας 8.45 Ταξινόμηση δείκτη B6

Σημαντικότητα (ως προς τη ευαισθησία) πανίδας ΕΘΠΖ	Μη απειλούμενα είδη ως ποσοστό του συνόλου	Τιμή
Πολύ Μεγάλη	<50%	5
Μεγάλη	60% - 70%	4
Μέτρια	70% - 80%	3
Μικρή	80% - 90%	2
Πολύ Μικρή	90% - 100%	1

Επομένως, η κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα βαθμολογείται με 5.

B7 Θνησιμότητα *Caretta caretta* (Pressure)

Καθώς το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου δημιουργήθηκε καταρχήν για την προστασία τη θαλάσσια χελώνας *Caretta caretta*, θεωρείται αρμόζουσα η αξιολόγηση των πληθυσμών και της κατάστασης της.

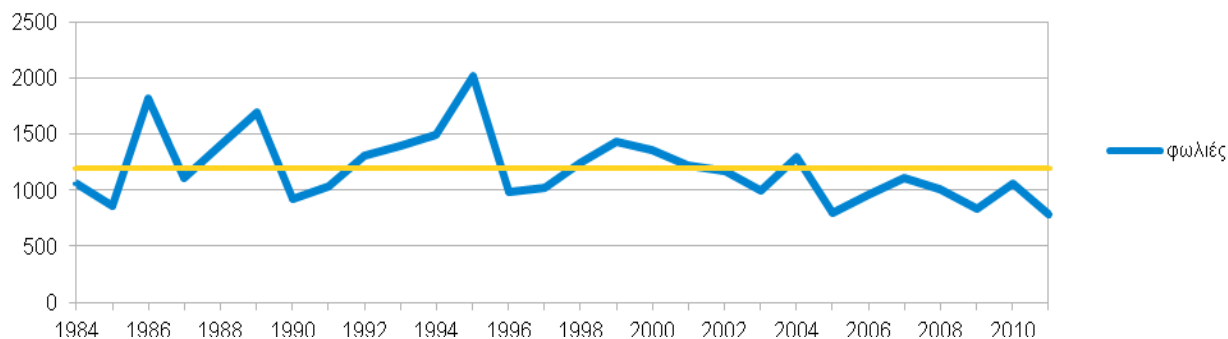
Σύμφωνα με στοιχεία που δημοσιεύσει ο ARCHELON (2000-2011) στις ετήσιες εκθέσεις του, προκύπτει ο Πίνακας 8.46. που στοιχεία από την τυπική έναρξη λειτουργίας του Πάρκου μέχρι και το 2011.

Πίνακας 8.46 Στοιχεία κατάστασης της *Caretta caretta*

Στοιχεία	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
αναδύσεις	5 060	4 417	5 123	3 350	4 000	3 750	3 558	4 049	3 744	3 864	4 277	2 683
φωλιές	1 361	1 224	1 175	1 000	1 300	800	957	1 105	1 004	829	1 053	786
θάνατοι*		8	2	3	6	6	4	13	24	28	37	46
τραυματισμοί		2					3	3	8	5	1	

Σύμφωνα με τους Margaritoulis et Panagoroulou (2005) η ετήσια διακύμανση (Σχήμα 8.1) στον αριθμό των φωλιών είναι ένα φυσικό φαινόμενο. Παρόλα αυτά, αξίζει να ειπωθεί ότι οι γεννήσεις τα τελευταία 7 χρόνια βρίσκονται χαμηλότερα από το μέσο όρο της περιόδου (1984-2011) που αντιστοιχεί σε 1193 φωλιές.

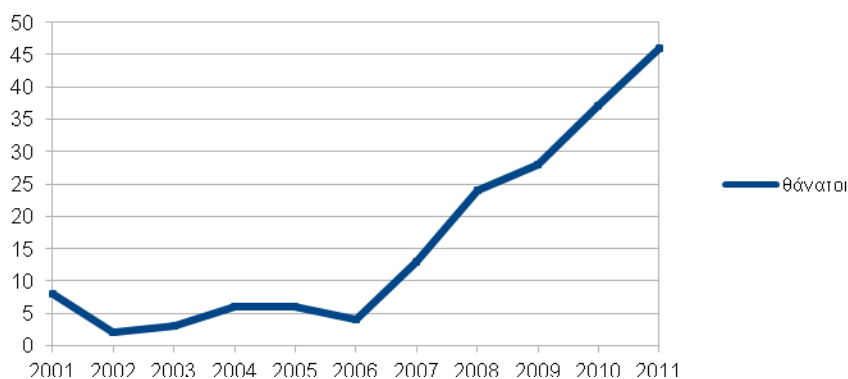
Καταγεγραμμένες φωλιές (1984-2011)



Σχήμα 8.1 Καταγεγραμμένες φωλιές περιόδου 1984-2011

Για το λόγο αυτό, ως δεν θα χρησιμοποιηθούν οι καταγεγραμμένες φωλιές της *Caretta caretta* ως δείκτες, αλλά οι θάνατοι που έχουν σημειωθεί, οι οποίοι έχουν σημειώσει μία αλματώδη αύξηση (Σχήμα 8.2).

Καταγεγραμμένοι θάνατοι (2001-2011)



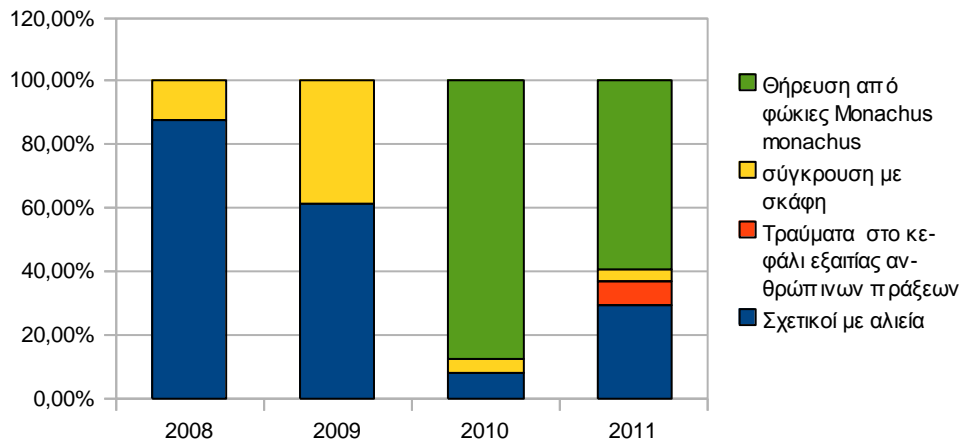
Σχήμα 8.2 Καταγεγραμμένοι θάνατοι περιόδου 2001-2011

Παρατήθονται τα αίτια για του θανάτους που σημειώθηκαν την περίοδο 2008-2001 (Πίνακας 8.47 και σχήμα 8.3)

Πίνακας 8.47 Εξακριβωμένα αίτια θανάτων *Caretta caretta*

Έτη	Θάνατοι	Εξακριβωμένα αίτια	Σχετικοί με αλιεία	Τραύματα στο κεφάλι εξαιτίας ανθρώπινων πράξεων	Σύγκρουση με σκάφη	Θήρευση από φώκιες <i>Monachus monachus</i>
2008	24	16	14)	-	2	-
2009	28	13	8	-	5	-
2010	37	24	2	-	1	21
2011	46	27	8	2	1	16

Εξακριβωμένα αίτια θανάτων 2008-2011



Σχήμα 8.3 Εξακριβωμένα αίτια θανάτων *Caretta caretta*

Η αυξημένη θήρευση των χελωνών από τις φώκιες που έχει σημειωθεί τα τελευταία δύο χρόνια υποδεικνύει την πίεση που προκαλεί η αλιεία εκτός των συνόρων της προστατευμένης περιοχής. Καθώς η φυσική τροφή της *Monachus monachus*, δηλαδή τα ψάρια, μειώνεται, στρέφεται στη θήρευση της *Caretta caretta* (Archelon, 2010). Επομένως όλα τα παραπάνω αίτια οφείλονται άμεσα είτε έμμεσα σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Στον Πίνακα 8.48 παραθέτεται η βαθμολόγηση του δείκτη για τη θνησιμότητα των θαλάσσιων χελωνών.

Πίνακας 8.48 Ταξινόμηση δείκτη B7

Κατάσταση	Θάνατοι	Τιμή
Άριστη	0	5
Καλή	1 – 3	4
Μέτρια	4 – 6	3
Κακή	7 – 9	2
Πολύ κακή	>10	1

Επομένως, η θνησιμότητα της *Caretta caretta* βαθμολογείται με 1.

B8 Τήρηση νομοθεσίας

Για να ελεγχθεί ο δείκτης αυτός εξετάστηκε η τήρηση της νομοθεσίας στη χερσαία και στη θαλάσσια περιοχή κατά την πιο πρόσφατη περίοδο φωλαιοποίησης (2011). Καθώς ισχύουν διαφορετικοί κανόνες και όρια σε κάθε παραλία φωλαιοποίησης, οι παραλίες εξετάστηκαν ξεχωριστά. Στον Πίνακα 8.49, σημειώνεται με (✓) η τήρηση και με (X) η μη τήρηση της νομοθεσίας.

Πίνακας 8.49 Τήρηση νομοθεσίας/ πρωτοκόλλων (καλοκαίρι 2011, Πηγή Archelon, 2011)

Παραλίες φωλαιοποίησης

Αν. Λαγανάς & Καλαμκι (Π3, Β) ά	Είσοδος	Μέγιστος αριθμός ατόμων	Μέγιστος αριθμός ομπρελών	Μέγιστος αριθμός ξαπλώστων	Απόσταση από ακτή	Απομάκρυνση τους μετά δύση ηλίου
	7.00-19.00	Χωρίς όριο	150	300	3-5 m	
	X		√	√	√	√

Σεκανιά (Α1, Α)	Είσοδος	Μέγιστος αριθμός ατόμων	Μέγιστος αριθμός ομπρελών	Μέγιστος αριθμός ξαπλώστων	Απόσταση από ακτή
	απαγορεύεται	-	-	-	-
	X				

Δάφνη (Π1, Α)	Είσοδος	Μέγιστος αριθμός ατόμων	Μέγιστος αριθμός ομπρελών	Μέγιστος αριθμός ξαπλώστων	Απόσταση από ακτή
	7.00-19.00	100	απαγορεύονται	απαγορεύονται	
	X	X	X	X	

Γέρακας (Π2, Α)	Είσοδος	Μέγιστος αριθμός ατόμων	Μέγιστος αριθμός ομπρελών	Μέγιστος αριθμός ξαπλώστων	Απόσταση από ακτή	Απομάκρυνση τους μετά δύση ηλίου
	7.00-19.00	350	60	120	3-5 m	
		X	√	√	√	√

Μαραθονήσι (Α2, Β)	Οργανωμένες επισκέψεις μόνο	Μέγιστος αριθμός ατόμων	Μέγιστη διάρκεια παραμονής	Παραμονή και αγκυροβόλια κάθε σκάφους και πλωτού γενικά μέσου,	Κίνηση σκαφών και πλωτών μέσω με ταχύτητα μεγαλύτερη των 6 κόμβων
		200	1 ώρα	Απαγορεύεται	Απαγορεύεται
	X	X	X	X	

Θαλάσσια περιοχή

Θαλάσσια Περιοχή	Απαγορεύεται	Κατάσταση 2011
A	δεν επιτρέπεται καμία δραστηριότητα σκαφών	18 καταγεγραμμένες περιπτώσεις
B	παραμονή και αγκυροβόλια κάθε σκάφους και πλωτού γενικά μέσου, καθώς και κάθε πλωτού ναυπηγήματος,	163 καταγεγραμμένες περιπτώσεις
	η κίνηση σκαφών και πλωτών μέσων με ταχύτητα μεγαλύτερη των 6 κόμβων	686 καταγεγραμμένες περιπτώσεις
Γ	η κίνηση σκαφών και πλωτών μέσων με ταχύτητα μεγαλύτερη των 6 κόμβων	Πολυάριθμες περιπτώσεις

Η βαθμολόγηση του δείκτη B8 (Πίνακας 8.50) θα γίνει με βάση τους 23 κανονισμούς για τους οποίους έχουμε στοιχεία. Από αυτούς, τηρούνται μονάχα οι 8 (34.78%).

Πίνακας 8.50 Ταξινόμηση δείκτη B8

Κατάσταση	Κανονισμοί που τηρούνται ως ποσοστό του συνόλου	Τιμή
Πολύ Καλή	87.5% - 100%	5
Καλή	75% - 87.5%	4
Μέτρια	62.5% - 75%	3
Κακή	50% - 62.5%	2
Πολύ Κακή	<50%	1

Επομένως, η τήρηση νομοθεσίας βαθμολογείται με 1.

8.6. Τοπίο

Ακολουθεί η συνοπτική παρουσίαση των δεικτών που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση της ποιότητας του τοπίου (Πίνακας 8.51).

Πίνακας 8.51 Περιβαλλοντικοί δείκτες για τη αξιολόγηση της ποιότητας του τοπίου

Δείκτες	DPSIR
T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων	S
T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία	S

T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων (κατ/Ha)

Ο δείκτης αυτός δηλώνει τον αριθμό των κατοίκων ανά μονάδα επιφάνειας σε μία περιοχή. Ως μονάδα επιφάνειας συνηθίζεται να χρησιμοποιείται το εκτάριο (Ha) που είναι ίσο με 10 στρέμματα ή 0.1 km². Πυκνότητες μικρότερες των 100 ατόμων / Ha επιλέγονται κυρίως για περιοχές ήπιας οικιστικής ανάπτυξης και παραθεριστικής κατοικίας. Το διάστημα πυκνοτήτων από 100-400 άτομα / Ha θεωρείται αποδεκτό για τους περισσότερους οικισμούς και αστικές περιοχές (Καλαντίδου Α. 2010).

Για να υπολογιστεί η επιτρεπόμενη πυκνότητα της περιοχής μελέτης θα χρησιμοποιηθεί η εξίσωση

$$d = \sigma / [(k + 8\beta) + (u + 4\beta)\sigma] * 10^4 \quad (8.4)$$

που χρησιμοποιείται για οικισμούς με ιδιαίτερη τουριστική ανάπτυξη.

Όπου

σ : ο συντελεστής δόμησης της περιοχής, ίσος με 0,8

k : το σταθερότυπο ωφέλιμης επιφάνειας κατοικίας, που θεωρείται 45 τμ/κάτοικο

u : σταθερότυπο γης για κοινωνική και τεχνική υποδομή, που θεωρείται 0,5

β : η αναλογία εποχιακού προς μόνιμο πληθυσμό.

Θεωρείται ότι το 50% των τουριστών στη Ζάκυνθο (περίπου 56350 άτομα) διαμένει στον Κόλπο του Λαγανά, δεδομένου ότι εκεί βρίσκεται το 50% των καταλυμάτων. Επιπλέον θεωρείται ότι η πληθυσμιακή αύξηση στην περιοχή του Πάρκου την περίοδο 2001-2011 ήταν της ίδιας τάξης με αυτής που σημειώθηκε στη Ζάκυνθο συνολικά (Πίνακας 8.1), δηλαδή 5.09%.. Με βάση τις παραπάνω θεωρήσεις, υποθέτουμε ότι $\beta = 8\,893,8 / 28\,175 = 3,17$.

Έτσι η επιτρεπόμενη πυκνότητα της περιοχής μελέτης είναι ίση με $\sigma = 98,88$ κατ/Ha

Η πραγματική πυκνότητα της περιοχής σε εποχή αιχμής (d) υπολογίζεται από τον πληθυσμό αιχμής $\pi' = (8\,893,8 + 28\,175) = 37\,068$ προς τη χερσαία έκταση της περιοχής μελέτης (36 km^2 , δηλαδή 360Ha). Έτσι υπολογίζεται ότι $d = 102,97$ κατ/Ha.

Η βαθμολόγηση του δείκτη T1 παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.52

Πίνακας 8.52 Ταξινόμηση δείκτη T1

Κατάσταση	Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων (κατ/Ha)	Τιμή
Άριστη	1 - 98,88	5
Πολύ Κακή	> 98,88	1

Επομένως, η πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων βαθμολογείται με 1.

T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία (State)

Η Γαλάζια σημαία αποτελεί έναν διεθνή θεσμό με τον οποίον επιβραβεύονται οι οργανωμένες ακτές που πληρούν κάποια συγκεκριμένα κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά αφορούν την περιβαλλοντική εκπαίδευση και πληροφόρηση που παρέχεται στο χώρο της ακτής, την ποιότητα των νερών κολύμβησης, την περιβαλλοντική διαχείριση και τις υπηρεσίες που παρέχονται (ναυαγοσώστης κλπ.)

Το έτος 2011 βραβεύτηκαν 7 από τις παραλίες της Ζακύνθου. Παρόλα αυτά, καμία από τις παραλίες αυτές δεν βρίσκονται εντός της περιοχής του ΕΘΠΖ.

Η βαθμολόγηση του δείκτη T2 παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.53.

Πίνακας 8.53 Ταξινόμηση δείκτη T2

Κατάσταση	Ποσοστό (%) παραλιών με γαλάζια σημαία*	Τιμή
Πολύ Καλή	>80%	5
Καλή	60% - 80%	4
Μέτρια	40% - 60%	3
Κακή	20% - 40%	2
Πολύ Κακή	<20	1

* εκ των παραλιών που έχουν δυνατότητα να έχουν τις απαραίτητες εγκαταστάσεις.

Επομένως, οι παραλίες με γαλάζια σημαία βαθμολογούνται με 1.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται συνοπτικά η ταξινόμηση όλων των δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν (Πίνακας 8.54)

Πίνακας 8.54 Συγκεντρωτικός πίνακας αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης βάσει των επιλεγμένων δεικτών

Δείκτες		DPSIR	Τιμή	Εύρος τιμών	
Περιβαλλοντικοί Δείκτες	Κοινωνικο-οικονομικοί	ΓΣΠ1. Πληθυσμός	P	3	(Πολύ Κακή 1 – Άριστη 5)
		ΓΣΠ2. Τουρισμός	D	2	
	Έδαφος	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	S	1	
		E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	P	1	
		E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	S	1	
		E1.3 Παροχέυτση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο Χ.Υ.Τ.Α.	P	1	
		E2 Διάβρωση	P-S	3	
	Υδατικοί Πόροι	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)	S	3	
		ΥΠ2 Υφαλμύρωση	S	1	
		ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση	S	3	
		ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού	P	1	
		ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα	S	2	
	Θαλάσσια Ύδατα	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)	S	5	
		ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)	S	5	
		ΘΥ3 Συγκέντρωση γλωροφύλλης-α (mg/L)	S	5	
		ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	S	4	
		ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων	P	2	
	Βιοποικιλότητα	B1 Ποικιλότητα βενθικής γλωρίδας	S	5	
		B2 Ομοιομορφία βενθικής γλωρίδας	S	5	
		B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας	S	4	
B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας		S	5		
B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i>		S	5		
B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα		S	5		
B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i>		P	1		
B8 Τήρηση νομοθεσίας		P	1		
Τοπίο	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων	S	1		
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία	S	1		

9 Αξιολόγηση τρέχουσας περιβαλλοντικής κατάστασης ΕΘΠΖ με χρήση διαφορετικών σεναρίων βαρύτητας

Με βάση τις τιμές που προέκυψαν από το Κεφάλαιο 8, θα επιδιωχθεί η εκτίμηση της τρέχουσας περιβαλλοντικής κατάστασης του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (μηδενική λύση). Για τη μηδενική λύση εξετάζονται 4 πιθανά σενάρια τα οποία διαφοροποιούνται μεταξύ τους στην βαρύτητα των επιπτώσεων και των δεικτών.

Για κάθε σενάριο υπολογίζεται ο Δείκτης Ποιότητας της κάθε επίπτωσης (ΔΠΕ) και ο Δείκτης κατάστασης του Περιβάλλοντος (ΔΚΠ). Ο Δείκτης Ποιότητας για την κάθε επίπτωση υπολογίζεται με χρήση της παρακάτω εξίσωσης.

$$\Delta\Pi E_i = (Y_1 * Y_2 * \dots * Y_j)^{(1/n)} \quad (9.1)$$

όπου, Y_j = τιμή δείκτη j * βάρος j ,

$i = 1, \dots, 14$, ο αριθμός των επιπτώσεων

$j = 1, \dots, n$ ο αριθμός των επιλεγμένων δεικτών για την κάθε επίπτωση i .

