



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»**



**Εκτίμηση περιβαλλοντικής κατάστασης και αξιολόγηση  
επιπτώσεων για εναλλακτικά σενάρια διαχείρισης  
Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου Βορείων Σποράδων**



**Παναγιώτης Αθανασίου**

**Οκτώβριος 2012**

**Αθήνα**

**Επιβλέπουσα: Επίκουρος Καθηγήτρια Βασιλική Τσουκαλά**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Από πλευράς μου επιθυμώ, στο σημείο αυτό να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα κ. Τσουκαλά Βασιλική, για την τιμή της ανάθεσης της διπλωματικής αυτής εργασίας, με θέμα μείζονος επιστημονικού ενδιαφέροντος και ανταποκρινόμενο προς τα προσωπικά ερευνητικά μου ενδιαφέροντα καθώς και για το αμέριστο και αδιάλειπτο ενδιαφέρον της κατά τη διάρκεια εκπόνησής της.

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

Αθανασίου Παναγιώτης

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	I
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	II
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	IV
EXTENDED ABSTRACT.....	V
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Εισαγωγή στο πρόβλημα.....	1
1.2 Αντικειμενικός σκοπός.....	2
1.3 Μεθοδολογία προσέγγισης.....	3
1.4 Διάρθρωση εργασίας.....	4
2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	5
2.1 Περιγραφή περιβάλλοντος ΕΘΠΑΒΣ – Γενικά στοιχεία.....	5
2.1.1 Περιοχή μελέτης.....	5
2.1.2 Κλιματολογικά – Μετεωρολογικά δεδομένα .....	7
2.1.3 Γεωλογία.....	7
2.1.4 Σεισμικότητα.....	8
2.2 Νομικό πλαίσιο .....	9
2.3 ΕΘΠΑΒΣ – Ιστορική αναδρομή.....	12
3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΘΠΑΒΣ .....	15
3.1 Κριτήρια επιλογής δεικτών.....	19
3.2 Ανάπτυξη συστήματος δεικτών.....	22
3.2.1 Ανθρωπογενείς πιέσεις .....	22
3.2.2 Έδαφος.....	32
3.2.3 Υδατικοί Πόροι .....	46
3.2.4 Θαλάσσια Ύδατα .....	54
3.2.5 Βιοποικιλότητα .....	69
3.2.6 Τοπίο .....	87
4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ.....	96
4.1 1 <sup>ο</sup> Σενάριο – Ισοβαρείς δείκτες.....	97
4.2 2 <sup>ο</sup> Σενάριο – Ισοβαρείς επιπτώσεις.....	98
4.3 3 <sup>ο</sup> Σενάριο – Ανισοβαρείς δείκτες (και ανισοβαρείς επιπτώσεις) .....	100

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

4.4	4 <sup>ο</sup> Σενάριο – Ανισοβαρείς επιπτώσεις και ισοβαρείς δείκτες .....	103
5	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΠΑΒΣ .....	105
5.1	1 <sup>ο</sup> Σενάριο διαχείρισης – Κατασκευή έργων υποδομής.....	106
	Περιγραφή έργων .....	108
5.2	2 <sup>ο</sup> Σενάριο διαχείρισης – Εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων .....	117
5.3	3 <sup>ο</sup> Σενάριο διαχείρισης – Επίτευξη σχεδίου δράσης για την προστασία της μεσογειακής φώκιας .....	121
6	ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ “PROMETHEE – ΓΑΙΑ” .....	129
6.1	Μεθοδολογία .....	131
6.2	Πίνακας Αξιολόγησης .....	132
6.3	ΓΑΙΑ.....	136
6.4	Ανάλυση ευαισθησίας.....	140
7	ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	143
8	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	145
8.1	Ελληνικές αναφορές .....	145
8.2	Ξενόγλωσσες αναφορές .....	149
8.3	Ιστοσελίδες Internet.....	152
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	154

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η αποτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης του ΕΘΠΑΒΣ με χρήση περιβαλλοντικών δεικτών και η αξιολόγηση των επιπτώσεων για τα διατυπούμενα σενάρια διαχείρισης. Η ανάλυση οργανώνεται ως επικαιροποιήσιμο εργαλείο που εκτιμά την τρέχουσα εικόνα της περιοχής, επισημαίνει τις απειλές και τις επικείμενες επιπτώσεις τους αλλά και προσδιορίζει τις ενδεχόμενες μεταβολές υπό την επίδραση κάποιου έργου ή μέτρου όπως και την αλληλεπίδραση των επιπτώσεων του στις μη άμεσα επηρεαζόμενες απ' αυτό περιβαλλοντικές παραμέτρους. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται το μοντέλο ανάπτυξης συστήματος δεικτών (DPSIR) και καθορίζονται τα βασικά κριτήρια επιλογής κατάλληλων δεικτών, ενώ στη συνέχεια εξετάζονται εκτενώς τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος με την ανάπτυξη αντιπροσωπευτικών δεικτών για την περιοχή. Με την ταξινόμηση των δεικτών εκτιμάται η υφιστάμενη κατάσταση καθώς υπολογίζεται ο Δείκτης Κατάστασης Περιβάλλοντος (ΔΚΠ) για την περίπτωση της μηδενικής λύσης και των τριών εναλλακτικών σεναρίων διαχείρισης του Πάρκου: Έργα Υποδομής, Διαχειριστικά μέτρα και Σχέδιο δράσης για την προστασία της μεσογειακής φώκιας. Η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου περαιτέρω, πραγματοποιείται με χρήση της πολυκριτηριακής μεθόδου λήψης αποφάσεων του λογισμικού PROMETHEE-GAIA.

## EXTENDED ABSTRACT

This diploma thesis aims to depict the environmental situation in the National Marine Park of Alonissos Northern Sporades (NMPANS – a large marine protected area established among other special features as one of the most significant Mediterranean monk seal *Monachus monachus* habitat) using environmental indicators. The process of applying this method has been proved notably complex, since additionally to bibliographic research and collaboration with governmental services and agencies as and private organizations and societies (e.g. MOm) – necessary precondition for the results optimization was to determine the limits as measurable values used for classifying the indicators. The aim of the present study is the collection of background information that can be used as a basis for the sustainable management of the MPA. Environmental parameters were determined in order to quantify the influence of human activities on this marine and land system.

Current analysis is developed as an up to date database that appraises furthermore potential threats and their likely impacts on the affected environmental parameters. For this purpose it was necessary to define a framework of appropriate indicators, which follow the 'Driving forces – Pressure – State – Impact – Response' (DPSIR) methodology. Specific problems of the study area that exist or are expected to arise, have been taken into account in order to select the set of used evaluation indicators. Their classification assesses determinant variables and characteristics for the running state of nature, through Environmental Condition Index (ECI) calculation for 'no-take' action (zero solution) and 3 alternative management plans: Infrastructure projects, Management measures, Monk seal action plan. Most efficient scenario subsequently has been chosen concerning multi-criteria analysis through PROMETHEE-GAIA software application.

A marine park or marine protected area (MPA) is a designated area, which usually includes a stretch of coast, as well as sea and constitutes a fragile ecosystem characterized by a relevant biological diversity, interesting geological structure and / or important cultural elements. The area is subjected to specific legislation which aims at protecting and conserving rare habitats and threatened species.

The creation of the National Marine Park of the North Sporades Islands (Greece) has the following aims:

- - The protection, conservation and management of the wildlife and landscape which constitutes natural heritage and a valuable national natural resource, in extended terrestrial and sea areas of the N.Sporades.
- - The protection of one of the most important habitats of the Mediterranean monk seal *Monachus monachus*, a species threatened to extinction. It is estimated that only a few hundred individuals remain scattered over the whole of the Mediterranean. The largest population of seals is found in Greece spread out over the Aegean Sea. Because of its morphology and position, the area of the Marine Park is an ideal habitat for seals.
  - The protection of other rare and threatened plant and animal species which find refuge in the islands.
  - The development of the region by the sustainable use of its natural resources.

The study area includes the land and marine region characterized as National Marine Park of Alonissos Northern Sporades (NMPANS) by Joint Ministerial Decision (JMD). NMPANS The National Marine Park of Alonissos Northern Sporades was the first designated Marine Park in the country and is currently the largest marine protected area in Europe (approximately 2.260 Km<sup>2</sup>). Besides the sea area, the Park includes Alonissos, six smaller islands (Peristera, Kyra Panagia, Gioura, Psathura, Piperi and Skantzoura), as well as 22 uninhabited islets and rocky outcrops. The total population of the area is about 3000 persons. There are two protected zones: Zone A (1587 km<sup>2</sup>): the zone of strict protection. The approach to this area requires special permission and hunting is strictly forbidden. There are not inhabited islands there. Zone B (678km<sup>2</sup>), open to visitors. There are no specific restrictions except of the free camping and lighting of fires. Limestone rock dominates the area. Its main characteristics are the steep rocky slopes which run down to the sea and the caves, which are an important part of the habitat of the monk seal. Different types of soil are encountered. Fresh water is, in general, limited. The geographic isolation of the area, its morphology, the

limited degree of human interference and the excellent condition of the natural environment make the land and sea areas of the Marine Park an ideal habitat for many threatened species of plants and animals. The climate of the area is of Mediterranean type; rainfalls during wintertime with dry sunny summers. The average annual temperature is 17°C and the average rainfall is 515mm. During August, the "meltemia", average to very strong northerly winds, refresh the atmosphere and cause significant disturbance at sea.

(Ladakis et al. 2003).

### Flora

The islands are covered in Mediterranean coniferous forest and macchia vegetation often in the form of treelike shrubs, and evergreen trees. Phrygana is also common and consists of many species. Of particular interest are the chasmophytes with several endemic species. Underwater sea-grass beds of the seaweed *Poseidonia oceanica*, which is particularly important for the development of other organisms and the retention and cycling of suspended particles and various substances in the marine environment, are widely spread and in excellent condition.

### Fauna

The area of Park is an important habitat for many species of fish (about 300), birds (up to 80 species), reptiles and also mammals. Underwater fauna is also varied, with many benthic and fish species. Various species of dolphins and some whale species may be seen in the region.

### Foundation

Efforts to protect this area began in the early 1970s. On August 31st 1986, the Prefecture of Magnesia signed the first resolution to protect the monk seal and their unique habitats. In 1988, this was followed by legislation introduced by a Common Ministerial Decision which covered a two years period and was re-



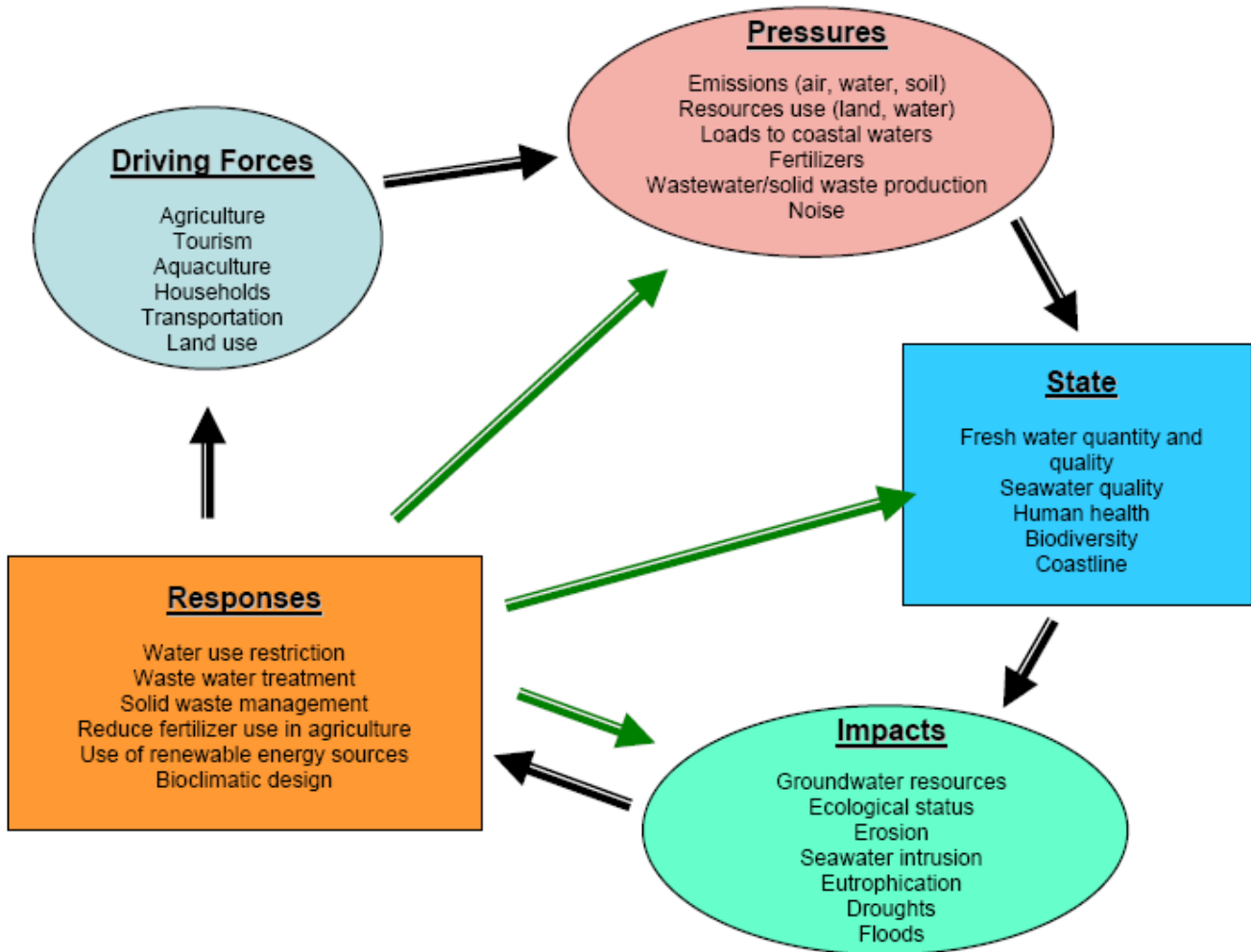
newed in 1990. In May 1992, the area was declared a National Park by Presidential Decree. Finally, in June 2003 this legislation was replaced by a Common Ministerial Decision (Ministers for the Environment, Agriculture, Merchant Marine and Development) which sets the management framework for the area and establishes the Management Body responsible to prepare and implement the management plan for the marine park.

(<http://www.alonissos-park.gr>)

### *Environmental indicators*

Indicators are measurable variables, which values point out a change (or lack of change) occurring in study ecosystem. This change can be either unwanted or not. According to Kushlan (1993), indicators provide a serious mean for monitoring of situation in complex systems. The same writer mentions a theoretical 'hesitation' in use of indicators for evaluating ecological change, since in most cases, indicator is the dependent variable, while environmental factors defining ecosystem functions are the independent variables. Briefly, indicators choice depends on monitoring purpose, ecosystem type, spatial and time-scale, accessible knowledge and resources.

The development of indicators is a complex process. Primarily, however, it is necessary to establish the framework within which indicators are used, in order to clarify what will be measured and what is expected from this measurement. Therefore conceptual models are defined in order to determine what should be measured. In this present work, the selected indicators are used within the framework Driving forces - Pressure - State - Impact - Response (DPSIR, Driving Force - Pressure-State - Impact - Response), a model developed by the European Environmental Agency (EEA). The causal chain for a protected area that is described by the DPSIR framework is very complicated due to the dynamic behavior and interactions between the physical and anthropogenic parameters of this ecosystem. A conceptual DPSIR framework for assessing the sustainable development in a protected area is shown in Figure 1 (Papadopoulou and Tsoukala, 2011):



**Figure 1** A conceptual DPSIR framework for protected areas management

In the present study appropriate indicators are selected in order to evaluate running state of nature. The indicators which are set out in each case are used in a multicriteria decision model. "Multicriteria" analysis is preferred in order to assess the impacts caused to an area from a protected region management project and can be used in environments that are not static. Such an analysis helps to incorporate those indicators with different weights and also allows qualitative data to be used.

In order to select the appropriate indicators, they have to be taken into account specific problems that are expected to arise as well as the social, economic

and environmental impacts (positive or negative) of management plans and other interventions that are simultaneously programmed. Equally important criterion while selecting indicators is the ability to measure and update them at regular intervals in order to monitor the progression of their condition. They should be easily understood by the general public and their selection must be based on the availability and accessibility to data and scientific correctness. In terms of the presentation of the selected indicators in this study, descriptive presentation and layout using tables are preferred in order to be easily understood by the general public (Zervoudi, 2010).

It has to be mentioned that in order to evaluate management effectiveness in protected regions, there is not a specific set of indicators that can be developed and implemented in each case. Initially the engineer should investigate the characteristics of the study area and on this basis should evaluate, with the help of a set of indicators, the proposed projects. In current thesis the selected area is assessed by indicators grouped in:

- 1) Anthropogenic actions
- 2) soil
- 3) water resources
- 4) marine waters
- 5) biodiversity
- 6) landscape

Classification presenting the set of used in current analysis appears in Table 1:

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

**Table 1** Selected indicators summary in order to initially evaluate the current status of the environment

Indicators		DPSIR	Estimated Value	Value range	
Environmental indicators	Socio-economic	A1 Population	P	5	(Very poor) 1 + 5 (Excellent)
		A2 Tourism	D	2	
		A3 Compliance with legislation	R	2	
	Soil	S1 Urban Solid Waste Management (U.S.W.)	R	3	
		S1.1 U.S.W. Generation	P	1	
		S1.2 Recycled waste	R	1	
		S1.3 U.S.W. disposal area	R-P	5	
		S2 Erosion	P-I	3,5	
	Water resources	WR1 Salinity (T.D.S. mg/L)	S	4	
		WR2 Salinization	S	4,5	
		WR3 Drinking water quality	S	5	
		WR4 Water consumption	P	1	
	Marine waters	MW1 Dissolved Oxygen concentration (D.O. mg/L)	S	5	
		MW2 Phosphate concentration (μM/L)	S	5	
		MW3 Chlorophyll-a concentration (μg/L)	S	4	
		MW4 Bathing water quality	S	5	
		MW5 Presence of heavy metals (μg/L)	P	4	
MW6 Existence & function of effluent treatment plan		R	1		
MW7 Pollution		P	4		

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Indicators		DPSIR	Estimated Value	Value range	
Environmental indicators	Biodiversity	B1 Diversity of benthic flora	S	5	(Very poor) 1 ÷ 5 (Excellent)
		B2 Uniform of benthic flora	S	5	
		B3 Diversity of benthic fauna	S	5	
		B4 Uniform of benthic fauna	S	5	
		B5 Status of <i>Posidonia oceanica</i>	S	5	
		B6 Reservation status of species by taxonomic group (fauna)	S	4	
		B7 Population status of the Mediterranean monk seal ( <i>Monachus monachus</i> )	S	4	
		B8 Catalog of flora	S	3	
	Landscape	L1 Building density (residents/Ha)	P	5	
		L2 Blue flag beaches	S	5	
		L3 Landscape naturalness	S-I	4	
		L4 Unique landscape elements	S	5	

Defining alternative management plans

A set of four alternative management plans for the NMPANS is defined. The first plan is in fact the plan of zero intervention in the area. According to the rest three alternative management plans, a summary of the proposed interventions in the study area is presented below.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

**Table 2** 1<sup>st</sup> management plan - Infrastructure projects

Project		Impact (indicator)	New value
Structures expected to improve running state of nature	Anti-flood structures	S2	4
	Drinking water supply structure	WR4	3
	Sewerage system & effluent treatment plan	MW6	5

Project		Impact (indicator)	New value
Proposed or planned projects	Existing port renovation and upgrade & new marine jetty at Spartines	EIS needed	
		A2	1
		MW7	3
	L3	2	
Fishing preserve at Votsi	EIS needed		
	B1+B5	4	
Blacktop roads	L3	2	
Potential future projects	Restructuring Kalamakia fishing preserve to modern shelter of tourist boats	A2 MW7	1 3

**Table 3** 2<sup>nd</sup> management plan – Management measures

Measures	Impact (indicator)	New value
- Tourism management	A2	3
	A3	3
- Reduce waste production	S1.1	3
- Recycling	S1.2	3
- Grazing management	S2	4
	B8	4
- Water use policy	WR4	3
- Fire protection	B8	4
- Urban land use planning	B8	4
	L1	5
	L3	4

- 3<sup>rd</sup> Management plan - Monk seal action plan
  - Monk Seal and Fisheries, Mitigating the Conflict in the Greek Seas (“MOFI” Programm)
  - Monitoring monk seal status
  - Constant and ample surveillance
  - Financial measures
  - Reduction of threats reduction and habitats human degradation

For each solution, the Quality Index of each effect (QIE) and an Environmental Condition Index (ECI) are calculated. The Quality Index of each effect (QIE) (atmosphere, marine ecology, landscape) is estimated with the use of the following equation:

$$QIE_i = (Y_1 * Y_2 * \dots * Y_j)^{1/n} \quad (1)$$

$Y_j$  = estimated value  $j$  of each indicator \* weight  $j$  of each indicator  
 $i = 1 \dots 6$ , the number of impacts and  
 $J = 1 \dots n$  the number of the selected indicators for each impact  $i$ .

The Environmental Condition Index (ECI) is used for the final assessment of the environmental state of the NMPANS for each proposed management plan. The index is estimated with the following equation:

$$ECI = (QIE_1 * QIE_2 \dots QIE_i * \dots)^{1/n} \quad (2)$$

$(QIE)_i$  = the Quality Index of each effect (air, marine ecology, landscape) and  
 $n$  = the number of impacts (6)

The estimated value and weight of each indicator is selected by the analyzer for each alternative plan, in terms of how important or not is considered, each indicator's effect on the environmental balance. In each case, adding the weights (%) of the 29 indicators, gives 100% result. In fact, for each plan a realistic scenario is tested, in which all indicators used for assessing the state of natural and anthropogenic environment in the study area, are characterized by varying

weights because of their different significances, which are estimated by the analyst per impact. The calculated Environmental Condition Index for each alternative plan is presented in decreasing order, in the following table.

**Table 4** Calculated Environmental Condition Index for each alternative plan

<b>Alternative plans</b>	<b>Environmental Condition Index (ECI)</b>
2 <sup>nd</sup> Alternative management plan	12.52
3 <sup>rd</sup> Alternative management plan	11.38
Zero solution	11.08
1 <sup>st</sup> Alternative management plan	10.95

Regarding to the above table the higher the Environmental Condition Index is the better the proposed alternative plan is considered. As a result the best plan is considered the second plan with the highest ECI = 9.23.

### Conclusions

Mass NMPANS condition is characterized as very good (4 out of 5) for all four cases examined (zero solution and 3 alternative management plans). In conclusion, in each case (ECI calculation and PROMETHEE-GAIA analysis) the 2nd plan is proposed as the best alternative solution for the following main reasons:

- approaches wide range of problems (compared to 2<sup>nd</sup> management plan)
- limited consequent negative effects (compared to 1<sup>st</sup> management plan)
- reduces future degradation of current environmental state (compared to zero solution), as proposed regarding existing threats.

However, to better assess the proposed alternative plans more study and survey with measurements and data have to be taken into account, informations which were not available in the present thesis. In addition to further investigation the following are suggested:

- replenish measured indicators taking into account opportune threats and problems
- more objective indicators classification on the basis of extended in situ measurements
- up to date weight analysis



## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Εισαγωγή στο πρόβλημα

Η Ελλάδα είναι μια χώρα που κυριαρχείται από το θαλάσσιο στοιχείο, το οποίο στη διάρκεια των αιώνων της προσέδωσε ένα φυσικό τοπίο ξεχωριστό (εκτεταμένη ακτογραμμή, πλήθος νησιών και νησίδων, εναλλαγή οικοτόπων κ.ά.) και διαμόρφωσε καθοριστικά την ιστορική της διαδρομή. Ο συνδυασμός χερσαίων και θαλάσσιων οικοτόπων υψηλής ποικιλότητας και η παρουσία πολλών ενδημικών, σπάνιων ή απειλούμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας δημιούργησε την ανάγκη χαρακτηρισμού τέτοιων περιοχών ως Προστατευόμενες Περιοχές (ΠΠ) και όρισε ως στόχο την προστασία και διατήρησή τους. Οι αξίες ενός Θαλάσσιου Πάρκου όπως αυτό της Αλοννήσου μπορούν να συνοψιστούν στις παρακάτω λειτουργίες: αλιευτική, κτηνοτροφική, επιστημονική, πολιτιστική, αναψυχική, εκπαιδευτική, βιολογική. Οι σημαντικότερες απειλές που αντιμετωπίζουν τα χερσαία και θαλάσσια οικοσυστήματα σχετίζονται κατά κανόνα με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και περιλαμβάνουν ενδεικτικά: μεταβολές της ποιότητας των νερών (ρύπανση, πληθυσμιακές εξάρσεις φυτοπλαγκτού κ.ά.), εξάντληση των ιχθυοαποθεμάτων λόγω κακής αλιευτικής διαχείρισης ή / και υπεραλίευσης, υποβάθμιση των χερσαίων οικοτόπων (αλόγιστη ξύλευση, πυρκαγιές, εκχερσώσεις κ.ά.), απώλειες ειδών χλωρίδας και πανίδας κ.ά. (Φορέας Διαχείρισης ΕΘΠΑΒΣ, 2012).

Η παγκόσμια ένωση για την προστασία της φύσης (IUCN) ορίζει ως ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΘΠΠ) «κάθε περιοχή μαζί με τα υπερκείμενα ύδατα και την αντίστοιχη χλωρίδα, πανίδα και τα ιστορικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά της, της οποίας η διατήρηση προωθείται νομοθετικά ή με άλλα μέσα με σκοπό την διατήρηση του συνόλου ή τμήματος του περιβάλλοντος της» ([www.iucn.org](http://www.iucn.org)). Η IUCN εντάσσει τα Εθνικά Πάρκα στην Κατηγορία II των προστατευόμενων περιοχών και τα χαρακτηρίζει ως προστατευόμενες περιοχές οι οποίες χρήζουν διαχείρισης, κυρίως για λόγους προστασίας των οικοσυστημάτων που απαντούν στα εδάφη ή / και ύδατα τους και αναψυχής των κοινωνιών. Ο χαρακτηρισμός των περιοχών αυτών έχει ως στόχους α) την προστασία της

οικολογικής ακεραιότητας του ή των οικοσυστημάτων για τις παρούσες και μελλοντικές γενιές, β) την παροχή βάσης για την ανάπτυξη πνευματικών, επιστημονικών, εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και τη δημιουργία ευκαιριών για αναψυχή των επισκεπτών με την προϋπόθεση ότι η υλοποίηση όλων των παραπάνω θα είναι περιβαλλοντικά και πολιτισμικά συμβατή (IUCN, 1994).

Σύμφωνα με τα ανωτέρω κριτήρια, αλλά και το σκοπό που διατυπώνει η Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) χαρακτηρισμού του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου Βορείων Σποράδων (ΕΘΠΑΒΣ), ο στόχος της διαχείρισης συνοψίζεται στη μακροπρόθεσμη προστασία και διατήρηση της φύσης και του τοπίου, ως φυσικής κληρονομιάς και πολύτιμου εθνικού φυσικού πόρου, σε χερσαίες και θαλάσσιες περιοχές των Βορείων Σποράδων που διακρίνονται για την μεγάλη βιολογική, οικολογική, αισθητική, επιστημονική, γεωμορφολογική και παιδαγωγική τους αξία με το χαρακτηρισμό τους ως Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο μέσω της αειφορικής ανάπτυξης, της συνέργειας των αναπτυξιακών και περιβαλλοντικών πολιτικών, της ισόρροπης ανάπτυξης και συνετής χρήσης των φυσικών πόρων.

Καθοριστικά σημεία μιας ΘΠΠ, που μπορεί να αποκαλείται και «Θαλάσσιο Πάρκο», είναι οι στόχοι δημιουργίας (ανάκαμψη των βιοτόπων, προστασία της βιοποικιλότητας, αύξηση των αλιευμάτων) και το επίπεδο προστασίας (ολική απαγόρευση ή συγκεκριμένοι περιορισμοί). Ένα Θαλάσσιο Πάρκο μπορεί να οργανωθεί σε Πάρκο πολλαπλών χρήσεων, εφαρμόζοντας ένα σχέδιο διαχωρισμού σε ζώνες, με σκοπό να προστατεύσει τις φυσικές αξίες και τις ευαίσθητες περιοχές, καθώς επίσης να επιτρέψει την ψυχαγωγική και ενδεχόμενα την εμπορική χρήση (ερασιτεχνική αλιεία, καταδυτικός τουρισμός, αλιευτικός τουρισμός, θαλάσσιος τουρισμός, οικοτουρισμός).

## 1.2 Αντικειμενικός σκοπός

Πρόκειται για μία έρευνα – ανάλυση με σκοπό την παρουσίαση και αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος, ούτως ώστε να απεικονιστούν - προσεγγιστούν περαιτέρω οι επιπτώσεις για τα διάφορα εναλλακτικά σενάρια

διαχείρισης που διατυπώνονται. Η χρησιμότητα της παρούσας ανάλυσης έγκειται στην οργάνωση της ως ‘ανοιχτή’ βάση δεδομένων, η οποία επισημαίνει τις ισχύουσες και προκύπτουσες απειλές και επικείμενες επιπτώσεις τους αλλά και προβλέπει τις ενδεχόμενες μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον. Επιπλέον στόχο αποτέλεσε η ανάπτυξη δυνατότητας εκτίμησης των αλληλεπιδράσεων των θεωρούμενων έργων, μέτρων ή πρακτικών (στα πλαίσια διαχειριστικών σεναρίων ή αξιολόγησης πιθανολογούμενων μελλοντικών εξελίξεων) στις υπό εξέταση μεταβλητές και φυσικές παραμέτρους.

### 1.3 Μεθοδολογία προσέγγισης

Για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής κατάστασης της περιοχής επιλέχθηκε η ανάλυση με χρήση περιβαλλοντικών δεικτών. Η εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου αποτέλεσε διαδικασία ιδιαίτερα πολύπλοκη και ‘επίπονη’ καθώς δεν αρκούσε απλά η βιβλιογραφική αναδίφηση ή η επίσκεψη και συνεργασία με Υπηρεσίες, Φορείς κ.λπ (ΥΠΕΚΑ, Δήμος Αλοννήσου, Πολεοδομία Σκοπέλου, Φορέας Διαχείρισης ΕΘΠΑΒΣ, ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., ΜΟm) για την εύρεση των δεδομένων που αφορούσαν την περιοχή· περαιτέρω πιο σύνθετο αντικείμενο και προϋπόθεση για την αξιοποίηση των ανωτέρω συλλεχθέντων στοιχείων υπήρξε ο καθορισμός μετρήσιμων τιμών (ορίων) για την ταξινόμηση των επιλεγμένων δεικτών. Η διερεύνηση βελτίωσης ή μεταβολής του φυσικού περιβάλλοντος πραγματοποιήθηκε μέσω της Πολυκριτηριακής Μεθόδου Ανάλυσης (Multi-Criteria Decision Analysis), ούτως ώστε να συμπεριληφθούν οι επιπτώσεις των θεωρούμενων σεναρίων. Για την πολυκριτηριακή ανάλυση καθορίστηκαν συνολικά 4 περιπτώσεις: η μηδενική λύση και 3 εναλλακτικές λύσεις με στόχο τη μελλοντική διαχείριση του Πάρκου. Στον υπολογισμό του ΔΚΠ όπως και στην εφαρμογή του λογισμικού λήψης αποφάσεων PROMETHEE – GAIA εξετάστηκε το πιο ρεαλιστικό σενάριο (3Α) σύμφωνα με το οποίο όλοι οι δείκτες που επιλέχθηκαν, χαρακτηρίζονται από διαφορετικές βαρύτητες λόγω της διαφορετικής σπουδαιότητάς τους που κρίθηκε από τον αναλυτή ανά περίπτωση. Τα προτεινόμενα μέτρα μέσα από τα εναλλακτικά σενάρια που εξετάζονται είναι ενδεικτικά και επαφίενται στην κρίση του συντάξαντος, με γνώμονα το πλαίσιο των αρχών της αειφόρου ανάπτυξης.

#### 1.4 Διάρθρωση εργασίας

Στη συνέχεια παρουσιάζεται συνοπτικά η δομή της διπλωματικής εργασίας. Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρατίθενται γενικά στοιχεία της περιοχής μελέτης – οριοθέτηση, γεωμορφολογία, γεωλογία, κλίμα, σεισμικότητα, γίνεται αναφορά στο νομικό πλαίσιο που τη διέπει (χαρακτηρισμοί περιοχών, καθεστώς προστασίας, νομοθεσία) και επισημαίνονται τα σπουδαιότερα γεγονότα που συνετέλεσαν στην ίδρυση του Πάρκου και την πορεία λειτουργίας του Φορέα Διαχείρισής του. Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζεται το χρησιμοποιούμενο μοντέλο ανάπτυξης συστήματος δεικτών (DPSIR) και καθορίζονται τα βασικά κριτήρια επιλογής κατάλληλων δεικτών, ενώ στη συνέχεια εξετάζονται εκτενώς τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος με την ανάπτυξη αντιπροσωπευτικών δεικτών για την περιοχή. Βάσει αυτών προκύπτει η εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο, όπου υπολογίζεται ο Δείκτης Κατάστασης Περιβάλλοντος (ΔΚΠ) για τη λύση της μηδενικής παρέμβασης: με συνολικά 4 εναλλακτικά σενάρια συντελεστών βαρύτητας για τους επιμέρους δείκτες. Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο καθορίζονται 3 εναλλακτικά σενάρια διαχείρισης του Πάρκου και γίνεται επιλογή του βέλτιστου σεναρίου, υπολογίζοντας για κάθε σενάριο το ΔΚΠ. Επιπλέον στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο, γίνεται χρήση του λογισμικού PROMETHEE-GAIA με στόχο την πολυκριτηριακή αξιολόγηση των τεσσάρων προτεινόμενων εναλλακτικών λύσεων (σενάριο 3Α μηδενικής λύσης και 3 εναλλακτικά σενάρια διαχείρισης). Τέλος, στο 8<sup>ο</sup> κεφάλαιο συνοψίζονται τα σχόλια και συμπεράσματα της εν λόγω διαδικασίας.

## 2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 2.1 Περιγραφή περιβάλλοντος ΕΘΠΑΒΣ – Γενικά στοιχεία

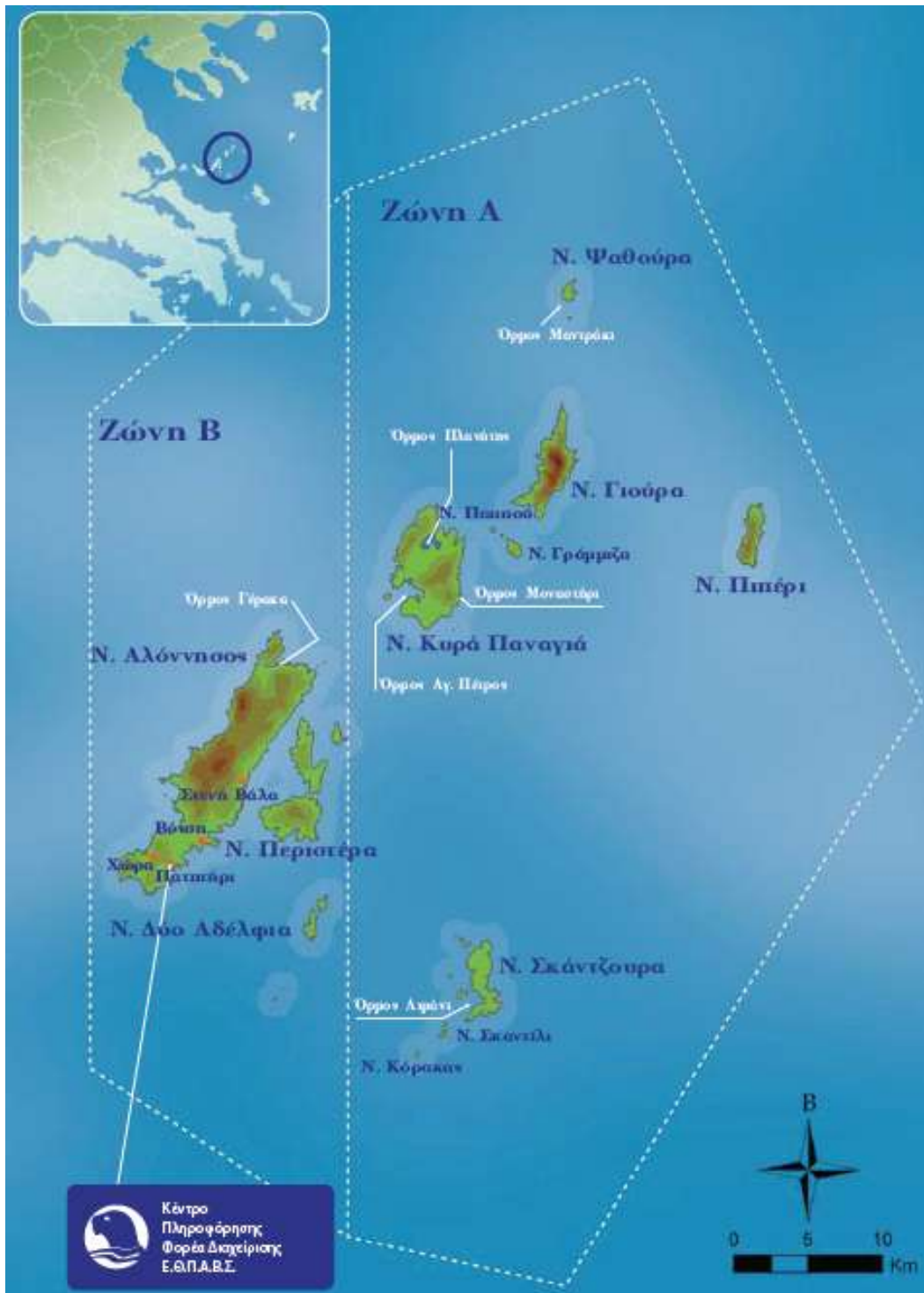
#### *2.1.1 Περιοχή μελέτης*

Στην παρούσα εργασία, ως περιοχή μελέτης ορίζεται η θαλάσσια και χερσαία περιοχή υψηλής οικολογικής αξίας των Βορείων Σποράδων η οποία έχει χαρακτηριστεί ως «ΕΘΝΙΚΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ (ΕΘΠΑΒΣ)» βάσει της ΚΥΑ 23537/2003 (ΦΕΚ621/19-06-2003) (Χάρτης 2.1). Τα όρια της περιοχής μελέτης είναι αυτά του προαναφερόμενου εθνικού θαλάσσιου πάρκου (του πρώτου θαλάσσιου πάρκου της Ελλάδας και ένα από τα μεγαλύτερα σε μεσογειακό επίπεδο), τα οποία είναι και τα όρια ευθύνης του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου Β. Σποράδων, σύμφωνα με το Ν. 3044/2002 (άρθρο 13).

#### Τοπογραφία - Γεωμορφολογία

Το ΕΘΠΑΒΣ αποτελεί το πρώτο από τα δύο Θαλάσσια Πάρκα της Ελλάδας και μια από τις μεγαλύτερες προστατευόμενες θαλάσσιες περιοχές της Ευρώπης με έκταση 2.265 km<sup>2</sup>. Εκτός της θαλάσσιας έκτασης, το πάρκο περιλαμβάνει ένα αρκετά μεγάλο σύμπλεγμα νησιών που αποτελείται από την Αλόνησο, 6 μικρότερες νήσους - Περιστέρα, Κυρά Παναγιά, Ψαθούρα, Πιπέρι, Σκάτζουρα και Γιούρα - και 22 βραχονησίδες. Η χερσαία έκταση της Αλοννήσου είναι 64 km<sup>2</sup>, το μέγιστο υψόμετρο στα Γιούρα ανέρχεται στα 570 m, ενώ στην Ψαθούρα μόλις στα 14m. Γεωμορφολογικά, η περιοχή παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο με μεγάλες κλίσεις, καθώς και απότομες βραχώδεις ακτές. Η ύπαρξη πολλών σπηλιών κατά μήκος της ακτογραμμής είναι ένα από τα χαρακτηριστικά της γεωλογίας της περιοχής καθώς προέρχονται από την αποσάθρωση των ασβεστολιθικών της πετρωμάτων ([http://www.alonissos-park.gr/files/lefkoma42sel\\_SF.pdf](http://www.alonissos-park.gr/files/lefkoma42sel_SF.pdf)).

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ



Χάρτης 2.1 Όρια περιοχής Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου Βορείων Σποράδων (ΕΟΠΑΒΣ) – Περιοχή μελέτης

Πηγή [http://www.alonissos-park.gr/files/lefkoma42sel\\_SF.pdf](http://www.alonissos-park.gr/files/lefkoma42sel_SF.pdf)

### ***2.1.2 Κλιματολογικά – Μετεωρολογικά δεδομένα***

Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως κλιματικού τύπου Csa, δηλαδή μεσογειακό κλίμα με ηπιούς χειμώνες και ξηρό, θερμό καλοκαίρι. Στην περιοχή παρουσιάζονται ελάχιστοι μερικοί παγετοί, πολύ μικρή συχνότητα πτώσης χαλαζιού (4ημ./έτος), ενώ η πτώση χιονιού είναι σπάνια περίπου 3,7 ημ./έτος, με μεγαλύτερη συχνότητα στις ορεινές περιοχές του νησιού. Σπάνια είναι η ομίχλη και η πάχνη, ενώ δροσιά παρουσιάζεται καθόλη την διάρκεια του έτους. Η σχετική υγρασία είναι αυξημένη στο 75%, και η ηλιοφάνεια φτάνει τις 2000 ώρες/έτος. Οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή είναι οι Βόρειοι, Βορειοανατολικοί, Βορειοδυτικοί και λιγότερο οι Νότιοι και Νοτιοδυτικοί. Η ένταση των ανέμων είναι συνήθως μέση ως ισχυρή. Οι Νοτιοανατολικοί άνεμοι ενδιαφέρουν ιδιαίτερα την περιοχή αφού αποτελούν και τον προσανατολισμό του κυρίως λιμένα πρόσβασης του νησιού, του Πατητηριού. Η μέση θερμοκρασία του αέρα παρουσιάζει τις μικρότερες τιμές τον Ιανουάριο και τις μεγαλύτερες τον Ιούλιο με θερμότερους μήνες τον Ιούλιο και Αύγουστο και ψυχρότερους τον Ιανουάριο. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι περίπου 16,56°C (Φορέας Διαχείρισης ΕΘΠΑΒΣ, 2012).

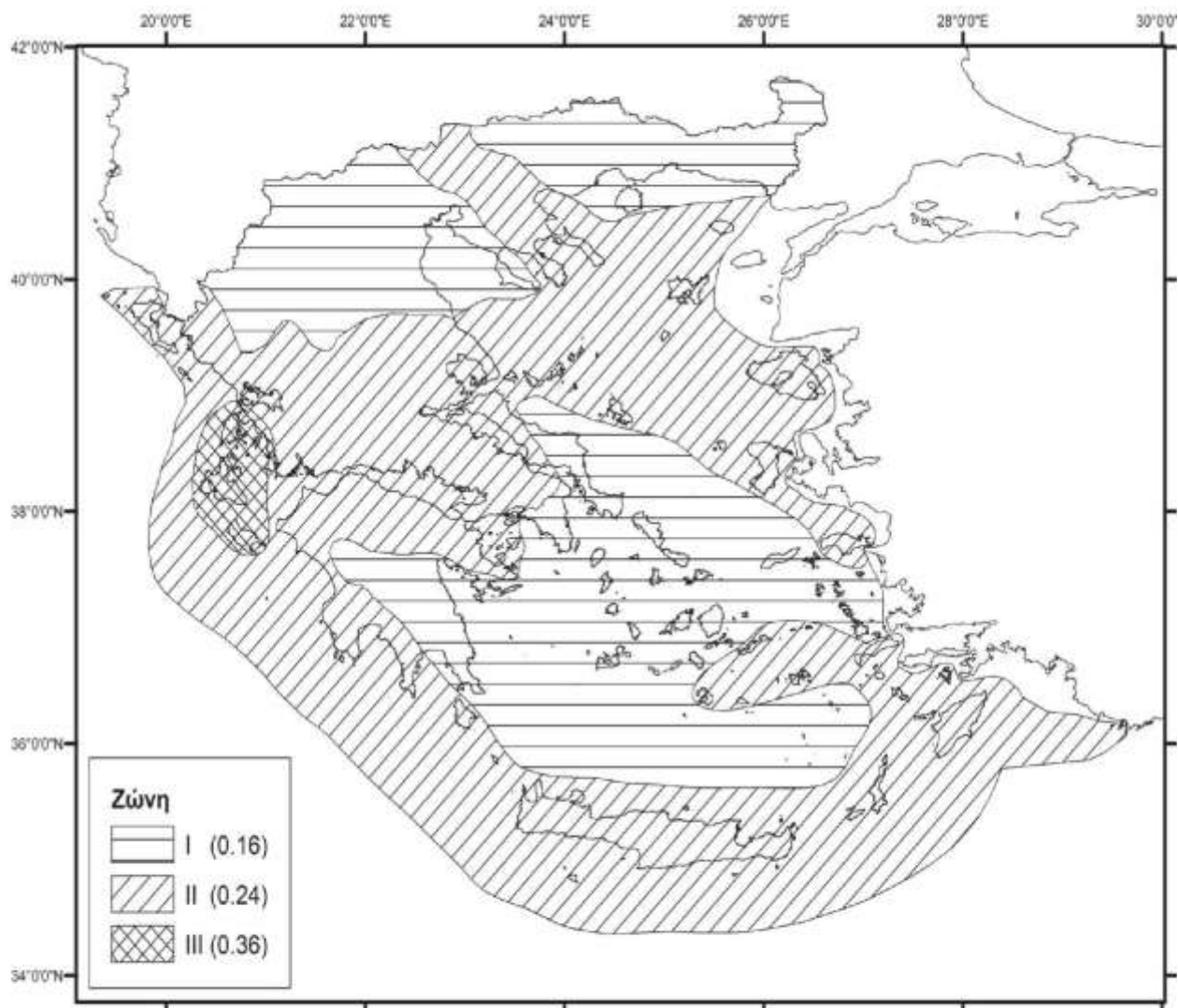
### ***2.1.3 Γεωλογία***

Σύμφωνα με τα στοιχεία που προκύπτουν από το γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ η περιοχή δομείται κυρίως από ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, με μικρές εμφανίσεις λατυποπαγών και κροκαλοπαγών με ασβεστολιθικές ή οφιολιθικές κροκάλες και λατύπες, ενώ στο νότιο τμήμα της νήσου Αλοννήσου υπάρχει μικρής σχετικά έκτασης εμφάνιση φλύσχη, συνιστάμενου από αργιλικούς σχιστόλιθους και ψαμμίτες, μικρά οφιολιθικά σώματα και τράπεζες ημικρυσταλλικών ασβεστόλιθων. Τα πετρώματα που σχηματίζουν τα περισσότερα νησιά είναι κυρίως ιζηματογενή (ασβεστόλιθος μεσοζωικής περιόδου, δολομίτης και φλύσχη) και μεταμορφωμένα (γνεύσιος, σχιστόλιθος και μάρμαρο). Εξαιρέση αποτελεί η νήσος Ψαθούρα με ηφαιστειακή προέλευση και παρουσία ανδεσίτη (οι χαρακτηριστικοί μαύροι βράχοι του νησιού) και βασάλτη. Η παρουσία ασβεστόλιθου είναι χαρακτηριστική στην περιοχή όπου λόγω της διάβρωσης από το νερό σχηματίζονται βάραθρα και σπηλιές που συχνά έχουν είσοδο κάτω από

τη θάλασσα. Τα εδάφη της περιοχής διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: εκτος από ηφαιστειακής και ασβεστολιθικής προέλευσης και σε εδάφη προερχόμενα από λιμναίες και θαλάσσιες αποθέσεις (Φορέας Διαχείρισης ΕΘΠΑΒΣ, 2012).

### 2.1.4 Σεισμικότητα

Σύμφωνα με το νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (NEAK) η περιοχή της Αλοννήσου εντάσσεται στη Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II.



Χάρτης 2.2 Ζώνες Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας  
Πηγή ΦΕΚ Β 1154 – 12.08.2003 (<http://www.et.gr>)



Η εδαφική επιτάχυνση ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας που προκύπτει είναι  $\alpha=0,16$ . Οι τιμές εδαφικής σεισμικής επιτάχυνσης και εδαφικής σεισμικής ταχύτητας, με πιθανότητα υπέρβασης 10% σε 50 έτη, που προκύπτουν είναι 270  $\text{cm}/\text{sec}^2$  και 22  $\text{cm}/\text{sec}$  αντίστοιχα.

Στην περιοχή έχουν συμβεί κατά το παρελθόν ισχυροί σεισμοί, με κυριότερο εκείνον της 9.3.1965, ο οποίος είχε ένταση 6,1 R. Ο σεισμός αυτός προκάλεσε σοβαρές ζημιές στην Αλόνησο και στη Σκόπελο. Στην Αλόνησο καταστράφηκαν ή έπαθαν μη επισκευάσιμες βλάβες 455 σπίτια, ενώ 106 σπίτια έπαθαν μικρότερες ζημιές. Οι μεγαλύτερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στο Πατητήρι και στο χωριό Αλόνησος. Ακολούθησαν μετασεισμοί, ο μεγαλύτερος εκ των οποίων έγινε δύο λεπτά μετά τον κύριο σεισμό και είχε ένταση 5,7 R. Σημειώνεται ότι ο σεισμός αυτός είχε σαν αποτέλεσμα την εγκατάλειψη του χωριού της Αλοννήσου. Άλλοι γνωστοί σεισμοί που έχουν σημειωθεί στην περιοχή είναι οι σεισμοί των ετών 1867, 1868 και 1873 (Παπαζάχος και Παπαζάχου, 1989).

## 2.2 Νομικό πλαίσιο

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που εφαρμόζεται στο Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.),

- η Αλόνησος εντάσσεται στην κατηγορία **(Ε) Νησιά και παράκτιες περιοχές** και πιο συγκεκριμένα στην **Ομάδα II**: Νησιά με σημαντική τουριστική δραστηριότητα ή νησιά που αναπτύσσονται τουριστικά, με ή χωρίς άλλη ιδιαίτερα δυναμική παραγωγική δραστηριότητα και εκμεταλλεύσιμους πόρους. Στα νησιά αυτά έμφαση πρέπει να δοθεί σε δράσεις που σκοπό έχουν α) την αντιμετώπιση συγκρούσεων μεταξύ των δραστηριοτήτων, β) τον έλεγχο των περιβαλλοντικών πιέσεων και του είδους της ανάπτυξης και γ) την αποτροπή της μονόπλευρης εξάρτησής τους από τον τουρισμό,
- οι Νησίδες του θαλάσσιου πάρκου επίσης εντάσσονται στην κατηγορία **(Ε) Νησιά και παράκτιες περιοχές** και στην **Ομάδα III**: Βραχονησίδες και ακατοίκητα νησιά. Κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες με βάση τα ιδιαίτερα φυσικά και ανθρωπογενή χαρακτηριστικά τους, το μέγεθος και την εγγύτητα

τους με κατοικημένες περιοχές. Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται οι βραχονησίδες, τα νησιά εμβαδού μικρότερου των 500 στρεμμάτων καθώς και μεγαλύτερα νησιά τα οποία εμπίπτουν στο Δίκτυο Φύση (NATURA) 2000 ή είναι σημαντικά για προστατευόμενα είδη орνιθοπανίδας ή άλλης ενδημικής πανίδας. Στην ίδια κατηγορία περιλαμβάνονται τα απομονωμένα, από άποψη θέσης, νησιά (απόσταση από παράκτιες περιοχές του ηπειρωτικού τμήματος της χώρας ή από νησιά με πληθυσμό μεγαλύτερο των 2.000 κατοίκων μεγαλύτερη των 4 ναυτικών μιλίων) καθώς και τα νησιά που καλύπτονται από καθεστώς προστασίας που απαγορεύουν τη δόμηση. Στα νησιά της κατηγορίας αυτής απαγορεύεται η δημιουργία τουριστικών εγκαταστάσεων.

- Όλη η περιοχή του Θαλάσσιου Πάρκου λόγω της ένταξής της ως Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (SCI) στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο «Natura 2000» με κωδικό «GR 1430004 ΕΘΝΙΚΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ - ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ, ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΣΚΟΠΕΛΟΣ» σε εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, ανήκει και στην κατηγορία *Περιοχές του Δικτύου Φύση (NATURA) 2000*.

Εξαιτίας της υψηλής οικολογικής αλλά και πολιτιστικής της αξίας η ευρύτερη περιοχή ή τμήμα αυτής έχει χαρακτηριστεί ως:

- Θαλάσσιο Πάρκο, (Π.Δ. 92, ΦΕΚ 519/Δ/92) «Χαρακτηρισμός Χερσαίων και Θαλασσίων Περιοχών των Βορείων Σποράδων ως Θαλασσιού Πάρκου»
- Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου Βορείων Σποράδων (ΕΘΠΑΒΣ) (ΚΥΑ 23537/2003, ΦΕΚ 621/Δ/19-6-03) «Χαρακτηρισμός Χερσαίων και Θαλασσίων Περιοχών των Βορείων Σποράδων ως Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου». Στην ΚΥΑ ορίζονται οι ζώνες προστασίας εντός των περιοχών Α και Β, οι όροι και περιορισμοί άσκησης των δραστηριοτήτων για κάθε ζώνη προστασίας και η συγκρότηση του ΔΣ του Φορέα Διαχείρισης της περιοχής.
- Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με κωδικό και ονομασία «GR 1430005 ΝΗΣΙΑ ΚΥΡΑ ΠΑΝΑΓΙΑ, ΠΙΠΕΡΙ, ΨΑΘΟΥΡΑ ΚΑΙ ΓΥΡΩ ΝΗΣΙΔΕΣ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΝΗΣΟΙ ΑΔΕΛΦΟΙ, ΛΕΧΟΥΣΑ, ΓΑΙΔΟΥΡΟΝΗΣΙΑ», σε εφαρμογή της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ «Περί της διατήρησης των άγριων πτηνών» (ΚΥΑ 41498/29-11-85 (ΦΕΚ 757/Β, ΚΥΑ 294283/98 (ΦΕΚ 68/Β/98), συνολικής

έκτασης 12.965ha, λόγω της υψηλής ορνιθολογικής αξίας. Η περιοχή εντάσσεται στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000.

- Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) ένταξης στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο «Natura 2000» με κωδικό «GR 1430004 ΕΘΝΙΚΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ - ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ, ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΣΚΟΠΕΛΟΣ» σε εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «Για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» ΚΥΑ 33318/3028/98 (ΦΕΚ 1289/Β/28-12-98), συνολικής έκτασης 249.145,62 ha.
- Ειδικά Προστατευόμενη Περιοχή σύμφωνα με το Πρωτόκολλο 4 της Σύμβασης της Βαρκελώνης, έκτασης 208.713 ha.
- Ελεγχόμενη Κυνηγετική Περιοχή (ΕΚΠ) (Ρεζέρβα) η νήσος Γιούρα (κωδ. 703.05), έκτασης 10.940 στρ., σύμφωνα με το Π.Δ. 453/77 (ΦΕΚ 141 Α/77) «Περί των Ελεγχόμενων Κυνηγετικών Περιοχών (ΕΚΠ)»
- Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) το «Διάσελο» Αλοννήσου (Κωδ. 703.02), έκτασης 10.000 στρ.