Ο Δείκτης Κατάστασης Περιβάλλοντος χρησιμοποιείται για την τελική αποτίμηση της κατάστασης του περιβάλλοντος ανά σενάριο και προκύπτει από την εξίσωση που ακολουθεί.

$$\Delta\text{ΚΠ} = (\Delta\Pi E_1 * \Delta\Pi E_2 * \dots * \Delta\Pi E_i)^{(1/n)} \quad (9.2)$$

όπου, $\Delta\Pi E_i$ = η τιμή του Δείκτη Ποιότητας της Επίπτωσης i ,

n = ο αριθμός των επιπτώσεων

Η ιδανική τιμή του Δείκτη Κατάστασης Περιβάλλοντος θεωρείται η τιμή που παίρνει στην περίπτωση που όλοι οι δείκτες των Δεικτών Ποιότητας των επιπτώσεων έχουν την τιμή 5 και η χειρότερη τιμή στην περίπτωση που όλοι οι Δείκτες έχουν την τιμή 1.

9.1 1^ο Σενάριο - Ισοβαρείς δείκτες

Στο πρώτο σενάριο θεωρήθηκε ότι οι δείκτες όλων των επιπτώσεων είναι εξίσου σημαντικοί για τη συνολική κατάσταση της ποιότητας του περιβάλλοντος (ισοβαρείς). Συνεπώς το βάρος που χρησιμοποιήθηκε για όλους τους δείκτες υπολογίστηκε ως εξής:

$$\text{Βάρος δείκτη} = 100/(\text{Συνολικός Αριθμός δεικτών}) = 100/24 = 4.17\% \quad (9.3)$$

$$\text{Βάρος επίπτωσης } P_i = 4.17\% * (\text{Αριθμός δεικτών επίπτωσης}_i) \quad (9.4)$$

.

Στον ακόλουθο Πίνακα 9.1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι τιμές και τα βάρη κάθε επίπτωσης, σύμφωνα με το πρώτο σενάριο. Επιπρόσθετα υπολογίζεται για κάθε επίπτωση ο ΔΠΕί, ούτως ώστε να προκύψει ο ΔΚΠ για το σενάριο αυτό.

Πίνακας 9.1 Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 1ο σενάριο

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =8.34%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός					3	4.17	ΔΠΕ _{κ-οι} = 10.21
	ΓΣΠ2. Τουρισμός					2	4.17	
P _ε =8.34%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)					1	4.17	ΔΠΕ _ε = 7.22
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.					1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα					1		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο					1		
	E2 Διάβρωση					3		
P _{ΥΠ} =20.85%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)					3	4.17	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 7.43
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση					1	4.17	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση					3	4.17	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού					1	4.17	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα					2	4.17	
P _{ΘΥ} =20.85%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)					5	4.17	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 16.59
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)					5	4.17	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)					5	4.17	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης					4	4.17	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων					2	4.17	
P _B =33.36%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας					5	4.17	ΔΠΕ _B =16.55
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)					5	4.17	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)					4	4.17	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)					5	4.17	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)					5	4.17	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα					5	4.17	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)					1	4.17	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας					1	4.17	
P _T =8.34%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					1	4.17	ΔΠΕ _T = 4.17
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					1	4.17	
Σύνολο 100%								ΔΚΠ=8.95
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή	Κακή
	20.83	4.17	4.17-7.50	7.50-10.83	10.83-14.17	14.17-17.50	17.50-20.83	

9.2 2^ο Σενάριο – Ισοβαρείς Επιπτώσεις

Στο δεύτερο σενάριο έγινε η παραδοχή ότι όλοι οι δείκτες έχουν την ίδια βαρύτητα ανά επίπτωση. Η βαρύτητα αυτή διαφέρει μεταξύ δεικτών διαφορετικών επιπτώσεων. Θεωρήθηκε ότι όλες οι επιπτώσεις που επιλέχθηκαν για την αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης επηρεάζουν την κατάσταση του περιβάλλοντος ισοβαρώς. Οι δείκτες που σχετίζονται με μια επίπτωση είναι εξίσου σημαντικοί για τη συγκεκριμένη επίπτωση.

Συνεπώς το βάρος των δεικτών κάθε επίπτωσης είναι αντιστρόφως ανάλογο του αριθμού των δεικτών που αποτυπώνουν την κάθε επίπτωση. Οι βασικές εξισώσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των βαρών είναι οι εξής:

$$\text{Βάρος επίπτωσης } P_i = 100/6=16.7\% \quad (9.5)$$

$$\text{Βάρος δείκτη επίπτωσης}_i = 16.7/(\text{αριθμό δεικτών επίπτωσης}_i)$$

Στον ακόλουθο Πίνακα 9.2 παρουσιάζονται συνοπτικά οι τιμές και τα βάρη κάθε επίπτωσης, σύμφωνα με το δεύτερο σενάριο. Επιπρόσθετα υπολογίζεται για κάθε επίπτωση ο ΔΠΕ_ι, ούτως ώστε να προκύψει ο ΔΚΠ για το σενάριο αυτό.

Πίνακας 9.2 Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 2ο σενάριο

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες						Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =16.7%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός						3	8.35	ΔΠΕ _{κ-οι} = 20.45
	ΓΣΠ2. Τουρισμός						2	8.35	
P _ε =16.7%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)						1	8.35	ΔΠΕ _ε = 14.46
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.						1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα						1		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο						1		
	E2 Διάβρωση						3	8.35	
P _{ΥΠ} =16.7%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)						3	3.34	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 5.95
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση						1	3.34	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση						3	3.34	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού						1	3.34	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα						2	3.34	
P _{ΘΥ} =16.7%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)						5	3.34	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 13.30
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)						5	3.34	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)						5	3.34	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης						4	3.34	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων						2	3.34	
P _B =16.7%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας						5	2.09	ΔΠΕ _B =6.79
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)						5	2.09	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)						4	2.09	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)						5	2.09	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)						5	2.09	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα						5	2.09	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)						1	2.09	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας						1	2.09	
P _T =16.7%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων						1	8.35	ΔΠΕ _T = 8.35
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία						1	8.35	
Σύνολο									ΔΚΠ=10.48
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή	Κακή	
	24.42	4.88	4.88-8.79	8.79-12.70	12.70-16.60	16.60-20.51	20.51-24.42		

9.3 3^ο Σενάριο – Ανισοβαρείς Επιπτώσεις και Ανισοβαρείς δείκτες

Στο ρεαλιστικό αυτό σενάριο όλοι οι δείκτες που επιλέχθηκαν, χαρακτηρίζονται από διαφορετικές βαρύτητες λόγω της διαφορετικής σημαντικότητάς τους η οποία κρίνεται από τον αναλυτή σε κάθε περίπτωση. Βάσει αυτού του σεναρίου, η κατάσταση για κάθε μια από τις επιπτώσεις οι οποίες ερευνήθηκαν και για τις οποίες υπολογίσθηκαν οι αντίστοιχοι δείκτες επηρεάζει ανισοβαρώς τη συνολική ποιότητα της κατάστασης του περιβάλλοντος.

Σε σχέση με το ρεαλιστικό σενάριο, τα δυο προηγούμενα σενάρια παρουσιάζουν τις εξής αδυναμίες:

- Στο 1ο σενάριο η σημαντικότητα κάθε επίπτωσης επηρεάζεται αποκλειστικά και μόνο από τον αριθμό των δεικτών που έχουν επιλεγεί ανά επίπτωση. Αυτό σημαίνει ότι οι κοινωνικο-οικονομικές πιέσεις που περιγράφονται από δυο δείκτες όπως επίσης και η ποιότητα του εδάφους, φαίνεται να επηρεάζουν ισότιμα την ποιότητα του περιβάλλοντος.
- Στο 2ο σενάριο οι επιπτώσεις έχουν την ίδια σημαντικότητα ανεξάρτητα από τον αριθμό των δεικτών που έχουν επιλεγεί ανά επίπτωση. Η κατάσταση αυτή σαφώς δεν αντικατοπτρίζει την πραγματικότητα. Πιθανότατα η ποιότητα του θαλάσσιου νερού να πρέπει να ληφθεί περισσότερο υπόψη σε σχέση με την ποιότητα του τοπίου. Επιπλέον όλοι οι δείκτες που χαρακτηρίζουν μία επίπτωση φέρουν στο σενάριο αυτό ίδιο βάρος παρόλο που δεν συνεισφέρουν ουσιαστικά με τον ίδιο τρόπο.

Στον Πίνακα 9.3 παρουσιάζονται συνοπτικά οι τιμές και τα βάρη κάθε επίπτωσης όπως επιλέχθηκαν από τον αναλυτή, σύμφωνα με το τρίτο σενάριο.

Πίνακας 9.3 Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 3ο σενάριο

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες						Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός						3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός						2	2.75	
P _ε =20%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)						1	12.00	ΔΠΕ _ε = 18.97
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.						1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα						1		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο						1		
	E2 Διάβρωση						3	8.00	
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)						3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 4.98
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση						1	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση						3	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού						1	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα						2	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)						5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 19.91
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)						5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)						5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης						4	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων						2	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας						5	3.70	ΔΠΕ _B =12.19
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)						5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)						4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)						5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)						5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα						5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)						1	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας						1	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων						1	2.50	ΔΠΕ _T = 2.50
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία						1	2.50	
Σύνολο									ΔΚΠ=8.39
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή	Κακή	
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18		

9.4 4^ο Σενάριο – Ανισοβαρείς επιπτώσεις (εκτιμώνται από τον αναλυτή) και ισοβαρείς δείκτες

Μετά τον υπολογισμό τους βάρους κάθε επίπτωσης με βάση το 3ο σενάριο, έγινε η επιπλέον υπόθεση ότι το βάρος της επίπτωσης μοιράζεται ισοβαρώς στο σύνολο των δεικτών της και έτσι προέκυψε το παρακάτω συμπληρωματικό σενάριο. Στην ουσία θεωρούνται ανισοβαρείς επιπτώσεις με ισοβαρείς δείκτες. Το βάρος όμως της κάθε επίπτωσης, σε αντίθεση με το 2ο σενάριο, προέκυψε από εκτίμηση της συγγραφέα και δεν εξαρτάται από τον αριθμό των δεικτών της.

Στον ακόλουθο Πίνακα 9.4 παρουσιάζονται συνοπτικά οι τιμές και τα βάρη κάθε επίπτωσης, σύμφωνα με το τέταρτο σενάριο.

Πίνακας 9.4 Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 4ο σενάριο

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες						Τιμή	0.00	ΔΠΕ _i
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός						3	2.50	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.12
	ΓΣΠ2. Τουρισμός						2	2.50	
P _ε =10%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)						1	10.00	ΔΠΕ _ε = 17.32
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.						1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα						1		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο						1		
	E2 Διάβρωση						3	10.00	
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)						3	2.00	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 5.35
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση						1	3.00	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση						3	3.00	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού						1	3.00	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα						2	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)						5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 19.91
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)						5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)						5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης						4	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων						2	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας						5	3.75	ΔΠΕ _B =12.19
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)						5	3.75	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)						4	3.75	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)						5	3.75	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)						5	3.75	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα						5	3.75	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)						1	3.75	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας						1	3.75	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων						1	2.50	ΔΠΕ _T = 2.50
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία						1	2.50	
Σύνολο									ΔΚΠ=8.37
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή	Κακή	
	19.50	3.90	3.90-7.02	7.02-10.14	10.14-13.26	13.26-16.38	16.38-19.50		

Συγκρίνοντας το 3ο με το 4ο σενάριο, παρατηρείται ότι στο τελευταίο υπάρχει μία μικρή βελτίωση της κατάστασης του περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα καθώς στο βάρος κάθε επίπτωσης, όλοι οι δείκτες συμμετέχουν με το ίδιο ποσοστό, χωρίς να θεωρούνται το ίδιο σημαντικοί από τον αναλυτή. Όσον αφορά στο τρίτο και πιο ρεαλιστικό σενάριο, παρουσιάζεται μία βασική αδυναμία. Ο εκάστοτε αναλυτής βασίζεται σε προσωπικές εκτιμήσεις και σε αποτελέσματα ερευνών, αναλύσεων και μετρήσεων, τα οποία συχνά διατίθενται σε περιορισμένο βαθμό ή αφορούν την ευρύτερη περιοχή και όχι την καθαυτό περιοχή μελέτης. Έτσι, κάθε δείκτης αξιολογείται με την πιθανότητα να υποεκτιμηθεί ή να υπερεκτιμηθεί και να οδηγήσει σε συμπεράσματα τα οποία δεν αποδίδουν την πραγματική κατάσταση.

Παρόλη την αβεβαιότητα που προκύπτει από την υποκειμενικότητα του αναλυτή, το 3^ο σενάριο είναι θεωρείται το πιο ακριβές. Για το λόγο αυτό θα αποτελέσει την μηδενική λύση.

10 Αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης του ΕΘΠΖ

Το σενάριο βαρύτητας που περιγράφηκε στο Κεφάλαιο 9.3, όντας το πιο ρεαλιστικό για την περιγραφή της τρέχουσας κατάστασης του ΕΘΠΖ, αποτελεί τη μηδενική λύση (Πίνακας 10.1).

Πίνακας 10.1 Μηδενική λύση

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός					3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός					2	2.75	
P _ε =20%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)					1	12.00	ΔΠΕ _ε = 18.97
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.					1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα					1		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο					1		
	E2 Διάβρωση					3	8.00	
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)					3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 4.98
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση					1	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση					3	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού					1	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα					2	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)					5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 19.91
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)					5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)					5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης					4	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων					2	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας					5	3.70	ΔΠΕ _B =12.19
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)					5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)					4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)					5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)					5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινόμική ομάδα					5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)					1	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας					1	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					1	2.50	ΔΠΕ _T = 2.50
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					1	2.50	
Σύνολο								ΔΚΠ=8.39
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή	Κακή
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18	

Από τον Πίνακα 10.1 γίνεται εμφανές ότι παρόλο που οι περισσότεροι δείκτες έχουν βαθμολογηθεί με τιμές μεταξύ 3 και 5, εξαιτίας τις βαρύτητας καίριων δεικτών που βαθμολογήθηκαν με 1, η συνολική κατάσταση του Πάρκου θεωρείται κακή. Για τον λόγο αυτό, θα αναζητηθούν τρόποι με τους οποίους θα βελτιωθούν άμεσα οι παρακάτω δείκτες:

- Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.) (Παραγωγή Α.Σ.Α., Ανακυκλωμένα απορρίμματα, Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο Χ.Υ.Τ.Α.)
- Υφαλμύρωση
- Κατανάλωση Νερού
- Θνησιμότητα *Caretta caretta*
- Τήρηση νομοθεσίας
- Παραλίες με γαλάζια σημαία

Για την πυκνότητα των πολεοδομικών ενοτήτων δεν θα αναζητηθούν λύσεις, καθώς ο μόνος τρόπος να αλλάξει η τρέχουσα κατάσταση θα ήταν η κατεδάφιση των παράνομων κτηρίων. Όπως έχει αποδείξει ο χρόνος, στην ελληνική πραγματικότητα και ειδικά στο νησί της Ζακύνθου τα μέτρα αυτά τείνουν να μην εφαρμόζονται.

10.1 1η Εναλλακτική λύση – Ανάπτυξη έργων υποδομής

Με βάση το σενάριο αυτό, εξετάζεται η περίπτωση όπου πραγματοποιούνται όλα τα έργα τα οποία προωθούν τη διαχείριση στερεών και υγρών αποβλήτων αλλά και τη διαχείριση των υδάτινων πόρων.

Χωροθέτηση και δημιουργία νέου ΧΥΤΑ

Η δημιουργία νέου ΧΥΤΑ σε περιοχή εκτός του Πάρκου αποτελεί επιτακτική ανάγκη. Ο νέος ΧΥΤΑ θα βελτιώνει το δείκτη για τη διαχείριση των Αστικών αποβλήτων και θα μειώνει την ύπαρξη βαρέων μετάλλων στην προστατευόμενη περιοχή. Επιπλέον θα είχε ευεργετική επίδραση στην επιβίωση των θαλάσσιων χελωνών που γεννιούνται στην παραλία των Σεκανιών, καθώς θα

θηρεύονταν σε μικρότερο βαθμό από γλάρους.

Επιδιόρθωση δικτύου υδροδότησης

Η επιδιόρθωση ενός δικτύου υδροδότησης συνήθως κοστίζει ιδιαίτερα ακριβά, γεγονός που αποτελεί έναν σημαντικά αποτρεπτικό παράγοντα. Στην περίπτωση όμως που ένα τέτοιο έργο γινόταν πραγματικότητα στη Ζάκυνθο, όπου οι διαρροές από το δίκτυο αποτελούν το 45% της κατανάλωσης του πληθυσμού, θα είχε θετικές επιδράσεις στην κατανάλωση, και ως συνέπεια, στην υφαλμύρωση.

Δημιουργία δικτύου αποχέτευσης

Τη στιγμή αυτή υπάρχει δίκτυο αποχέτευσης που καλύπτει μονάχα τους οικισμούς Καλαμάκι και Λαγανά. Η δημιουργία δικτύου που θα κάλυπτε ολόκληρη την περιοχή του ΕΘΠΖ θα ευνοούσε και θα συνοδευόταν από Μονάδα Επεξεργασίας Ακαθάρτων και Όμβριων θα ευνοούσε τα θαλάσσια αλλά και τους χερσαίους υδάτινους πόρους.

Στα θαλάσσια ύδατα τα βελτιωνόταν η ποιότητα των νερών κολύμβησης και θα υπήρχε μείωση της ύπαρξης βαρέων μετάλλων. Στα χερσαία ύδατα, χάρις την επεξεργασία των ομβρίων που παρασέρνουν ουσίες από φυτοφάρμακα, λιπάσματα και απόβλητα ελαιοτριβείων, θα υπήρχε βελτίωση της ποιότητας του πόσιμου νερού, αλλά και μείωση των επικίνδυνων ουσιών σε αυτό.

Δημιουργία μονάδας επεξεργασίας απόβλητων ελαιοτριβείων (κατσίγαρου)

Η δημιουργία μονάδας επεξεργασίας του κατσίγαρου στην περιοχή της Ζακύνθου είναι απαραίτητη, καθώς όπως έχει αναπτυχθεί, η ανεξέλεγκτη διάθεση του επιδεινώνει σημαντικά το περιβάλλον. Το έργο αυτό θα βελτίωνε την ποιότητα των υδάτων για πόση και θα μείωνε την ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα. Επιπλέον, αντισταθμιστικό μέτρο αποτελεί το γεγονός ότι ο επεξεργασμένος κατσίγαρος μπορεί να διατεθεί ως εδαφοβελτιωτικό. Η εμπορική διάθεση του εδαφοβελτιωτικού (compost), είναι ικανή να αποσβέσει το κόστος επεξεργασίας των αποβλήτων (www.koutsourascoop.gr).

Τα παραπάνω έργα και οι δείκτες που ευνοούνται από αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.2.

Πίνακας 10.2 Ανάπτυξη έργων υποδομής και επηρεαζόμενοι δείκτες

Δείκτες	Έργα	Νέα Τιμή
Ε1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	Χωροθέτηση και δημιουργία νέου ΧΥΤΑ	3
ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων	Χωροθέτηση και δημιουργία νέου ΧΥΤΑ	4
	Δημιουργία δικτύου αποχέτευσης	
ΥΠ2 Υφαλμύρωση	Επιδιόρθωση δικτύου υδροδότησης	2
ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού	Επιδιόρθωση δικτύου υδροδότησης	1
ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση	Δημιουργία δικτύου αποχέτευσης	4
	Δημιουργία μονάδας επεξεργασίας απόβλητων ελαιοτριβείων (κατσίγαρου	
ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα	Δημιουργία δικτύου αποχέτευσης	4
	Δημιουργία μονάδας επεξεργασίας απόβλητων ελαιοτριβείων (κατσίγαρου	
ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	Δημιουργία δικτύου αποχέτευσης	5

Με βάση το σενάριο αυτό, βαθμολογείται η δυνητική περιβαλλοντική κατάσταση του ΕΘΠΖ στον Πίνακα 10.3.