Επίσης, στην περιοχή έχουν κηρυχθεί:

- *Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης*, το νησί Πιπέρι (ΦΕΚ 121/Δ/1980)
- *Αρχαιολογικοί χώροι*, μεταξύ των οποίων
  - Ο Ενάλιος αρχαιολογικός χώρος της περιοχής του Ε.Θ.Π.Α.Β.Σ. (ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/2144/98/21-7-1997)
  - Το νησί της Κυρά-Παναγιάς, αυστηρά προστατευόμενος αρχαιολογικός χώρος (ΥΑ 23181/1969, ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/2144/98/16-7-1997, ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ13/2146/99/21-7-1997)

(Φορέας Διαχείρισης ΕΘΠΑΒΣ, 2012)

Την περιοχή διέπουν 20 Νόμοι, 1 Νομοθετικό Διάταγμα, 7 Προεδρικά Διατάγματα, 3 Βασιλικά Διατάγματα και 3 Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις, που αφορούν περί:

- διατήρησης, προστασίας και διαχείρισης του φυσικού περιβάλλοντος ήτοι φυσικών οικοτόπων και υγροβιοτόπων, δασών, βιολογικής ποικιλότητας, χλωρίδας – πανίδας, άγριας ζωής και πτηνοπανίδας και αποδημητικών ειδών αυτής, υδατικών πόρων, κοραλλιογενών σχηματισμών, ιχθυοτρόφων υδάτων, υδατοκαλλιεργειών, αρχαιοτήτων

- ρυθμίσεων αλιείας, κτηνοτροφίας και βοσκοτόπων, υδατορεμάτων
- χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης, διαδικασιών περιβαλλοντικής αδειοδότησης – εγκρίσεων περιβαλλοντικών όρων, διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.

### 2.3 ΕΘΠΑΒΣ – Ιστορική αναδρομή

Ο γερμανός ζωολόγος Thomas Schultze Westrum μετά από σειρά εξερευνητικών αποστολών στα νησιά της περιοχής, διαπιστώνοντας την μεγάλη τους οικολογική αξία προτείνει για πρώτη φορά το 1976 την δημιουργία προστατευόμενης περιοχής.

Η θαλάσσια περιοχή των Β. Σποράδων δεν είναι μόνο ο βιότοπος της φώκιας, αλλά αποτελεί ταυτόχρονα και την οικονομική βάση για τους ψαράδες της Αλοννήσου. Οι ψαράδες αυτοί έχουν ζήσει μαζί με τις φώκιες σε αρμονία επί εκατοντάδες χρόνια, μοιράζοντας τα ίδια βιοποριστικά πεδία. Αυτή η συνύπαρξη διατηρήθηκε και επέζησε μέχρι την εισαγωγή και χρήση νέας τεχνολογίας στην αλιεία. Στο τέλος της δεκαετίας του '70 -αρχές της δεκαετίας του '80- νέα μεγάλα αλιευτικά σκάφη τα οποία επιδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση εισέρχονται στα παραγωγικά μεν αλλά περιορισμένα αλιευτικά πεδία του Αρχιπελάγους. Έτσι τα προβλήματα από την οικολογική ισορροπία αρχίζουν από τη στιγμή που τα σκάφη αυτά, γνωστά με το όνομα γρι-γρι (ημέρας και νύχτας) καταφθάνουν, κυρίως από τη Χαλκιδική, Θεσσαλονίκη και Καβάλα, στους παραδοσιακούς ψαρότοπους της παράκτιας αλιείας. Η εντατική εκμετάλλευση και υπεραλίευση των βυθών από τα γρι γρι οδηγούν συγχρόνως στην οικολογική διατάραξη και στην οικονομική δυσπραγία των ντόπιων ψαράδων. Τα σκάφη αυτά είναι αρκετά μεγάλα, τεχνολογικά εξοπλισμένα και καταλαμβάνοντας τα αλιευτικά πεδία αλιεύουν σε μαζική κλίμακα. Η παραγωγή της ντόπιας αλιείας άρχισε να φθίνει δραματικά. Τα στοιχεία παραγωγής της περιόδου 1982-1986 είναι χαρακτηριστικά της παραπάνω πραγματικότητας. «Η θάλασσα δεν προλαβαίνει να αναπληρώσει αυτό που ψαρεύεται μαζικά» θα διαπιστώσουν και θα διατυπώσουν δια στόματος του τότε προέδρου τους Παύλου Δροσάκη, οι ψαράδες της Αλοννήσου. Ομοίως οι δυνατότητες διατροφής της φώκιας ελαττώθηκαν δραστικά. Από αυτό το

σημείο και μετά ο καθένας αρχίζει να διαμαρτύρεται. Οι φώκιες όλο και πιο συχνά καταφεύγουν στα δίχτυα των ψαράδων για να εξασφαλίσουν την τροφή τους, προξενώντας ζημιές σ' αυτά. Έτσι ο ανταγωνισμός ανάμεσα στις φώκιες και τους ψαράδες άρχισε, αφού η μαζική υπεραλίευση των γρι γρι οδηγούσε μοιραία σε εξάντληση των ιχθυαποθεμάτων και συνακόλουθα της παραγωγικής δυνατότητας του βυθού. Μετά την πρόταση για την δημιουργία του Θαλασσιού Πάρκου ο βασικός σκοπός των περιβαλλοντολόγων ήταν να μετατρέψουν τους «εχθρούς» της φώκιας σε δραστήριους προστάτες αυτής. Ήταν από την αρχή αντιληπτό ότι η διατήρηση των φυσικών πόρων και η προστασία της φύσης δεν μπορούν να επιτύχουν χωρίς την δραστήρια συμμετοχή του ντόπιου πληθυσμού. Κανείς δεν μπορεί να εκτιμήσει τις ιδιαίτερες συνθήκες μιας περιοχής καλύτερα από αυτούς που ζουν σ' αυτήν. Έτσι, από το 1982 ακόμα επιτεύχθηκε μια στενή συνεργασία των περιβαλλοντολόγων και των ψαράδων του αλιευτικού συνεταιρισμού Αλοννήσου με την διακήρυξη των ψαράδων ότι δεν θα «κυνηγούσαν» τις φώκιες μέχρι να δημιουργηθεί μια προστατευόμενη και ελεύθερη από τα γρι γρι περιοχή στο Αρχιπέλαγος.

Το Θαλάσσιο Πάρκο εθεωρείτο μια λύση όχι μόνο για την προστασία της φώκιας και των άλλων σπανίων ειδών, τους πληθυσμούς των οποίων ουδέποτε έθιξαν οι ψαράδες, αλλά και μια προστατευτική ασπίδα για το εισόδημα των ίδιων των ψαράδων, αφού βασικός και κύριος στόχος θα ήταν η απομάκρυνση των γρι γρι από τους και άκρως ευαίσθητους βιότοπους. Η πρωταρχική ιδέα του Πάρκου επροτάθη σε μια συμμαχία ανάμεσα στη φώκια και τους παραδοσιακούς παράκτιους αλιείς, οι οποίοι ήταν η μόνη ομάδα ικανή να προστατεύσει τους πόρους για το καλό της φώκιας, αλλά και του δικού τους εισοδήματος. Η προστασία των βυθών και των ιχθυαποθεμάτων από τη μαζική υπεραλίευση των γρι γρι εθεωρείτο από τους πρώτους στόχους της δημιουργίας του Θαλασσιού Πάρκου. Οι ντόπιοι ψαράδες θα είχαν το αντισταθμιστικό όφελος να συνεχίσουν τον παραδοσιακό τρόπο παράκτιας αλιείας χωρίς τον αθέμιτο ανταγωνισμό της μέσης μαζικής αλιείας, που τους οδηγεί στον οικονομικό μαρασμό και παράλληλα στην οικολογική διαταραχή. Στις διαδικασίες που άρχισαν το 1985 οι ψαράδες συμμετέχουν με πρωτοπόρες προτάσεις ακόμη και εις βάρος των βραχυχρόνιων συμφερόντων τους, όπως ο περιορισμός του μήκους των χρησιμοποιούμενων δικτυών ανά σκάφος, το ελάχιστο άνοιγμα των «ματιών» (των δικτυών), ο

χρόνος παραμονής στη θάλασσα, ακόμη και η παύση της αλιείας κατά τον Μάιο (μήνα Αναπαραγωγής) και άλλες. Στις 31 Αυγούστου 1986 υπογράφεται η πρώτη νομαρχιακή απόφαση για τη δημιουργία του Θ.Π. όπου ενσωματώνονται οι θέσεις των ψαράδων και τα γρι γρι εξοστρακίζονται πέρα από τα όριά του. Η υλοποίηση της νομαρχιακής αποφάσεως και των μετέπειτα υπουργικών διαταγμάτων ανατίθεται σε τέσσερις φύλακες -παιδιά ψαράδων- οι οποίοι με συμμετοχή των ντόπιων αλιέων ασκούν τη φύλαξη του Πάρκου. Τα θετικά αποτελέσματα ανάκαμψης των βυθών καταγράφονται και πάλι στα στοιχεία παραγωγής της εξαετίας που ακολουθεί. Ακολούθησε, το 1988 κοινή Υπουργική Απόφαση των Υπουργών Περιβάλλοντος, Γεωργίας και Εμπορικής Ναυτιλίας ισχύος δύο ετών, η οποία ανανεώθηκε το 1990. Το 1990 επίσης, η ΜΟm εγκαθιστά μόνιμη ομάδα πεδίου στην περιοχή και ξεκινά με την απόκτηση του ερευνητικού σκάφους «ΙΦΑΥ-ΟΔΥΣΣΕΙΑ» την συστηματική παρακολούθηση του πληθυσμού της Μεσογειακής φώκιας που συνεχίστηκε έως και το 2006. Το 1991 Η ΜΟm δημιουργεί το Κέντρο Περίθαλψης Φωκών στη Στενή Βάλα, Αλοννήσου, το μοναδικό μέχρι σήμερα Κέντρο για το είδος στη Μεσόγειο. Τελικά, τον Μάιο του 1992, η περιοχή κηρύχθηκε Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο με Προεδρικό Διάταγμα. Η ΜΟm, με τη συμβολή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, και σε συνεργασία με το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΥΕΝ, ξεκινά το 1993 το πρόγραμμα επιτήρησης στο ΕΘΠΑΒΣ. Η δράση αυτή υλοποιείται με ντόπιους χειριστές του ταχύπλοου σκάφους «Αλόννησος» και τα πρώτα χρόνια σε στενή συνεργασία με τον Αλιευτικό Συνεταιρισμό Αλοννήσου.

Μετά από την εκπόνηση Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης που διαρκεί αρκετά χρόνια, εκδίδεται το 2003 νέα Κοινή Υπουργική Απόφαση όπου καθορίζεται η σύνθεση του Διοικητικού Συμβουλίου του Φορέα Διαχείρισης του ΕΘΠΑΒΣ καθώς και κάποιες αλλαγές στα επιμέρους μέτρα προστασίας. Πλέον, τη συνολική ευθύνη της διαχείρισης του ΕΘΠΑΒΣ έχει ο νέος Φορέας Διαχείρισης. Η ΜΟm συμμετέχει σαν πλήρες μέλος στο Διοικητικό Συμβούλιο του Φορέα Διαχείρισης. Ο Φορέας Διαχείρισης όμως, χωρίς σαφές πλάνο λειτουργίας, χωρίς χρηματοδότηση και με ατυχείς επιλογές του Προέδρου του ΔΣ για τα επόμενα 3 χρόνια παραμένει ανενεργός. Με νέα Κοινή Υπουργική Απόφαση το 2006 ορίζεται νέο ΔΣ στο Φορέα Διαχείρισης. Η ΜΟm, σαν μέλος του ΔΣ συνεχίζει τις παρεμβάσεις της ελπίζοντας ότι η εμπειρία και η τεχνογνωσία που έχει

αποκτηθεί από τα προηγούμενα χρόνια θα αποτελέσουν τη βάση για την αποτελεσματική διαχείριση και προστασία του ΕΘΠΑΒΣ. Ο Φορέας Διαχείρισης, με χρηματοδότηση από το Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης, ξεκινά τα πρώτα βήματα λειτουργίας του το 2007. Η σημερινή κατάσταση όμως είναι κρίσιμη, αφού οι επιλογές που θα γίνουν και οι δράσεις διαχείρισης που θα υλοποιηθούν θα καθορίσουν τόσο την αξιοπιστία του νέου Φορέα Διαχείρισης, όσο και την προστασία της περιοχής των Σποράδων.

(<http://www.xanthi.ilsp.gr>, <http://www.mom.gr>)

### **3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΘΠΑΒΣ**

Οι δείκτες (indicators) είναι μετρήσιμες μεταβλητές, των οποίων οι τιμές μας υποδεικνύουν κάποια μεταβολή που έχει συντελεστεί, συντελείται, ή πρόκειται να συντελεστεί, στο μελετούμενο οικοσύστημα (ή την απουσία κάποιας μεταβολής). Η μεταβολή αυτή μπορεί να είναι ανεπιθύμητη, π.χ. η εκδίωξη ενός ευαίσθητου σπάνιου είδους από κάποιο ανθεκτικό κοινό ή ξενικό είδος, ή επιθυμητή, π.χ. ο βαθμός επαναφοράς χαμένων λειτουργιών ενός οικοσυστήματος, μετά από δράσεις αποκατάστασής τους.

Σύμφωνα με τον Kushlan (1993), οι δείκτες παρέχουν έναν σπουδαίο τρόπο για την παρακολούθηση της κατάστασης και των μεταβολών σε σύνθετα συστήματα. Η τάση μεταβολής του δείκτη είναι συχνά το ίδιο σημαντική όσο και η στιγμιαία τιμή του. Ο ίδιος συγγραφέας λέγει ότι υπάρχει ένας θεωρητικός "ενδοιασμός", όταν χρησιμοποιούνται δείκτες για να αξιολογηθεί η οικολογική μεταβολή ενός οικοσυστήματος, διότι σχεδόν σε κάθε περίπτωση, ο δείκτης είναι η εξαρτημένη μεταβλητή, ενώ οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που καθορίζουν τις λειτουργίες του οικοσυστήματος, αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Όταν λοιπόν μετρείται ένας δείκτης, εξετάζεται μια εξαρτημένη μεταβλητή μέσα σε ένα σύστημα πολλαπλών μεταβλητών, συχνά δίχως να είναι γνωστό ποια από τις ανεξάρτητες μεταβλητές έχει αλλάξει. Γι' αυτόν το λόγο χρειάζεται προσοχή στην ερμηνεία των τιμών των δεικτών, διότι σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι φανερό τι κάνει τον δείκτη να συμπεριφέρεται κατά έναν ορισμένο τρόπο.

Ο αριθμός των παραμέτρων που μπορεί να τεθούν υπό παρακολούθηση<sup>1</sup> σε ένα σχετικό πρόγραμμα είναι μεγάλος. Το κόστος και η αποδοτικότητα (αξία ως δείκτες, έγκαιρη προειδοποίηση), διαφέρουν πολύ ανάμεσα σε διαφόρους δείκτες. Γι' αυτό η επιλογή τους είναι ένα από τα πλέον καίρια θέματα στον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης (Grillas, 1996). Ο συγγραφέας αυτός τονίζει ότι για την επιλογή δεικτών, πολύ μεγάλη σημασία έχει η σαφής διατύπωση των σκοπών της παρακολούθησης. Ο Schiemer (1994) υποστηρίζει ότι οι δείκτες που επιλέγονται εξαρτώνται σε κάποιο βαθμό από τους σκοπούς της παρακολούθησης, αλλά πολύ σπουδαίο ρόλο παίζει η χωρική κλίμακα στην οποία θα διεξαχθεί το πρόγραμμα παρακολούθησης. Σύμφωνα και πάλι με τον Grillas (1996), ένα αποφασιστικό βήμα είναι να καθοριστεί αρχικά τι είναι επιθυμητό να υποδηλώσει ο δείκτης, π.χ. τη βιοποικιλότητα, το ρυθμός διάβρωσης, το βαθμός καταπόνησης (stress) που επιφέρει σε ένα οικοσύστημα ένας συγκεκριμένος ρύπος, κ.λπ. Η επιλογή αποδοτικών δεικτών προϋποθέτει την κατανόηση των λειτουργιών του εξεταζόμενου οικοσυστήματος (Schiemer, 1994).

Συνοπτικά, οι δείκτες πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με τους σκοπούς της παρακολούθησης, τον τύπο της οικολογικής μεταβολής, τον τύπο του οικοσυστήματος, την χωρική και χρονική κλίμακα, τη διαθέσιμη γνώση και τους διαθέσιμους πόρους.

Προκειμένου να αξιολογηθεί η περιβαλλοντική κατάσταση του ΕΘΠΑΒΣ, απαιτείται η επιλογή καθοριστικών περιβαλλοντικών δεικτών και η βαθμολόγησή τους. Η χρήση περιβαλλοντικών δεικτών είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη ποιοτικών και ποσοτικών συστημάτων για την εκτίμηση της κατάστασης ενός

---

<sup>1</sup> Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, **παρακολούθηση** (monitoring) είναι η περιοδική (σε τακτούς ή μη τακτούς χρόνους) επισκόπηση που διεξάγεται για να ελέγξει τον βαθμό συμφωνίας με κάποιο σταθερότυπο (standard) ή δεδομένα βάσης (baseline data), ή τον βαθμό απόκλισης από μία προσδοκώμενη πρότυπη τιμή. Παραδείγματα τέτοιων σταθεροτύπων ή δεδομένων βάσης, είναι ο πληθυσμός ενός είδους ζώου, η φυτοκάλυψη, κατάλογοι ειδών ή ο αριθμός ειδών, η δομή ενδιαιτημάτων, η ταξινόμηση φυτοκοινωνιών και η παρουσία ή απουσία ειδών - δεικτών (Hellawell 1991).



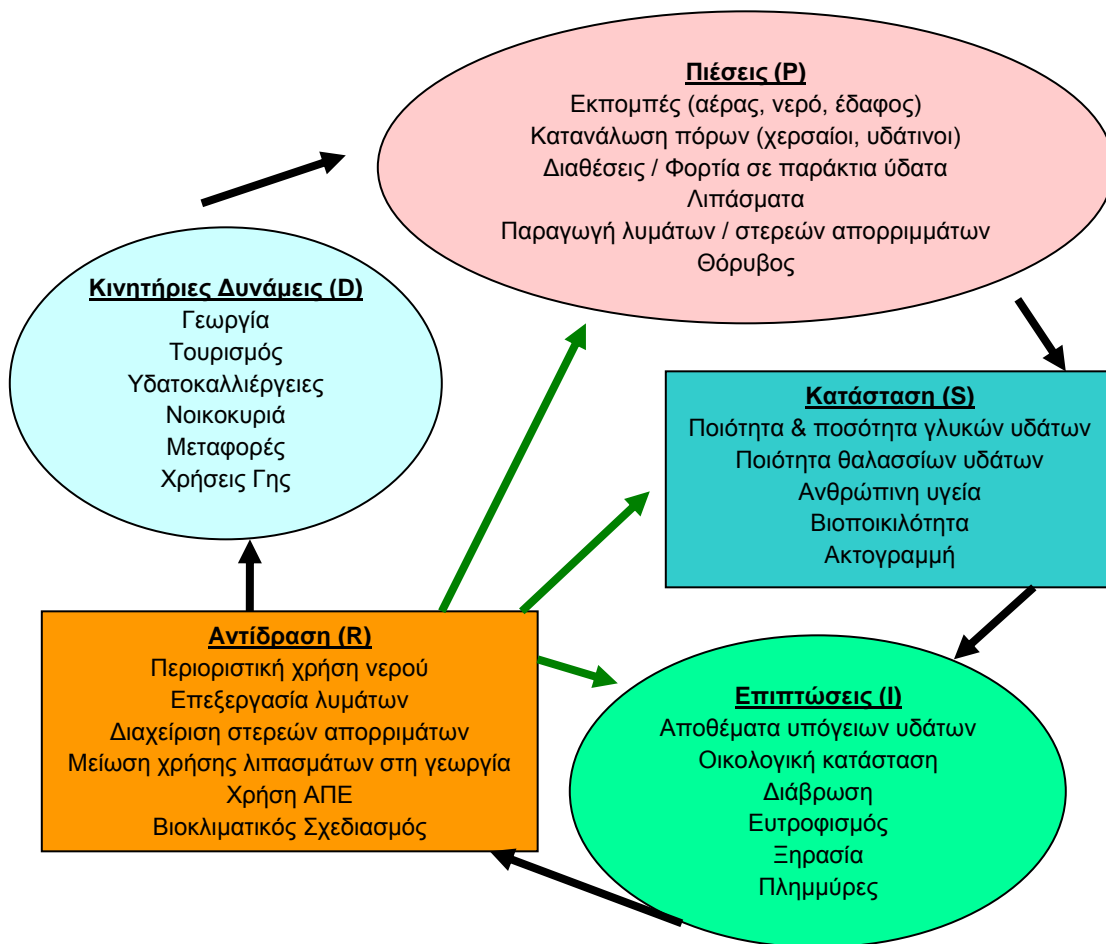
φυσικού συστήματος (Paradopolou and Tsoukala, 2011). Σύμφωνα με τους Hammond et al. (1995), δείκτης είναι “κάτι που παρέχει στοιχεία για κάποιο θέμα μεγαλύτερης σημασίας ή κάνει αντιληπτή μία τάση ή ένα φαινόμενο που δεν είναι άμεσα ανιχνεύσιμα. Οι βασικές λειτουργίες ενός δείκτη είναι α) η απλότητα, 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 των τυχόν μεταβολών της υπ’ αυτές τις συνθήκες. 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 (ΕΕΑ) 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 στρατηγικής περιβαλλοντικής εκτίμησης (ΕΕΑ, 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 α) θέματα περιβαλλοντικής ποιότητας και β) επακόλουθες επιπτώσεις παλαιών ή μελλοντικών πολιτικών τους αποφάσεων (Kristensen, 2004). Ως αρχική ιδέα, προήλθε από κοινωνικές μελέτες και επεκτάθηκε αργότερα για την ανάπτυξη συστήματος δεικτών στο πλαίσιο του περιβάλλοντος και στη συνέχεια στην αειφόρο ανάπτυξη.

Οι παράκτιες περιοχές, όπως αυτές που περιλαμβάνει το ΕΘΠΑΒΣ, διαμορφώνουν σύνθετα οικοσυστήματα. Αυτό συμβαίνει κυρίως εξαιτίας της θαλάσσιας βιοποικιλότητας, των θεμάτων που προκύπτουν σχετικά με την ποιότητα των θαλάσσιων και γλυκών υδατικών πόρων και φυσικά λόγω των

ποικίλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την κατανάλωση φυσικών πόρων. Η αιτιώδης αλυσίδα για μία παράκτια ζώνη ή μία θαλάσσια προστατευόμενη περιοχή που περιγράφεται από το πλαίσιο DPSIR, είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη εξαιτίας της δυναμικής συμπεριφοράς και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ φυσικών και ανθρωπογενών παραμέτρων που προκύπτουν σε τέτοιου τύπου οικοσυστήματα. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα εννοιολογικό πλαίσιο αξιολόγησης της βιώσιμης ανάπτυξης σε μια ΘΠΠ (Papadopoulou and Tsoukala, 2011):



Σχήμα 3.1 Εννοιολογικό Πλαίσιο διαχείρισης ΘΠΠ DPSIR

Πηγή Papadopoulou and Tsoukala (2011)

Οι ανθρωπογενείς δράσεις όπως η γεωργία, οι μεταφορές και ο τουρισμός που αναπτύσσονται στην εκάστοτε υπό μελέτη περιοχή, λειτουργούν ως "κινητήριες δυνάμεις" προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες του πληθυσμού. Κατ'

επέκταση οι δυνάμεις αυτές ασκούν "πιέσεις" στο περιβάλλον εξαιτίας της κατανάλωσης πόρων, εκπομπών και παραγωγής αποβλήτων. Ως αποτέλεσμα των πιέσεων αυτών προκύπτει η επιρροή στην "κατάσταση" του περιβάλλοντος, υπό την έννοια της μεταβολής των φυσικών, χημικών και βιολογικών παραμέτρων που σχετίζονται με το οικοσύστημα. Τελικά, η "αντίδραση" του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων είναι το αποτέλεσμα των ανεπιθύμητων "επιπτώσεων", οι οποίες είναι αναγκαίο να εξαλειφθούν καθώς ενδέχεται να επηρεάσουν κάθε κρίκο της αλυσίδας μεταξύ κινητηρίων δυνάμεων και επιπτώσεων.

### 3.1 Κριτήρια επιλογής δεικτών

Οι δείκτες (indicators) αποτελούν εργαλείο διαχείρισης σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο. Στην παρούσα εργασία αναζητούνται κατάλληλοι δείκτες για την εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου Βορείων Σποράδων και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων διαχείρισης και των επιπτώσεων τους για εναλλακτικά σενάρια Διαχείρισης (τοπικό επίπεδο). Η υπό μελέτη προστατευόμενη περιοχή εκτός από την υψηλή οικολογική της αξία χαρακτηρίζεται και από έντονη τουριστική ανάπτυξη, ενώ συγκεντρώνει επιπρόσθετα οικονομικές, κοινωνικές και πολεοδομικές λειτουργίες. Γι' αυτό το λόγο δεν αντιμετωπίζεται αποκλειτικά υπό το πρίσμα της προστασίας, αλλά λαμβάνονται επιπλέον υπόψη τα ενδιαφέροντα και οι απαιτήσεις των εμπλεκόμενων κοινωνικών ομάδων (stakeholders)<sup>2</sup>, οι χρήσεις των περιοχών και

---

<sup>2</sup> **Stakeholders** (συχνά αναφερόμενοι ως *Συμμέτοχοι, Κοινωνικοί Μέτοχοι, Κοινωνικοί Εταίροι, Εμπλεκόμενοι, Ενδιαφερόμενα Μέρη ή Ομάδες Ενδιαφερομένων*) είναι μεμονωμένα πρόσωπα ή ομάδες ανθρώπων, που επηρεάζονται από περιβαλλοντικές αποφάσεις και δράσεις, ή που ενδέχεται να έχουν ισχύ να ασκήσουν επιρροή στα αποτελέσματα των περιβαλλοντικών αποφάσεων που σχετίζονται με τη διαχείριση του οικοσυστήματος. Η σύνθετη φύση των αποφάσεων που λαμβάνονται στα πλαίσια της διαχείρισης ενός οικοσυστήματος, από τοπικές έως διεθνείς κλίμακες, απαιτεί τη συμμετοχή των εμπλεκόμενων κοινωνικών ομάδων με ποικίλες γνώσεις, αντιλήψεις και αξίες για τη φύση. Οι εμπλεκόμενοι έχουν συχνά διαφορετικά ενδιαφέροντα για τη λειτουργία του οικοσυστήματος, που σημαίνει ότι για την αποτελεσματική διαχείρισή του απαιτείται μια διαδικασία διαπραγμάτευσης, η οποία αναπτύσσει αμοιβαία εμπιστοσύνη σε θέματα κοινού ενδιαφέροντος με στόχο τη σύναψη αμοιβαίων επωφελών συνεργασιών.