Πίνακας 10.3 1η Εναλλακτική Λύση

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες						Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός						3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός						2	2.75	
P _ε =20%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)						3	12.00	ΔΠΕ _ε = 32.86
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.						1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα						1		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο Χ.Υ.Τ.Α.						5		
	E2 Διάβρωση						3		
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)						3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 6.97
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση						2	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση						4	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού						1	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα						4	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)						5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 23.91
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)						5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)						5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης						5	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων						4	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας						5	3.70	ΔΠΕ _B =12.19
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας						5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας						4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας						5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i>						5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα						5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i>						1	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας						1	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων						1	2.50	ΔΠΕ _T = 2.50
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία						1	2.50	
Σύνολο									ΔΚΠ=10.03
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή	Μέτρια	
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18		

Ο δείκτης που αφορά την κατανάλωση δεν βελτιώθηκε, γιατί η μείωση που θα επέλθει από την επιδιόρθωση του δικτύου δεν επαρκεί ώστε η κατανάλωση να πέσει κάτω από τις 7 000 000 m³/year (Πίνακας 8.26). Οι παρεμβάσεις όμως αυτές βελτίωσαν την περιβαλλοντική κατάσταση του Πάρκου από “Κακή” σε “Μέτρια”

10.2 2η Εναλλακτική λύση - Βελτίωση ακτών κολύμβησης

Η βελτίωση των ακτών κολύμβησης στον Κόλπο του Λαγανά θα βελτιώνει το τοπίο, ενώ παράλληλα θα μπορούσε να λειτουργήσει και ως αντισταθμιστικό μέτρο που θα «εξευμένιζε» τους κατοίκους, των οποίων οι παραλίες θα βραβεύονταν με Γαλάζια Σημαία. Με τον τρόπο αυτό ίσως ωθούνταν οι κάτοικοι σε ελάττωση των παραβατικών συμπεριφορών τους και σε συνεργασία με το Φορέα ως προς την εφαρμογή των κανονισμών.

Τα Κριτήρια του Διεθνούς Προγράμματος της Γαλάζιας Σημαίας συνοψίζονται στις εξής τρεις κατηγορίες (www.eepf.gr/blueflag):

Καθαριότητα θάλασσας και ακτής

- Καθαρά νερά κολύμβησης, που να επιβεβαιώνονται με δειγματοληπτικούς ελέγχους που πραγματοποιούνται κάθε δεκαπενθήμερο κατά τη διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου από διαπιστευμένα εργαστήρια
- Μη απόρριψη στην περιοχή βιομηχανικών και αστικών λυμάτων, χωρίς κατάλληλη επεξεργασία.
- Επαρκείς κάδοι απορριμμάτων, που να αδειάζονται σε τακτά διαστήματα.
- Συνεχής, περιοδικός καθαρισμός της ακτής από σκουπίδια, αποτσίγαρα κλπ.

Οργάνωση ακτής και ασφάλεια επισκεπτών

- Συνεχής πληροφόρηση του κοινού για την ποιότητα των νερών κολύμβησης, με την ανάρτηση των ανά 15νήμερο φύλλων αποτελεσμάτων μικροβιολογικών αναλύσεων στον Πίνακα Ανακοινώσεων των ακτών.
- Σχέδια για την αντιμετώπιση τυχόν θαλάσσιας ρύπανσης εξ ατυχήματος, με άμεση ενημέρωση του κοινού.
- Απαγόρευση της κίνησης οχημάτων και μοτοποδηλάτων στην ακτή.
- Απαγόρευση της ελεύθερης κατασκήνωσης.
- Επαρκείς εγκαταστάσεις υγιεινής, με ελεγχόμενο σύστημα αποχέτευσης.

- Εκπαιδευμένοι ναυαγοσώστες σε υπηρεσία, σύμφωνα με τις διατάξεις του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας, ή άμεση πρόσβαση σε τηλέφωνο για περίπτωση ανάγκης, σωστικά εφόδια και πρώτες βοήθειες.
- Προσφορά υπηρεσιών για άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ).

Προστασία της φύσης και περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση

- Έντυπες πληροφορίες και οδηγίες συμπεριφοράς για την ακτή, καθώς και για περιοχές με ευαίσθητο φυσικό περιβάλλον, γλωρίδας και πανίδας, στον παράκτιο χώρο.
- Αναφορά στην οργάνωση δραστηριοτήτων του διαχειριστή ακτής, που να προβάλλουν ενεργά το φυσικό περιβάλλον της ακτής και την ανάγκη προστασίας του.

Τα κριτήρια που αφορούν την καθαριότητα των ακτών και την προστασία της φύσης την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις παραλίες του Κόλπου του Λαγανά και σε έναν μεγάλο βαθμό ήδη ισχύουν, γεγονός που επιβεβαιώνουν οι δείκτες που αφορούν τα θαλάσσια ύδατα. Τα κριτήρια για την οργάνωση της ακτής και την ασφάλεια των επισκεπτών απαιτούν ιδιαίτερη μελέτη καθώς ανάλογα με την περιοχή προστασίας που αντιστοιχεί κάθε παραλία, αντιστοιχούν διαφορετικές επιτρεπόμενες δραστηριότητες. Δεδομένου ότι κάποιες εγκαταστάσεις έχουν ήδη δημιουργηθεί χωρίς μελέτη από τους ντόπιους, όπως ντους στην παραλία της Δάφνης, πιστεύεται ότι αν τα έργα αυτά γίνουν σωστά με κατάλληλη περιβαλλοντική μελέτη, θα βελτιώσουν και την κατάσταση του γύρω περιβάλλοντος.

Επιπλέον, εάν η ποιότητα των ακτών κολύμβησης βελτιωθεί, θα υπάρχει υπόβαθρο ώστε οι τουρίστες που επιθυμούν να τις επισκεφτούν, να πληρώνουν ένα συμβολικό ποσό που θα τροφοδοτεί τα ταμεία του Πάρκου. Η πολιτική αυτή εφαρμόζεται όπως έχει ήδη αναφερθεί στο Great Barrier Reef Park (Κεφάλαιο 3.2).

Πίνακας 10.4 Βελτίωση ακτών κολύμβησης και επηρεαζόμενοι δείκτες

Δείκτες	Έργα	Νέα Τιμή
T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία	Βελτίωση ακτών κολύμβησης	5
ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης		5
B8 Τήρηση νομοθεσίας		3

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ο Πίνακας 10.5

Πίνακας 10.5 2η Εναλλακτική Λύση

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες						Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός						3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός						2	2.75	
P _ε =20%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)						1	12.00	ΔΠΕ _ε = 18.97
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.						1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα						1		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο						1		
	E2 Διάβρωση						3	8.00	
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)						3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 4.98
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση						1	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση						3	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού						1	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα						2	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)						5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 20.81
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)						5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)						5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης						5	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων						2	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας						5	3.70	ΔΠΕ _B =13.98
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)						5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)						4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)						5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)						5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα						5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)						1	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας						3	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων						1	2.50	ΔΠΕ _T = 5.59
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία						5	2.50	
Σύνολο									ΔΚΠ=9.89
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή	Κακή	
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18		

Γίνεται εμφανές ότι μονάχα με τη βελτίωση της ποιότητας των ακτών κολύμβησης δεν βελτιώνεται σημαντικά η περιβαλλοντική κατάσταση του ΕΘΠΖ.

10.3 3η Εναλλακτική λύση – Πολιτικές (Policies)

Υπάρχουν πολιτικές των οποίων η εφαρμογή θα είχε ευεργετική ικανότητα ως προς τη βελτίωση του ΕΘΠΖ. Τέτοιου είδους πολιτικές είναι οι παρακάτω:

Αλλαγή πολιτικής σε σχέση με την κατανάλωση νερού

Όπως γίνεται εμφανές από τον Πίνακα 8.25, η μεγαλύτερη κατανάλωση νερού προέρχεται από το μόνιμο πληθυσμό της Ζακύνθου. Εφαρμόζοντας μία διαφορετική τιμολογιακή πολιτική με διαφορετική κοστολόγηση για κάθε διαφορετική κατηγορία χρήσεων (αγρότες, βιοτεχνίες, κατοικίες), δημιουργείται κίνητρο που θα ωθήσει τους κατοίκους της Ζακύνθου σε μία πιο εξορθολογισμένη κατανάλωση του νερού.

Επιπλέον, θα πρέπει να εντοπιστούν, όπου είναι δυνατόν, οι παράνομες γεωτρήσεις και να σταματήσει η χρήση τους.

Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων

Εκτός από την ύπαρξη του κορεσμένου ΧΥΤΑ, η διαχείριση των ΑΣΑ επιβαρύνεται από τη μεγάλη παραγωγή που παρατηρείται στο νησί της Ζακύνθου και τη μειωμένη ανακύκλωση. Προωθώντας τη χρήση κομποστοποίησης υπάρχει δυνατότητα μείωσης της παραγόμενης ποσότητας σκουπιδιών κατά 35%. Τέτοιες πρωτοβουλίες έχουν ήδη πραγματοποιηθεί σε διάφορους δήμους με επιτυχία. Ο Δήμος Καρπενησίου και η Διεύθυνση Α/θμιας Εκπ/σης του Νομού δημιούργησαν Κέντρο Κομποστοποίησης με σκοπό την ευαισθητοποίηση των μαθητών στο ζήτημα της ανακύκλωσης των οργανικών υλικών. Ο Δήμος Κηφισιάς, στα πλαίσια της ετήσιας ανθοκομικής έκθεσης ενημέρωσε τους μαθητές των σχολείων του Δήμου για το πρόγραμμα της κομποστοποίησης και προσέφερε έναν κάδο κομποστοποίησης σε κάθε σχολείο. Οι Δήμοι Ελευσίνας και Παιανίας παραχώρησαν δωρεάν κομποστοποιητές σε δημότες για να επεκταθεί το πρόγραμμα κομποστοποίησης (Δουράκος, 2008). Ο Δήμος Ζακύνθου θα μπορούσε να υιοθετήσει παρόμοιες πρωτοβουλίες.

Σε σχέση με την ανακύκλωση, θα πρέπει να προωθηθεί ο διαχωρισμός των απορριμμάτων στην πηγή, και η ανακύκλωση των υλικών γενικότερα.

Φύλαξη ΕΘΠΖ - Πρόστιμα

Η φύλαξη του ΕΘΠΖ θα πρέπει να εμπίπτει και στην ευθύνη της τοπικής αστυνομίας (όπως στο Great Barrier Reef Park), η οποία θα οφείλει να βοηθάει το έργο των φυλάκων του Πάρκου και του Λιμενικού Σώματος. Οι παραβάτες που εντοπίζονται, θα δέχονται πρόστιμα, τα οποία θα μπορούσαν να έχουν μορφή παρόμοια με τις κλήσεις της τροχαίας. Έτσι, εάν ο παραβάτης δεν πληρώσει το πρόστιμο μέσα στο χρονικό διάστημα που ορίζεται, το ποσό θα εισπράττεται από την εφορία. Τα χρηματικά ποσά που θα αντλούνται από τα πρόστιμα, θα καταλήγουν στα ταμεία του ΕΘΠΖ και θα ενισχύουν το έργο του.

Χάρτες με τα όρια των Ζωνών

Όπως στο Great Barrier Reef Park, όσοι χρησιμοποιούν βάρκες και άλλα πλωτά μέσα μικρής κλίμακας στον Κόλπο του Λαγανά, θα πρέπει να προμηθεύονται χάρτες οι οποίοι θα ορίζουν σαφώς τα όρια των ζωνών, αλλά και τις δραστηριότητες που επιτρέπονται σε κάθε ζώνη. Με τον τρόπο αυτό θα υπάρχει καλύτερη ενημέρωση του κοινού.

Ρύθμιση και Έλεγχος Αλιείας

Η ρύθμιση της αλιείας θα πρέπει να γίνει σε επίπεδο Ιόνιου πελάγους και όχι μόνο τοπικά σε σχέση με τη Ζάκυνθο. Κατόπιν μελέτης, θα πρέπει να ρυθμιστεί η αλιεία με τρόπο που θα εξασφαλίζει στις *Monachus monachus* ικανή ποσότητα ψαριών για να τραφούν. Με τον τρόπο αυτό, οι *Monachus monachus* θα σταματήσουν ή τουλάχιστον θα μειώσουν τη θήρευση των θαλάσσιων χελωνών *Caretta caretta*.

Κωδικοποίηση σκαφών

Δεδομένου ότι μεγάλος αριθμός των παραβάσεων παρατηρείται στα θαλάσσια ύδατα, τα σκάφη θα οφείλουν να έχουν ένα ευδιάκριτο κωδικό στην πρύμνη και στην πλώρη (όπως στο Montego Bay Marine Park), ώστε να διευκολύνεται ο εντοπισμός των παραβατών.

Πίνακας 10.6 Πολιτικές και επηρεαζόμενοι δείκτες

Δείκτες	Πολιτικές	Νέα Τιμή
ΥΠ2 Υφαλμύρωση	Αλλαγή πολιτικής σε σχέση με την κατανάλωση νερού	3
ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού		3
E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων	3
B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)	Φύλαξη ΕΘΠΖ - Πρόστιμα	3
	Ρύθμιση και Έλεγχος Αλιείας	
B8 Τήρηση νομοθεσίας	Φύλαξη ΕΘΠΖ - Πρόστιμα	5
	Χάρτες με τα όρια των Ζωνών	
	Κωδικοποίηση σκαφών	

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ο Πίνακας 10.7

Πίνακας 10.7 3η Εναλλακτική Λύση

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός					3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός					2	2.75	
P _ε =20%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)					3	12.00	ΔΠΕ _ε = 32.86
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.					5		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα					5		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο					1		
	E2 Διάβρωση					3	8.00	
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)					3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 7.73
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση					3	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση					3	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού					3	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα					2	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)					5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 19.91
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)					5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)					5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης					4	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων					2	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας					5	3.70	ΔΠΕ _B =17.10
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)					5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)					4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)					5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)					5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα					5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)					3	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας					5	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					1	2.50	ΔΠΕ _T = 2.50
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					1	2.50	
Σύνολο								ΔΚΠ=10.47
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή	Μέτρια
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18	

Γίνεται εμφανές ότι με τη χρήση των παραπάνω πολιτικών και χωρίς σημαντικό οικονομικό κόστος, η περιβαλλοντική κατάσταση του Πάρκου βελτιώνεται αισθητά. Το βασικό μειονέκτημα των παραπάνω πολιτικών είναι ότι θα προκαλέσουν την αντίδραση των κατοίκων.

Στη συνέχεια, θα εξετασθούν οι συνδυασμοί 1-2, 1-3, 2-3, και 1-2-3, για να αξιολογηθούν ως πιθανά σενάρια.

10.4 Συνδυασμοί λύσεων

4η Εναλλακτική λύση – Συνδυασμός λύσεων 1+2

Στον Πίνακα 10.8 ακολουθεί η εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης του ΕΘΠΖ σε περίπτωση που υπάρξει συνδυασμός των λύσεων 1 και 2.

Πίνακας 10.8 4η Εναλλακτική Λύση

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός					3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός					2	2.75	
P _ε =20%	Ε1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)					3	12.00	ΔΠΕ _ε = 32.86
	Ε1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.					1		
	Ε1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα					1		
	Ε1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο Χ.Υ.Τ.Α.					5		
	Ε2 Διάβρωση					3	8.00	
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)					3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 6.97
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση					2	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση					4	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού					1	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα					4	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)					5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 23.91
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)					5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (mg/L)					5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης					5	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων					4	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας					5	3.70	ΔΠΕ _B =13.98
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας					5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας					4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας					5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i>					5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα					5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i>					1	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας					3	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					1	2.50	ΔΠΕ _T = 5.59
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					5	2.50	
Σύνολο								ΔΚΠ=11.73
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή	Μέτρια
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18	

5η Εναλλακτική λύση – Συνδυασμός λύσεων 1+3

Στον Πίνακα 10.9 ακολουθεί η εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης του ΕΘΠΖ σε περίπτωση που υπάρξει συνδυασμός των λύσεων 1 και 3.

Πίνακας 10.9 5η Εναλλακτική Λύση

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες						Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός						3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός						2	2.75	
P _ε =20%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)						5	12.00	ΔΠΕ _ε = 42.43
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.						5		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα						5		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο Χ.Υ.Τ.Α.						5		
	E2 Διάβρωση						3	8.00	
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)						3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 9.97
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση						4	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση						4	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού						3	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα						4	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)						5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 23.91
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)						5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση γλωροφύλλης-α (mg/L)						5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης						5	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων						4	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας						5	3.70	ΔΠΕ _B =17.10
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας						5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας						4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας						5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i>						5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα						5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i>						3	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας						5	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων						1	2.50	ΔΠΕ _T = 2.50
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία						1	2.50	
Σύνολο									ΔΚΠ=11.75
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ καλή	Μέτρια	
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18		

6η Εναλλακτική λύση – Συνδυασμός λύσεων 2+3

Στον Πίνακα 10.10 ακολουθεί η εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης του ΕΘΠΖ σε περίπτωση που υπάρξει συνδυασμός των λύσεων 2 και 3.

Πίνακας 10.10 6η Εναλλακτική Λύση

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες						Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός						3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός						2	2.75	
P _ε =20%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)						3	12.00	ΔΠΕ _ε = 32.86
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.						5		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα						5		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο						1		
E2 Διάβρωση						3	8.00		
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)						3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 7.73
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση						3	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση						3	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού						3	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα						2	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)						5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 20.81
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)						5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση γλωροφύλλης-α (mg/L)						5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης						5	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων						2	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας						5	3.70	ΔΠΕ _B =17.10
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)						5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)						4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)						5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)						5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα						5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)						3	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας						5	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων						1	2.50	ΔΠΕ _T = 5.59
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία						5	2.50	
Σύνολο									ΔΚΠ=12.06
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή	Μέτρια	
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18		

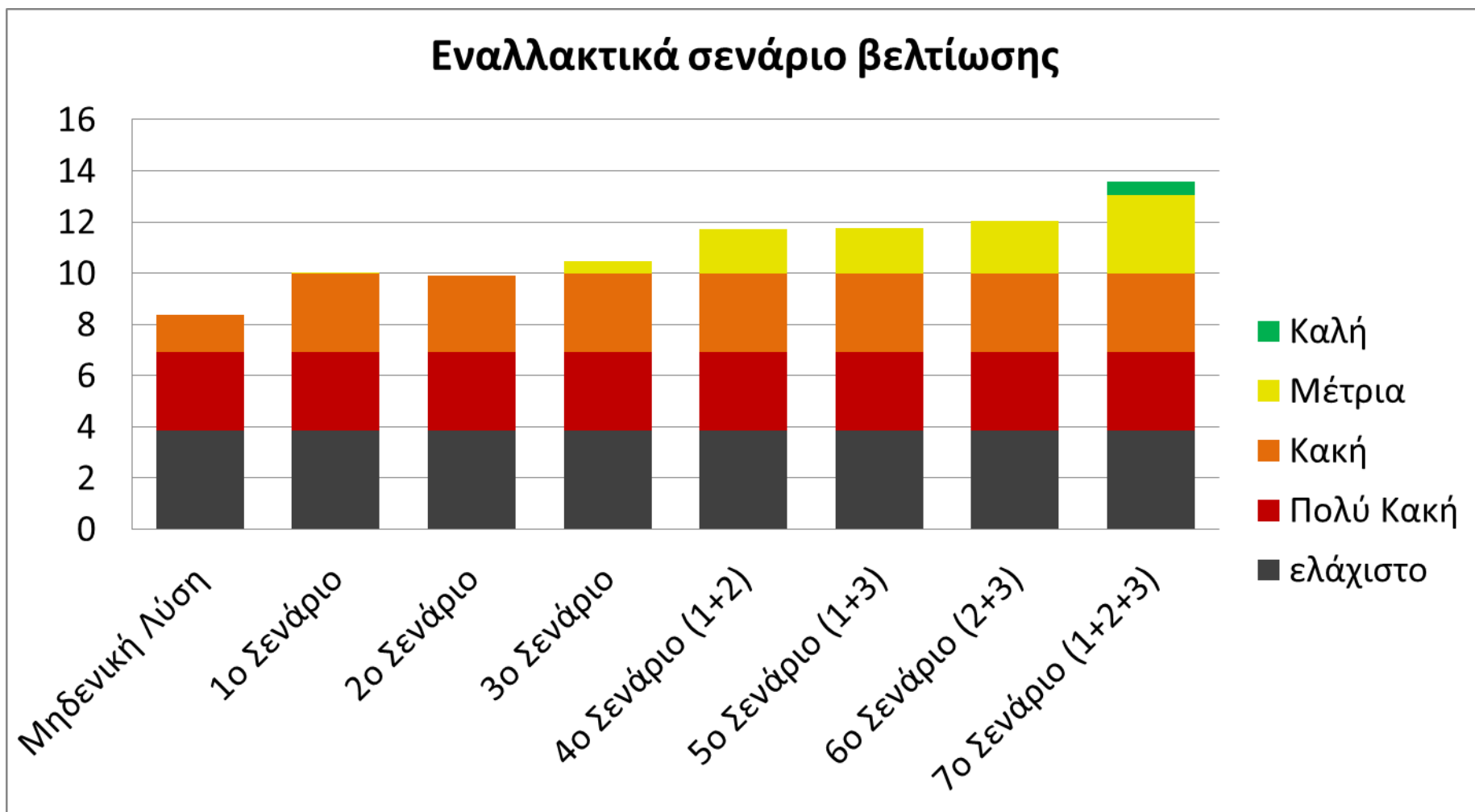
7η Εναλλακτική λύση – Συνδυασμός λύσεων 1+2+3

Στον Πίνακα 10.11 ακολουθεί η εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης του ΕΘΠΖ σε περίπτωση που υπάρξει συνδυασμός των λύσεων 1, 2 και 3.