οι ασκούμενες πιέσεις, με στόχο την ενσωμάτωσή της στον ευρύτερο οικολογικό, οικονομικό και κοινωνικό περίγυρο. Επιδιώκεται δηλαδή η διερεύνηση σύνδεσης της προστασίας με την αιφορική χρήση των φυσικών πόρων. Οι δείκτες που καθορίζονται ανά περίπτωση, εντάσσονται στην ουσία σε ένα πολυκριτηριακό μοντέλο εκτίμησης φυσικής κατάστασης και αξιολόγησης επιπτώσεων. Αξίζει γενικά να σημειωθεί ότι οι μέθοδοι «πολυκριτηριακής» ανάλυσης, παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα στην εκτίμηση των επιπτώσεων που προκαλούνται στις ΘΠΠ. Σε σχέση με τις «κλασικές» μεθόδους (π.χ. μέθοδος παρούσας αξίας, μέθοδος κόστους/οφέλους, μέθοδος του δείκτη εσωτερικής απόδοσης κ.λ.π), οι οποίες έχουν κατά κανόνα συμπληρωματικό χαρακτήρα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιβάλλον που μπορεί να μην είναι στατικό και βέβαιο, είναι δυνατό να ενσωματωθούν σε αυτές κριτήρια με διαφορετικά ειδικά βάρη ενώ ταυτόχρονα δίνουν τη δυνατότητα χειρισμού ποιοτικών δεδομένων.

Παρ' όλα αυτά, αρκετές φορές τα αποτελέσματα χρήσης των πολυκριτηριακών μοντέλων λήψης περιβαλλοντικών αποφάσεων, δεν είναι ικανοποιητικά, διότι μεταξύ άλλων, ανακύπτουν θεωρητικές δυσκολίες κατασκευής των μοντέλων, που οφείλονται στην έλλειψη γνώσεων για παράγοντες, μεταβλητές ή φυσικά φαινόμενα, δεδομένου του μεγάλου αριθμού αλληλεπιδράσεων και διεργασιών που συναντώνται στο περιβάλλον των ζωνών αυτών και δεν υπάρχουν επαρκή και αξιόπιστα στοιχεία. Μία ακόμα προσφορότερη μέθοδος για την εκτίμηση των επιπτώσεων στις ΘΠΠ, εμφανίζεται αυτή που στηρίζεται στην ανάλυση αποφάσεων. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μέθοδο, η επιλογή των μέτρων διαχείρισης και η δημιουργία προγραμμάτων, περιγράφεται ως μια διαδικασία λήψης αποφάσεων, δηλαδή επιλογή της βέλτιστης λύσης σε συνθήκες αβεβαιότητας. Η θεωρία των αποφάσεων, δίνει το κατάλληλο πλαίσιο για τη λήψη αυτών σε συνθήκες επικινδυνότητας, διότι παρέχει τη δυνατότητα αποτίμησης και των ανεπιθύμητων συνεπειών, που είναι το αποτέλεσμα της αστοχίας των συγκεκριμένων αποφάσεων. Βεβαίως και πάλι μπορεί να εμφανισθούν προβλήματα, γι' αυτό και στις περισσότερες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας κατάλληλος συνδυασμός μεθόδων εκτίμησης, παρά μια μόνο μέθοδος (Μανούρης κ.ά., 2005). Στην παρούσα εργασία γίνεται προσέγγιση της μεθόδου πολυκριτηριακής ανάλυσης.

Το σημαντικό κριτήριο στην εκάστοτε υπό μελέτη περιοχή, για την επιλογή των κατάλληλων δεικτών, αποτελούν τα προβλήματα και οι απειλές που υφίστανται και που αναμένεται να προκύψουν καθώς και οι κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις (θετικές ή αρνητικές) από την εφαρμογή των μέτρων διαχείρισης και των συνοδών δραστηριοτήτων τους (π.χ. περιοριστικά μέτρα για την αλιεία και τη βόσκηση, περιφράξεις – σημάνσεις, περιορισμός ελευθερίας σκαφών). Οι επιπτώσεις ανά περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική μεταβλητή πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη κατά τη λήψη διαχειριστικών αποφάσεων. Από αυτές προκύπτουν οι δείκτες οι οποίοι στη συνέχεια θα οδηγήσουν στην αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων. Εξίσου σημαντικό κριτήριο για την επιλογή δεικτών, αποτελεί η δυνατότητα μέτρησης και ενημέρωσής τους ανά τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να είναι δυνατός ο συγκριτικός έλεγχος και η παρακολούθηση της εξέλιξης της κατάστασής τους. Πρέπει να είναι εύκολα αντιληπτοί από το ευρύ κοινό και η επιλογή τους να γίνεται βάσει της διαθεσιμότητας και προσβασιμότητας σε δεδομένα και της επιστημονικής ορθότητάς τους (Ζερβούδη, 2010).

Επιπρόσθετα αναφέρεται ότι για τη διαχείριση μιας ΘΠΠ με βάση τις αρχές της αειφορίας και για την καλύτερη παρουσίαση των δεδομένων και κατανόηση των αποτελεσμάτων, είναι σκόπιμο να χρησιμοποιούνται κατώτερα όρια (thresholds), τα οποία δηλώνουν τις τιμές τις οποίες δεν πρέπει να υπερβαίνουν οι παράμετροι που μελετώνται, τιμές βασικής γραμμής (baseline values), οι οποίες παρουσιάζουν τις περιβαλλοντικές αλλαγές που οφείλονται σε μια δραστηριότητα και οι καθορισμένοι προς επίτευξη στόχοι (targets), οι οποίοι παρουσιάζουν τις θετικές επιδράσεις μιας δραστηριότητας και οδηγούν στη βιώσιμη ανάπτυξη (Segnestam, 2002).

Ως προς τον τρόπο παρουσίασης των δεικτών στην παρούσα εργασία, επιλέγεται η περιγραφική παρουσίαση και η παρουσίαση με χρήση πινάκων. Με την περιγραφή οι δείκτες μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητοί και από το μη εξειδικευμένο κοινό, ενώ με τη χρήση πινάκων παρουσιάζεται μία συνοπτική εικόνα των μεταβλητών που μελετώνται και των επιδράσεων που δέχονται. Οι πίνακες θεωρούνται ένα χρήσιμο εργαλείο για τον καλύτερο δυνατό ποιοτικό έλεγχο, καθώς αποτελούν μια συνοπτική εικόνα των μεταβλητών που

μελετώνται, των επιδράσεων που δέχονται και των αποτελεσμάτων που έχουν προκύψει μέσα από μια σειρά αριθμών (Ζερβούδη, 2010).

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας Διαχείρισης ή ακόμα της υφιστάμενης κατάστασης σε μία περιοχή, δεν υπάρχει ένα ενιαίο και συγκεκριμένο σύνολο δεικτών που μπορούν να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν σε κάθε περίπτωση. Πρέπει πρωτίστως να διερευνηθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της υπό μελέτη περιοχής και με βάση αυτά να αξιολογηθούν τα προτεινόμενα μέτρα.

### 3.2 Ανάπτυξη συστήματος δεικτών

Συνοπτικά, οι δείκτες που χρησιμοποιούνται αποτιμούν παραμέτρους που σχετίζονται με:

- 7) τις ανθρωπογενείς πιέσεις
- 8) το έδαφος
- 9) τους υδατικούς πόρους
- 10) τα θαλάσσια ύδατα
- 11) τη βιοποικιλότητα
- 12) το τοπίο

#### 3.2.1 Ανθρωπογενείς πιέσεις

Η περιοχή μελέτης αποτελεί έναν πληθυσμιακά και τουριστικά αναπτυσσόμενο τόπο. Για το λόγο αυτό επιλέγεται η χρήση των παρακάτω δεικτών, παρόλο που οι ανθρωπογενείς πιέσεις δεν είθισται να χρησιμοποιούνται ως ξεχωριστοί δείκτες (Πίνακας 3.1).

**Πίνακας 3.1** Περιβαλλοντικοί δείκτες για την αξιολόγηση των ανθρωπογενών πιέσεων

Δείκτες	DPSIR
ΓΣΠ1 Πληθυσμός	P
ΓΣΠ2 Τουρισμός	D
ΓΣΠ2 Τουρισμός	D

ΓΣΠ1 Πληθυσμός (Pressure)

**Πίνακας 3.2** Πληθυσμιακή μεταβολή την περίοδο 1991-2011

	1991	2001	2011	Μεταβολή 1991-2001	Μεταβολή 2001-2011
πραγματικός πληθυσμός περιοχή μελέτης	2 985	2 700	;	-9,55%	;
πραγματικός πληθυσμός Ελλάδα	10 258 364	10 964 020	10 787 690	6,88%	-1,61%
πληθυσμιακή πυκνότητα περιοχής μελέτης (κατ/km <sup>2</sup> )	21	23	;	-9,55%	;

*Πηγή Ε. Σ. Υ. Ε*

Ο πληθυσμός της Αλοννήσου (το μόνο κατοικημένο νησί στο ΕΘΠΑΒΣ) όπως εμφανίζεται στον Πίνακα 3.2, παρουσίασε την προηγούμενη δεκαετία ποσοστιαία μείωση και μάλιστα μεγαλύτερη σε σύγκριση με αυτήν του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Καθώς δεν έχουν δημοσιευθεί τα αναλυτικά δεδομένα της απογραφής 2011, πρέπει να κάνουμε υποθέσεις για τη μεταβολή του πληθυσμού στην περιοχή μελέτης. Γίνεται η παραδοχή ότι, συντηρητικά η μεταβολή 2001-2011 ήταν -4,23% (50% της μεταβολής 1991-2001). Δεν επιλέγεται δηλαδή το ενδεχόμενο αύξησης του πληθυσμού της περιοχής μελέτης στο τελευταίο διάστημα, επειδή και ο συνολικός πληθυσμός της χώρας μειώθηκε. Η παραδοχή αυτή γίνεται επειδή ο πληθυσμός της περιοχής μελέτης μειώθηκε και μάλιστα αισθητά και την περίοδο 1991-2001 σε αντίθεση με τη αύξηση του πληθυσμού της χώρας. Θεωρείται βέλτιστη η περίπτωση, όπου ο πληθυσμός θα παρουσίαζε μείωση μεγαλύτερη ή ίση κατ' απόλυτη τιμή σε σχέση με αυτήν που παρατηρήθηκε για το σύνολο της χώρας στο διάστημα 2001-2011 ( $\geq 1,61\% \rightarrow 5$ ) και χείριστη η περίπτωση όπου η πληθυσμιακή αύξηση θα ήταν 6,88%, δηλαδή εκείνη που παρουσίασε η Ελλάδα τη δεκαετία 1991-2001 (1).

Πίνακας 3.3 Ταξινόμηση δείκτη ΓΣΠ1

Επίδραση	Πληθυσμιακή μεταβολή 2001-2011	Τιμή
βέλτιστη	$\geq  -1.61 \%$	5
θετική	$-1.61\% \div 1.22\%$	4
ουδέτερη	$1.22\% \div 4.05\%$	3
αρνητική	$4.05\% \div 6.88\%$	2
χειρίστη	$\geq 6.88\%$	1

Συνεπώς, η τιμή του δείκτη ΓΣΠ1 είναι 5.

#### ΓΣΠ2 Τουρισμός (Driving Force)

Η τουριστική δραστηριότητα στην περιοχή του Πάρκου παρουσιάζει αυξητική τάση, η οποία πρωτίστως αφορά στην προσέλευση σκαφών αναψυχής και τον θαλάσσιο περιηγητισμό. Η χωρίς έλεγχο κυκλοφορία των σκαφών και η ελλιπής πληροφόρηση των επιβαινόντων για τις ρυθμιστικές διατάξεις που ισχύουν στο ΕΘΠΑΒΣ μπορεί να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις τόσο στη μεσογειακή φώκια όσο και στους θαλάσσιους οικοτόπους και την ποιότητα των υδάτων, συνεπώς είναι δυνατό να συμβάλλει στην οικολογική υποβάθμιση της περιοχής. Συγκεκριμένα, οι εκτιμώμενες άμεσες και έμμεσες συνέπειες στην κατάσταση διατήρησης των οικοτόπων και της βλάστησης στην περιοχή του Θαλάσσιου Πάρκου περιγράφονται ως εξής: Οι *εκτάσεις θαλάσσιας βλάστησης με Posidonia* είναι δυνατόν να απειληθούν από τα αγκυροβόλια των σκαφών αναψυχής, *τα κατακλυζόμενα ή εν μέρει κατακλυζόμενα θαλάσσια σπήλαια* κινδυνεύουν από τον ανεξέλεγκτο, χωρίς συνοδεία ή επόπτευση καταδυτικό τουρισμό και *τα μεσογειακά πευκοδάση* μπορεί να απειληθούν από την ανέγερση καταλυμάτων και τη διάνοιξη οδών, τα οποία αυξάνοντας την προσβασιμότητα στις δασώδεις περιοχές αυξάνουν τον κίνδυνο πυρκαγιάς. *Η παράκτια λιμνοθάλασσα, οι υποπαράλιες αμμοσύρτες και η μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας* όταν βρίσκονται κοντά σε εύκολα προσβάσιμες παραλίες, ενδέχεται να απειληθούν από την εκμετάλλευση των ακτών για



τουριστικούς σκοπούς (συρροή λουομένων, εγκαταστάσεις βοηθητικών υποδομών).

Επιπλέον, το ήδη υψηλό ποσοστό θνησιμότητας των νεογέννητων φωκών, λόγω της τρωτότητας της συγκεκριμένης οντογενετικής φάσης, επιβαρύνεται σημαντικά από την ανθρώπινη όχληση. Η μείωση των κατάλληλων σπηλιών για γέννηση και γαλουχία, εξαιτίας της κατάληψης τους από ανθρώπινες δραστηριότητες ή παρενοχλήσεις, οδηγεί τα ζώα σε καταφύγια που δεν πληρούν τους όρους για ασφαλή γέννηση, γαλουχία και παραμονή των νεογνών. Έτσι, οι μικρές φώκιες, άπειρες στην κολύμβηση κατά τις πρώτες εβδομάδες της ζωής τους, μπορούν εύκολα να τραυματιστούν ή να πνιγούν από τον έντονο κυματισμό κατά τη διάρκεια κακοκαιρίας.

Η αύξηση του τουρισμού που είχε ως συνέπεια την ανάπτυξη οικισμών χωρίς να ακολουθούνται τα παραδοσιακά αρχιτεκτονικά πρότυπα και χωρίς να συμπεριλαμβάνονται υποδομές με προδιαγραφές ανάπτυξης οικότουρισμού (παραδοσιακοί ξενώνες) στην Αλόνησο οδήγησε στην αισθητική αλλά και ουσιαστική υποβάθμιση του τοπίου, εξαιρουμένης της χώρας, ενώ παράλληλα μπορεί να ασκήσει πίεση στους ήδη περιορισμένους φυσικούς πόρους κάποιας περιοχής. Στην περιοχή μελέτης θα πρέπει να υπάρξει πρόβλεψη για την επάρκεια υδάτινων αποθεμάτων, ειδικά σε περιόδους αυξημένης τουριστικής κίνησης, ώστε να μη δημιουργηθούν στους κατοίκους εντάσεις και προβλήματα.

Ο μέσος όρος παραμονής στην περιοχή είναι 17 ημέρες. Όπως συμβαίνει και με άλλες περιοχές της Ελλάδας στην περιοχή του πάρκου παρουσιάζεται έντονη τουριστική κίνηση κυρίως τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο.

Ο οικότουρισμός δεν φαίνεται να έχει αναπτυχθεί στην περιοχή του πάρκου, αν και υπάρχουν μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης και ενδιαφέρον από τους επισκέπτες. Στα νησιά της Α' και Β' Ζώνης υπάρχουν πολλά μονοπάτια τα οποία όμως σε πολλές περιπτώσεις έχουν «χαθεί» επειδή πλέον δεν χρησιμοποιούνται. Εδώ και αρκετά χρόνια έχει αναπτυχθεί δίκτυο μονοπατιών στην Αλόνησο στα οποία το 2008, έγινε προσπάθεια εκσυγχρονισμού με χρηματοδότηση από το Υπουργείο Τουριστικής Ανάπτυξης (τοποθέτηση ξύλινων περιπτέρων ανάπαυσης στις εισόδους των μονοπατιών, ενημερωτικές ταμπέλες, σήμανση κ.λ.π). Εν

τούτοις, δεν φαίνεται να υπάρχει σχέδιο ανάπτυξης του περιπατητικού τουρισμού στην Αλόνησο, ούτε προσπάθεια προβολής και εκμετάλλευσης της υπάρχουσας υποδομής από τους επιχειρηματίες της περιοχής. Ο περιπατητικός τουρισμός στην Αλόνησο περιορίζεται στη χρήση των μονοπατιών από μεμονωμένους περιπατητές, κυρίως του μονοπατιού που συνδέει την Παλιά Χώρα της Αλονήσου με το Πατητήρι [Αλβανού κ.ά., 2009].

Πίνακας 3.4 Τουριστική κίνηση Β. Σποράδων (2000)

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΦΙΞΕΙΣ		ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΕΙΣ	
	ΗΜΕΔΑΠΟΙ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΙ	ΗΜΕΔΑΠΟΙ	ΑΛΛΟΔΑΠΟΙ
ΣΚΙΑΘΟΣ	24196	37954	103641	296032
ΣΚΟΠΕΛΟΣ	16177	7685	63030	50727
<b>ΑΛΟΝΝΗΣΟΣ</b>	<b>3690</b>	<b>8163</b>	<b>11220</b>	<b>64412</b>
ΣΥΝΟΛΟ	249467	81516	575594	487520

Πηγή: Γραφείο ΕΟΤ Μαγνησίας

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Διεύθυνσης Τουριστικής Ανάπτυξης της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας, όπως αυτά παρουσιάζονται στο διαδίκτυο ο συνολικός αριθμός των κλινών στο νησί της Αλονήσου αγγίζει τις 4007 κλίνες που κατανέμονται σε 233 καταλύματα διαφόρων κατηγοριών. Αναλυτικότερα, τα καταλύματα της Αλονήσου κατά το έτος 2005 παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.5 Καταλύματα Αλονήσου (Διεύθυνση Τουριστικής Ανάπτυξης, 2005)

ΠΕΡΙΟΧΕΣ / ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	ΒΙΛΛΕΣ / ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΕΝΟΙΚΙΑΖΟΜΕΝΑ ΔΩΜΑΤΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΤΗΤΗΡΙ	10	-	89	<b>99</b>
ΑΛΟΝΝΗΣΟΣ <sup>3</sup>	3	4	70	<b>77</b>

<sup>3</sup> Η περιοχή της Αλονήσου περιλαμβάνει τους οικισμούς: Χρυσή Μηλιά, Παλιοχωραφίνα, Μαρπούντα, Νέος Οικισμός, Καλαμάκια, Μεγάλος Μορτιάς, Παλιά Αλόνησος, Άγιος Πέτρος, Στενή Βάλα, Γλύφα, Κάβος Μηλιά, Βαμβακιές, Προφήτης Ηλίας και Άγιος Δημήτριος.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΕΣ / ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ	ΒΙΛΛΕΣ / ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΕΝΟΙΚΙΑΖΟΜΕΝΑ ΔΩΜΑΤΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΩΝ
ΒΟΤΣΗ	-	-	35	35
ΡΟΥΣΟΥΜ ΓΙΑΛΟΣ	1	1	20	22
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>214</b>	<b>233</b>

Πηγή <http://www.magnesia-tourism.gr/magnesia/diamoni/default.asp>

Συνοψίζοντας τα στοιχεία που συλλέχθηκαν και παρουσιάζονται παραπάνω ο δείκτης, λόγω μάλιστα του πολυδιάστατου χαρακτήρα του, μπορεί να ταξινομηθεί ποιοτικά. Μία τέτοια προσέγγιση γίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.6 Ταξινόμηση δείκτη ΓΣΠ2

Κατάσταση	Τουρισμός (επίδραση)	Τιμή
Άριστη	βέλτιστη	5
Πολύ Καλή	θετική	4
Μέτρια	ουδέτερη	3
<b>Κακή</b>	<b>αρνητική</b>	<b>2</b>
Πολύ Κακή	χείριστη	1

Εφόσον τα συμπεράσματα που εξάγονται για τον τουρισμό, απεικονίζουν την αρνητική επίδρασή του στο περιβάλλον, ο δείκτης ΓΣΠ2 λαμβάνει την τιμή 2.

### ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας

Κατά την περίοδο 1993÷2003 η *Εταιρεία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας (ΜΟτ)* σε συνεννόηση με τους αρμόδιους κρατικούς φορείς εκπόνησε πρόγραμμα παρακολούθησης της τήρησης της σχετικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας του Πάρκου. Το ΥΠΕΧΩΔΕ επόπτευε τη λειτουργία του σχεδίου φύλαξης και είχε τη συνολική ευθύνη τήρησης της σχετικής νομοθεσίας και της επιβολής των αντίστοιχων κυρώσεων. Στο ταχύπλοο σκάφος της ΜΟτ επέβαινε αξιωματικός του Λιμενικού Σταθμού Αλοννήσου, μετά από Υπουργική Απόφαση του ΥΕΝ, ο οποίος προέβαινε άμεσα στις απαραίτητες

ενέργειες κατά των παραβατών. Το Δασαρχείο Σκοπέλου από πλευράς του Υπουργείου Γεωργίας, επόπτευε την περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ και ανταποκρινόταν σε καταγγελίες που διαπιστώνονταν στο πλαίσιο του προγράμματος φύλαξης. Επίσης, ιδιαίτερα σημαντική κατά το χρονικό διάστημα εκπόνησης του ανωτέρω προγράμματος υπήρξε η συναίνεση, και η έμπρακτη υποστήριξη των αλιέων της περιοχής.

Σύμφωνα με τα δημοσιευμένα αποτελέσματα της ΜΟm (ΜΟm, 2005)

- στα 11 χρόνια διάρκειας του προγράμματος φύλαξης, πραγματοποιήθηκαν 1.400 περιπολίες στη θαλάσσια περιοχή του Πάρκου και διανύθηκαν συνολικά πάνω από 110.000 ν.μ. σε 15.000 ώρες περιπολιών
- στο διάστημα αυτό καταγράφηκαν στη θαλάσσια περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ 10.000 σκάφη και 275 περιπτώσεις παράνομης δραστηριότητας αναφορικά με τις ρυθμιστικές διατάξεις που διέπουν το Πάρκο
- η ανθρώπινη δραστηριότητα εντοπιζόταν χρονικά στους καλοκαιρινούς μήνες και χωρικά στις επιτρεπόμενες παράκτιες περιοχές και τα φυσικά λιμάνια του Πάρκου. Συνολικά, ο αριθμός των αλιευτικών σκαφών που καταγράφηκαν στο Πάρκο ήταν αντίστοιχος με τον αριθμό των σκαφών αναψυχής, αλλά διαφορετικά κατανομημένος στο χρόνο
- οι επισκέπτες που παρέμεναν στην περιοχή αρκετές μέρες, χρησιμοποιούσαν στην πλειοψηφία τους τα πέντε φυσικά αγκυροβόλια. Δυο στην Κυρά Παναγιά (Άγιος Πέτρος, Πλανήτης), ένα στα Σκάντζουρα και δυο στην Περιστέρα.

Ως προς τις παραβάσεις, αναφέρεται στο «Εγχειρίδιο Φύλαξης» (ΜΟm, 2005) ότι

- ✓ από τα 275 καταγεγραμμένα περιστατικά, τα 145 αφορούσαν σε παράνομες αλιευτικές και 130 παράνομες τουριστικές δραστηριότητες
- ✓ οι παράνομες δραστηριότητες κορυφώνονταν τον Αύγουστο
- ✓ οι παράνομες αλιευτικές δραστηριότητες μειώθηκαν αισθητά κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος, κυρίως λόγω της γενικότερης μείωσης της παραβατικότητας των σκαφών Μέσης Αλιείας

- ✓ μειώθηκε η παράνομη χρήση ψαροντούφεκου και η ερασιτεχνική αλιεία σε μη επιτρεπόμενες περιοχές
- ✓ οι ποινές που επιβλήθηκαν στους παρανομούντες έδρασαν αποτρεπτικά για περαιτέρω παραβάσεις, ειδικά στους αλιείς

Μερικά από τα προβλήματα όπως αυτά προέκυψαν στην πράξη κατά την εντεκάχρονη δράση της ΜΟm στον τομέα της παρακολούθησης αναφέρονται στη συνέχεια:

- Τεχνικές δυσκολίες στη δυνατότητα εποπτείας του συνόλου της περιοχής λόγω μεγάλης έκτασης του ΕΘΠΑΒΣ, με συνέπεια τις αυξημένες απαιτήσεις σε υλικοτεχνικές υποδομές και προσωπικό
- Αυξημένης έντασης ανθρωπογενείς δραστηριότητες (τουριστικές – αλιευτικές) που κατανέμονται σε όλη τη διάρκεια του έτους, δημιουργώντας την ανάγκη για συνεχή παρουσία στο χώρο και στο χρόνο ενός συστήματος φύλαξης.
- Πολυπληθείς και αυξημένης πολυπλοκότητας ρυθμίσεις που διέπουν το καθεστώς προστασίας και διατήρησης της περιοχής, με αποτέλεσμα την ανάγκη εφαρμογής ενός ιδιαίτερα απαιτητικού στην εφαρμογή του προγράμματος φύλαξης
- Το θεσμικό πλαίσιο που διέπει το σύστημα φύλαξης κρίνεται ως ασαφές, πολύπλοκο και με πληθώρα εμπλεκόμενων φορέων, ενώ η χρονοβόρα νομική & διοικητική διαδικασία για την επιβολή ποινών στους παραβάτες των κανονισμών του ΕΘΠΑΒΣ χρήζει επαναξιολόγησης με στόχο την απλοποίησή του και την επακόλουθη αύξηση της αποτελεσματικότητάς του
- Αυξημένο κόστος αρχικής επένδυσης και ετήσιας λειτουργίας

Καταλήγοντας, στον απολογισμό της ΜΟm τονίζεται η συμβολή στη μείωση των παράνομων δραστηριοτήτων της παράλληλης λειτουργίας δράσεων ενημέρωσης – πληροφόρησης, σε εθνικό και τοπικό επίπεδο, εκτός της ύπαρξης του αποτρεπτικού, κατασταλτικού μηχανισμού της φύλαξης.

Οι κυριότερες παραβιάσεις της νομοθεσίας που διέπει το ΕΘΠΑΒΣ, από τα δεδομένα που βρέθηκαν περαιτέρω (έως το Νοέμβριο 2008), αφορούν

παράνομη ερασιτεχνική αλιεία (ψαροντούφεκο στην Α΄ Ζώνη, παραγάδια) και επαγγελματική αλιεία (καλάρισμα και παραμονή στη θάλασσα διχτυών κατά τη διάρκεια της ημέρας, αλιευτικά εργαλεία έξω και πολύ κοντά στα ενδιαίτηματα της φώκιας, παράνομη αλιεία αστακού), σκάφη αναψυχής να αναπτύσσουν μεγάλες ταχύτητες έξω και πολύ κοντά στα ενδιαίτηματα της φώκιας, και διανυκτέρευση σκαφών αναψυχής σε μη επιτρεπόμενες περιοχές, παράνομη απόθεση απορριμμάτων στις παραλίες του πάρκου, παρουσία σκαφών και παράνομη αλιεία (αλιεία αστακών με ιχθυοκλωβούς, ψαροντούφεκο) στο Πιπέρι, κατασκηνώσεις και άναμμα φωτιάς σε παραλίες των νησιών της Α΄ και Β΄ ζώνης, παράνομες διανοίξεις δρόμων και εκχερσώσεις στη Κυρά Παναγιά, αύξηση των κατσικιών στα νησιά, ανεξέλεγκτη κοπή άγριας χλωρίδας (π.χ. κρίταμα, τσιτσίραυλα, κάπαρη κ.λπ.).

Ο Φορέας προχώρησε στην ενοικίαση 10μετρου ταχύπλοου σκάφους επιτήρησης – φύλαξης μέχρι την προμήθεια ιδιόκτητων πλωτών μέσων. Από τις αρχές Ιουλίου 2007 τα σκάφη του Φορέα Διαχείρισης περιπολούν όλη τη περιοχή του Πάρκου σε καθημερινή βάση, ελέγχοντας τις δραστηριότητες στην περιοχή και ενημερώνοντας τους επισκέπτες και χρήστες του πάρκου. Από τον Απρίλιο του 2009, εντάχθηκε στο πρόγραμμα φύλαξης και επιτήρησης του πάρκου και το μεγαλύτερο πολυεστερικό σκάφος φύλαξης – έρευνας. Μέχρι τα μέσα Αυγούστου 2008, το προσωπικό του Φορέα Διαχείρισης έχει προβεί στην ένορκη καταγγελία στις αρμόδιες λιμενικές αρχές, επτά περιπτώσεων παραβίασης των ρυθμίσεων που διέπουν το ΕΘΠΑΒΣ.

Σημειώνεται ότι ο Φορέας Διαχείρισης δεν έχει ακόμη εφαρμόσει σύστημα έκδοσης αδειών εισόδου στο ΕΘΠΑΒΣ και τήρησης μητρώου και αδειών άσκησης δραστηριοτήτων σύμφωνα με τη νομοθεσία που διέπει το πάρκο.

Οι λιμενικές αρχές που είναι επιφορτισμένες με την φύλαξη της περιοχής είναι το Υπολιμεναρχείο Σκοπέλου και ο Λιμενικός Σταθμός Αλοννήσου. Το Υπολιμεναρχείο Σκοπέλου διαθέτει μεγάλο ταχύπλοο πολυεστερικό περιπολικό σκάφος, που όμως λόγω άλλων επιχειρησιακών υποχρεώσεων δεν περιπολεί πολύ συχνά στην περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ. Ο Λιμενικός Σταθμός Αλοννήσου διαθέτει φουσκωτό ταχύπλοο σκάφος, το οποίο λόγω της παλαιότητας των

μηχανών του, αντιμετωπίζει σημαντικά προβλήματα λειτουργίας και πολύ σπάνια περιπολεί στην περιοχή του πάρκου.

Η Δασική υπηρεσία δεν έχει την επιχειρησιακή δυνατότητα επιτήρησης της χερσαίας περιοχής της Α' Ζώνης του πάρκου (εκτός της νήσου Γιούρα) και η Δασική υπηρεσία Σκοπέλου (και οι δασοφύλακες στην Αλόνησο) περιπολούν μόνο στην Αλόνησο ή επιλαμβάνονται παραβάσεων κατόπιν καταγγελίας.

Αν και όλη η περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ (χερσαία και θαλάσσια) έχει κηρυχτεί αρχαιολογικός χώρος δεν υπάρχει διαρκής παρουσία υπαλλήλων των αρχαιολογικών υπηρεσιών, εκτός της εποχικής παρουσίας υπαλλήλων της Εφορείας Εναλίων Αρχαιοτήτων. Οι υπηρεσίες επιλαμβάνονται τυχόν παραβάσεων μόνο κατόπιν καταγγελίας, ειδοποιώντας τις λιμενικές αρχές.

Σημειώνεται ότι ο Φορέας Διαχείρισης για διάφορους λόγους (π.χ. αντιδράσεις της τοπικής κοινωνίας και των παραγωγικών φορέων) δεν μπόρεσε να εφαρμόσει μια αποτελεσματική εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με τους περιορισμούς και τις ρυθμίσεις που διέπουν το πάρκο. Επίσης, δεν κατέστη δυνατόν να πραγματοποιηθεί μια εθνική εκστρατεία ενημέρωσης των αρχών και όλων των εμπλεκόμενων φορέων σχετικά με το ΕΘΠΑΒΣ και τις ρυθμίσεις που το διέπουν.

Σύμφωνα με το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο, το προσωπικό του Φορέα Διαχείρισης που είναι επιφορτισμένο με τη φύλαξη του πάρκου δεν έχει τη δυνατότητα ελέγχου των χρηστών του πάρκου (σκάφη αλιευτικά, αναψυχής κ.λ.π.). Παράλληλα, η διαδικασία επιβολής κυρώσεων, κυρίως η αυτεπάγγελτη ποινική δίωξη των παραβατών, φαίνεται να αποθαρρύνει το προσωπικό φύλαξης στο να αναφέρει στις αρμόδιες αρχές παραβιάσεις των διατάξεων που διέπουν το πάρκο.

Ο κατακερματισμός των αρμοδιοτήτων φύλαξης του πάρκου και επιβολής κυρώσεων σε ένα μεγάλο αριθμό υπηρεσιών (ΥΠΕΧΩΔΕ, Δασαρχείο, Λιμεναρχεία, Νομαρχίες), καθώς και η διαδικασία επιβολής και είσπραξης διοικητικών προστίμων είναι τα σημαντικότερα προβλήματα που εντοπίζονται στο σύστημα φύλαξης και χρήζουν θεσμικής αλλαγής.

Γενικά έχουν καταγραφεί αρκετές παραβιάσεις της κείμενης νομοθεσίας από σκάφη αναψυχής στα νησιά της Α' και Β' Ζώνης του πάρκου όπως: Προσέγγιση σκαφών αναψυχής σε απόσταση 0,5 ναυτικού μιλίου από τις ακτές των Γιούρων, αποβίβαση επιβατών στη ξηρά (π.χ. στον όρμο του Αγ. Πέτρου στη Ν. της Κυρά Παναγιάς), κατασκήνωση, άναμμα φωτιάς στη παραλία, παράνομο ψαροντούφεκο, παράνομη ερασιτεχνική αλιεία, απόθεση σκουπιδιών στη παραλία κ.ά.

Αρκετοί επιβάτες σκαφών αναψυχής (ιδίως αλλοδαποί) δε φαίνεται να γνωρίζουν ότι βρίσκονται σε προστατευόμενη περιοχή και πολύ περισσότερο δεν έχουν γνώση των διατάξεων που διέπουν το πάρκο. Οι περισσότεροι όμως εξ αυτών (κυρίως οι αλλοδαποί) όταν ενημερωθούν από τους φύλακες του πάρκου, συμμορφώνονται με τις υποδείξεις τους.

Συμπερασματικά, το υφιστάμενο καθεστώς επιτήρησης και φύλαξης δεν επαρκεί για την επίτευξη σωστής, συνετούς διαχείρισης και προστασίας των προστατευόμενων αντικειμένων του Θαλάσσιου Πάρκου και ως εκ τούτου χρήζει επανεξέτασης (Αλβανού κ.ά., 2009).

Πίνακας 3.7 Ταξινόμηση δείκτη ΓΣΠ3

Κατάσταση	Τήρηση νομοθεσίας	Τιμή
Άριστη	καθολική	5
Πολύ Καλή	επαρκής	4
Μέτρια	μερική	3
<b>Κακή</b>	<b>πλημελής</b>	<b>2</b>
Πολύ Κακή	συστηματική παραβίαση	1

Ο δείκτης ΓΣΠ3 λαμβάνει την τιμή 2.

### 3.2.2 Έδαφος

Στον Πίνακα 3.8 παρουσιάζονται οι δείκτες που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση της ποιότητας του εδάφους. Η αξιολόγηση του δείκτη Διαχείρισης Αστικών



Στερεών Απορριμμάτων (Ε1) κρίθηκε σκόπιμο να γίνει με τη χρήση τριών συνιστωσών (Παραγωγή Α.Σ.Α., Ανακυκλωμένα απορρίμματα και Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.)

**Πίνακας 3.8** Περιβαλλοντικοί δείκτες για την αξιολόγηση της ποιότητας του εδάφους

Δείκτες	DPSIR
Ε1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	R
Ε1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	P
Ε1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	R
Ε1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	R-P
Ε2 Διάβρωση	P-I

Ε1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Response)

Ε1 Παραγωγή Α.Σ.Α. (Pressure)

**Πίνακας 3.9** Διαχρονική Εξέλιξη Πραγματικού Πληθυσμού των Β. Σποράδων & Ν. Μαγνησίας.

Περιοχές	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ					
	1951	1961	1971	1981	1991	2001
<b>Αλοννήσου</b>	1446	1467	1471	1554	2985	2700
<b>Ν. Μαγνησίας</b>	153808	162285	161392	182222	198434	206995
<b>Ποσοστό Αλ. / Ν. Μαγν.</b>	0.94%	0.90%	0.91%	0.85%	1.50%	1.30%

Πηγή : Ε. Σ. Υ. Ε

Επεξεργασία: Εργαστήριο Περιφερειακών Οικονομικών Αναλύσεων και Προβλέψεων, 2003

Επιλέγεται συντηρητικά βάσει του δυσμενέστερου διαχρονικά, πληθυσμιακού ποσοστού της υπό μελέτη περιοχής επί του συνολικού πληθυσμού του Ν. Μαγνησίας αντιστοιχία – προσαρμογή της τάξης του 1,5% των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν για τη Διαχείριση των Α.Σ.Α. στην περιοχή του Ν. Μαγνησίας για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων για το ΕΘΠΑΒΣ. Τα προσαρμοσμένα αυτά στοιχεία που προέκυψαν αναλογικά, παρατίθενται παρακάτω.

Σύμφωνα με τους Μπουρτσάλας et al., (2011), η ετήσια παραγωγή απορριμμάτων της Αλοννήσου για το έτος 2005 υπολογίζεται σε 1392 tn και αντιστοιχεί στο 0,41% της παραγωγής της περιφέρειας Θεσσαλίας. Η διαχρονική εξέλιξη των Α.Σ.Α. της Αλοννήσου [tn/yr], θεωρώντας ότι συνεχίζουν να αντιστοιχούν στο 0,41% των Α.Σ.Α. της περιφέρειας Θεσσαλίας παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.10.

**Πίνακας 3.10** Διαχρονική εξέλιξη Α.Σ.Α. Αλοννήσου (tn/year)  
(Προσαρμοσμένο Μπουρτσάλας et al., 2011)

ΕΤΟΣ	ΒΕΛΤΙΣΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ	ΠΙΘΑΝΟΤΕΡΟ ΣΕΝΑΡΙΟ	ΧΕΙΡΙΣΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ
2005	1393.06	1393.06	1393.06
2006	1413.95	1417.44	1441.82
2007	1435.16	1442.24	1492.28
2008	1456.69	1467.48	1544.51
2009	1478.54	1493.16	1598.57
2010	1500.71	1519.29	1654.52
2011	1523.23	1545.88	1712.43
2012	1546.07	1572.93	1772.36
2013	1569.27	1600.46	1834.40
2014	1592.81	1628.46	1898.60
2015	1616.70	1656.96	1965.05
2016	1640.95	1685.96	2033.82
2017	1665.56	1715.46	2105.01
2018	1690.55	1745.49	2178.68
2019	1715.90	1776.03	2254.94
2020	1741.64	1807.11	2333.86
2021	1767.77	1838.74	2415.54
2022	1794.28	1870.91	2500.09
2023	1821.20	1903.65	2587.59
2024	1848.52	1936.97	2678.16
2025	1876.24	1970.87	2771.89

Σύμφωνα με τη μελέτη του ΠΕ.Σ.Δ.Α η ποιοτική σύσταση των Α.Σ.Α. της Θεσσαλίας έχει ως ακολούθως:

**Πίνακας 3.11** Ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. Περιφέρειας Θεσσαλίας  
(Πηγή Μπουρτσάλας et al., 2011)

Σύσταση	Ποσοστό (%)
Βιοαποδομήσιμα οργανικά	47.0%
Χαρτί	20.0%
Πλαστικό	8.5%
Μέταλλα	4.5%
Γυαλί	4.5%
Υπόλοιπα	15.5%

Προκειμένου να ταξινομηθεί ο δείκτης, συγκρίνονται εν πρώτοις οι τιμές των σεναρίων του Πίνακα 3.10 με τις τυπικές τιμές παραγωγής αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα, που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.12.

**Πίνακας 3.12** Παραγωγή αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα [Kg/άτομο/ημέρα] -  
Τυπικές Τιμές (Παναγιωτακόπουλος Δ., 2002)

Πληθυσμός οικισμού ή πόλης	Οικιακά απόβλητα	Εμπορικά, Ιδρυμάτων, Κατασκευών	Σύνολο
2 000 - 10 000	0.7	0.2	0.9

Συνεπώς βάσει της απογραφής του 2001, για πληθυσμό 2 700 κατοίκων προκύπτουν απορρίμματα  $2\ 700 \times 365 \times 0.9 / 1000$ , δηλαδή 887 tn/year. Θεωρώντας ότι οι διανυκτερεύσεις παρέμειναν σταθερές με αυτές του έτους 2000, δημιουργώντας  $75\ 632 \times 0.9 / 1000$ , προκύπτουν 68.1 tn/year. Συνολικά, προκύπτουν 955.1 tn/year, τιμή σημαντικά χαμηλότερη και από εκείνη του βέλτιστου σεναρίου, όπως εκτιμάται για το έτος 2001 από τη χρονική εξέλιξη των τιμών. Για την περαιτέρω σύγκριση και ανάλυση των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν, γίνεται η παραδοχή, συντηρητικά, ότι ο πληθυσμός για το έτος 2005 είναι σταθέρως σε σχέση με αυτόν που μετρήθηκε κατά την απογραφή του 2001, συνεπώς ίσα παρέμειναν και τα αντίστοιχα απορρίμματα που υπολογίστηκαν βάσει πληθυσμού.

Σύμφωνα με τους Μπουρτσάλας et al., (2011), στον Χ.Υ.Τ.Α. Αλοννήσου, κατά το έτος 2005, αποθηκεύτηκαν 1.819 τόνοι απορριμμάτων, όπου εξυπηρετήθηκαν 2.700 κάτοικοι. Συγκρίνοντας την τιμή αυτή με τους 955.1 tn που υπολογίστηκαν βάσει πληθυσμού και τα δεδομένα του Πίνακα 3.10 προκύπτει η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 3.13.

**Πίνακας 3.13** Ταξινόμηση δείκτη E1.1

Κατάσταση	Τόνοι Α.Σ.Α.	Τιμή
Άριστη	<αναμενόμενη παραγωγή βάσει πληθυσμού (<955.1)	5
Μέτρια	$955.1 \div 1\ 393.06$	3
Πολύ Κακή	>σενάριο 2005 (>1 393.06)	1

### E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα (Response)

Τα βιοαποδομήσιμα υλικά στην Θεσσαλία αποτελούν το 59% των συνολικά παραγόμενων Α.Σ.Α., ενώ τα υλικά συσκευασίας αποτελούν το 22,125% των συνολικά παραγόμενων Α.Σ.Α. της Περιφέρειας. Υφίστανται τρία Κέντρα Διαλογής και Αξιοποίησης Υλικών (Κ.Δ.Α.Υ.) στην Καρδίτσα, στη Λάρισα και στο Βόλο, όπου εξυπηρετούνται 131.072 κάτοικοι, με 1.816 κάδους και 4 οχήματα, και ανακτήθηκαν κατά το 2009, 4.744 τόνοι αποβλήτων συσκευασίας και χαρτιού (Μπουρτσάλας et al. 2011), [www.hegco.gr]. Στην Αλόννησο δεν υπάρχουν κάδοι ανακύκλωσης ούτε γίνεται κάποιος ουσιαστικός διαχωρισμός των απορριμάτων στο Χ.Υ.Τ.Α., πέραν της διαλογής ογκώδων μεταλλικών αντικειμένων, τα οποία απλώς στοιβάζονται και δε διατίθενται περαιτέρω προς επεξεργασία ούτε μεταφέρονται σε κατάλληλο χώρο, εκτός Δήμου εφόσον τέτοιος δεν υφίσταται (Πηγή: Τμήμα Τεχνικών Υπηρεσιών Δήμου Αλοννήσου, 2012). Συνεπώς προκύπτει η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 3.14.

Πίνακας 3.14 Ταξινόμηση δείκτη E1.2

Κατάσταση	Ανακυκλωμένα απορρίμματα ως ποσοστό του συνόλου	Τιμή
Άριστη	100 ÷ 80%	5
Πολύ Καλή	80 ÷ 60%	4
Μέτρια	60 ÷ 40%	3
Κακή	40 ÷ 20%	2
<b>Πολύ Κακή</b>	<b>&lt;20%</b>	<b>1</b>

### E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α. (Response - Pressure)

Η αποκομιδή απορριμάτων στους οικισμούς του Δήμου Αλοννήσου γίνεται με ευθύνη του Δήμου με απορριματοφόρο όχημα από τους κάδους απορριμάτων που έχουν εγκατασταθεί στους διάφορους οικισμούς του Δήμου. Η αποκομιδή γίνεται σε καθημερινή βάση εκτός Σαββάτου και Κυριακής την χειμερινή περίοδο ενώ την καλοκαιρινή περίοδο η αποκομιδή των απορριμάτων γίνεται και τα Σαββατοκύριακα. Η συχνότητα των δρομολογίων είναι πολύ πυκνή έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες των κατοίκων. Στον οικισμό της Παλιάς Αλοννήσου

όπου η πρόσβαση του απορριμματοφόρου δεν είναι δυνατή, η αποκομιδή γίνεται με ζώα. Η απόρριψη των απορριμμάτων μέχρι πρότινος ελάμβανε χώρα σε χώρο ελεγχόμενης απόρριψης, γεγονός που προκαλεί σχετικά μειωμένη υποβάθμιση του περιβάλλοντος και λιγότερους κινδύνους για την υγεία των κατοίκων. Ήδη έχει κατασκευαστεί στην Θέση «Μιζάκι ρέμα» Χώρος Υγειονομικής Ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) ο οποίος τέθηκε δοκιμαστικά σε λειτουργία τον Σεπτέμβριο του 2008. Μετά την κατασκευή του ΧΥΤΑ και την επιτυχή δοκιμαστική του λειτουργία ο Χ.Α.Δ.Α. Αλοννήσου κατέσκει ανενεργός και αναμένονται οι εργασίες της πλήρους αποκατάστασής του (πηγή: πληροφορίες από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Αλοννήσου - Δελτίο Τύπου της Ν.Α. Μαγνησίας Σεπτ. 2008). Το έργο είναι χωροθετημένο στην περιοχή που μέχρι σήμερα χρησιμοποιείτο για την ημιελεγχόμενη διάθεση των απορριμμάτων και η οποία απέχει τουλάχιστον 1,5km από τον πλησιέστερο οικισμό. Η εν λόγω κατασκευή θα λειτουργεί σύμφωνα με τις αρχές της Υγειονομικής Ταφής που περιλαμβάνει συστηματική διάστρωση, συμπίεση και επικάλυψη των απορριμμάτων. Ο χώρος που φιλοξενεί τον Χ.Υ.Τ.Α. γεινιάζει μόνο με ορεινές περιοχές, όπου δεν αναπτύσσεται καμία δραστηριότητα τόσο κτηνοτροφική όσο και γεωργική. Ταυτόχρονα, δεν υπάρχει απολύτως καμία οπτική επαφή με οικισμούς ή περιοχές που αναπτύσσονται άλλες δραστηριότητες. (Σύμφωνα με το υπ'αρ. Ε.Σ.16526/30-9-97 έγγραφο της Τοπ. Αυτ/σης & Δ/σης Μαγνησίας της Τ.Υ.Δ.Κ. της Περιφέρειας Θεσσαλίας προς το Δήμο Αλοννήσου). Τέλος, η περιοχή δεν είναι αρδευόμενη ή αρδεύσιμη και δεν υπάρχει περιμετρικά ή στην εγγύς περιοχή καμία γεώτρηση. Επιπλέον, ο χώρος δεν υπάγεται σε κανένα καθεστώς προστασίας (Στεργιούλη, 2006).

Η εκτίμηση του δείκτη για τη Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α., σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν ως ανωτέρω γίνεται στον Πίνακα 3.15.

**Πίνακας 3.15** Ταξινόμηση δείκτη E1.3

Κατάσταση	Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	Τιμή
<b>Αριστη</b>	<b>Ασφαλής (Χ.Υ.Τ.Α.)</b>	<b>5</b>
Πολύ Κακή	Επισφαλής (Χ.Α.Δ.Α. ή τυχαία)	1

Ο E1 υπολογίζεται με βάση την σχέση  $E1 = 0,2 \times E1.1 + 0,3 \times E1.2 + 0,5 \times E1.3$ . Επομένως προκύπτει ότι η τιμή του δείκτη **E1** είναι **3**.

### E2 Διάβρωση (Pressure & potential Impact)

Θεωρείται ότι η διάβρωση ως δείκτης αποτελεί μορφή πίεσης αλλά και μελλοντική επίδραση στο περιβάλλον. Λόγω της δυναμικότητας και της πολυπλοκότητας των φυσικών φαινομένων που σχετίζονται με την εν λόγω παράμετρο, καθώς και την απουσία συγκεκριμένων τιμών, ο δείκτης αξιολογείται κατά το δυνατό κατόπιν ποιοτικής και αριθμητικής προσέγγισης.

- *Ποιοτική Προσέγγιση*

Η φυσική διάβρωση είναι ένα γεωλογικό φαινόμενο που σχετίζεται άμεσα με το ανάγλυφο και το κλίμα. Κάτω από κανονικές συνθήκες, η φυσική διάβρωση είναι γρήγορη σε περιοχές όπου τα αδύνατα και χαλαρά εδάφη δεν έχουν προστασία έναντι εξωτερικών στοιχείων, ειδικά έναντι δυνατής βροχόπτωσης και των χειμάρρων που ακολουθούν. Σε βραχώδεις περιοχές, τα φαινόμενα διάβρωσης εξελίσσονται πολύ πιο αργά έτσι που μεγάλες αλλαγές να παρατηρούνται μόνο κατά μήκος μεγάλων χειμάρρων. Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν πλήθος μικρών χαραδρών οι οποίες τέμνουν το τοπίο προσδίδοντάς του την απόκρημνη μορφή του. Οι χαραδρες αυτές λειτουργούν ως ρέματα κατά τη διάρκεια της βροχερής περιόδου (Νοέμβριος – Φεβρουάριος) διευκολύνοντας την απορροή των όμβριων υδάτων. Η κατασκευή των νησιών από ασβεστολιθικά πετρώματα έχει ως συνέπεια την ύπαρξη πολλών σπηλαίων. Οι σπηλιές αυτές ωστόσο απειλούνται από τη διάβρωση, η οποία από χρονιά σε χρονιά προκαλεί καταβυθίσεις και κατακρημνίσεις με αποτέλεσμα να τις καθιστά ακατάλληλες ως ενδιαίτηματα της μεσογειακής φώκιας. Ωστόσο, η κατάσταση του θαλάσσιου οικοσυστήματος της περιοχής μελέτης με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα θεωρείται ως ιδιαίτερα ικανοποιητική σε ότι αφορά στα κριτήρια του ιζήματος.

Η υποβάθμιση της φυτικής κάλυψης (βλάστηση) είναι μια πολύ δυσμενής παράμετρος για την προστασία από διάβρωση. Μια τέτοια υποβάθμιση μπορεί να συμβεί τυχαία π.χ. μετά από πυρκαγιά ή εξαιτίας της ανεξέλεγκτης βόσκησης. Η κτηνοτροφία στην περιοχή ασκείται μακροχρόνια καθώς ήταν μία από τις βασικότερες πηγές εισοδήματος των κατοίκων κατά τα παλαιότερα χρόνια. Σημάδια υποβάθμισης από την μακροχρόνια άσκηση της κτηνοτροφίας υπάρχουν σε αρκετές περιοχές των νήσων και κυρίως σε αυτό της Αλοννήσου (προς το

βόρειο τμήμα του), όπου η σταδιακή καταστροφή της δασικής και παρεδαφιαίας βλάστησης οδήγησε στην απογύμνωση του εδάφους. Η απόπλυση και διάβρωση που ακολούθησε κατέστησε το έδαφος σκελετικό με εμφάνιση του μητρικού πετρώματος (περιοχή Γέρακα ύψωμα Ανάληψης κ.α.). Επομένως, η βόσκηση, όπως ασκείται, αποτελεί σύμφωνα με τα υφιστάμενα δεδομένα μία εν δυνάμει απειλή για τους χερσαίους οικοτόπους ιδιαίτερα στις νήσους Κυρά Παναγιά, Περιστέρα και Αλόνησο [Αλβανού κ.ά., 2009].

Οι κατηγορίες που δημιουργήθηκαν για τη διάβρωση παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3.16 Ταξινόμηση δείκτη E2(π)

Κατάσταση	Διάβρωση	Τιμή
Άριστη	Πολύ μικρή	5
Πολύ Καλή	Μικρή	4
<b>Μέτρια</b>	<b>Μέτρια</b>	<b>3</b>
Κακή	Μεγάλη	2
Πολύ Κακή	Πολύ μεγάλη	1

Σύμφωνα με τις πληροφορίες που αναφέρθηκαν για τη διάβρωση, η κατάσταση για την περιοχή μελέτης συνολικά κρίνεται μέτρια. Άρα ο δείκτης E2(π) λαμβάνει την τιμή 3.

- *Αριθμητική Προσέγγιση (ελλιπή δεδομένα)*

Περαιτέρω παρουσιάζεται το μοντέλο εκτίμησης διάβρωσης που προτείνεται στη μελέτη της EUROSION (2004). Στο μοντέλο αυτό, χρησιμοποιούνται στοιχεία μιας περιοχής (Πίνακας 3.17) και βαθμολογούνται βάσει συγκεκριμένων ορίων (Πίνακας 3.18, 3.19), προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα για την έκθεση της περιοχής σε διάβρωση (Πίνακας 3.20).

**Πίνακας 3.17** Έκθεση των ακτών Θεσσαλίας και ΕΘΠΑΒΣ στην παράκτια διάβρωση  
(Προσαρμοσμένο EuroSION, 2004)

Χαρακτηριστικά	ΘΕΣΣΑΛΙΑ	ΕΘΠΑΒΣ
Μήκος ακτογραμμής [km]	697,3	193,2*
Συνολική έκταση [km <sup>2</sup> ]	14.067	170,27*
Έκταση υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης [km <sup>2</sup> ]	337,1	;
Μήκος ακτογραμμής που διαβρώνεται [km]	256	;
Ακτογραμμή που ήταν σταθερή στο παρελθόν (1986) αλλά πλέον είναι ασταθής (2001) σε km	165	;
Μήκος ακτογραμμής με αμυντικά έργα ή τεχνητές παραλίες [km]	54	;
Πληθυσμός εντός της περιοχής που διαβρώνεται (inhab.)	30.779	(21 κατ. / km <sup>2</sup> ) x Έκταση υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης =;
Αστικοποιημένη & βιομηχανοποιημένη περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης [km <sup>2</sup> ]	6,8	;
Περιοχή υψηλής οικολογικής αξίας υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης [km <sup>2</sup> ]	281,64	;
Συνολικός πληθυσμός	907.833	2 700

(\* τιμές αφορούν στη συνολική περιοχή του Τόπου Κοινοτικής Σημασίας του Δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR 1430004, ο οποίος περιλαμβάνει επιπλέον έκταση από αυτήν του θεσμοθετημένου ΕΘΠΑΒΣ (Ν.Α. τμήμα της νήσου Σκοπέλου), **Πηγές:** Ε.Σ.Υ.Ε., Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά νήσων Β. Σποράδων, ΦΙΛΟΤΗΣ.