Πίνακας 10.11 7η Εναλλακτική Λύση

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες						Τιμή	Βάρος	ΔΠΕi
P _{κ-οι} =5%	ΓΣΠ1. Πληθυσμός						3	2.25	ΔΠΕ _{κ-οι} = 6.09
	ΓΣΠ2. Τουρισμός						2	2.75	
P _ε =20%	E1. Διαχείρισης Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)						5	12.00	ΔΠΕ _ε = 42.43
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.						5		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα						5		
	E1.3 Παροχέτευση Α.Σ.Α. στον υπάρχοντα κορεσμένο						5		
	E2 Διάβρωση						3	8.00	
P _{ΥΠ} =15%	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S.)						3	1.50	ΔΠΕ _{ΥΠ} = 10.56
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση						4	3.75	
	ΥΠ3 Ποιότητα υπόγειου νερού για πόση						4	4.50	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού						4	2.25	
	ΥΠ5 Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα						4	3.00	
P _{ΘΥ} =25%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO mL/L)						5	5.00	ΔΠΕ _{ΘΥ} = 23.91
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)						5	5.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση γλωροφύλλης-α (mg/L)						5	5.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης						5	5.00	
	ΘΥ5 Ύπαρξη βαρέων μετάλλων						4	5.00	
P _B =30.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας						5	3.70	ΔΠΕ _B =17.10
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)						5	3.70	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)						4	3.70	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)						5	3.70	
	B5 Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> (State)						5	3.70	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα						5	3.70	
	B7 Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> (Pressure)						3	4.00	
	B8 Τήρηση νομοθεσίας						5	3.80	
P _T =5.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων						1	2.50	ΔΠΕ _T = 5.59
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία						5	2.50	
Σύνολο									ΔΚΠ=13.57
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Καλή	Πολύ Καλή	Καλή	
	19.18	3.84	3.84-6.91	6.91-9.98	9.98-13.04	13.04-16.11	16.11-19.18		

Τέλος, παρουσιάζονται συνολικά οι Δείκτες Κατάστασης Περιβάλλοντος στο Διάγραμμα 10.1, όπως αυτοί προέκυψαν από την ανάλυση που προηγείθηκε.

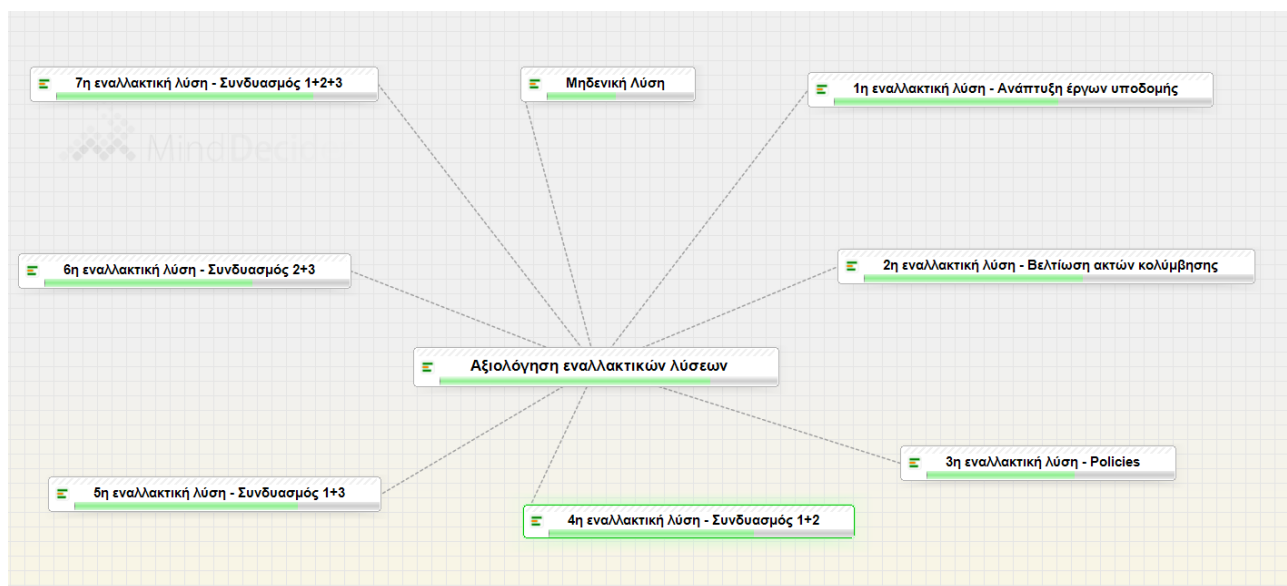


Διάγραμμα 10.1 Δείκτης Κατάστασης Περιβάλλοντος

11 Πολυκριτηριακή αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων με χρήση του λογισμικού “MindDecider”

11.1 Πολυκριτηριακή αξιολόγηση των 7 εναλλακτικών λύσεων

Το MindDecider είναι λογισμικό λήψης αποφάσεων και διαχείρισης ενός έργου. Το πρόγραμμα βασίζεται στην Πολυκριτηριακή ανάλυση (multi-criteria decision analysis - MCDA). Αρχικά, εισάγονται τα δεδομένα του προβλήματος με τη μορφή που φαίνεται στην Εικόνα 11.1.



Εικόνα 11.1 Εισαγωγή των εναλλακτικών λύσεων στο λογισμικό MindDecider

Στη συνέχεια εισάγονται οι έξι κατηγορίες δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια (κοινωνικο-οικονομικοί, έδαφος, υδατικοί πόροι, θαλάσσιοι πόροι, βιοποικιλότητα και τοπίο). Οι κατηγορίες αυτές εισάγονται στο πρόγραμμα όπως φαίνεται στην Εικόνα 11.2.

Significance	Criterion name	Units	Min input estimate	Max input estimate
+2.0	Κοινωνικο-οικονομικά	points	0 points	3 points
+3.0	Έδαφος	points	0 points	3 points
+4.0	Υδατικοί πόροι	points	0 points	19 points
+5.0	Θαλάσσιοι πόροι	points	0 points	25 points
+6.0	Βιοποικιλότητα	points	0 points	51 points
+2.0	τοπίο	points	0 points	3 points

Criteria

Table of all criteria/resources in project and their interrelated significances. Criteria are bases for item rates. Significance can be set directly or with the help of proposed balancing procedures.

Εικόνα 11.2 Εισαγωγή κατηγοριών των επιπτώσεων

Η σημαντικότητα των κατηγοριών (**significance**) προέκυψε από την εφαρμογή “fast balance” του προγράμματος. Με βάση τη συγκεκριμένη επιλογή, το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να αξιολογήσει τις κατηγορίες επιπτώσεων συγκρίνοντας τες ανά δυο. Για κάθε ζεύγος επιπτώσεων, η μία μπορεί να αξιολογηθεί ως σημαντικότερη σε σχέση με την άλλη ή να συμμετέχουν και οι δύο με την ίδια σημαντικότητα. Ο μέγιστος αριθμός ζευγών που μπορούν να συγκριθούν ισούται με $n*(n-1)/2 = 6*(6-1)/2 = 15$ ζεύγη, όπου n ο αριθμός των κατηγοριών επιπτώσεων. Το εύρος τιμών της σημαντικότητας για λόγους ευκολίας συνηθίζεται να κυμαίνεται από $-n$ έως $+n$. Το αρνητικό πρόσημο υποδεικνύει ότι όσο αυξάνεται η απόλυτη τιμή ανά επίπτωση, τόσο χειρότερο είναι το αντίκτυπο της επίπτωσης για την προτίμηση της λύσης.

Θετική τιμή υποδηλώνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή, (για παράδειγμα 6, η μέγιστη δυνατή στην περίπτωση μας), τόσο μεγαλύτερη η συμμετοχή της επίπτωσης στην τελική επιλογή.

Οι τιμές σημαντικότητας που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη ανάλυση έχουν μόνο θετικές τιμές, καθώς η αύξηση της τιμής όλων των κατηγοριών που χρησιμοποιήθηκαν επηρεάζει μόνο θετικά τη συμμετοχή τους στην προτίμηση της τελικής λύσης.

Στη συνέχεια, για κάθε κατηγορία εισάγονται οι δείκτες που περιλαμβάνει (Εικόνες 11.3-11.8)

Significance	Criterion name	Units	Min input estimate	Max input estimate
+1.0	πληθυσμός Comment:	point	1 point	5 point
+2.0	τουρισμός Comment:	point	1 point	5 point

Table of all criteria/resources in project and their interrelated significances. Criteria are bases for item rates. Significance can be set directly or with the help of proposed balancing procedures.

Εικόνα 11.3 Εισαγωγή δεικτών στην κατηγορία Κοινωνικο-οικονομικά

Significance	Criterion name	Units	Min input estimate	Max input estimate
+2.0	Διαχείριση αστικών στερεών απορριμμάτων Comment:	point	1 point	5 point
+1.0	διάβρωση Comment:	point	1 point	5 point

Table of all criteria/resources in project and their interrelated significances. Criteria are bases for item rates. Significance can be set directly or with the help of proposed balancing procedures.

Εικόνα 11.4 Εισαγωγή δεικτών στην κατηγορία Έδαφος

Significance	Criterion name	Units	Min input estimate	Max input estimate
+2.0	Αλατότητα Comment:	point	1 point	5 point
+3.0	Υφαλμύρωση Comment:	point	1 point	5 point
+5.0	Ποιότητα υπογείου νερού για πόση Comment:	point	1 point	5 point
+4.0	Κατανάλωση νερού Comment:	point	1 point	5 point
+5.0	Ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα ...	point	1 point	5 point

(no author) before F.Balance before F.Balance before F.Balance before

Υδατικοί πόροι Table of all criteria/resources in project and their interrelated significances. Criteria are bases for item rates. Significance can be set directly or with the help of proposed balancing procedures.

Εικόνα 11.5 Εισαγωγή δεικτών στην κατηγορία Υδατικοί πόροι

Significance	Criterion name	Units	Min input estimate	Max input estimate
+5.0	Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου Comment:	point	1 point	5 point
+5.0	Συγκέντρωση φωσφόρου Comment:	point	1 point	5 point
+5.0	Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α Comment:	point	1 point	5 point
+5.0	Ποιότητα νερών κολύμβησης Comment:	point	1 point	5 point
+5.0	Ύπαρξη βαρέων μετάλλων Comment:	point	1 point	5 point

(no author) before F.Balance before F.Balance before F.Balance before

Θαλάσσιοι πόροι Table of all criteria/resources in project and their interrelated significances. Criteria are bases for item rates. Significance can be set directly or with the help of proposed balancing procedures.

Εικόνα 11.6 Εισαγωγή δεικτών στην κατηγορία Θαλάσσιοι πόροι

Significance	Criterion name	Units	Min input estimate	Max input estimate	
+6.0	Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας Comment:	point	1 point	5 point	X
+6.0	Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας Comment:	point	1 point	5 point	X
+6.0	Ποικιλότητα βενθικής πανίδας Comment:	point	1 point	5 point	X
+6.0	Ομοιομορφία βενθικής πανίδας Comment:	point	1 point	5 point	X
+6.0	Κατάσταση <i>Posidonia oceanica</i> Comment:	point	1 point	5 point	X
+6.0	Κατάσταση διατήρησης των ειδών Comment:	point	1 point	5 point	X
+8.0	Θνησιμότητα <i>Caretta caretta</i> Comment:	point	1 point	5 point	X
+7.0	Τήρηση νομοθεσίας Comment:	point	1 point	5 point	X

(no author) before F.Balance ■■■■■■■■ before F.Balance ■■■■■■■■ before F.Balance ■■■■■■■■

Βιοποικιλότητα Table of all criteria/resources in project and their interrelated significances. Criteria are bases for item rates. Significance can be set directly or with the help of proposed balancing procedures.

Εικόνα 11.7 Εισαγωγή δεικτών στην κατηγορία Βιοποικιλότητα

Significance	Criterion name	Units	Min input estimate	Max input estimate	
+1.0	Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων Comment:	point	1 point	5 point	X
+2.0	Παραλίες με γαλάζια σημαία Comment:	point	1 point	5 point	X

(no author) before F.Balance ■■■■■■■■ before F.Balance ■■■■■■■■

Τοπίο Table of all criteria/resources in project and their interrelated significances. Criteria are bases for item rates. Significance can be set directly or with the help of proposed balancing procedures.

Εικόνα 11.8 Εισαγωγή δεικτών στην κατηγορία Τοπίο

Οι δείκτες σε κάθε κατηγορία επιπτώσεων συγκρίνονται μεταξύ τους με το εφαρμογή “fast balance” ώστε να προκύψει η σημαντικότητά τους (significance). Η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι ίδια με αυτήν που παρουσιάστηκε για τη σημαντικότητα των κατηγοριών. Για παράδειγμα οι δείκτες στην κατηγορία Υδατικοί πόροι μπορούν να πάρουν τιμές από 1 έως 5 (Εικόνα 11.5), ενώ οι δείκτες στην κατηγορία βιοποικιλότητα από 1 έως 8 αντίστοιχα (Εικόνα 11.7).

Για τις τιμές “min input estimate” και “max input estimate” χρησιμοποιούνται η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή του εύρους τιμών των δεικτών που χρησιμοποιήθηκε στα Κεφάλαια 9 και 10, δηλαδή 1 και 5.

Έχοντας ως δεδομένα τις σημαντικότητες των δεικτών κάθε κατηγορίας, υπολογίζεται το “min input estimate” και “max input estimate” των κατηγοριών. Το “min input estimate” ισούται με το άθροισμα των αρνητικών σημαντικοτήτων κάθε δείκτη της εκάστοτε κατηγορίας. Καθώς όλες οι σημαντικότητες που τέθηκαν έχουν μόνο θετική τιμή, το “min input estimate” σε κάθε κατηγορία ισούται με 0 (Εικόνα 11.9).

Significance	Criterion name	Units	Min input estimate	Max input estimate
+2.0	Κοινωνικο-οικονομικά	points	0 points	3 points
+3.0	Έδαφος	points	0 points	3 points
+4.0	Υδατικοί πόροι	points	0 points	19 points
+5.0	Θαλάσσιοι πόροι	points	0 points	25 points
+6.0	Βιοποικιλότητα	points	0 points	51 points
+2.0	τοπίο	points	0 points	3 points

Criteria Table: Table of all criteria/resources in project and their interrelated significances. Criteria are bases for item rates. Significance can be set directly or with the help of proposed balancing procedures.

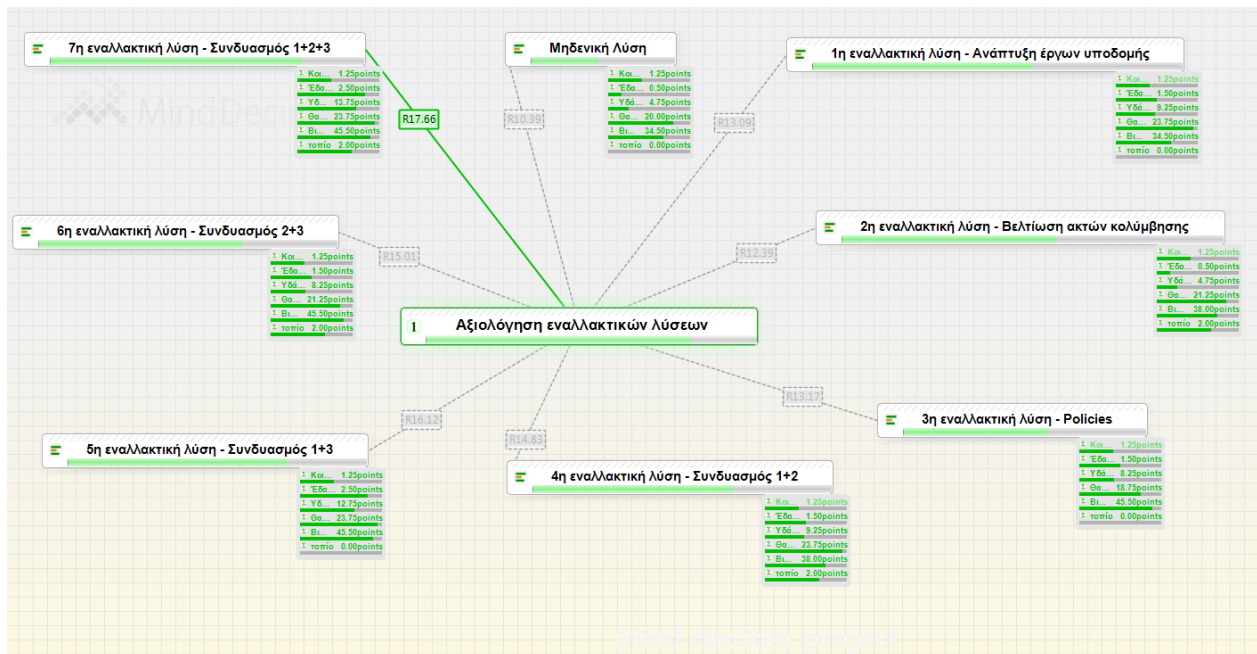
Εικόνα 11.9 Εισαγωγή “min input estimate” στις κατηγορίες των δεικτών

Αντίστοιχα υπολογίζεται η τιμή “max input estimate” κάθε κατηγορίας από το άθροισμα των θετικών σημαντικοτήτων κάθε δείκτη της. Για παράδειγμα, η τιμή “max input estimate” στην κατηγορία των Υδάτινων πόρων ισούται με 2+3+5+4+5 = 19 ενώ η τιμή της κατηγορίας του Τοπίου ισούται με 1+2 = 3 (Εικόνα 11.9).

Στη συνέχεια εισάγονται οι τιμές των δεικτών για κάθε εναλλακτική λύση (και για την μηδενική), σύμφωνα με τους Πίνακες 10.1, 10.3, 10.5, 10.7, 10.8, 10.9, 10.10 και 10.11.

Μετά την εισαγωγή των παραπάνω δεδομένων, το πρόγραμμα MindDecider υπολογίζει τη βέλτιστη επιλογή, την οποία παρουσιάζει με μία έντονη πράσινη γραμμή (Εικόνα 11.10). Οι εναλλακτικές λύσεις κατατάσσονται ανάλογα με το βαθμό προτίμησης (rate) της καθεμιάς. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του βαθμού προτίμησης τόσο προτιμότερη είναι η εκάστοτε λύση. Η τιμή του βαθμού προτίμησης (rate) για κάθε επιλογή προκύπτει από τη σχέση:

$$\text{Rate} = \sum \text{significance επίπτωσης}_i * \frac{\text{estimate επίπτωσης}_i - \text{min estimate επίπτωσης}_i}{\text{max estimate επίπτωσης}_i - \text{min estimate επίπτωσης}_i} \quad (11.1)$$



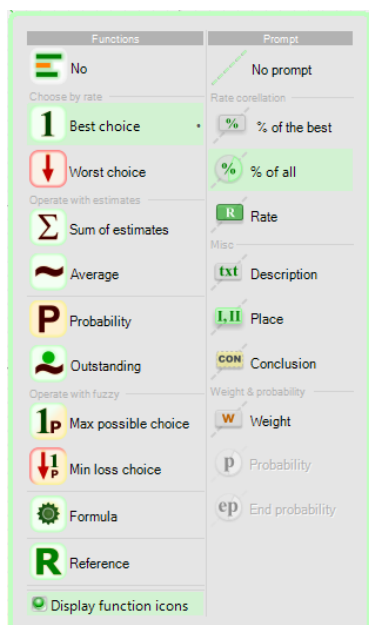
Εικόνα 11.10 Βέλτιστη Επιλογή με βαθμό προτίμησης (rate)

Η κατάταξη των λύσεων παρουσιάζεται συνοπτικά στον Πίνακα 11.1

Εναλλακτικές λύσεις	Περιγραφή λύσεων	Rate
7 ^η	Συνδυασμός 1+2+3	17,66
6 ^η	Συνδυασμός 2+3	16,12
5 ^η	Συνδυασμός 1+3	15,01
4 ^η	Συνδυασμός 1+2	14,83
3 ^η	Policies	13,17
1 ^η	Ανάπτυξη έργων υποδομής	13,09
2 ^η	Βελτίωση ακτών κολύμβησης	12,39
μηδενική	Τρέχουσα κατάσταση	10,9

Πίνακας 11.1 Κατάταξη των λύσεων από τη βέλτιστη προς τη χειρότερη.