Τα δεδομένα του Πίνακα 3.17 σχετικά με τη Θεσσαλία μεταφέρθηκαν αυτούσια από τη μελέτη της EUROSION. Όσον αφορά το ΕΘΠΑΒΣ, το μήκος της ακτογραμμής που διαβρώνεται μπορεί να μετρηθεί είτε μέσω της εφαρμογής GOOGLE EARTH αφαιρώντας από την συνολική ακτογραμμή το τμήμα που περικλείει αλλουβιακές αποθέσεις, είτε να εκτιμηθεί από τη χρονική εξέλιξη του φαινομένου, όπως απεικονίζεται μέσα από αεροφωτογραφίες. Το μήκος της ακτογραμμής με αμυντικά έργα ή τεχνητές παραλίες μπορεί αντίστοιχα να μετρηθεί στο GOOGLE EARTH, μετρώντας την ακτογραμμή που περικλείει το λιμάνι και άλλα, τυχόν υπάρχοντα, συμβατικά (όπως πρόβολοι, παράλληλοι



κυματοθραύστες, έργα θωράκισης της ακτής ή π.χ. τα αλιευτικά καταφύγια στο Γέρακα και το Βότση) και ήπια έργα (θέσεις εφαρμογής μεθόδων αναπλήρωσης ακτής, ύφαλοι πρόβολοι και κυματοθραύστες).



**Εικόνα 3.1** Αλιευτικό καταφύγιο Γέρακα  
*Πηγή* (Στεργιούλη, 2006)



**Εικόνα 3.2** Αλιευτικό καταφύγιο Βότση  
*Πηγή* (Στεργιούλη, 2006)

Για την προσέγγιση του πληθυσμού εντός της περιοχής που διαβρώνεται, πολλαπλασιάστηκε η πληθυσμιακή πυκνότητα βάσει της απογραφής του 2001 (21 κατ. / km<sup>2</sup>) επί την έκταση που τελεί υπό επιρροή παράκτιας διάβρωσης.

Η αστικοποιημένη & βιομηχανοποιημένη περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης έχει άγνωστη τιμή, αν και είναι γνωστό ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί έντονη αστικοποίηση στο ΕΘΠΑΒΣ τις τελευταίες δεκαετίες.

Στη συνέχεια βαθμολογούνται οι διάφορες παράμετροι με βάση τα κριτήρια που φαίνονται στους Πίνακες 3.18 και 3.19.

Πίνακας 3.18 Βαθμολόγηση δεικτών Ευαισθησίας (Προσαρμοσμένο EuroSION, 2004)

Παράμετροι	Βαθμολόγηση			Θεσσαλία	ΕΘΠΑΒΣ
	0	1	2		
Ανοδος 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	
Μήκος ακτογραμμής που διαβρώνεται (km)	<20% της ακτογραμμής διαβρώνεται	20% - 60% της ακτογραμμής διαβρώνεται	>60% της ακτογραμμής διαβρώνεται	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	2	
Υψηλότερη θαλάσσια στάθμη (διακύμανση)	<1.5 m	1.5 – 3 m	>3 m	1	
Ρυθμός αστικοποίησης περιόδου 1975 - 1990 εντός 10 km	Η αστικοποιημένη περιοχή (σε km <sup>2</sup> ) έχει αυξηθεί < 5% μέχρι σήμερα	Η αστικοποιημένη περιοχή (σε km <sup>2</sup> ) έχει αυξηθεί 5% - 10% μέχρι σήμερα	Η αστικοποιημένη περιοχή (σε km <sup>2</sup> ) έχει αυξηθεί >10% μέχρι σήμερα	0	
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	
Έκταση υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km <sup>2</sup> )	<20% της ακτογραμμής διαβρώνεται	20% - 60% της ακτογραμμής διαβρώνεται	>60% της ακτογραμμής διαβρώνεται	0	

Παράμετροι	Βαθμολόγηση			Θεσσαλία	ΕΘΠΑΒΣ
	0	1	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	0	
Σκορ Ευαισθησίας				7	

Πίνακας 3.19 Βαθμολόγηση δεικτών Πίεσης (Προσαρμοσμένο EuroSION, 2004)

Παράμετροι	Βαθμολόγηση			Θεσσαλία	ΕΘΠΑΒΣ
	0	1	2		
Πληθυσμός εντός της περιοχής που διαβρώνεται (inhab.)	<50 000	50 000 - 200 000	>200 000	0	
Ρυθμός αστικοποίησης περιόδου 1975 - 1990 ή αστικοποιημένη & βιομηχανοποιημένη περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km <sup>2</sup> )	<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	

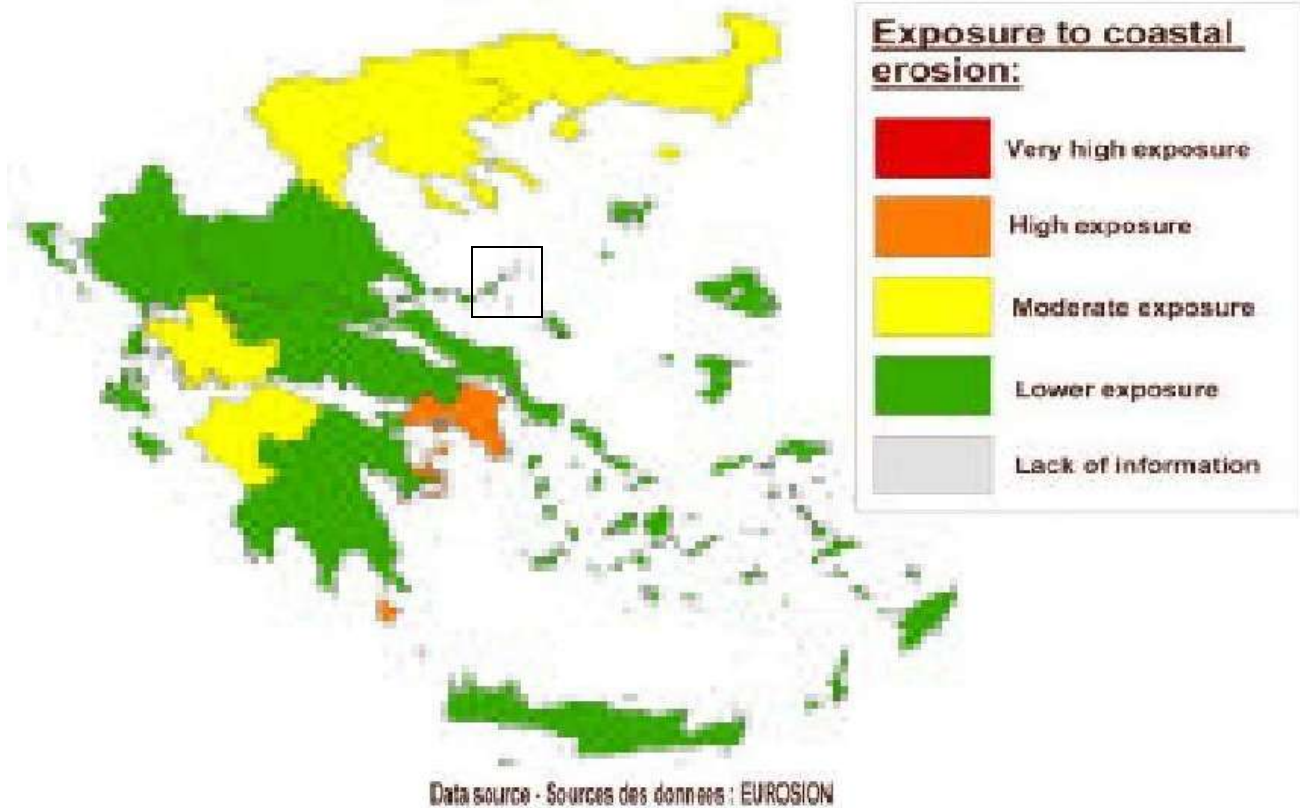
Παράμετροι	Βαθμολόγηση			Θεσσαλία	ΕΘΠΑΒΣ
	0	1	2		
Περιοχή υψηλής οικολογικής αξίας υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης (km <sup>2</sup> )	<5% περιοχών υψηλής οικολογικής αξίας καλύπτει την περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης	5% - 30% περιοχών υψηλής οικολογικής αξίας καλύπτει την περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης	>30% περιοχών υψηλής οικολογικής αξίας καλύπτει την περιοχή υπό την επιρροή παράκτιας διάβρωσης	2	
Σκορ Πιέσεων				2	

(Σκορ Έκθεσης) = (Σκορ Ευαισθησίας) x (Σκορ Πιέσεων) = (7) x (2) = (14)

**Πίνακας 3.20** Ταξινόμηση δείκτη E2(α) για την Περιφέρεια Θεσσαλίας

Έκθεση σε παράκτια διάβρωση	Σκορ Έκθεσης	Τιμή
Πολύ υψηλή	>55	1
Υψηλή	40 ÷ 55	2
Μέτρια	25 ÷ 40	3
<b>Χαμηλή</b>	<b>25 ÷ 10</b>	<b>4</b>
Πολύ χαμηλή	<10	5

Επομένως, η τιμή του δείκτη E2(α) είναι 4.



Χάρτης 3.1 Έκθεση ελληνικών περιοχών σε παράκτια διάβρωση  
Πηγή EUROSION, 2004

Εφόσον ο δείκτης  $E2(\alpha)$  για το σύνολο της Περιφέρειας Θεσσαλίας, λαμβάνει την τιμή 4, επιλέγεται λόγω ελλιπών στοιχείων και σύμφωνα με τη χρωματική απόδοση που παρουσιάζεται στο Χάρτη 3.1 (πράσινο χρώμα για την περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ→χαμηλή έκθεση), η ίδια τιμή και για την περιοχή μελέτης. Η συνολική εκτίμηση της κατάστασης της διάβρωσης προκύπτει από τη σχέση  $E2 = 0,5 \times E2(\pi) + 0,5 \times E2(\alpha)$ . Επομένως ο δείκτης  $E2$  λαμβάνει την τιμή 3,5.

### 3.2.3 Υδατικοί Πόροι

Για την αξιολόγηση των γλυκών Υδατικών Πόρων χρησιμοποιήθηκαν οι δείκτες του Πίνακα 3.21.

**Πίνακας 3.21** Περιβαλλοντικοί δείκτες για την αξιολόγηση των Υδατικών Πόρων

Δείκτες	DPSIR
ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S. mg/L)	S
ΥΠ2 Υφαλμύρωση	S
ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού	S
ΥΠ4 Κατανάλωση νερού	P

ΥΠ1 Αλατότητα [T.D.S. mg/L] (State)

Η αλατότητα των νερού εξαρτάται από τους τύπους των πετρωμάτων από τα οποία έχει διελεύσει ή μέσα στα οποία εντοπίζεται, το χρόνο παραμονής του σε αυτά και την ταχύτητα ροής του. Το T.D.S. εκφράζει την συνολική συγκέντρωση των διαλυμένων αλάτων στο νερό, χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψιν τα αιωρούμενα ιζήματα, τα κολλοειδή και τα διαλυμένα αέρια. Δηλαδή το T.D.S αποτελεί ένα δείκτη μεταλλικότητας (αλατότητας) και συνδέεται με την ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) με τη σχέση: T.D.S (ppm) ~ 0.65 (EC) (μS/cm) και T.D.S (meq/L) ~ 0.01 (EC) (μS/cm) [<http://www.geo.auth.gr/courses>]. Σύμφωνα με μετρήσεις ποιότητας των υδάτων ενδεικτικά σε διάφορες πηγές και θέσεις υδροληψίας (σε σύνολο 8: Βρύση Χημείου – Δημαρχείου, Πηγή Βουνό, Πηγή Μέγα Νερό, Φρέαρ – Πηγή Μέγα Νερό, Ρουσούμ Γυαλός, Δεξαμενή Ισώματα, Παληό Χωριό, Δεξαμενή Παλιοχωραφίνα) που διενεργήθηκαν κατά το έτος 2008 από την ΔΕΥΑ Αλοννήσου, η μέση τιμή της αγωγιμότητας ήταν 1382 μS/cm, που αντιστοιχεί σε T.D.S. 898 mg/L. Στον πίνακα 3.22 παρουσιάζεται η κατάσταση αλατότητας του νερού για τις διάφορες τιμές του T.D.S. και η ταξινόμηση του δείκτη ΥΠ1.

**Πίνακας 3.22** Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ1

Κατάσταση	T.D.S. [mg/L]	Τιμή
<b>Γλυκό (fresh)</b>	<b>0 ÷ 1 000</b>	<b>5÷4</b>
Υφάλμυρο (brackish)	1 000 ÷ 10 000	4÷3
Αλμυρό (salt or saline)	10 000 ÷ 100 000	3÷2
Υπεράλμυρο (brine)	>100 000	2÷1

Άρα, η τιμή του δείκτη ΥΠ1 είναι 4 (αντιστοιχία στην 5-βάθμια κλίμακα εφόσον πλησιάζει περισσότερο την τιμή των 1000 mg/L).

### ΥΠ2 Υφαλμύρωση (State)

Σύμφωνα με στοιχεία του ΙΓΜΕ κατά το 1985 υπήρχαν στην Αλόνησο τέσσερις (4) σημαντικές γεωτρήσεις, οι οποίες χρησιμοποιούνταν για την υδροδότηση του νησιού (Γιαλία, Τσουκάλια, Λάκα και Ισώματα). Η ποιότητα των νερών όλων των υδροσημείων, βρίσκεται μέσα στο όριο ποσιμότητας κατά C. Vaterlot, πλην της γεώτρησης "Λάκα" όπου η τιμή των ιόντων Χλωρίου και Νατρίου καθιστά την χρήση των νερών απαγορευτική. Επίσης όλα τα ιόντα των παραπάνω χημικών αναλύσεων, πλην της γεώτρησης Λάκα βρίσκονται μέσα στα ανεκτά όρια ποσιμότητας τόσο των Ελληνικών όσο και των Ευρωπαϊκών προτύπων (Τάσιος & Παπαδόπουλος, 1987).

Η επιρροή της υφαλμύρωσης στα υπόγεια ύδατα υποδεικνύεται από τις μετρούμενες τιμές χλωριούχων αλάτων, νατρίου και ηλεκτρικής αγωγιμότητας. Οι μέγιστες αποδεκτές τιμές βάσει της Οδηγίας 98/83/ΕΚ (παραμετρικές τιμές) είναι 250 mg/L για τα χλωριούχα άλατα, 200 mg/L για το νάτριο και 2500  $\mu\text{S/cm}$  για την ηλεκτρική αγωγιμότητα και οι αντίστοιχες τιμές για το θαλάσσιο νερό είναι: 19 352,4 mg/L , 10 783,7 mg/L και 50 000  $\mu\text{S/cm}$ . Ενδεικτικές τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας συγκεντρώνονται στον Πίνακα 3.23.

**Πίνακας 3.23** Ενδεικτικές τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας για διαφορετικούς τύπους νερού. (Πηγή Taylor 1996)

Νερό	EC <sub>w</sub> [ $\mu\text{S/cm}$ ]
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 ΥΠ2 στον Πίνακα 3.24, χρησιμοποιούνται για τα χλωριούχα άλατα και το νάτριο ως άνω όριο της Μέτριας έντασης Υφαλμύρωσης



οι παραμετρικές τιμές της Οδηγίας 98/83/ΕΚ. Ως άνω όριο της Έντονης Υφαλμύρωσης χρησιμοποιείται η τετραπλάσια τιμή της επιτρεπόμενης. Τα όρια ταξινόμησης βάσει αγωγιμότητας, επιλέγονται σύμφωνα με τα δεδομένα του Πίνακα 3.23. Η ταξινόμηση του δείκτη ΥΠ2 στον Πίνακα 3.24 προέκυψε βάσει μετρήσεων της ΔΕΥΑ Αλοννήσου (βλ. δείκτη ΥΠ1). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι, τα χλωριούχα πλην της βρύσης Χημείου – Δημαρχείου εντός του Πατητηρίου (όπου η τιμή βρίσκονταν πάνω από το επιτρεπτό όριο) δεν ανιχνεύθηκαν ή η τιμή τους ήταν χαμηλή. Η μέση τιμή των χλωριούχων αλάτων ήταν 52 mg/L και της αγωγιμότητας 1382 μS/cm.

**Πίνακας 3.24** Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ2

Ένταση Υφαλμύρωσης	Χλωριούχα [mg/L]	Na [mg/L] (απουσία δεδομένων)	Conductivity [μS/cm]	Τιμές
<b>Αμελητέα</b>	<b>&lt;84</b>	<67	<800	<b>5</b>
<b>Μικρή</b>	84 ÷ 167	67 ÷ 133	<b>800 ÷ 1650</b>	<b>4</b>
Μέτρια	167 ÷ 250	133 ÷ 200	1 650 ÷ 2 500	3
Έντονη	250 ÷ 1 000	200 ÷ 800	2 500 ÷ 4 700	2
Πολύ Έντονη	>1 000	>800	>4 700	1

Η τιμή του δείκτη ΥΠ2 υπολογίζεται ως εξής:  $ΥΠ2 = \frac{1}{3} \times \text{τιμή χλωριούχων} + \frac{1}{3} \times \text{τιμή Na} + \frac{1}{3} \times \text{τιμή αγωγιμότητας}$ . Εφόσον δεν έχουν γίνει μετρήσεις στις υπάρχουσες αναλύσεις για το νάτριο ο  $ΥΠ2 = \frac{1}{2} \times \text{τιμή χλωριούχων} + \frac{1}{2} \times \text{τιμή αγωγιμότητας} = 4,5$ .

#### ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού (State)

Στις μετρήσεις ποιότητας των υδάτων που διενεργήθηκαν κατά το έτος 2008 από την ΔΕΥΑ Αλοννήσου ενδεικτικά σε διάφορες πηγές και θέσεις υδροληψίας, συμπεριλήφθηκαν επιπλέον 18 παράμετροι των οποίων οι μετρηθείσες και οι παραμετρικές (μέγιστες αποδεκτές τιμές βάσει της Οδηγίας 98/83/ΕΚ) παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.25:

Πίνακας 3.25 Αποτελέσματα Αναλύσεων Ύδατος

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΤΡΗΘΕΙΣΑ ΤΙΜΗ (μέση τιμή)
------------	------------------	------------------	--------------------------------

1. Οργανοληπτικά Χαρακτηριστικά

Γεύση		Αποδεκτή για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής	<b>ΑΓΕΥΣΤΟ</b>
Χρώμα		Αποδεκτό για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής	<b>ΑΧΡΩΜΟ</b>
Οσμή		Αποδεκτή για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής	<b>ΑΟΣΜΟ</b>

2. Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά

Αμμώνιο	mg/l	0,5	<b>0,03</b>
PH		6,50 ÷ 9,50	<b>7,33</b>
Θειικά	mg/l	250	<b>32,18</b>
Φωσφορικά	mg/l	5	<b>0,19</b>
Νιτρικά	mg/l	50	<b>0,71</b>
Νιτρώδη	mg/l	0,5	<b>0,03</b>
Σίδηρος	mg/l	0,2	<b>0,09</b>
Σκληρότητα	mg/l σε CaCO <sub>3</sub>	1.500	<b>422</b>
Μαγγάνιο	mg/l	0,05	<b>0,01</b>

3. Μικροβιολογικά Χαρακτηριστικά

Ολ. Αρ. κολοβακτηρ.	cfu/100 ml	0	<b>0*</b>
E-coli	cfu/100 ml	0	<b>0*</b>
Στρεπτόκοκοι - εντερόκοκοι	cfu/100 ml	0	<b>0*</b>
Clostridium Perfringens	cfu/100 ml	0	<b>0*</b>
Αρ. αποικιών στους 37 °C	cfu/1 ml	ΑΝΕΥ ΑΣΥΝΗΘΟΥΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ, 20	<b>0*</b>
Αρ. αποικιών στους 22 °C	cfu/1 ml	ΑΝΕΥ ΑΣΥΝΗΘΟΥΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ, 100	<b>0*</b>

\*: Στις πηγές υδροληψίας. Πηγή: ΔΕΥΑ Αλοννήσου.

Συνοπτικά αναφέρεται ότι: α) Όλες οι αντιδράσεις (αμμωνίας, νιτρικών, νιτρωδών, φωσφορικών και θειικών) δεν ανιχνεύθηκαν ή βρέθηκαν σε μικρές ποσότητες αρκετά κάτω από την παραμετρική τιμή γεγονός που σηματοδοτεί ότι σε καμία

από τις παραπάνω υδροληψίες δεν εμφανίζονται σημεία μόλυνσης. β) Δεν ανιχνεύθηκαν κολοβακτηρίδια πλην των πηγών Μέγα Νερό και Βουνό (οι οποίες βρίσκονται εκτός δικτύου ύδρευσης).

Η ταξινόμηση του δείκτη ΥΠ3 στον Πίνακα 3.26 προκύπτει από τον αριθμό των παραμέτρων οι οποίες υπερέβαιναν τα επιτρεπτά όρια της Οδηγίας 98/83/ΕΚ.

Πίνακας 3.26 Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ3

Κατάσταση	Ποιότητα νερού για πόση	Τιμή
<b>Αποδεκτή</b>	<b>Όλες οι παράμετροι (18) εντός των επιτρεπόμενων ορίων</b>	<b>5</b>
Μη αποδεκτή	Μη ικανοποίηση μίας ή περισσότερων παραμέτρων	1

Επομένως, η τιμή του δείκτη ΥΠ3 είναι 5.

#### ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού (Pressure)

Η υδρογεωλογική διερεύνηση της Νήσου Αλοννήσου για λογαριασμό του ΙΓΜΕ (Τάσιος & Παπαδόπουλος, 1987) καταλήγει στα εξής συμπεράσματα:

Εάν θεωρηθεί κατά προσέγγιση ότι μόνο το 1/3 του υδατικού δυναμικού, που βρίσκεται σε μη ασβεστολιθικές περιοχές, μπορεί να συλληφθεί και να εκμεταλλευθεί (το υπόγειο δυναμικό των ασβεστολιθικών περιοχών ρέει ταχύτατα προς τη θάλασσα και είναι πρακτικά αδύνατη η εκμετάλλευσή του), τότε θεωρητικά θα μπορούσε να προκύψει προς εκμετάλλευση δυναμικό της τάξης του 1 εκ. κυβικών μέτρων. Σημειώνεται ότι το ποσό αυτό θεωρείται επαρκές για την υδροδότηση περίπου 6.850 κατοίκων (μέση ανά κάτοικο κατανάλωση λαμβανόμενη ίση με 400 l / ημέρα).

Ωστόσο, οι πλέον αξιόλογοι με δυνατότητα εκμετάλλευσης από υδρογεωλογικής σκοπιάς σχηματισμοί είναι τα ανθρακικά ιζήματα του νησιού. Στα ανθρακικά αυτά ιζήματα δημιουργούνται καρστικοί υδροφορείς που διαμορφώνονται περίπου στο επίπεδο της θάλασσας. Η δυναμικότητα των καρστικών αυτών υδροφορέων, είναι γενικά μικρή και η ανώτερη αντλούμενη ποσότητα νερού, καλής ποιότητας, μέσω υδρογεωτρήσεων δεν μπορεί να υπερβεί την τιμή των 110 m<sup>3</sup>/24ωρο. Οι

σημερινές ανάγκες του νησιού σε υδρευτικό νερό καλής ποιότητας ανέρχονται σε 800m<sup>3</sup>/24ωρο (Τάσιος & Παπαδόπουλος, 1987).

Οι υδατικές ανάγκες της νήσου Αλοννήσου καλύπτονται σήμερα από πηγές και υδρομαστεύσεις που αποδίδουν συνολικά 216 κυβικά ημερησίως όπως επίσης και από γεωτρήσεις με συνολική απόδοση 976 κυβικά ημερησίως. Η παραγόμενη ποσότητα νερού αποθηκεύεται σε δεξαμενές και από εκεί καταλήγει στα επιμέρους δίκτυα διανομής. Συγκρίνοντας την παραγωγή νερού από τις πηγές και τις γεωτρήσεις, με τις ανάγκες κατανάλωσης (Πίνακας 3.27) γίνεται φανερή η ανεπάρκεια των αξιοποιούμενων υδατικών πόρων, ιδίως κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Λύση στο υδρευτικό πρόβλημα της περιοχής αναμένεται να δώσει η λιμνοδεξαμενή στη θέση Καστανιά και η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Νερού, των οποίων η εγκατάσταση έχει μελετηθεί, εγκρίθηκε και η κατασκευή τους βρίσκεται σε εξέλιξη (Στεργιούλη, 2006), συγκεκριμένα έχει ολοκληρωθεί το φράγμα και εκκρεμεί λόγω χρηματοδότησης (ΕΣΠΑ) η κατασκευή του διυλιστηρίου (πηγή: ΔΕΥΑ Αλοννήσου). Σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων πρόκειται για εσωποτάμια Λιμνοδεξαμενή – Φράγμα που θα διαμορφωθεί επί της κοίτης του ομώνυμου χειμάρρου στη θέση Καστανιά στη Ν. Αλόννησο και ο συνολικός όγκος ταμίευσης της Λιμνοδεξαμενής ανέρχεται σε 610.000 κ.μ. νερού.

**Πίνακας 3.27** Ημερήσια κατανάλωση πόσιμου νερού σε m<sup>3</sup> (στοιχεία 2003)

Περιοχή	Μόνιμοι κάτοικοι	Τουρίστες (αιχμής)	Μέση Ημερήσια Κατανάλωση νερού (m <sup>3</sup> /d)	
			Μη Τουριστική περίοδος	Τουριστική περίοδος
Άγιος Πέτρος	25	0	4,5	6
Αλόννησος	264	1000	80,55	195
Βότση	535	1500	237,36	482
Γέρακας	25	0	4,50	6
Καλαμάκια	66	0	15,84	84
Μαρπούντα	69	0	12,42	15
Πατητήρι	1846	5000	720,33	1501

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Περιοχή	Μόνιμοι κάτοικοι	Τουρίστες (αιχμής)	Μέση Ημερήσια Κατανάλωση νερού (m <sup>3</sup> /d)	
			Μη Τουριστική περίοδος	Τουριστική περίοδος
Στενή Βάλα	142	0	38,34	157
Χρυσή Μηλιά	8	0	1,44	2
<b>Σύνολο</b>	<b>2980</b>	<b>7500</b>	<b>1115</b>	<b>2448</b>

Πηγή (Στεργιούλη, 2006)

Συνοπτικά, σύμφωνα με τα στοιχεία που παρατέθηκαν οι ανάγκες σε νερό καλής ποιότητας αντιστοιχούν σε ποσότητα πολύ μικρότερη από αυτήν που μπορεί να αντληθεί. Επιπλέον κατά την τουριστική περίοδο η ποσότητα πόσιμου νερού που καταναλώνεται ημερησίως είναι μεγαλύτερη από τη διπλάσια ποσότητα που μπορεί να εξασφαλιστεί από γεωτρήσεις και υδρομαστεύσεις. Συνεπώς ο δείκτης ΥΠ4 ταξινομείται στον Πίνακα 3.28.

Πίνακας 3.28 Ταξινόμηση δείκτη ΥΠ4

Κατάσταση	Κατανάλωση νερού	Τιμή
Άριστη	Περίσσεια διαθέσιμων Υ.Π. για κάλυψη αναγκών	5
Μέτρια	Επάρκεια διαθέσιμων Υ.Π. για κάλυψη αναγκών	3
<b>Πολύ κακή</b>	<b>Έλλειψη διαθέσιμων Υ.Π. για κάλυψη αναγκών</b>	<b>1</b>

Ο δείκτης ΥΠ4 λαμβάνει την τιμή 1.