Το λογισμικό υπολογίζει και κάποια επιπλέον μεγέθη τα οποία απλοποιούν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων (Εικόνα 11.11).

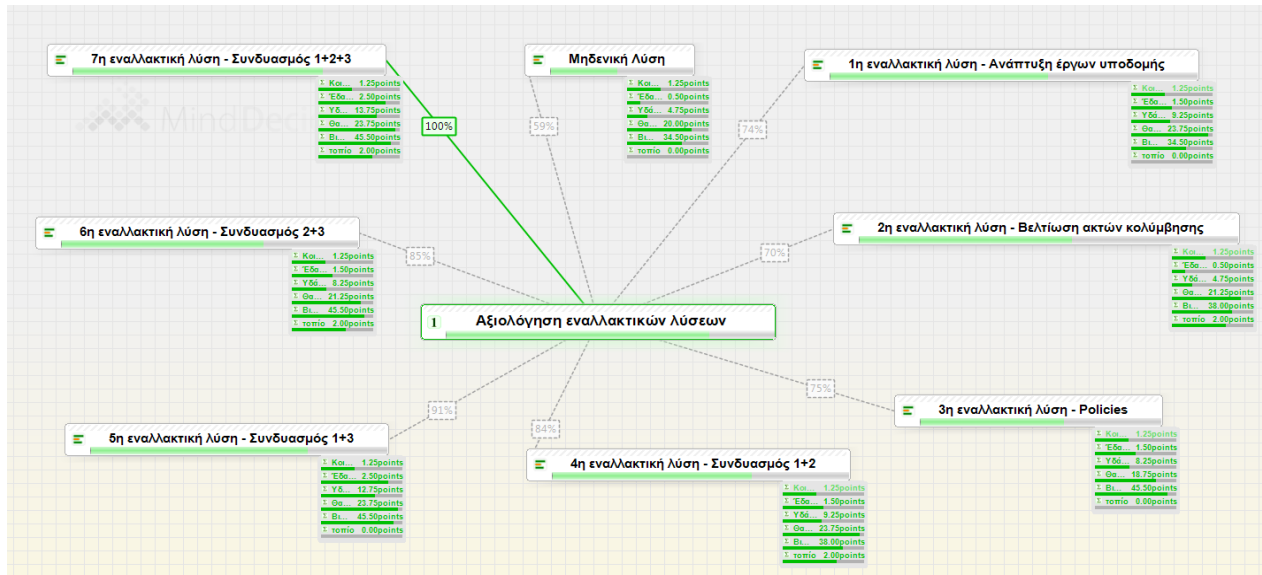


Εικόνα 11.11 Βοηθητικά

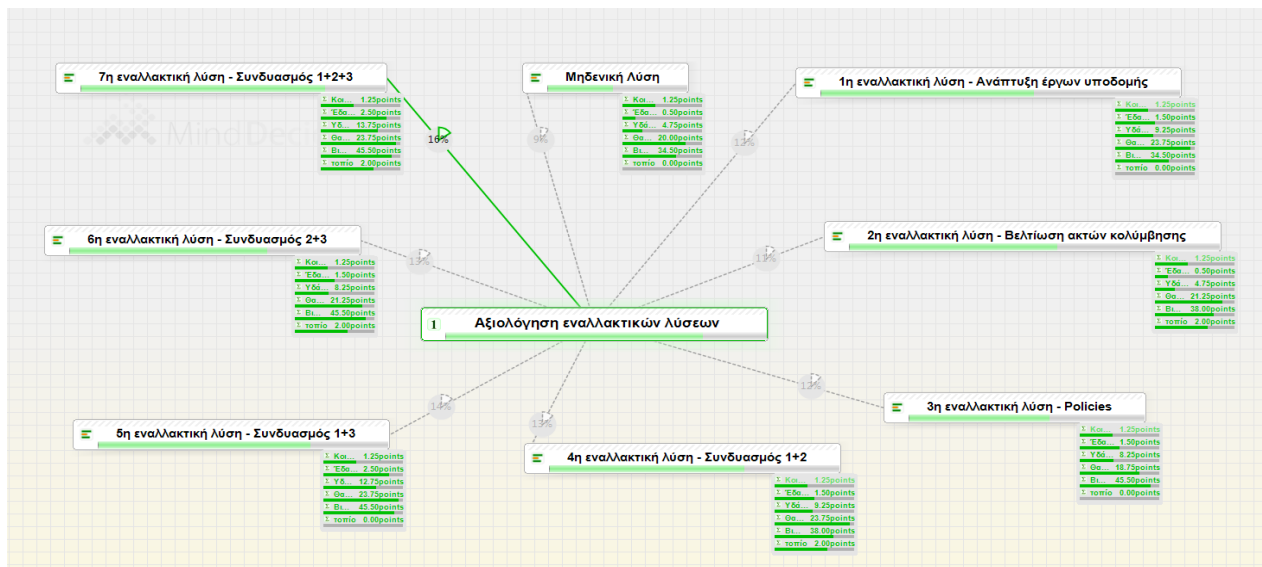
Μεγέθη MindDecider

Από τα μεγέθη αυτά χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω:

- Best choice = Καλύτερη λύση
- Rate = Βαθμός προτίμησης
- % of the best = Ως ποσοστό της καλύτερης λύσης (Εικόνα 11.12)
- % of all = Ως ποσοστό του συνόλου των λύσεων (Εικόνα 11.13)



Εικόνα 11.12 Βέλτιστη Επιλογή ως ποσοστό της καλύτερης λύσης

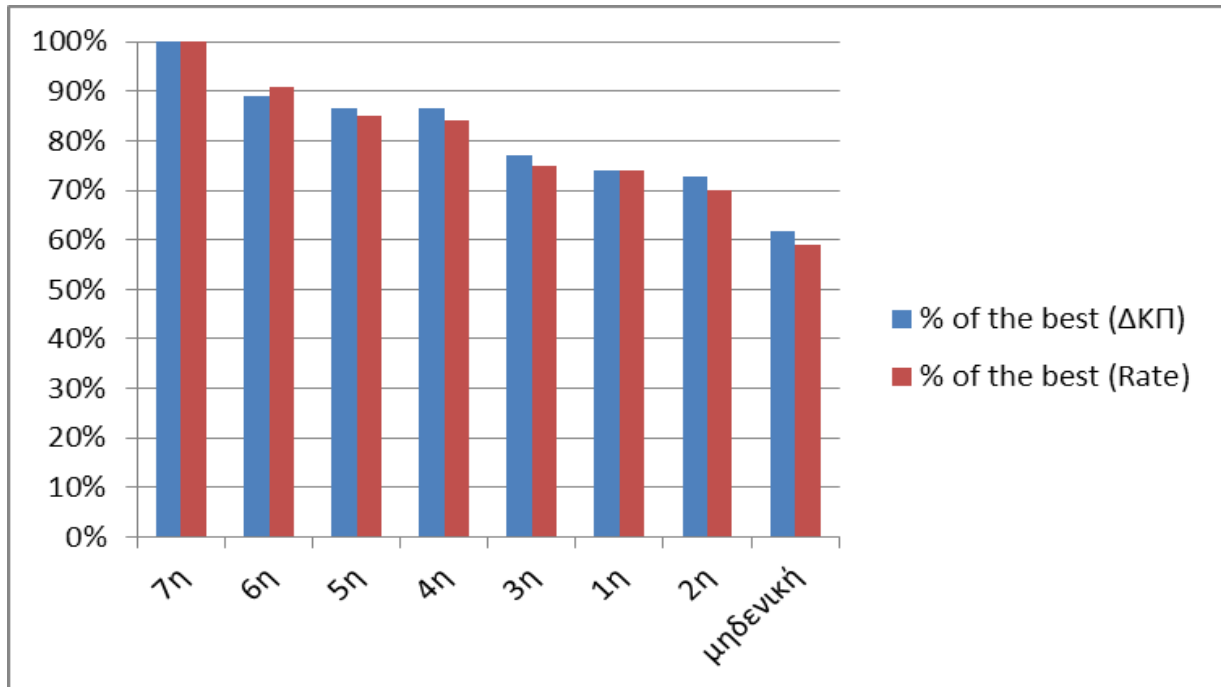


Εικόνα 11.13 Βέλτιστη Επιλογή ως ποσοστό του συνόλου των λύσεων

Στο σημείο αυτό αξίζει η σύγκριση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης του MindDecider με τα αποτελέσματα που προέκυψαν στο Κεφάλαιο 10. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθεί το μέγεθος “of the best”. Στο πρόγραμμα MindDecider το μέγεθος αυτό προκύπτει για κάθε λύση ως ποσοστό του rate της λύσης επί του υψηλότερου rate. Για παράδειγμα, η τιμή της 7^{ης} λύσης υπολογίζεται ως εξής $100\% = (17,66/17,66)*100\%$, και της 1^{ης} λύσης $74\% = (13,09/17,66)*100\%$. Με ίδια μεθοδολογία υπολογίζεται η τιμή αυτή χρησιμοποιώντας τις ΔΚΠ του Κεφαλαίου 10. Με τις τιμές αυτές προκύπτει ο Πίνακας 11.2 και το Διάγραμμα 11.1.

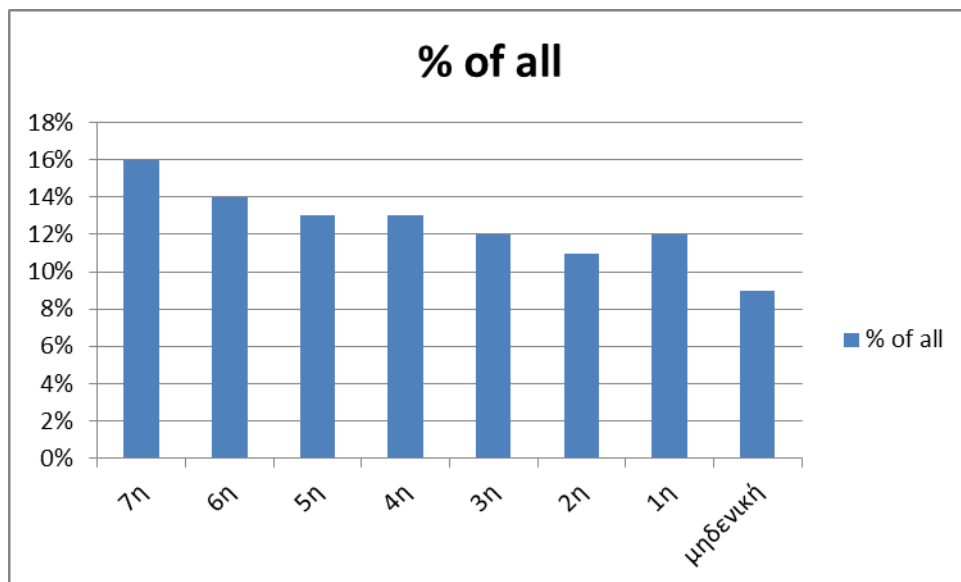
Εναλλακτικές λύσεις	% of the best (ΔΚΠ)	% of the best (Rate)
7 ^η	100%	100%
6 ^η	88,87%	91%
5 ^η	86,59%	85%
4 ^η	86,44%	84%
3 ^η	77,17%	75%
1 ^η	73,91%	74%
2 ^η	72,88%	70%
μηδενική	61,83%	59%

Πίνακας 11.2 Σύγκριση του μεγέθους «% of the best» στην περίπτωση υπολογισμού του μεγέθους ΔΚΠ και Rate αντίστοιχα



Διάγραμμα 11.1 Σύγκριση του μεγέθους «% of the best» στην περίπτωση υπολογισμού του μεγέθους ΔΚΠ και Rate αντίστοιχα

Το μέγεθος “% of all” υπολογίζει το ποσοστό συμμετοχής κάθε λύσης στην τελική απόφαση και παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 11.2.



Διάγραμμα 11.2: Υπολογισμός του μεγέθους % of all για τις εναλλακτικές λύσεις

11.2 Ανάλυση ευαισθησίας των αποτελεσμάτων

Ο αντικειμενικός σκοπός της ανάλυσης ευαισθησίας είναι ο προσδιορισμός των πλέον κρίσιμων δεικτών για την κατάταξη των λύσεων. Χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τη βαθμολογία εκείνη των κρίσιμων δεικτών στην οποία το τελικό αποτέλεσμα διαφοροποιείται, δηλαδή μεταβάλλεται η κατάταξη των λύσεων.

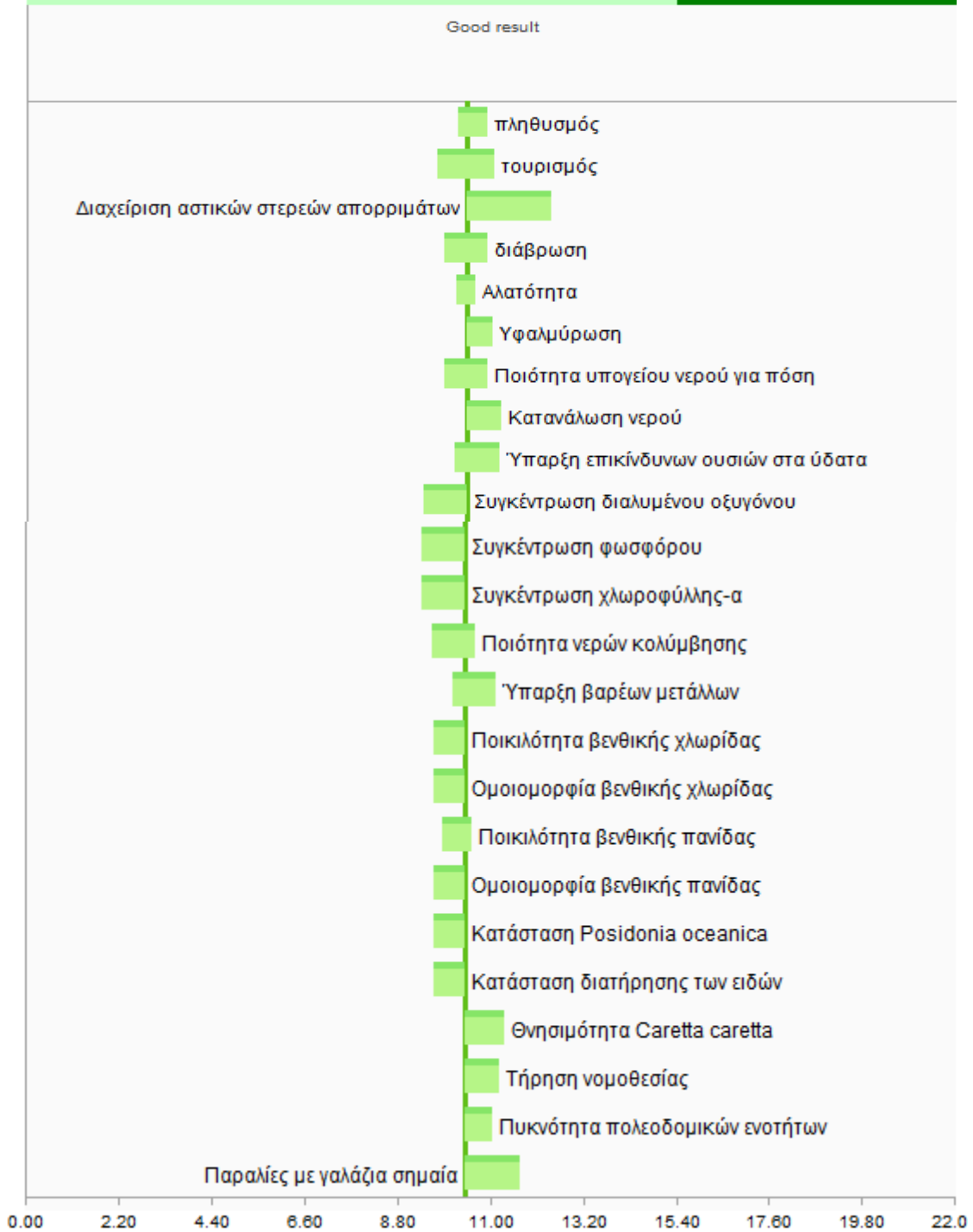
Στην παρούσα εργασία γίνεται ανάλυση ευαισθησίας των αποτελεσμάτων για κάθε προτεινόμενη εναλλακτική λύση, με τη βοήθεια του προγράμματος “tornado diagram” του λογισμικού MindDecider. Το ευμετάβλητο στοιχείο που χρήζει ανάλυσης ευαισθησίας είναι η βαθμολογία των δεικτών. Τα διαγράμματα tornado δίνουν τη δυνατότητα ταυτόχρονης παρουσίασης των αποτελεσμάτων ανάλυσης ευαισθησίας για πολλές μεταβλητές (στη συγκεκριμένη περίπτωση οι 24 δείκτες) και για μια μεταβλητή εξόδου (στη συγκεκριμένη περίπτωση ο βαθμός προτίμησης Rate). Στην ουσία, για κάθε διάγραμμα και ανά λύση, παρουσιάζεται το πώς μεταβάλλεται ο βαθμός προτίμησης (Rate) όταν αλλάζουν οι τιμές των δεικτών.

Επισημαίνεται ότι όσο περισσότεροι είναι οι δείκτες, τόσο λιγότερο ευαίσθητοι θα είναι στις μεταβολές των τιμών τους, με αποτέλεσμα να οδηγούν σε μικρότερες μεταβολές του βαθμού προτίμησης.

Ακολουθούν τα διαγράμματα tornado για τις λύσεις που εξετάστηκαν. (Εικόνες 11.14 – 11.21). Στα διαγράμματα αυτά γίνεται ανάλυση ευαισθησίας των αποτελεσμάτων για τις 7 εναλλακτικές και την μηδενική λύση. Στην ουσία για κάθε λύση το διάγραμμα tornado υποδεικνύει τους δείκτες για τους οποίους, πιθανές μεταβολές των τιμών τους, μεταβάλλουν σημαντικά το βαθμό προτίμησης, καθιστώντας τη λύση περισσότερο ή λιγότερη ελκυστική.

Tornado Diagram for Μηδενική Λύση

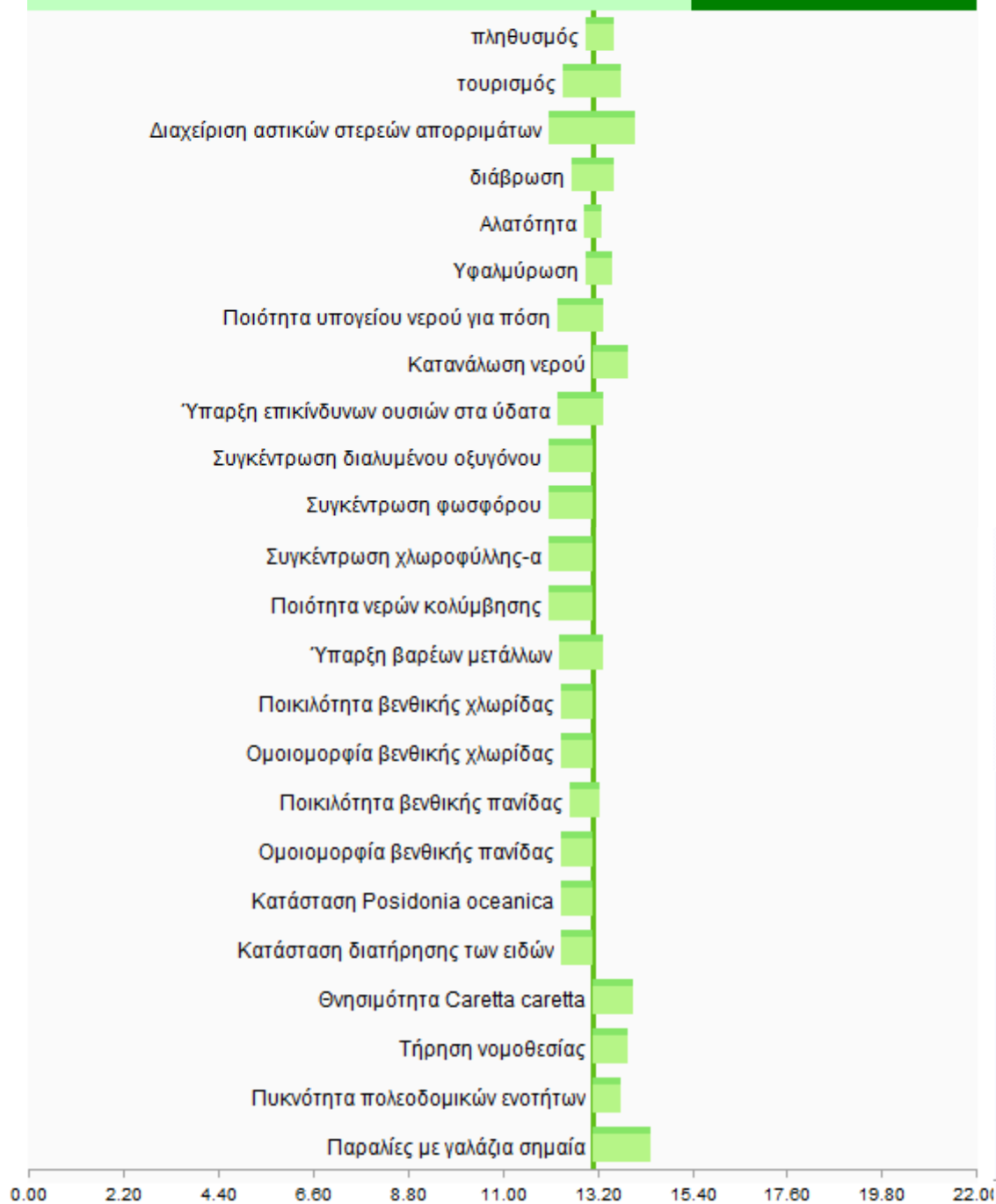
No



Εικόνα 11.14 Διάγραμμα Ευαισθησίας Tornado για την Μηδενική λύση

Tornado Diagram for 1η εναλλακτική λύση - Ανάπτυξη έργων υποδομής

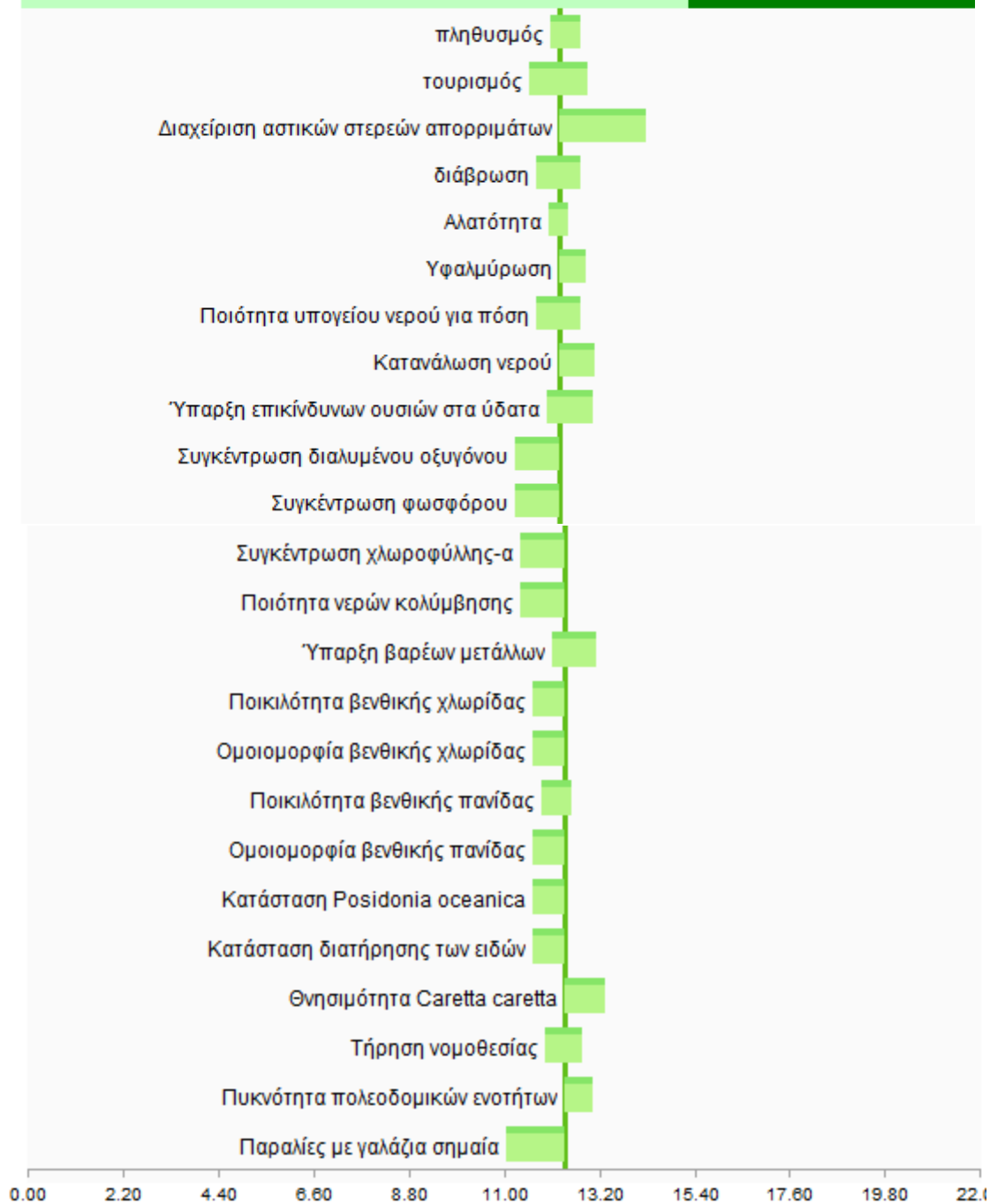
No



Εικόνα 11.15 Διάγραμμα Ευαισθησίας Tornado για την 1^η εναλλακτική λύση

Tornado Diagram for 2η εναλλακτική λύση - Βελτίωση ακτών κολύμβησης

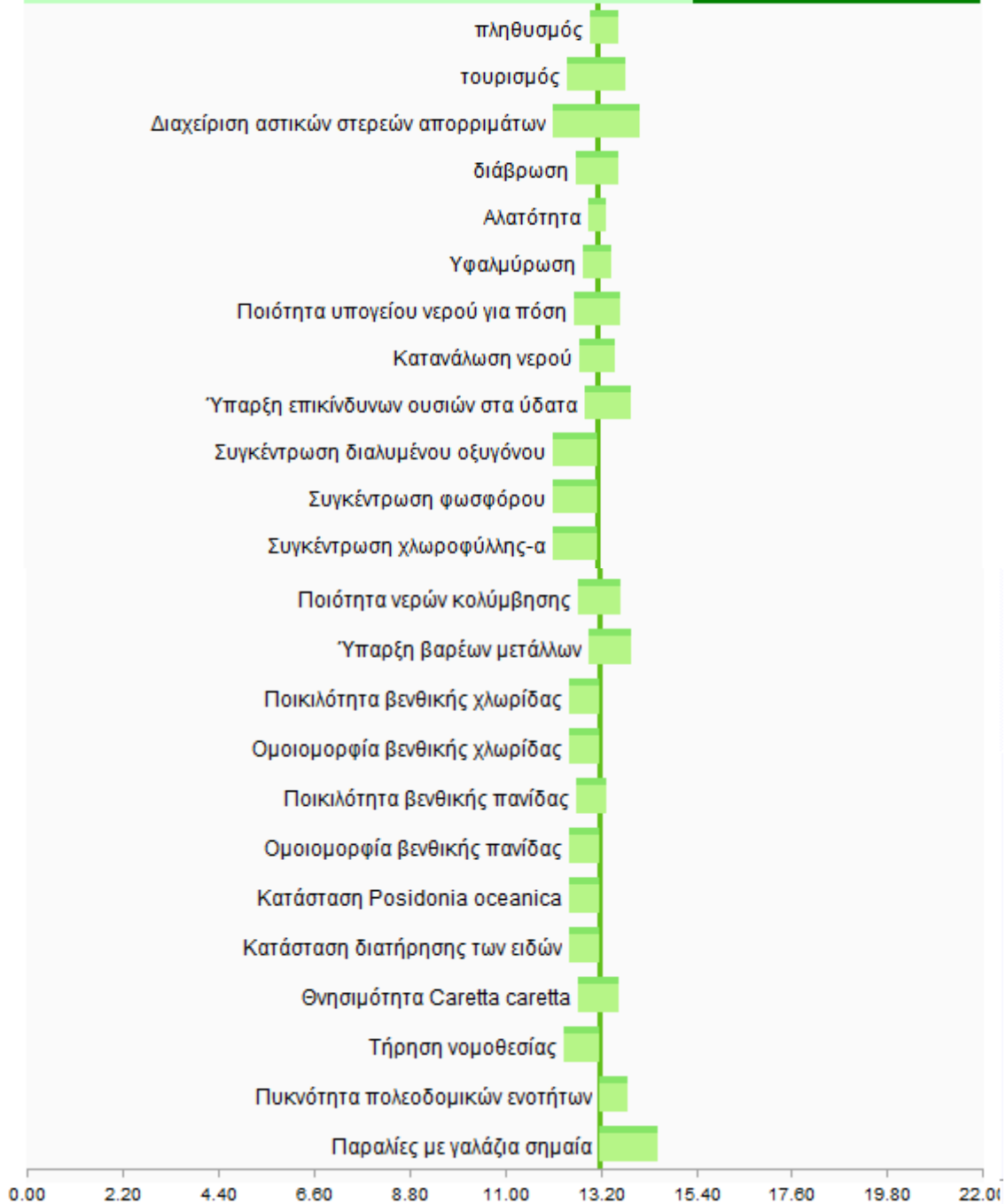
No



Εικόνα 11.16 Διάγραμμα Ευαισθησίας Tornado για την 2^η εναλλακτική λύση

Tornado Diagram for 3η εναλλακτική λύση - Policies

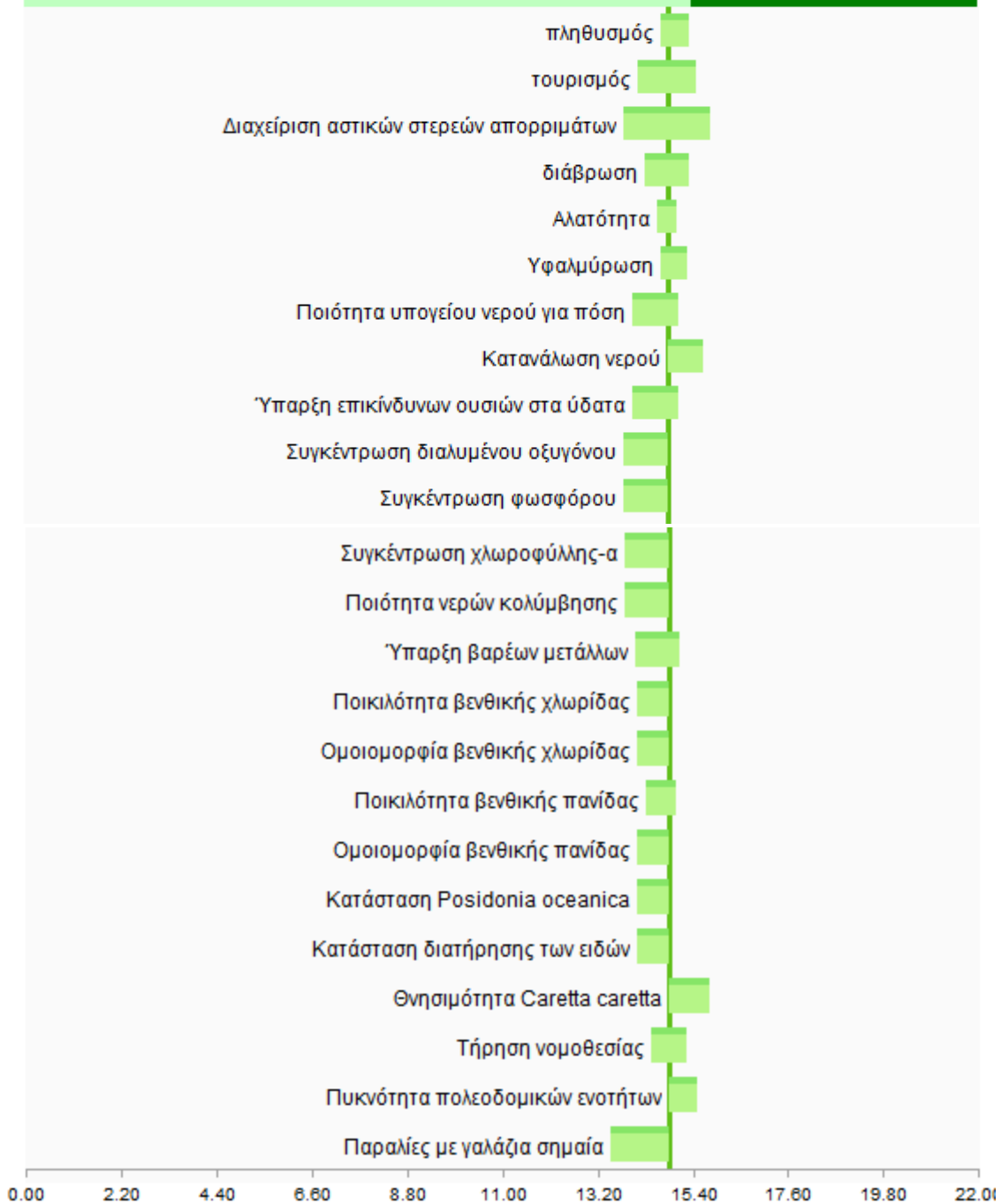
No



Εικόνα 11.17 Διάγραμμα Ευαισθησίας Tornado για την 3^η εναλλακτική λύση

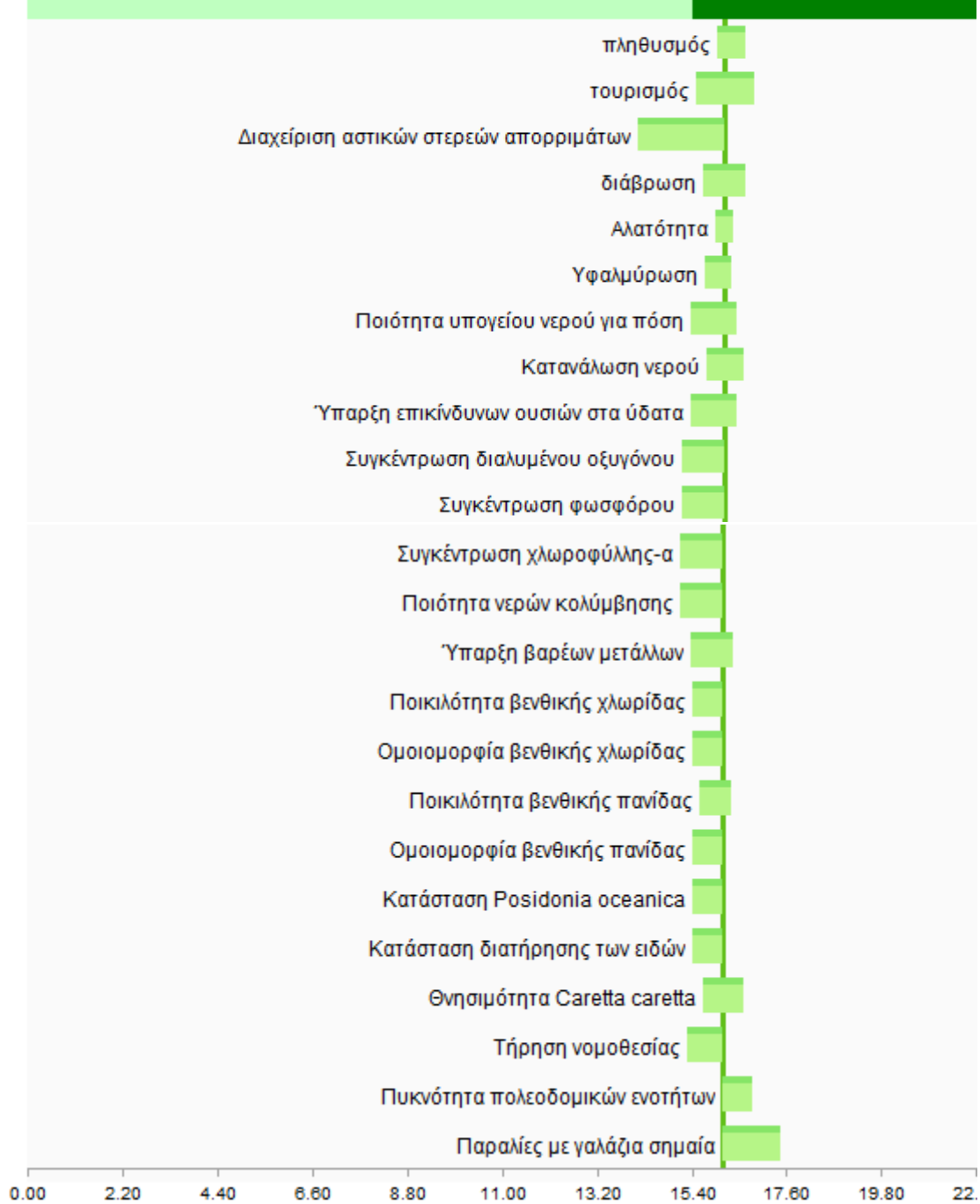
Tornado Diagram for 4η εναλλακτική λύση - Συνδυασμός 1+2

No

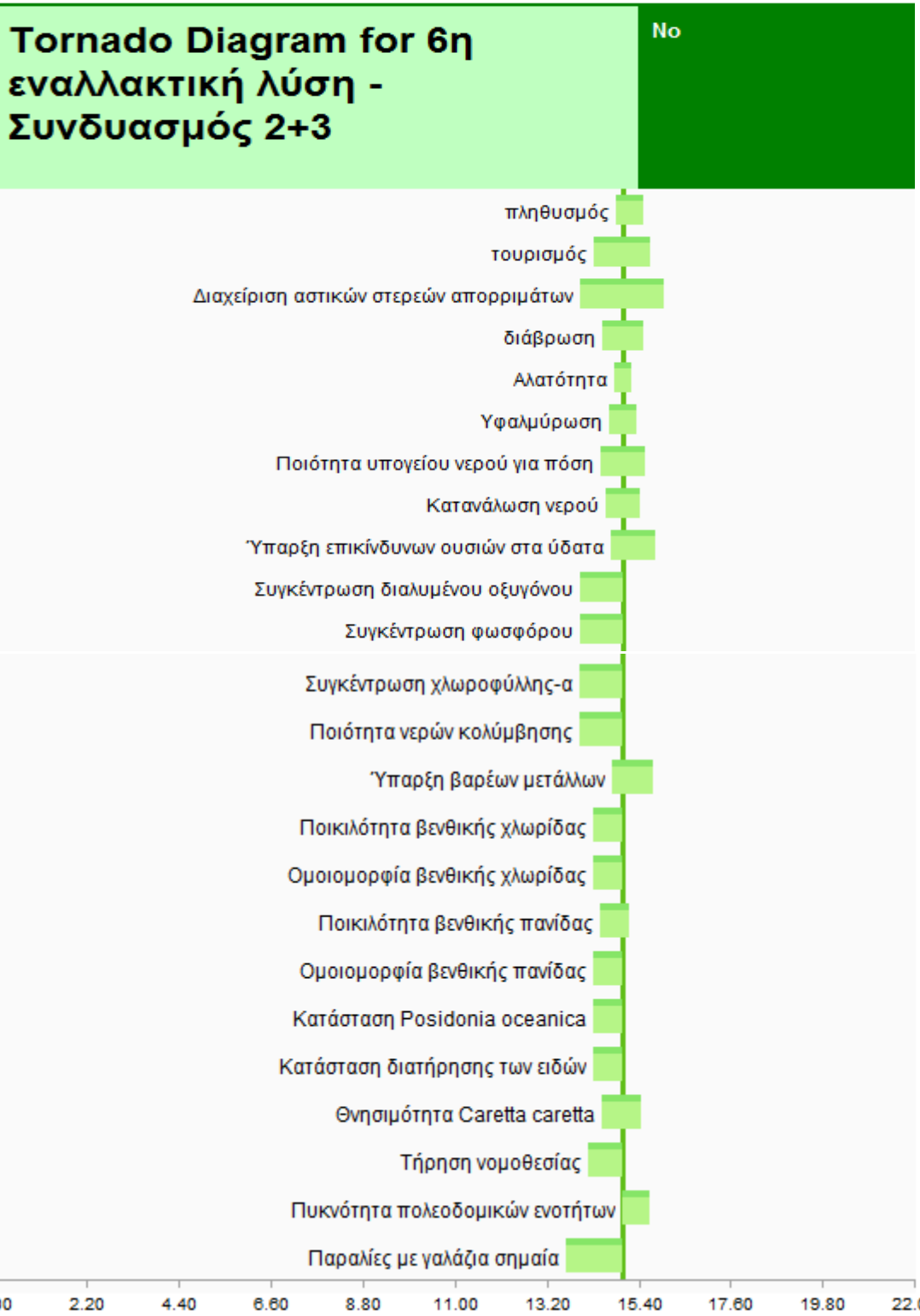


Εικόνα 11.18 Διάγραμμα Ευαισθησίας Tornado για την 4^η εναλλακτική λύση

Tornado Diagram for 5η εναλλακτική λύση - Συνδυασμός 1+3



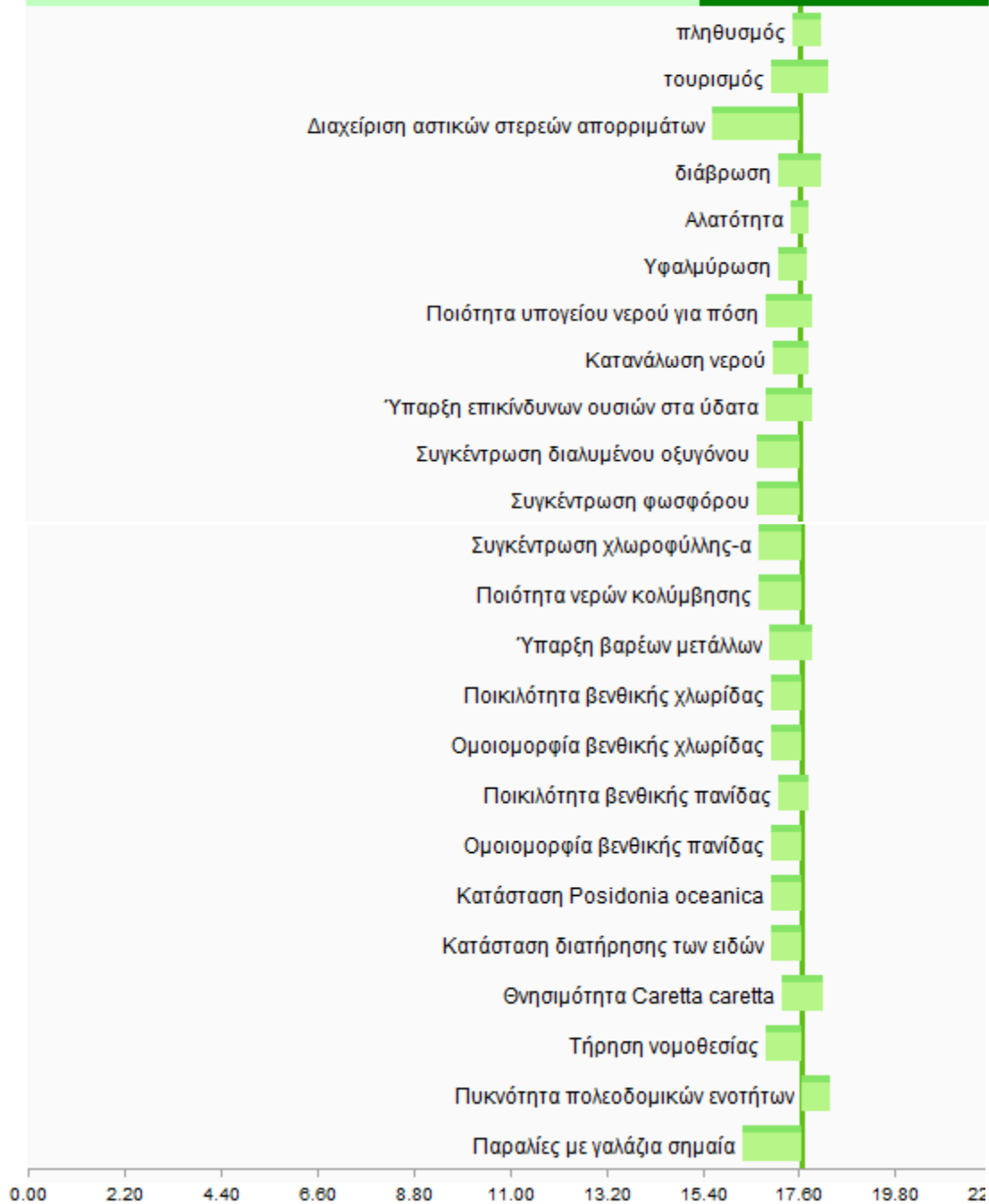
Εικόνα 11.19 Διάγραμμα Ευαισθησίας Tornado για την 5^η εναλλακτική λύση



Εικόνα 11.20 Διάγραμμα Ευαισθησίας Tornado για την 6^η εναλλακτική λύση

Tornado Diagram for 7η εναλλακτική λύση - Συνδυασμός 1+2+3

No



Εικόνα 11.21 Διάγραμμα Ευαισθησίας Tornado για την 7^η εναλλακτική λύση

Σύμφωνα με την ανάλυση ευαισθησίας που πραγματοποιήθηκε, γίνεται εμφανές ότι ο δείκτης με τη μεγαλύτερη ευαισθησία για την κατάταξη των λύσεων είναι η «διαχείριση αστικών στερεών απορριμμάτων». Ακολουθεί ο δείκτης παραλίες με γαλάζια σημαία» και οι δείκτες που περιλαμβάνονται στην κατηγορία «υδατικοί πόροι».

12 Σύνοψη - Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία επιδίωξη ήταν να παρουσιαστεί με έναν όσον τον δυνατόν πιο ολοκληρωμένο και επιστημονικό τρόπο η τρέχουσα περιβαλλοντική κατάσταση του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου στη Ζάκυνθο (ΕΘΠΖ), και μέσω της Πολυκριτηριακής Μεθόδου Ανάλυσης (Multi-Criteria Decision Analysis) να αξιολογηθούν πιθανές εναλλακτικές λύσεις που θα μπορούσαν να βελτιώσουν την κατάσταση αυτή.

Αρχικά έγινε περιγραφή του νομικού πλαισίου που αφορά το Θαλάσσιο Πάρκο, καθώς και παρουσίαση τριών θαλασσών πάρκων του εξωτερικού, προκειμένου να είναι δυνατή η αντιπαραβολή του ΕΘΠΖ με τη διεθνή εμπειρία.

Στη συνέχεια, υπήρξε μία γενική περιγραφή του περιβάλλοντος του ΕΘΠΖ, καθώς και παρουσίαση και ανάλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει.

Για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής κατάστασης της περιοχής επιλέχθηκε η ανάλυση με χρήση περιβαλλοντικών δεικτών. Η χρήση των δεικτών αποδείχθηκε πιο δύσκολη διαδικασία από όσο αναμενόταν αρχικά. Αφενός, οι απαραίτητες πληροφορίες και δεδομένα δεν ήταν άμεσα προσβάσιμα ή συγκεντρωμένα σε μία πηγή. Αφετέρου, παρόμοιες εργασίες που έχουν πραγματοποιηθεί με στόχο την εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης μίας περιοχής, τείνουν να βασίζονται περισσότερο στην υποκειμενική άποψη του αναλυτή για την περιοχή, χωρίς να στηρίζονται σε συγκεκριμένα μετρήσιμα δεδομένα. Ήταν αναγκαία λοιπόν η μελέτη πλήθους μελετών που αφορούσαν τη διαφορετική φύση κάθε δείκτη, προκειμένου καταρχήν να οριστούν μετρήσιμες τιμές που θα καθορίζουν τα όρια για το χαρακτηρισμό των δεικτών, αλλά και μελέτες που να παρέχουν τις τιμές που οι δείκτες αυτοί λαμβάνουν στην περιοχή του Πάρκου.

Για την εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης της περιοχής κρίθηκε σκόπιμη η χρήση ανισοβαρών επιπτώσεων και δεικτών (3^ο σενάριο) ως πιο ρεαλιστική. Παρόλο που η επιλογή αυτή ενέχει την αβεβαιότητα της υποκειμενικότητας του αναλυτή, θεωρήθηκε πιο ακριβής από τα υπόλοιπα τρία σενάρια που εξετάστηκαν. Από τη ανάλυση που προηγήθηκε γίνεται εμφανές ότι η περιοχή του ΕΘΠΖ περιλαμβάνει ένα οικοσύστημα υψηλής περιβαλλοντικής αξίας, το

οποίο όμως υφίσταται σημαντικές απειλές από τον ανθρώπινο παράγοντα. Οι απειλές αυτές κατά κύριο λόγο αφορούν την υπερεκμετάλλευση των πόρων που η περιοχή του Πάρκου διαθέτει.

Η τωρινή κατάσταση του Πάρκου χαρακτηρίζεται ως κακή, γεγονός όμως που δεν οφείλεται σε κακή διαχείριση από πλευράς του Φορέα. Τα περισσότερα προβλήματα οφείλονται στη μειωμένη χρηματοδότηση, η οποία προέρχεται σε μεγάλο μέρος από τη γενικότερη οικονομική κρίση, και σε τοπικές μικροπολιτικές που παρεμποδίζουν την εφαρμογή των νόμων και των ποινών που επιβάλλονται. Σημαντικό ρόλο στην υπάρχουσα κατάσταση συντελεί η έλλειψη συνεργασίας από τους κατοίκους.

Με βάση τα σενάρια που εξετάστηκαν, γίνεται αισθητό ότι υπάρχουν σημαντικά περιθώρια για βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης. Τα σενάρια που εξετάστηκαν Εξετάστηκαν αφορούσαν την ανάπτυξη έργων υποδομής (1^η εναλλακτική), την βελτίωση των ακτών κολύμβησης (3^η εναλλακτική), την εφαρμογή πολιτικών (3^η εναλλακτική), καθώς και τους συνδυασμούς τους. Η βελτίωση είναι μεγαλύτερη όπου χρησιμοποιείται ως λύση η χρήση πολιτικών (3^η εναλλακτική), ή συνδυασμός λύσεων που να την περιλαμβάνει (5^η, 6^η και 7^η). Όπως ήταν αναμενόμενο, τα καλύτερα αποτελέσματα θα αποφέρει η 7^η λύση που αποτελεί συνδυασμό όλων των τριών εναλλακτικών λύσεων.

Η εργασία ολοκληρώθηκε με την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης, κάνοντας χρήση του λογισμικού MindDecider, με στόχο την αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Πάρκου. Το σενάριο που εξετάστηκε, όλες οι κατηγορίες επιπτώσεων, αλλά και οι δείκτες που τις αφορούσαν, συνεισφέρουν με διαφορετική σημαντικότητα (significance) στο βαθμό προτίμησης (Rate) της κάθε λύσης.

Ποιο συμφέρουσα από οικονομικής άποψης, είναι η 6^η λύση, η οποία συνδυάζει βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης (από κακή σε μέτρια) με χαμηλό κόστος. Όμως, η ανάπτυξη έργων υποδομής κρίνεται απαραίτητη για τη μετατόπιση στην καλή περιβαλλοντική κατάσταση του ΕΘΠΖ (7^η λύση). Η πραγματοποίηση των έργων αυτών αποτελεί ευθύνη της πολιτείας, όχι του Φορέα, και θα πρέπει να είναι προτεραιότητα όταν υπάρξουν οι απαραίτητοι πόροι.

13 Βιβλιογραφικές αναφορές

- Ανδρεαδάκης Α. Πανταζίδου Μ., Σταθόπουλος Α., *Περιβαλλοντική Τεχνολογία*, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 2008
- Ανδρεαδάκης Α., *Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας λυμάτων και ιλύων*, 2008.
- Βαρδακαστάνης Δ. *Μεταβολές στο τοπίο του Εθνικού Θαλασσίου Πάρκου Ζακύνθου κατά την περίοδο 1945-2000*, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, 2007.
- Βενιζέλου Λ. *Χελωνο...Καταδύσεις* (Τεύχος 37 Σεπτέμβριος - Δεκέμβριος 2011), Medasset Hellas, 2011.
- Βουτηράκης Μ., *Οι σοβαρές επιπτώσεις από την αλόγιστη χρήση λιπασμάτων* www.ecocrete.gr, 2005.
- Γελαδας Κ. *Ελιά-Λάδι-Ο ελαιώνας σαν οικοσύστημα* Κέντρο Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης Λιθακιάς Ζακύνθου
- Γερακάρης Β& Παναγιωτίδης Π., *Δειγματοληψίες σε υποθαλάσσια λιβάδια Posidonia oceanica., «Ολοκληρωμένη περιβαλλοντική έρευνα της παράκτιας ζώνης του ΕΘΠΖ με στόχο την αειφόρο διαχείρισή του», Τεχνική Έκθεση εργασιών Α' Φάσης*, ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., Αθήνα, 2007.
- Δουρούκας Κ., *Οικιακή Κομποστοποίηση (Λιπασματοποίηση), Ενημέρωση και Ευαισθητοποίηση των Μαθητών του Δημοτικού Σχολείου στην Αξιοποίηση των Οργανικών Οικιακών Αποβλήτων*, 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο, 12-14/12/2008.
- Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βοτανικής, Εργαστήριο Μικροβιολογίας, *Καταγραφή της μικροβιακής χλωρίδας του κόλπου του Λαγανά*, Αθήνα, 2010.
- Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, Τομέας Ζωολογίας-Θαλάσσιας Βιολογίας, *Τμήμα 1 "Καταγραφή Βενθικής Πανίδας στο Ε.Θ.Π.Ζ"* Τελική Έκθεση, Αθήνα 2009.

Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, (www.statistics.gr)

Καλαντίδου Α. *Αειφόρος περιβαλλοντικός σχεδιασμός της παραλιακής ζώνης του Δήμου Ξυλόκαστρου με τη μέθοδο των Περιβαλλοντικών Δεικτών*, Διπλωματική Εργασία, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδάτινων Πόρων και Περιβάλλοντος, ΕΜΠ, 2010.

Καρακίτσος Σ., *“Flora Ionica”*: Καταγραφή της χλωρίδας των Ιονίων νήσων και οι μεταξύ τους φυτογεωγραφικές συνδέσεις., Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών “Οικολογία - Διαχείριση & Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος”, 2006.

Κορνάρος Μ. Δρα. *Προσδιορισμός και ανάλυση συμβατικών και καινοτόμων μεθόδων και τεχνικών για τη διαχείριση των αποβλήτων των ελαιοτριβείων*, 2008.

Κοτζαμάνης Β., Σοφianoπούλου Κ., Η δημογραφία των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης: τάσεις και προοπτικές, *Δημογραφικά Νέα*, Τεύχος 2^ο , Νοέμβριος-Δεκέμβριος 2008.

Κουσέρη Ε. *Συνεισφορά εντός κοίτης αποθέσεων κασίγαρου στην ποιότητα του ποταμού Ευρώτα*, Διπλωματική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Χανιά, 2008.

ΚΥΑ 33318/3028 ΦΕΚ Β' 1289/ 28.12.1998 Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων) καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας

ΚΥΑ 14849/853/Ε103 ΦΕΚ Β'645/ 11.04.2008 Τροποποίηση των υπ' αριθμ. 33318/3028/1998 κοινών υπουργικών αποφάσεων (Β'1289) και υπ' αριθμ. 29459/1510/2005 κοινών υπουργικών αποφάσεων (Β'992), σε συμμόρφωση με διατάξεις της Οδηγίας 2006/105 του Συμβουλίου της 20ης Νοεμβρίου 2006 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Μελάς Δ. *Ατμοσφαιρική διάχυση και διασπορά*, Θεσσαλονίκη, 2007.

Μπουρτσάλας Α. Χ., Θέμελης Ν. Ι., Καλογήρου Ε., *Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α .Σ.Α .) για τις Περιφέρειες της Ελλάδος*, Earth Engineering Center Columbia University, 2011

Μπροφίδης Ε. Ν. *Η περιβαλλοντική διαχείριση στο αεροδρόμιο Ηρακλείου* , 2010.

ΝΔ 191/74 (ΦΕΚ 350/Α/1974) «Περί κυρώσεως της Σύμβασης Ραμσάρ» , και τροποποιήσεις της με το Ν.1950/91 (ΦΕΚ 84/Α/1991) «Περί κυρώσεως των τροποποιήσεων της Σύμβασης Ραμσάρ».

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (2000), Θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων L321/1

ΟΔΗΓΙΑ 84/132/ΕΟΚ: Απόφαση του Συμβουλίου της 1ης Μαρτίου 1984 για τη σύναψη του πρωτοκόλλου για τις ειδικά προστατευόμενες περιοχές της Μεσογείου (Ε Ε L 068 της 10/03/1984 σ. 0036 – 0045)

ΟΔΗΓΙΑ 92/43/ΕΟΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 21ης Μαΐου 1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας (ΕΕ L 206 της 22.7.1992, σ. 7)

ΟΔΗΓΙΑ 98/83/ΕΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 3ης Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης ΕΕ L 330 της 5.12.1998, σ. 32

Παναγιωτακόπουλος, Δ., *Συστημική Ανάλυση, Επικινδυνότητα και Τεχνική Οικονομική*, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη 2001.

Παυλίδου Α. & Παναγιωτίδης Π., *Θρεπτικά άλατα, Διαλυμένο οξυγόνο και συγκεντρώσεις χλωροφύλλης, «Ολοκληρωμένη περιβαλλοντική έρευνα της παράκτιας ζώνης του ΕΘΠΖ με στόχο την αειφόρο διαχείρισή του»*, Τεχνική Έκθεση εργασιών Α΄ Φάσης, ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., Αθήνα, 2007.

Σκάγιας, Σ., Παρασκευοπούλου Π., Στουρνάρας, Σ. *Μελέτη διαίτας και ποιοτική καταγραφή υπογείων νερών Νήσων Ιονίου : Ζάκυνθος-Κεφαλληνιά : πρόγραμμα Β΄ ΚΠΣ, έργο 4.2.12/9561959 / Σ. Σκαγιά ; Π. Παρασκευόπουλου ; Σ. Στουρνάρα. Ι, Απογραφή σημείων ύδατος* Αθήνα : Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, 1999.

Σούλη Α *ΕΘΝΙΚΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ: Εκτίμηση της κατάστασης του περιβάλλοντος – Η διαχειριστική προσέγγιση της προστατευόμενης περιοχής από την Τοπική Αυτοδιοίκηση*, Διπλωματική εργασία, Σχολή θετικών επιστημών και τεχνολογίας,

μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «περιβαλλοντικός σχεδιασμός έργων υποδομής»,
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2011.

Σπίνου Χ. Διαχείριση προστατευόμενων περιοχών στην Ελλάδα- Περίπτωση μελέτης: Εθνικό
Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου, Πτυχιακή Εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα:
Οικιακής Οικονομίας & Οικονομίας, Αθήνα 2005.

Τράτσα Μ. Τα σκουπίδια πνίγουν την *Caretta caretta*, Βήμα, 04/10/2009

Τσιάμης Κ., Σαλωμίδα Μ. & Παναγιωτίδης Π., Μελέτη βιοκοινωνιών σκληρού υποστρώματος,
«Ολοκληρωμένη περιβαλλοντική έρευνα της παράκτιας ζώνης του ΕΘΠΖ με στόχο την
αιεφόρο διαχείρισή του», Τεχνική Έκθεση εργασιών Α' Φάσης, ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., Αθήνα, 2007.

Τσιρίκα Α. Ν. Μελέτη θαλάσσιου φυτοβένθους στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο της Ζακύνθου,
Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας,
Τομέας Βοτανικής, 2005.

ΦΕΚ 207/Α'/07.10.1999 Χωροταξικός σχεδιασμός και αιεφόρος ανάπτυξη & άλλες διατάξεις

ΦΕΚ 60/Α/31.3.2011 Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις.

ΦΕΚ Α' 160/15-16.10.1986 6 Για την προστασία του περιβάλλοντος

Χαϊκάλη Ν. Στοιχεία της Περιβαλλοντικής Μελέτης του νέου ΧΥΤΑ, *Ημέρα Ζακύνθου*,
Δημοσίευση: 22 Μαρτίου 2011

Χαϊκάλη Ν., Μολυσμένο το νερό από τα φυτοφάρμακα, *Ημέρα της Ζακύνθου*, 04/04/2011.

Χατζημπίρος Κ. *Οικολογία οικοσυστήματα και προστασία του περιβάλλοντος*, Εκδόσεις
Συμμετρία, Γ' έκδοση. 2007.

Αγγλικές Βιβλιογραφικές Αναφορές

ARCHELON, *Sea Turtle Conservation in Laganas Bay, Zakynthos, Greece, during 2011* prepared
by S. Touliatou and D. Margaritoulis, Athens, October 2011.

ARCHELON, *Sea Turtle Conservation on Zakynthos, Greece, during 2009*. Prepared by S. Touliatou, A. Panagopoulou, D. Margaritoulis. Submitted to the European Commission, and the Standing Committee of the Bern Convention (Council of Europe), Athens, 2009.

ARCHELON, *Sea Turtle Conservation on Zakynthos, Greece, during 2010*. Prepared by S. Touliatou, A. Panagopoulou, D. Margaritoulis. Submitted to the European Commission, and the Standing Committee of the Bern Convention (Council of Europe), Athens, 2010.

ARCHELON, *Sea Turtle Conservation on Zakynthos, Greece, during 2011*. Prepared by S. Touliatou, D. Margaritoulis. Submitted to the European Commission, and the Standing Committee of the Bern Convention (Council of Europe), Athens, 2011

ARCHELON, *Short Report on Sea Turtle Conservation on Zakynthos Island, Greece, during 2006* Prepared by A. Koutsodendris, C. Dean, and D. Margaritoulis, Submitted to The European Commission, and The Standing Committee of the Bern Convention (Council of Europe), Athens, 2006.

ARCHELON, *Short Report on Sea Turtle Conservation on Zakynthos Island, Greece, during 2008* Prepared by A. Panagopoulou, C. Dean, D. Margaritoulis , Submitted to The European Commission, and The Standing Committee of the Bern Convention (Council of Europe), Athens, 2008.

Aubry A. and Elliot, The use of environmental integrative indicators to assess seabed disturbance in estuaries and coasts: Application to the Humber Estuary, UK, *Marine Pollution Bulletin*, 53, 175-185, 2006.

Best M.A., Wither A.W., Coates S., Dissolved oxygen as a physio-chemical supporting element in the Water Framework Directive, *Marine Pollution Bulletin, Volume 55*, Issues 1–6, 2007, Pages 53-64, 2006

Boardman, J. and Poesen, J. (eds) *Front Matter, in Soil Erosion in Europe*, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. Doi: 10.1002/0470859202.fmatter, 2006.

COM/2007/0308 τελικό Ανακοίνωση της Επιτροπής - Έκθεση προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο: αξιολόγηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών στην Ευρώπη

COM /2010/0030 Πρόταση Απόφασης του Συμβουλίου σχετικά με τη σύναψη, εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, του πρωτοκόλλου για την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών της Μεσογείου στη Σύμβαση για την προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος και των παρακτίων περιοχών της Μεσογείου

COM 2002/413/EK Σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2002, σχετικά με την εφαρμογή στην Ευρώπη της ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών E E L 148 της 06/06/2002 σ. 0024 - 0027

Dimopoulos D., Charalambides N., Karavellas D., Lalotis N. and Venizelos L., “The role of NGOs in promoting the establishment of the national marine park of Zakynthos, Greece” *Proceedings, First Mediterranean Conference on Marine Turtles*. 120-125 , Margaritoulis, D. and A. Demetropoulos (editors). Nicosia, Cyprus. 270 pp. 2003.

EEA, Guidelines for data collection and processing, *EU State of the Environment Report*, Annex 3, 1998.

EuroSION, *Living with coastal erosion in Europe: Sediment and Space for Sustainability ,PART II – Maps and statistics*, 2004.

Hammond A., A. Adriaanse, E. Rodenburg, D. Bryant and R. Woodward, Environmental indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development, *World Resources Institute*, Washington DC, 50pp, 1995.

Kalimeris A, Founda D, Giannakopoulos C, Pierros F, Filandras CM, *Long-term changes of precipitation in the Ionian Sea – Future projections*. Proceedings of the 10th International,

(2010).

Kosmas C, Danalatos N., Kosma D. and Kosmopoulou P. , *Greece*. In J. Boardman and J. Poesen (Eds.) *Soil Erosion In Europe* John Wiley & Sons, Ltd, 2006 .

Kosmas C, N. Danalatos, L.H. Cammeraat, M. Chabart,J. Diamantopoulos, R. Farand,L. Gutierrez,A. Jacob, H. Marques,J. Martinez-Fernandez,A. Mizara,N. Moustakas,J.M. Nicolau,C. Oliveros,G. Pinna,R. Puddu,J. Puigdefabregas,M. Roxo,A. Simao,G. Stamou,N. Tomasi,D. Usai,A. Vacca ,The effect of land use on runoff and soil erosion rates under Mediterranean conditions, *Catena* 29 (1997) 45-59 , Elsevier Science B.V, 1997

Kristensen P., The DPSIR framework, Proceeding of workshop on " *A comprehensive/detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach*", UNEP Headquarters, Kenya, 2004.

Lopez C. y Royo,G. Pergent,T. Alcoverro,M.C. Buia,G. Casazza,B. Martínez-Crego,M. Pérez,F. Silvestre,J. Romero, The sea-grass *Posidonia oceanica* as indicator of coastal water quality: Experimental inter calibration of classification systems, *Ecological Indicators*, Volume 11, Issue 2, Pages 557–563 , Elsevier, 2011.

MADDEN C., Turtles losers in Olympic fund run? *ATHENS NEWS* , 21/05/2004, page: A09
Article code: C13067A091

Margaritoulis D. , Nesting Activity and Reproductive Output of Loggerhead Sea Turtles, *Caretta caretta*, Over 19 Seasons (1984-2002) at Laganas Bay, Zakyntos, Greece:The Largest Rookery in the Mediterranean, *Chelonian Conservation and Biology*, 2005,4(4):916-929 by Chelonian Research Foundation, 2005.

Margaritoulis D., Panagopoulou A.. Greece , published in *Sea turtles in the Mediterranean. Distribution, threats and conservation priorities*, IUCN/SSC International Turtle Specialist Group, Gland, Switzerland, 2010.

Marinos P. Small island tourism-the case of Zakyntos, Greece , *Tourism Management*, Volume

4, Issue 3, September 1983, Pages 212–215, 1983.

Mavridis A. P., Ifadis I. M., Mapping the spatial distribution of organic farming in Greece through the use of geographic informational systems, *International symposium on modern technologies, education and professional practice in geodesy and related fields*, 2007.

MEDASSET, “*Update Report on marine turtle conservation in Zakynthos (Laganas Bay), Greece 2007*”, prepared by P. Robinson, N. Kyriacopoulou, L. Venizelos, submitted to: The European Commission and to The 27th Meeting of the Standing Committee of the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention) Greek Ministry of Environment, Planning and Public Works Management Agency of the National Marine Park of Zakynthos, 2007.

MEDASSET, “*Update Report on marine turtle conservation in Zakynthos (Laganas Bay), Greece 2008*”, prepared by Venizelos L., Kouris S., Boura L. , Kyriacopoulou N, submitted to: The European Commission, DG Environment, The 28th Meeting of the Standing Committee of the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention), Greek Ministry of Environment, Planning and Public Works, Management Body of the National Marine Park of Zakynthos, 2008.

MEDASSET, “*Update Report on marine turtle conservation in Zakynthos (Laganas Bay), Greece 2009*”, prepared by Venizelos L., Grimanis K., Boura L., Kyriacopoulou N, submitted to: The European Commission, DG Environment, The 29th Meeting of the Standing Committee of the Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention), Greek Ministry of Environment, Planning and Public Works, Management Body of the National Marine Park of Zakynthos, 2009.

Megalovasilis P. , Kalimeris A. , Founda D. , Giannakopoulos C. Climatic modelling and groundwater recharge recharge affecting future water demands in Zakynthos Island, Ionian Sea, Greece, *Advances in the Research of Aquatic Environment*, Vol. 1 DOI 10.1007/978-3-642-19902-8, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.

- Niemi G.J. And M. McDonald, Applications of ecological indicators, *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 35, 89-111, 2004.
- Niemi G.J., J.R. Kelly and N.P. Danz, Environmental indicators for coastal region of the North American Great Lakes; Introduction and prospectus, *J. Great Lakes Res.*, 33(3), 1-12, 2007.
- Papadopoulou M.P. And V.K. Tsoukala, Deciding and evaluating interventions on coastal zones using environmental indicators, *Proceedings of the 12th International Conference on Environmental Science and Technology*, Rhodes, 2011.
- Pasqualini V., Pergent-Martini C. , Pergent G. , Agreil M., Skoufas G. , Sourbes L. , Tsirika A. Use of SPOT5 for mapping seagrasses: An application to *Posidonia oceanica*, *Remote Sensing of Environment*, 94 (2005) 39 – 45, 2005.
- Pergent G., Ouerghi A., Pasqualini V., Pergent-Martini c., Skoufas G., Sourbes L. & Tsirika A. *Caractérisation des herbiers à Posidonia oceanica dans le Parc Marin National de Zakynthos (Grèce)*, PROCEEDINGS OF THE SECOND MEDITERRANEAN SYMPOSIUM ON MARINE VEGETATION, p. 199-204, 2003.
- Simboura N, Panayotidis P, Papathanassiou E., *A synthesis of the Biological Quality Elements for the implementation of the European Water Framework Directive in the Mediterranean Ecoregion: the case of Saronikos Gulf*. *Ecological Indicators*, 5: 253-266, 2005.
- Stefanou, P, G Tsirtsis, and M. Karydis. . *Nutrient scaling for assessing eutrophication: The development of a simulated normal distribution*, *Ecological Applications*, 10, 303-309, 2000. *Applications*, 10, 303-309
- Taylor, S. *Dryland salinity: introductory extension notes*. Department of Conservation and Land Management: Sydney, (1996)
- Tsirika A. et Haritonidis S., A survey of the benthic flora in the National Marine Park of Zakynthos (Greece), *Botanica Marina* 48 (2005): 38–45# 2005 by Walter de Gruyter • Berlin • New York. DOI 10.1515/BOT.2005.002, 2005.

Türkmen G., Nilgün Kazancı, *Applications of various diversity indices to benthic macroinvertebrate assemblages in streams of a natural park in Turkey*, Hacettepe University, Science Faculty, Biology Department, Hydrobiology Section, Ankara, TURKEY, 2010.

Venizelos L. & Corbett K. “Zakynthos Sea Turtle Odyssey – A Political Ball Game” *Marine Turtle Newsletter No. 108*, 10-12, 2005.

Venizelos L., *Sustainable tourism and sea turtles: Analysing the Mediterranean experience...footsteps in the sand, Medasset, Proceedings, First Mediterranean Conference on Marine Turtles. Rome, 2001, 251-255, 2001.*

Zacharioudakis G., Smyrniotis Ch., *Characterisation of water quality in the island of Zakynthos, Ionian Sea, Western Greece*. In N. Lambrakis et al. (Eds.), *Advances in the Research of Aquatic Environment*, Vol. 2 DOI 10.1007/978-3-642-24076-8, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.

Ιστοσελίδες

www.archelon.gr/eng/habitat_zak.php?row=row3)

www.eepf.gr/blueflag

www.faction.wordpress.com/tag/%CF%87%CF%85%CF%84%CE%B1/

www.filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR2210002/

www.gbrmpa.gov.au/

www.greekscapes.gr

www.koutsourascoop.gr

www.mbmp.org/

www.medasset.org 2012

www.minenv.gr

www.nmp-zak.org/

www.parc-marin-iroise.gouv.fr

www.prosodol.gr/?q=el/node/473

www.sanctuaries.noaa.gov

www.statistics.gr (Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία)

www.waterontheweb.org

www.wwf.gr 23/11/2010

Παράρτημα

Αναλυτικά η κατάσταση διατήρησης των ειδών της Ζακύνθου κατά ταξινομική ομάδα

Συγκεκριμένα:

Φυτά:

Σπάνια:

.Dianthus fruticosus occidentalis (Αγριογαρύφαλλο το δυτικό)

.Hypericum aegypticum (Υπερικό το Αιγύπτιο)

.Pancratium maritimum

Θηλαστικά:

Μη απειλούμενα:

- *Martes foina* (Κουνάβι)
- *Mustela nivalis galinthis* (Νυφίτσα)

Τρωτά:

- *Delphinus delphis* (Δελφίνοι)
- *Tursiops truncatus* (Ρινοδέλφινος)

Κινδυνεύον, Ενδημικό:

- *Monachus monachus* (Μεσογειακή φώκια)

Πτηνά:

Μη απειλούμενα:

- (10) *Acrocephalus arundinaceus* (Τσιγλοποταμίδα)
- (11) *Acrocephalus scirpaceus* (Καλαμοποταμίδα)
- (12) *Alauda arvensis* (Σταρήθρα)
- (13) *Anas crecca* (Κιρκίρι)
- (14) *Anas platyrhynchos* (Πρασινοκέφαλη)
- (15) *Anas querquedula* (Σαρσέλα)
- (16) *Anthus pratensis* (Λιβαδοκελάδα)

- (17) *Anthus trivialis* (Δενδροκελάδα)
- (18) *Apus melba* (Σκεπαρνάς)
- (19) *Buteo buteo* (Γερακίνα)
- (20) *Calidris alpina* (Λασποσκαλήθρα)
- (21) *Calonectris diomedea* (Αρτέμης)
- (22) *Charadrius alexandrinus* (Θαλασσοσφυριχτής)
- (23) *Charadrius dubius* (Ποταμοσφυριχτής)
- (24) *Columba palumbus* (Φάσσα)
- (25) *Cuculus canorus* (Κούκος)
- (26) *Delichon urbica* (Σπιτοχελίδοιο)
- (27) *Emberiza hortulana* (Βλάχος)
- (28) *Erithacus rubecula* (Κοκκινολαίμης των Βαλκανίων)
- (29) *Ficedula hypoleuca* (Μαυρομυγοχάφτης)
- (30) *Ficedula parva* (Νανομυγοχάφτης)
- (31) *Fringilla coelebs* (Σπίνοιο)
- (32) *Fulica atra* (Φαλαρίδα)
- (33) *Gallinago gallinago* (Μεκατσίνι)
- (34) *Hirundo rustica* (Χελιδόνι)
- (35) *Larus ridibundus* (Καστανοκέφαλοο γλάροο)
- (36) *Limosa limosa* (Λιμόζα)
- (37) *Lullula arborea* (Δεντροσταρήθρα)
- (38) *Luscinia megarhynchos* (Αηδόνι)
- (39) *Motacilla alba* (Λευκοσουσουράδα)
- (40) *Muscicapa striata* (Σταχτομυγοχάφτης)
- (41) *Oenanthe hispanica* (Ασπροκώλα)
- (42) *Oenanthe oenanthe* (Σταχτοπετρόκλης)
- (43) *Oriolus oriolus* (Συκοφάγοο)
- (44) *Phoenicurus ochruros* (Καρβουνιάρης)
- (45) *Phoenicurus phoenicurus* (Κοκκινόουρης)
- (46) *Phylloscopus collybita* (Δενδροφυλλοοκόποο των ελάτων)
- (47) *Phylloscopus sibilatrix* (Δασοφυλλοοκόποο)

- (48) *Phylloscopus trochilus* (Θαμνοφυλλοσκόπος)
- (49) *Prunella modularis* (Θαμνοψάλτης)
- (50) *Puffinus puffinus* (Μύχος)
- (51) *Riparia riparia* (Οχθοχελίδονο)
- (52) *Saxicola rubetra* (Καστανολαίμης)
- (53) *Sturnus vulgaris* (Ψαρόνι του Ταύρου)
- (54) *Sylvia atricapilla* (Μαυροσκούφης)
- (55) *Sylvia borin* (Κηποτσιροβάκος)
- (56) *Sylvia cantillans* (Κοκκινότσιροβάκος)
- (57) *Sylvia communis* (Θαμνοτσιροβάκος)
- (58) *Sylvia curruca* (Λαλοτσιροβάκος)
- (59) *Tringa ochropus* (Δασότριγγας)

Τρωτά:

- (6) *Acrocephalus schoenobaenus* (Βουρλοποταμίδα)
- (7) *Actitis hypoleucos* (Ποταμότριγγας)
- (8) *Alcedo atthis* (Αλκινόνα)
- (9) *Apus apus* (Σταχτάρα)
- (10) *Aquila pomarina* (Κραυγαητός)
- (11) *Ardeola ralloides* (Κρυπτοτσικνιάς)
- (12) *Asio flammeus* (Βαλτόμπουφος)
- (13) *Botaurus stellaris* (Ηταυρος)
- (14) *Buteo rufinus* (Αητογερακίνα)
- (15) *Caprimulgus europaeus* (Γυδοβυζάχτρα)
- (16) *Coturnix coturnix* (Ορτύκι)
- (17) *Egretta garzetta* (Λευκοτσικνιάς)
- (18) *Emberiza schoeniclus* (Καλαμοτσίγλονο)
- (19) *Falco eleonora* (Μαυροπετρίτης)
- (20) *Falco peregrinus* (Πετρίτης)
- (21) *Falco subbuteo* (Δεντρογέρακο)
- (22) *Falco vespertinus* (Μαυροκιρκίνεζο)
- (23) *Gelochelidon nilotica* (Γελογλάρονο)

- (24) *Glareola pratincola* (Νεροχελίδονο)
- (25) *Hieraaetus pennatus* (Σταυραητός)
- (26) *Ixobrychus minutus* (Μικροτσικνιάς)
- (27) *Lanius collurio* (Αητόμαχος)
- (28) *Lanius minor* (Γαϊδουροκεφαλός)
- (29) *Lanius senator* (Κοκκινοκέφαλος)
- (30) *Luscinia svecica* (Γαλαζολαίμης)
- (31) *Merops apiaster* (Μελισσοφάγος)
- (32) *Motacilla flava* (Κιτρινοσουσουράδα)
- (33) *Neophron percnopterus* (Ασπροπάρης)
- (34) *Numenius arquata* (Τουρλίδα)
- (35) *Nycticorax nycticorax* (Νυχτοκόρακας)
- (36) *Otus scops* (Γκιώνης)
- (37) *Pernis apivorus* (Σφηκιάρης)
- (38) *Phalacrocorax aristotelis* (Θαλασσοκόρακας)
- (39) *Pluvialis apricaria* (Βροχοπούλι)
- (40) *Scolopax rusticola* (Μπεκάτσα)
- (41) *Sterna albifrons* (Νανογλάρονο)
- (42) *Sterna hirundo* (Ποταμογλάρονο)
- (43) *Streptopelia turtur* (Τριγώνι)
- (44) *Sylvia rueppelli* (Μουστακοτσιροβάκος)
- (45) *Urupa erops* (Τσαλαπετεινός)

Σπάνια:

- (8) *Accipiter nisus* (Τσιγλογέρακο)
- (9) *Anas strepera* (Καπακλής)
- (10) *Ardea cinerea* (Σταχτοτσικνιάς)
- (11) *Ardea purpurea* (Πορφυροτσικνιάς)
- (12) *Arenaria interpres* (Χαλικοκυλιστής)
- (13) *Burhinus oedipnemos* (Πετροτριλίδα)
- (14) *Ciconia ciconia* (Λευκοπελαργός)

- (15) *Circaetus gallicus* (Φιδαητός)
- (16) *Circus aeruginosus* (Καλαμόκιρκος)
- (17) *Circus macrourus* (Στεπόκιρκος)
- (18) *Circus pygargus* (Λιβαδόκιρκος)
- (19) *Hieraaetus fasciatus* (Σπιζαητός)
- (20) *Himantopus himantopus* (Καλαμοκανάς)
- (21) *Hirundo daurica* (Δεντροχελίδονο)
- (22) *Milvus migrans* (Τσίφτης Αιγυπτιακός)
- (23) *Tringa glareola* (Λασπότριγγας)
- (24) *Tringa nebularia* (Πρασινοσκέλης)
- (25) *Tringa totanus* (Κοκκινοσκέλης)

Κινδυνεύοντα:

- .*Ciconia nigra* (Μαυροπελαργός)
- .*Coracias garrulus* (Χαλκοκουρούνα)
- .*Jynx torquilla* (Στραβολαίμη)
- .*Larus audouinii* (Αιγαιόγλαρος)
- .*Pandion haliaetus* (Ψαραητός)
- .*Plegadis falcinellus*

Ερπετά:

Μη απειλούμενα:

- .*Bufo bufo* (Χωματόφρυνος)
- .*Bufo viridis* (Πρασινόφρυνος)
- .*Coluber najadum dahlia* (Σαΐτα του Νταλ)

Τρωτά:

- .*Hyla arborea* (Δενδροβάτραχος)

Σπάνια:

- .*Algyroides moreoticus* (Πελοποννησιακή σαύρα)
- .*Algyroides nigropunctatus* (Κερκυραϊκή σαύρα)
- .*Coluber gemonensis*

.Elaphe situla (Σπιτόφιδο)

.Lacerta trilineata cariensis (Τρανόσαυρα της Ικαρίας)

.Malpolon monspessulanus insignitus (Σαπίτης)

.Mauremys caspica rivulata (Ποταμογελώνα)

.Telescopus fallax (Αγιόφιδο)

.Testudo hermanni (Ονυχογελώνα)

Κινδυνεύοντα:

.Caretta caretta (Χελώνα καρέτα)

Ψάρια: μη απειλούμενο:

.Syngnathus abaster (Σακοράφα)

Ασπόνδυλα: Σπάνιο:

.Parnassius apollo (Παρνάσσιος ο Απόλλων)