### 3.2.4 Θαλάσσια Ύδατα

Στον Πίνακα 3.30 παρουσιάζονται οι δείκτες που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση των θαλάσσιων υδάτων.

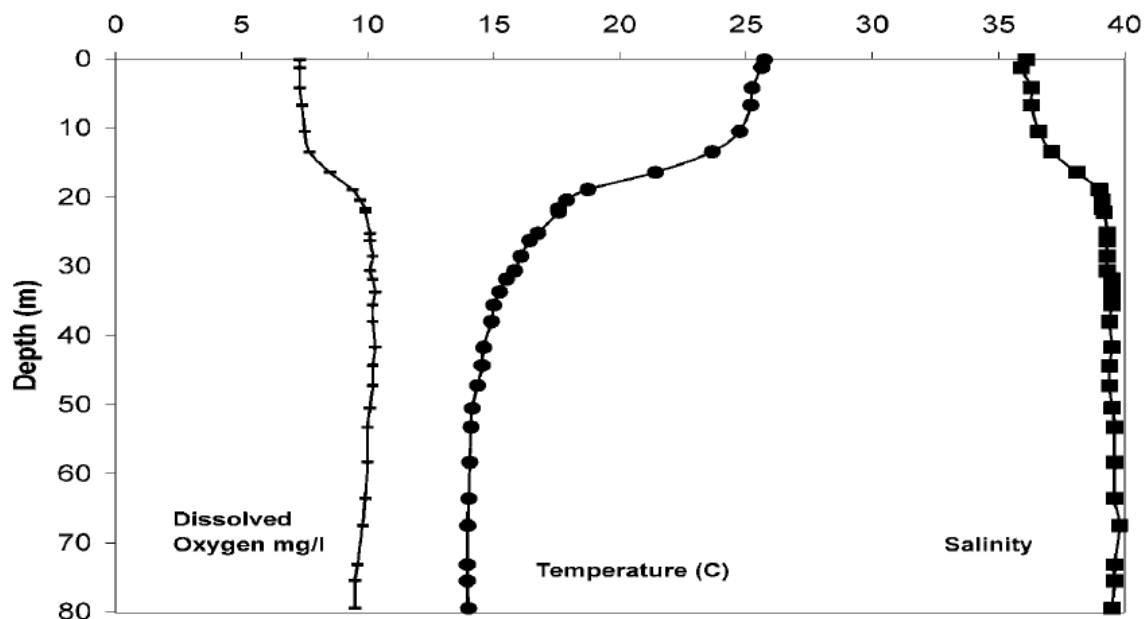
**Πίνακας 3.29** Περιβαλλοντικοί δείκτες για την αξιολόγηση της ποιότητας των θαλάσσιων υδάτων

Δείκτες	DPSIR
ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (D.O. mg/L)	S
ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)	S
ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (μg/L)	S
ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	S
ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων (μg/L)	P
ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού	R
ΘΥ7 Ρύπανση	P

#### ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου [D.O. mg/L] (State)

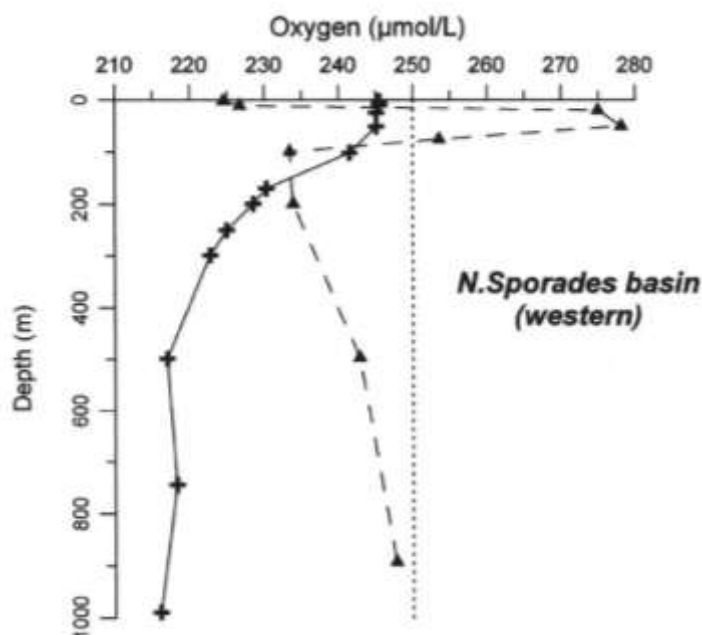
Το διαλυμένο οξυγόνο είναι βασικό στοιχείο για τη ζωή στη θάλασσα και αποτελεί ίσως την πιο σημαντική παράμετρο για τον χαρακτηρισμό της ποιότητας των νερών. Αποτελεί δείκτη ισορροπίας του οικοσυστήματος. Συγκεκριμένα οι συγκεντρώσεις του διαλυμένου οξυγόνου αντανακλούν μία ισορροπία μεταξύ του οξυγόνου που παράγουν διεργασίες όπως η φωτοσύνθεση και διεργασίες που καταναλώνουν το οξυγόνο (π.χ. αερόβια αναπνοή, νιτροποίηση, χημική οξείδωση) [Αναστασιάδου, 2009]. 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 την 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 την λειτουργία του θαλάσσιου οικοσυστήματος (<http://www.waterontheweb.org>). 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). Οι παράγοντες που προκαλούν αλλαγή στις συγκεντρώσεις του διαλυμένου οξυγόνου είναι κυρίως: οι απορρίψεις αποβλήτων που είναι πλούσιες σε οργανικό άνθρακα (π.χ. οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων και άλλες βιομηχανίες), ο ευτροφισμός ως αποτέλεσμα του εμπλουτισμού της θάλασσας σε θρεπτικά συστατικά και παράμετροι όπως η θερμοκρασία και η αλατότητα του νερού κ.α. Η μείωση του διαλυμένου οξυγόνου λοιπόν αποτελεί σήμα κινδύνου για τη θαλάσσια περιοχή καθώς το οξυγόνο συνδέεται με τις βιολογικές διεργασίες που συμβαίνουν στο θαλασσινό νερό ([http://www.ozcoasts.org.au/indicators/dissolved\\_oxygen.jsp](http://www.ozcoasts.org.au/indicators/dissolved_oxygen.jsp)). Σύμφωνα με τους Ladakis et al. (2003) και Souvermezoglou and Krasakorouliou (2002), οι τιμές διαλυμένου οξυγόνου στην περιοχή μελέτης βρέθηκαν σε τιμές 7,5÷10 mg/L και 6,9÷8,9 mg/L αντίστοιχα, σε διαφορετικές θέσεις και χρόνους δειγματοληψιών. Διαπιστώνεται πολύ καλή συσχέτιση μεταξύ των μετρήσεων, οι οποίες αντιστοιχούν σε καλά οξυγονωμένα ύδατα.



Σχήμα 3.2 Κατακόρυφα προφίλ θερμοκρασίας, αλατότητας και διαλυμένου οξυγόνου

Πηγή Ladakis et al. (2003)



**Σχήμα 3.3** Κατακόρυφη κατανομή συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου  
*Πηγή* Souvermezoglou and Krasakopoulou (2002)

Οι Best M.A. et al. (2007) ορίζουν το βαθμό - ποιότητα οξυγόνωσης των υδάτων για τις διάφορες τιμές συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου που αντιστοιχούν στο 95% του χρόνου (υποχρεωτική υπέρβαση των τιμών κατά το διάστημα αυτό), από τις οποίες προκύπτει η ταξινόμηση του δείκτη στον Πίνακα 3.31.

**Πίνακας 3.30** Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ1  
(Προσαρμοσμένο Best M.A. et al., 2007)  
Τα κατωτέρω όρια αντιστοιχούν στο 95% του χρόνου

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

Ο δείκτης **ΘΥ1** λαμβάνει την τιμή **5**.

#### ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου [ $PO_4^{3-}$ μM/L] (State)

Ο φώσφορος μόνος ή σε συνδυασμό με το άζωτο είναι δυνατό να αποτελέσει



σημαντικό περιοριστικό παράγοντα σε ότι αφορά την ανάπτυξη υδρόβιων φυτικών οργανισμών, σε πολλές θαλάσσιες περιοχές. Σε παράκτιες ημίκλειστες περιοχές υφάλμυρων ή αλμυρών υδάτων παρατηρούνται συνήθως πολύ υψηλές συγκεντρώσεις φωσφόρου από τα προϊόντα του μεταβολισμού των φυκών, καθώς και από την παρουσία απορρυπαντικών, που περιέχουν μεγάλες ποσότητες φωσφόρου. Οι συγκεντρώσεις αυτές είναι δυνατό να αυξηθούν ακόμη περισσότερο από την παροχή χερσαίων υδάτων, πλούσιων σε φώσφορο από γεωργικά λιπάσματα. Αυτές οι συνθήκες που καλούνται ευτροφικές πολύ συχνά οδηγούν στην ταχεία ανάπτυξη και παρουσία φυτοπλαγκτονικών οργανισμών. Οι οργανισμοί αυτοί, πεθαίνουν στη συνέχεια και κατά την αποσύνθεσή τους αφαιρούν το οξυγόνο από το νερό (Μυλωνή, 2010). Με το δείκτη 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  $\mu\text{M/L}$  και 0.37  $\mu\text{M/L}$  αντίστοιχα (Stefanou et al. 2000). Για τον προσδιορισμό ανόργανων θρεπτικών, μεταξύ άλλων και του  $\text{PO}_4^{3-}$ , χρησιμοποιήθηκε η σπεκτροφωτομετρική μέθοδος σε τρεις ομάδες σταθμών με συνολικά 8 δειγματοληψίες, σε διαφορετικές θέσεις και βάθη (Ladakis et al. 2003). Η μέση τιμή και το εύρος συγκέντρωσης του φωσφόρου παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.32, ενώ η μέγιστη μέση τιμή στην περιοχή μελέτης δεν ξεπερνά τη συγκέντρωση των 0,15  $\mu\text{M/L}$ .

**Πίνακας 3.31** Μέση τιμή και εύρος συγκέντρωσης φωσφόρου σε 3 ομάδες δειγμάτων στην περιοχή μελέτης

TABLE II Mean Values and Ranges of Nutrients in the Four Groups of Samples.

		$\text{PO}_4^{3-}$ ( $\mu\text{molP/l}$ )
Group 1 (Surface of deep stations)	Average	0.07
	Range	0.01-0.11
Group 2 (30 m depth of deep stations)	Average	0.09
	Range	0.06-0.11
Group 3 (Coasts of Alonissos)	Average	0.15
	Range	0.01-0.31
Group 4 (Coasts of Skopelos)	Average	0.08
	Range	0.04-0.13
Total mean values		0.12

Πηγή Ladakis et al. (2003)

Η ταξινόμηση του δείκτη ΘΥ2 παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.33.

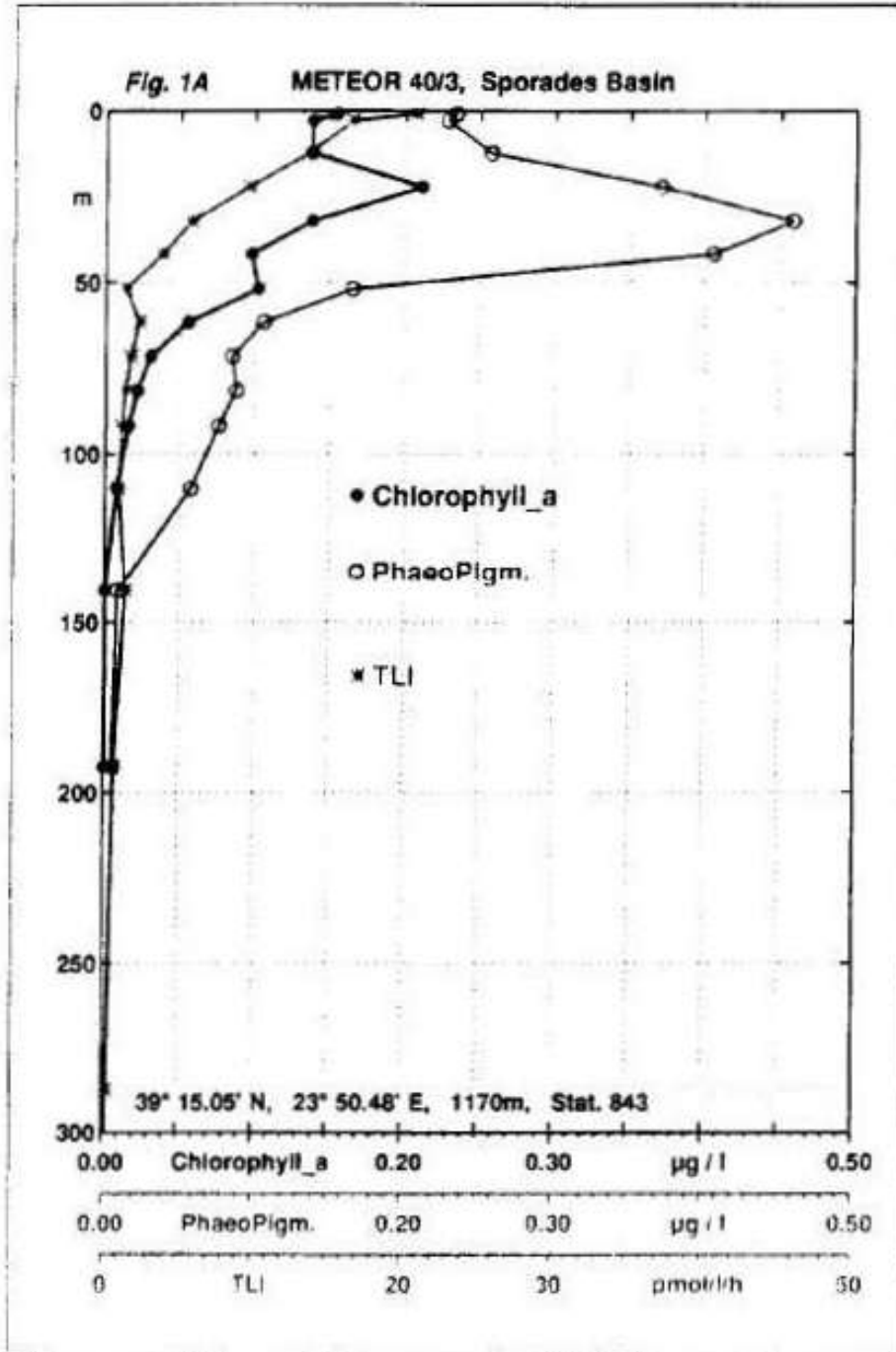
**Πίνακας 3.32** Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ2

Κατάσταση	Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)	Τιμή
<b>Ολιγοτροφική</b>	<b>0 ÷ 0.19</b>	<b>5</b>
Μεσοτροφική	0.19 ÷ 0.37	3
Ευτροφική	>0.37	1

Άρα, η τιμή του δείκτη **ΘΥ2** είναι **5**.

#### ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α [μg/L] (State)

Οι συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης-α στο θαλάσσιο περιβάλλον χρησιμοποιούνται ως δείκτης για την εκτίμηση της φυτοπλαγκτονικής βιομάζας (δείκτης παραγωγικότητας και δείκτης των φυτοπλαγκτονικών πληθυσμών). Η χλωροφύλλη-α μπορεί να δώσει μια ασφαλή εικόνα της συμπεριφοράς των φυτοπλαγκτονικών πληθυσμών στο χώρο και το χρόνο και χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της περιβαλλοντικής ποιότητας των θαλάσσιων περιοχών (Simboura et al., 2005). Η κλιμακοποίηση της χλωροφύλλης-α μπορεί να αποτελέσει ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο, εάν εφαρμοστεί σε χωρικές δομές. Τοιουτοτρόπως ετερογενείς μάζες υδάτων μπορούν να ταυτοποιηθούν λαμβάνοντας υπόψη την τροφική τους κατάσταση (Michelakaki and Kitsiou, 2005). Οι τιμές της συγκέντρωσης χλωροφύλλης-α βρέθηκαν από 0,11 μg/L έως 0,22 μg/L για βάθος 0÷50m (Karsten et al. 1998), αντιστοιχούν σε μέση τιμή 0,15 μg/L και απεικονίζονται στο Σχήμα 3.4. Βάσει αυτών προκύπτει η ταξινόμηση του δείκτη ΘΥ3 στον Πίνακα 3.34.



Σχήμα 3.4 Προφίλ χλωροφύλλης-α ανώτερου στρώματος στήλης ύδατος, Σποράδες (σταθμός 843)

Πηγή Karsten et al. 1998

Πίνακας 3.33 Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ3 (Πηγή *Simboura et al. 2005*)

Κλίμακα ευτροφισμού	Συγκέντρωση Χλωροφύλλης-α (μg/L)	Κατάσταση οικολογικής ποιότητας	Τιμή
Ολιγοτροφική	< 0.1	Υψηλή	5
<b>Ασθενώς Μεσοτροφική</b>	<b>0.1 ÷ 0.4</b>	<b>Καλή</b>	<b>4</b>
	0.4 ÷ 0.6	Μέτρια	3
Ισχυρά Μεσοτροφική	0.6 ÷ 2.21	Φτωχή	2
Ευτροφική	>2.21	Κακή	1

Ο δείκτης **ΘΥ3** λαμβάνει την τιμή **4**.

#### ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης (State)

Για το χαρακτηρισμό της ποιότητας των νερών κολύμβησης η Οδηγία 2006/7/ΕΚ, ορίζει την παρακολούθηση μικροβιολογικών και οπτικών παραμέτρων.

- Οι Μικροβιολογικές Παράμετροι που παρακολουθούνται είναι:
  - Εντερόκοκκοι - Intestinal enterococci (cfu/100 ml) και
  - Κολοβακτηρίδια - Escherichia coli (cfu/100 ml)
- Οι Οπτικά Παρακολουθούμενες Παράμετροι είναι:
 

Κατάλοιπα πίσσας, γυαλιά, πλαστικά, καουτσούκ ή οποιαδήποτε άλλα απορρίμματα. Σκοπός της οπτικής παρακολούθησης είναι ο έλεγχος της παρουσίας ρύπων, ώστε όταν εντοπισθεί τέτοια ρύπανση, να ληφθούν κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα συμπεριλαμβανομένης και της ενημέρωσης του κοινού.

Η αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης πραγματοποιείται σε σχέση με κάθε τοποθεσία υδάτων κολύμβησης μετά το τέλος κάθε κολυμβητικής περιόδου με βάση το σύνολο ποιοτικών δεδομένων για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης το οποίο συγκροτείται σε σχέση με την εν λόγω κολυμβητική περίοδο και τις προηγούμενες τρεις κολυμβητικές περιόδους, και γίνεται μετά από κατάλληλη στατιστική επεξεργασία (που περιγράφεται στο παράρτημα II της Οδηγίας 2006/7). Τα ύδατα κολύμβησης αξιολογούνται και ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες ως ακολούθως:

**Πίνακας 3.34** Αξιολόγηση και Ταξινόμηση για τα παράκτια ύδατα και τα μεταβατικά ύδατα

A	B	Γ	Δ	Ε
Παράμετρος	Εξαιρετική Ποιότητα	Καλή Ποιότητα	<b>Επαρκής Ποιότητα</b>	Μέθοδοι Ανάλυσης Συμπεριφοράς
Εντερόκοκκοι (cfu/100 ml)	100(*)	200(*)	<b>185(**)</b>	ISO 7899-1 ή ISO 7899-2
Κολοβακτηρίδια (cfu/100 ml)	250(*)	500(*)	<b>500(**)</b>	ISO 9308-3 ή ISO 9308-1

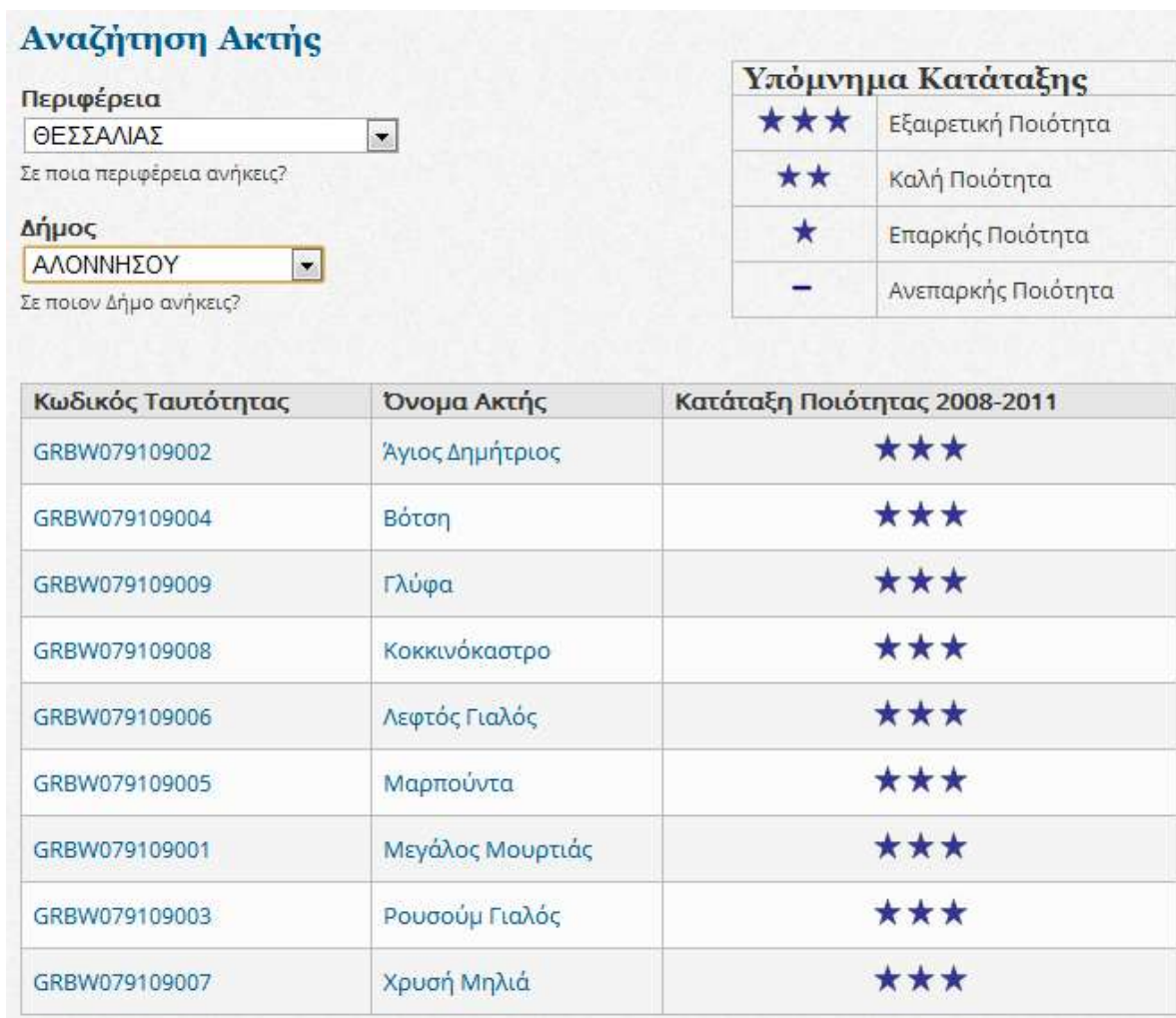
(\*) Βάσει αξιολόγησης σύμφωνα με το 95ο εκατοστημόριο

(\*\*) Βάσει αξιολόγησης σύμφωνα με το 90ό εκατοστημόριο,

και ως ύδατα «ανεπαρκούς ποιότητας» εάν, στο σύνολο των ποιοτικών δεδομένων για τα ύδατα κολύμβησης για την τελευταία περίοδο αξιολόγησης, οι τιμές εκατοστημορίου των μικροβιολογικών απαριθμήσεων είναι χειρότερες από τις τιμές «επαρκούς ποιότητας» της στήλης Δ του παραρτήματος Ι.

(<http://www.bathingwaterprofiles.gr/faq#statistiki-epexsergasia>)

Στο προβλεπόμενο από τη νέα Οδηγία για τα ύδατα κολύμβησης (2006/7/ΕΚ) Μητρώο Ταυτοτήτων των ακτών κολύμβησης, που ολοκληρώθηκε και τέθηκε στη διάθεση του κοινού από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υ.Π.Ε.Κ.Α., εντοπίζονται τα εξής:



**Σχήμα 3.5** Κατάταξη ποιότητας υδάτων ακτών κολύμβησης ΕΘΠΑΒΣ  
Πηγή Υ.Π.Ε.Κ.Α ([http://www.bathingwaterprofiles.gr/custom\\_search](http://www.bathingwaterprofiles.gr/custom_search))

Επομένως, Ο δείκτης **ΘΥ4** λαμβάνει την τιμή **5** (Εξαιρετική ποιότητα).

**ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων [μg/L] (Pressure)**

Η ρύπανση των υδάτων από ιόντα βαρέων μετάλλων αποτελεί ένα μείζων περιβαλλοντικό κίνδυνο και για αυτό η απομάκρυνση τους είναι απαραίτητη, καθώς είναι πιθανό να δρουν και ως τοξικά στοιχεία. Η συσσώρευση τους σε ζωντανούς ιστούς μέσω της τροφικής αλυσίδας μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα υγείας στον άνθρωπο και σε πολλούς άλλους οργανισμούς. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, τα μέταλλα με τη μεγαλύτερη

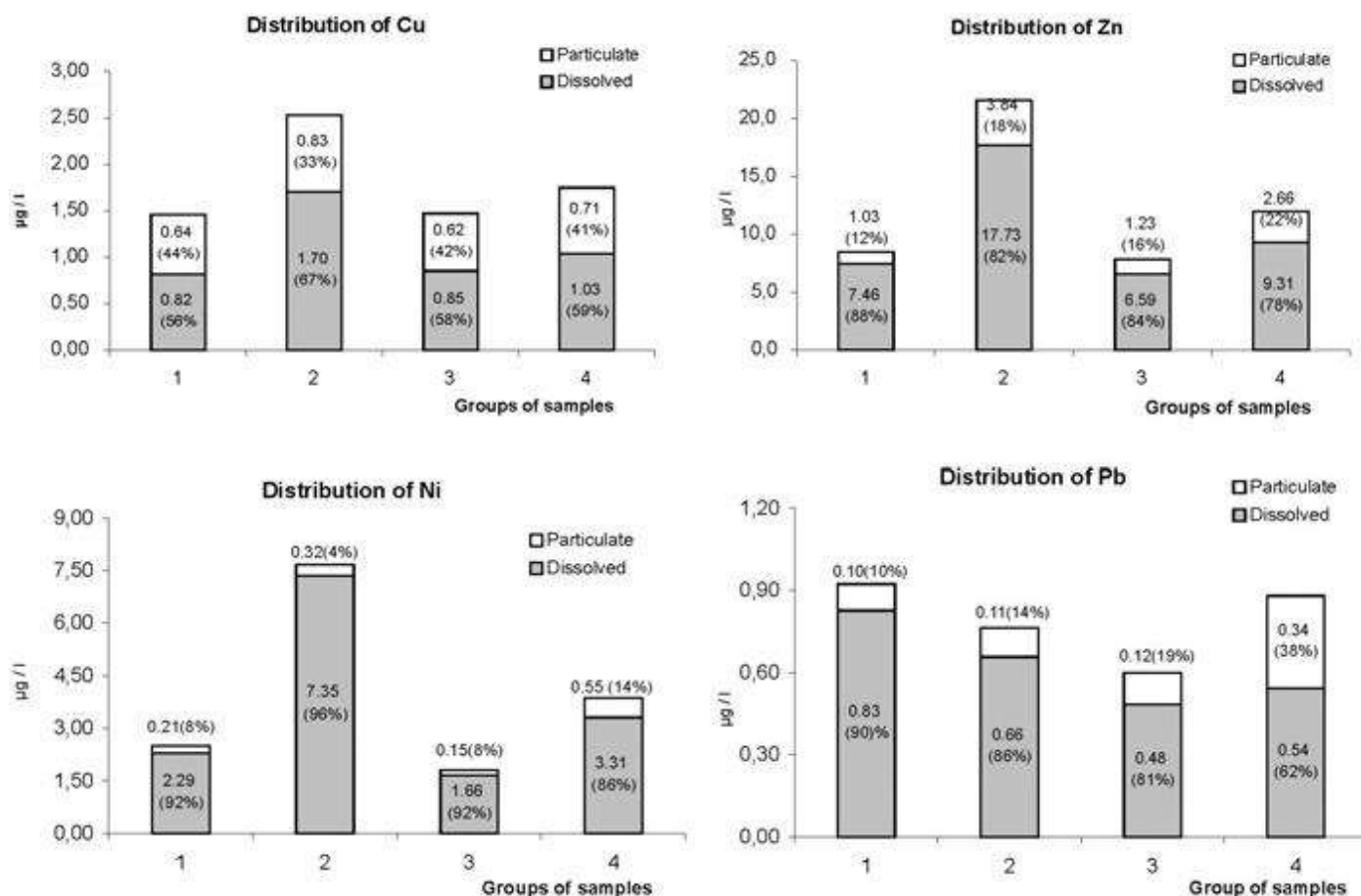
άμεση τοξικότητα είναι: το χρώμιο, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος, ο μόλυβδος, ο υδράργυρος και ο σίδηρος. Τα βαρέα μέταλλα καταλήγουν στους υδάτινους αποδέκτες (ποτάμια, λίμνες, θάλασσα) από τα αστικά λύματα και τα βιομηχανικά απόβλητα. Η κύρια διαφορά της συμπεριφοράς τους από αυτή των οργανικών ενώσεων είναι ότι τα βαρέα μέταλλα δεν βιοαποικοδομούνται. Στους υδάτινους αποδέκτες τα βαρέα μέταλλα:

- Καθιζάνουν ως δυσδιάλυτα άλατα ή σύμπλοκα και εναποτίθενται στον πυθμένα ποταμών, θαλασσών ή λιμνών μαζί με τα υπόλοιπα φερτά υλικά
- Προσροφώνται στην επιφάνεια του φυτοπλαγκτόν ή ενώσεων με σωματιδιακή μορφή, όπως ένυδρα οξείδια του σιδήρου και του μαγγανίου και τελικά καθιζάνουν
- Απορροφώνται από διάφορους υδρόβιους οργανισμούς

(Σαρασίδης, 2010)

Τα πιο πρόσφατα στοιχεία που αφορούν στην ποιότητα των νερών στη θαλάσσια περιοχή που εντοπίζεται στη βόρεια (2 σταθμοί) και στη νοτιοανατολική πλευρά της Αλοννήσου (13 σταθμοί) προκύπτουν από μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 1997 (Ladakis et al., 2003), σύμφωνα με την οποία, οι συγκεντρώσεις Cu, Zn, Ni υποδηλώνουν χαμηλή ανθρωπογενή επίδραση. Τα σχετικά δεδομένα εμφανίζονται στο Σχήμα 3.6 και η ταξινόμηση του δείκτη ΘΥ5 προκύπτει από τις κατηγορίες που περιγράφονται στον Πίνακα 3.36.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ



**Σχήμα 3.6** Κατανομή Cu, Zn, Ni, Pb, σε διαλυμένη και σωματιδιακή μορφή στις 3 ομάδες δειγμάτων. (1: Επιφάνεια βαθέων σταθμών, 2: σε βάθος 30m κάτω από τους βαθείς σταθμούς, 3: περιμετρικά Αλοννήσου, 4: περιμετρικά Σκοπέλου – δεν αφορά την περιοχή μελέτης)

**Πηγή** Ladakis et al. (2003)

**Πίνακας 3.35** Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ5

(Πηγή Australian and New Zealand Environment and Conservation Council, Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, 2000)

Επίπεδο προστασίας (% ποσοτό ειδών)	Ενδεικτικές τιμές για θαλάσσια ύδατα (µg/L)	Cu	Zn	Ni	Pb	Τιμή (Μ.Ο.)
99%		0.3	7	7	2.2	5
95%		1.3	15	70	4.4	4
90%		3	23	200	6.6	3
80%		8	43	560	12	2

Ο δείκτης ΘΥ5 λαμβάνει την τιμή 4.



### ΘΥ6 Υπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού (Response)

Ο Δήμος Αλοννήσου διαθέτει αποχετευτικό δίκτυο ομβρίων μήκους 1,5 km. Το ποσοστό κάλυψης του δικτύου είναι 50% ενώ κύριος αποδέκτης των ομβρίων είναι η ανοικτή θάλασσα, δεν υπάρχει όμως αποχετευτικό δίκτυο ακαθάρτων. Η αποχέτευση γίνεται είτε με σηπτικούς είτε με απορροφητικούς βόθρους που δημιουργούν κινδύνους για την μόλυνση του εδάφους και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Σε μερικούς οικισμούς, όπως η Παλιά Αλόνησος δεν υπάρχει ούτε αποχετευτικό δίκτυο όμβριων υδάτων, γεγονός που προσθέτει ένα επιπλέον πρόβλημα στην περιοχή. Το κυριότερο πρόβλημα όμως εμφανίζεται όταν κάποια λύματα χύνονται χωρίς επεξεργασία σε κεντρικούς αγωγούς του αποχετευτικού δικτύου όμβριων υδάτων, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και την ταυτόχρονη έκθεση σε κίνδυνο της δημοσίας υγείας των κατοίκων. Οι μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες (Mediterraneo και Margrunta) διαθέτουν ιδιωτικές Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων για την διαχείριση των αποβλήτων τους. Η μακροχρόνια βιώσιμη λύση του προβλήματος βρίσκεται στην κατασκευή πλήρους εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης και στην κατασκευή και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού για όλους τους οικισμούς του Δήμου. Ο Δήμος Αλοννήσου έχει εκπονήσει μελέτη δικτύων Όμβριων και Ακαθάρτων Υδάτων και βιολογικού καθαρισμού η οποία έχει εγκριθεί και αναμένεται να αρχίσει η κατασκευή του έργου όταν θα βρεθούν οι κατάλληλοι πόροι χρηματοδότησης. Συγκεκριμένα, προβλέπεται, σύμφωνα με τις μελέτες, συμπλήρωση του υπάρχοντος δικτύου ομβρίων με επεκτάσεις στον οικισμό της Χώρας, στο Πατητήρι και στου Βότση. Σε όλες τις περιπτώσεις τα όμβρια προβλέπεται να καταλήγουν στη θάλασσα. Προκειμένου να συμμορφωθεί η Αλόνησος με τις επιταγές της οδηγίας 91/271/ΕΟΚ, έχει γίνει μελέτη που καθορίζει την απαραίτητη μέθοδο επεξεργασίας των αποβλήτων για κάθε οικισμό χωριστά. Έτσι, προβλέπεται η κατασκευή εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ) ενεργού ιλύος η οποία δύναται να χωροθετηθεί σε σημείο που θα εξυπηρετεί τους τρεις οικισμούς ταυτόχρονα. Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται μέσω υποθαλάσσιου αγωγού στη θάλασσα. Για τον οικισμό της Στενής Βάλας και των Καλαμακίων, προβλέπεται η κατασκευή Ε.Ε.Λ. με τη μέθοδο των περιστρεφόμενων βιοδίσκων εφόσον ο αριθμός των κατοίκων τους δεν

δικαιολογεί τη δημιουργία μεγαλύτερης κλίμακας εγκαταστάσεων. (Αναστασίου κ.ά., 2003, Δήμος Αλοννήσου, 2012). Οι κατηγορίες που δημιουργηθήκαν για την ταξινόμηση του δείκτη ΘΥ6 εμφανίζονται στον Πίνακα 3.37.

Πίνακας 3.36 Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ6

Κατάσταση	Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού	Τιμή
Άριστη	ΝΑΙ	5
<b>Πολύ κακή</b>	<b>ΟΧΙ</b>	<b>1</b>

Η τιμή του δείκτη ΘΥ6 είναι 1.

#### ΘΥ7 Ρύπανση (Pressure)

Υπάρχει μια σειρά από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, που έχουν ίσως ως πιθανά αποτελέσματα τη μελλοντική ρύπανση θαλάσσιων περιοχών. Ο δείκτης αυτός θα μπορούσε ορθότερα να ονομαστεί *λοιπές ανθρωπογενείς πιέσεις*, ωστόσο χρησιμοποιείται με την παρούσα ονομασία με την οποία και εντοπίζεται επίσημα στη βιβλιογραφία.

Τέτοιες δραστηριότητες είναι:

- οι ακτοπλοϊκές γραμμές και οι εμπορικοί δρόμοι των πλοίων,
- τα μόνιμα ή ευκαιριακά αγκυροβόλια,
- τα οικιακά λύματα,
- οι επιφανειακές απορροές που πολλές φορές είναι επιβαρημένες με ρύπους γεωργικής ή άλλης προέλευσης

Το ΕΘΠΑΒΣ, όπως όλα τα θαλάσσια πάρκα διεθνώς, είναι περιοχή όπου οι σημειακές ρυπάνσεις είναι απολύτως περιορισμένες. Το μεγάλο πρόβλημα όμως που συνήθως αντιμετωπίζουν ανάλογες περιοχές είναι η ρύπανση από μη-σημειακές πηγές (γεωργικές δραστηριότητες, θαλάσσιες μεταφορές) ο έλεγχος των οποίων είναι ιδιαίτερα δύσκολος. Στην ευρύτερη περιοχή του πάρκου, εφόσον δεν υπάρχει βιομηχανική δραστηριότητα ούτε εντατική γεωργία, δεν μπορεί κανείς να αναμένει υποβάθμιση ή ρύπανση. Όπως διαπιστώθηκε και από

την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης η ποιότητα των νερών είναι καλή και η ανθρωπογενής επίδραση σε αυτά χαμηλής έντασης.

Η σοβαρότερη απειλή ρύπανσης είναι αυτή που προέρχεται από τις θαλάσσιες μεταφορές λόγω της γεινίασης και με διεθνή ύδατα<sup>4</sup>, και μπορεί να είναι είτε λειτουργική (εκπομπές υδρογονανθράκων και μίγματα υδρογονανθράκων από τη λειτουργία των πλοίων), είτε περιστασιακή (διαρροή καυσίμων ή άλλων υγρών μεταφερόμενων φορτίων ως συνέπεια ατυχημάτων ναυσιπλοΐας). Στη Μεσόγειο, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες θάλασσες του κόσμου, τα διεθνή ύδατα υπόκεινται σε κανονιστικές διατάξεις<sup>5</sup>, με στόχο τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ναυτιλίας και τη διασφάλιση συμμόρφωσης προς τα υφιστάμενα όρια για τις απορρίψεις πετρελαίου από πλοία.

Εξαιτίας του χαρακτηρισμού της περιοχής ως «Θαλάσσιο Πάρκο», σε όλους τους ναυτικούς χάρτες της περιοχής (Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού), υπάρχει οριοθέτηση της περιοχής που συμπίπτει με τα όρια της Ειδικά Προστατευόμενης Περιοχής σύμφωνα με το Πρωτόκολλο 4 της Σύμβασης της Βαρκελώνης (1979), με τη σήμανση να αποφεύγεται η διέλευση από την περιοχή, πλοίων που μεταφέρουν χημικά, τοξικά ή πυρηνικά υλικά και δεξαμενόπλοια άνω των 500 κοχ που μεταφέρουν πετρελαιοειδή (όπως ορίζεται στο άρθρο 3 της ΚΥΑ 23537/2003, ΦΕΚ621/Δ/19-6-03).

Λόγω έλλειψης πραγματικών δεδομένων για την πορεία των ρευμάτων στην περιοχή, δεν στάθηκε δυνατή η κατασκευή χάρτη με την αποτύπωση της κίνησης

---

<sup>4</sup> Τα χωρικά ύδατα της Ελλάδας εκτείνονται στα 6 ν.μ. από τη φυσική ακτογραμμή, σύμφωνα με δύο νομοθετήματα για την αιγιαλίτιδα ζώνη της Ελλάδας (άρθρο του Α.Ν. 230/1936 "περί καθορισμού αιγιαλίτιδος ζώνης της Ελλάδας", ΦΕΚ Α' 450 & άρθρο 139 του ΚΔΝΔ Ν.Δ. 187/1973, ΦΕΚ Α' 261)

<sup>5</sup> Σύμβαση Marpol 73/78, Σύμβαση Βαρκελώνης (Πρωτόκολλο I & II)

των ρευμάτων και των κατακόρυφων μαζών στην περιοχή μελέτης. Ωστόσο, η εφαρμογή αριθμητικών μοντέλων οδήγησε σε συμπεράσματα για τις ανεμολογικές συνθήκες που επικρατούν και το υδροδυναμικό καθεστώς κυκλοφορίας των νερών της περιοχής, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια πρώτη, ενδεικτική εκτίμηση του πρότυπου διασποράς ρυπογόνων παραγόντων. Με βάση την υφιστάμενη κυκλοφορία πλοίων στα ΒΑ του Πάρκου λόγω της ύπαρξης διεθνών εμπορικών δρόμων, τις ανεμολογικές συνθήκες (κυριαρχούν οι ΒΒΑ άνεμοι καθ' όλη τη διάρκεια του έτους) και το προκύπτον υδροδυναμικό καθεστώς (επικράτηση ΒΑ ρευμάτων) εκτιμάται ότι η πιθανή διασπορά των - υγρών - ρυπογόνων παραγόντων θα πραγματοποιηθεί με κατεύθυνση ΒΑ και μακριά από τη θαλάσσια περιοχή του Πάρκου (η εκτίμηση γίνεται για υγρούς ρύπους οι οποίοι, εξαιτίας της αμελητέας επίδρασης της βαρύτητας στην κατακόρυφη συνιστώσα της κίνησής τους και την καθοριστικού μεγέθους οριζόντια μεταφορά τους, θα διασκορπιστούν επιφανειακά ακολουθώντας την ανεμογενή κίνηση των ρευμάτων).

Σε μικρότερη κλίμακα απειλούμενη ρύπανση, μπορεί να οφείλεται στις μόνιμες ακτοπλοϊκές γραμμές στην περιοχή, ενώ επίσης αναφορά πρέπει να γίνει στην οπτική ρύπανση από διάφορα άχρηστα αντικείμενα, πλαστικά, σίδερα κλπ σε όλα τα προφυλαγμένα μόνιμα αγκυροβόλια (Πατητήρι, Πλανήτης) [Αλβανού κ.ά., 2009].

Στον Πίνακα 3.38 επιλέγεται η ταξινόμηση του δείκτη ΘΥ7 ποιοτικά, για τα στοιχεία που εκτέθηκαν ανωτέρω.

Πίνακας 3.37 Ταξινόμηση δείκτη ΘΥ7

Κατάσταση	Ρύπανση (επίδραση)	Τιμή
Άριστη	μηδαμινή	5
<b>Πολύ Καλή</b>	<b>μικρή</b>	<b>4</b>
Μέτρια	μερική	3
Κακή	μεγάλη	2
Πολύ Κακή	εκτεταμένη	1

Ο δείκτης ΘΥ7 λαμβάνει την τιμή 4.

### 3.2.5 Βιοποικιλότητα

Οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της βιοποικιλότητας στο ΕΘΠΑΒΣ συγκεντρώνονται στον Πίνακα 3.39.

**Πίνακας 3.38** Περιβαλλοντικοί δείκτες για την αξιολόγηση της βιοποικιλότητας

Δείκτες	DPSIR
B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας	S
B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας	S
B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας	S
B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας	S
B5 Κατάσταση ποσειδωνίας ( <i>Posidonia oceanica</i> )	S
B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)	S
B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας ( <i>Monachus monachus</i> )	S
B8 Κατάλογος χλωρίδας	S

#### ➤ Βένθος

Η σύνθεση και η δομή των βενθικών βιοκοινωνιών αντανακλούν αξιόπιστα τις περιβαλλοντικές συνθήκες και περιγράφουν την κατάσταση ολόκληρου του θαλάσσιου οικοσυστήματος (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 1999). Έτσι κρίνεται σκόπιμη, η ανάπτυξη περιβαλλοντικών δεικτών, που επικεντρώνονται στους βενθικούς οργανισμούς, δηλαδή στους οργανισμούς που ζουν επικολλημένοι, ριζωμένοι ή σε άμεση σχέση με το βυθό, για την αξιολόγηση και παρακολούθηση της βιοποικιλότητας της παράκτιας ζώνης της περιοχής που εξετάζεται. Τόσο οι ζωικοί όσο και οι φυτικοί βενθικοί οργανισμοί είναι αποδέκτες των επιδράσεων της θαλάσσιας ρύπανσης και σε σύγκριση με τους υπόλοιπους οργανισμούς που ζουν στη θάλασσα, δεν μπορούν να μετακινηθούν για να την αποφύγουν. Συνεπώς, λόγω της σταθερότητάς τους, υποδηλώνουν με σαφήνεια

περιβαλλοντικές αλλαγές, μικρής ή μεγάλης έντασης και διάρκειας. Η μελέτη των βενθικών βιοκοινωνιών μπορεί να αντικατοπτρίσει τα πιθανά προβλήματα εξασθένησης της βιοποικιλότητας, ως αποτέλεσμα παράκτιων επεμβάσεων καθώς οι διαταράξεις του περιβάλλοντος αντανακλώνται στη σύνθεση και τη δομή τους (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 1997).

Το φυτοβένθος, αποτελείται από το σύνολο των ειδών των φυτικών οργανισμών που ανήκουν στο Υποβασίλειο Θαλλόφυτα (Χλωρο-, Φαιο- και Ερυθροφύκη – Βενθικά Μακροφύκη) και αυτών που ανήκουν στο Υποβασίλειο Αγγειόσπερμα (θαλάσσια φανερόγαμα ή γρασίδια π.χ. *Posidonia oceanica*, *Zostera marina*, *Cymodoceanodosa* – Βενθικά Μακρόφυτα), ενώ το ζωοβένθος, από τα είδη των ζωικών οργανισμών που ανήκουν στη συντριπτική τους πλειοψηφία (>95%) στα ασπόνδυλα (εκπρόσωποι σχεδόν όλων των Φύλων - Σπόγγοι, Κνιδόζωα, Πλατυέλμινθες, Νεμερτίνοι, Νηματώδεις, Πολύχαιτοι, Σωληνοειδή, Εχινώδη, Πωγωνοφόρα, Βρυόζωα, Φορωνοειδή, Μαλάκια, Καρκινοειδή, Εχινόδερμα, Εντερόπνευστα, Ασκίδια, Κεφαλοχορδωτά) και λίγα στα Σπονδυλωτά (ορισμένα είδη Ψαριών - παραβενθικά είδη) [Αναστασιάδου, 2009].

### Βενθική χλωρίδα (State)

Μέχρι τώρα έχει αποδειχθεί ότι στη θαλάσσια περιοχή του πάρκου υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία βιοτόπων σκληρού και μαλακού υποστρώματος με υψηλή οικολογική αξία. Στο Πιπέρι και στην κυρά Παναγιά η φυτοκοινωνιολογική έρευνα που έχει διεξαχθεί επικεντρώθηκε στο σκληρό υπόστρωμα (Nikolaidis, G. & S. Haritonidis 1990). Καταγράφηκαν 7 φυτοκοινωνίες, δυο σκιοφιλικές βιοκοινωνίες με *Halimeda tuna* και *Dilophus spiralis* και 5 φωτόφιλες με *Cystoseira strictae*. Ο αριθμός των ειδών που καταμετρήθηκαν είναι 110 και η τιμή της ξηρής βιομάζας πολύ υψηλή. Γενικά, οι φυτοκοινωνίες του σκληρού υποστρώματος της περιοχής είναι εντυπωσιακές τόσο από βιολογική όσο και από αισθητική άποψη. Η ποικιλία των ενδαιτημάτων σκληρού υποστρώματος (φωτόφιλες, σκιοφιλικές, ημισκότεινα σπήλαια) στην περιοχή του πάρκου και η εξαιρετική κατάσταση στην οποία βρίσκονται μπορούν να αποτελέσουν εν δυνάμει σημεία αναφοράς και σύγκρισης για παρόμοιες μελέτες στις Ελληνικές θάλασσες. Σε σχέση με τα

κριτήρια έκταση, φυσική κατάσταση, ποικιλότητα και αντιπροσωπευτικότητα το σκληρό υπόστρωμα θα μπορούσε να βαθμολογηθεί με τις μεγαλύτερες τιμές δεδομένης της μεγάλης έκτασης, της φυσικής κατάστασης, της μεγάλης ποικιλότητας και της αντιπροσωπευτικότητάς του σε Μεσογειακό επίπεδο.

Στο μαλακό υπόστρωμα έχουν καταγραφεί από τις υφιστάμενες μελέτες σχεδόν όλες οι χαρακτηριστικές βιοκοινωνίες της υποπαρالياκής ζώνης. Στις αβαθείς προφυλαγμένες περιοχές υπάρχει η βιοκοινωνία του αγγειόσπερμου *Cymodocea nodosa*, με αξιοσημείωτη πυκνότητα και ανάπτυξη. Αμέσως μετά τη βιοκοινωνία αυτή εκτείνονται οι λειμώνες με *Posidonia oceanica*, που αποτελεί είδος – κλειδί, διαμορφωτή ενδιαιτήματος, για ένα πολύπλοκο οικοσύστημα που από τη μια χαρακτηρίζεται από **υψηλή βιοποικιλότητα και παραγωγικότητα** και από την άλλη από χαμηλή προσαρμοστικότητα στις διαταραχές. Πρόκειται για μια από τις σημαντικότερες «καταληκτικές» (climax) βιοκοινωνίες, όρος που αντιστοιχεί στο **μέγιστο επίπεδο πολυπλοκότητας και ανάπτυξης που ένα οικοσύστημα μπορεί να επιτύχει** (Αλβανού κ.ά., 2009).

#### *B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας (State)*

Σύμφωνα με τους Nikolaidis, G. & S. Haritonidis (1990) και Αλβανού κ.ά. (2009) η **κατάσταση** της ποικιλότητας βενθικής χλωρίδας κρίνεται **άριστη** και επομένως για την ταξινόμηση του δείκτη **B1** εκτιμάται η τιμή **5**.

#### *B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας (State)*

Κατ' αντιστοιχία επιλέγεται για την ταξινόμηση του δείκτη **B2** η τιμή **5**.

### B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (State)

Για να εκτιμηθεί η ποικιλότητα της βενθικής πανίδας, χρησιμοποιήθηκε ένας από τους συνηθέστερα εφαρμοζόμενους, ο δείκτης ποικιλότητας Shannon – Wiener (H') που ορίζεται από την κάτωθι εξίσωση:

$$H' = - \sum_i^s (n_i/n) * \ln (n_i/n)$$

Όπου

$n_i$ = ο αριθμός των ατόμων συγκεκριμένου είδους

$n$ = ο συνολικός αριθμός των ατόμων του δείγματος

$S$ = ο αριθμός των ειδών του δείγματος

Ο δείκτης αυτός προϋποθέτει ότι τα άτομα του δείγματος συλλέγονται τυχαία από πολύ μεγάλους πληθυσμούς που τείνουν στο άπειρο και ότι όλα τα είδη της βιοκοινωνίας αντιπροσωπεύονται στο δείγμα. Επειδή ο αριθμός των ειδών του δείγματος είναι συνήθως μικρότερος από τον αριθμό των ειδών της βιοκοινωνίας, ο δείκτης περικλείει υποκειμενική εκτίμηση επειδή αγνοούνται τα πολύ σπάνια είδη. Η αντικειμενικότητα του δείκτη αυξάνει όσο αυξάνει το μέγεθος του δείγματος. Ο δείκτης ποικιλότητας δεν εξαρτάται μόνο από τον αριθμό των ειδών και των ατόμων, αλλά και από τον τρόπο που τα άτομα κατανέμονται ανάμεσα στα είδη. Όσο περισσότερα είναι τα είδη σε ένα δείγμα και όσο πιο ισότιμα κατανεμημένα είναι μέσα σε αυτό, τόσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλότητα. Η μικρότερη τιμή που μπορεί να πάρει ο δείκτης H' είναι H'=0, όταν στο δείγμα υπάρχει μόνο ένα είδος. Η μεγαλύτερη τιμή παρουσιάζεται όταν όλα τα είδη του δείγματος αντιπροσωπεύονται από τον ίδιο αριθμό ατόμων, όταν δηλαδή η σχετική αφθονία των ειδών είναι ίση και δίνεται από τον τύπο  $H_{max} = \ln(S)$ , όπου  $S$  είναι ο αριθμός των ειδών στο δείγμα (Χατζηρόδου, 2012). Η τιμή του δείκτη κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 1,5 και 3,5 (σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις υπερβαίνει την τιμή 4,5). Τιμές μεγαλύτερες από 3.0 υποδεικνύουν ότι η δομή του οικοτόπου είναι σταθερή και ισορροπημένη. Τιμές μικρότερες του 1.0 υποδεικνύουν ότι υπάρχει ρύπανση και υποβάθμιση της δομής του οικοτόπου (Türkmen G., Kazancı N., 2010).



**Πίνακας 3.39** Βενθικές υπεράκτιες κοινότητες στις Β. Σποράδες. Οικολογικοί δείκτες: Αριθμός ειδών (S), Αριθμός ατόμων (N), δείκτης ποικιλότητας (H), δείκτης ομοιομορφίας (J)

Benthic communities of the infralittoral in the N. Sporades (Aegean Sea)

Table 2. Ecological indices: number of species (S); number of individuals (N); community diversity index (H); and evenness (J).

stns	depth (m)	S	N (indiv. · m <sup>-2</sup> )	H	J
A	9	93	2540	4.74	0.72
B	40	81	1506	4.75	0.75
E1	23	12	86	3.32	0.92
E2	16	39	850	3.90	0.73
F	10	68	2220	4.49	0.73
C1	8	84	2273	5.63	0.88
C2	4	54	1929	4.68	0.81
C3	4	114	7146	5.50	0.80
C4	2	97	3350	5.46	0.82
D1	20	99	3285	5.45	0.82
D2	5	143	8101	5.54	0.77
G1	5	91	4516	5.53	0.85
G2	20	85	1937	5.69	0.80

Πηγή Simboura et al. (1995)

Η ασπόνδυλη πανίδα των φυτοκοινωνιών που μελετήθηκε από τους Simboura, et al., 1995, δείχνει πολύ υψηλές τιμές ποικιλότητας, δείκτης Shannon - Wiener: 4.68÷5.69 για το σκληρό (σταθμοί C1÷G2) και 3.32÷4.75 για το μαλακό υπόστρωμα (σταθμοί A÷F) αντίστοιχα. Ο δείκτης B3 ταξινομείται βάσει των τιμών αυτών και των ορίων που περιγράφονται από τους Türkmen G., Kazancı N., 2010 στον Πίνακα 3.41.

Πίνακας 3.40 Ταξινόμηση δείκτη B3

Κατάσταση	Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (H')	Τιμή
<b>Αριστη</b>	<b>&gt;3.0</b>	<b>5</b>
Μέτρια	3.0 ÷ 1.1	3
Πολύ κακή	< 1.0	1

Η τιμή του δείκτη **B3** είναι **5**.

#### B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας (State)

Για να εκτιμηθεί η ομοιομορφία της βενθικής χλωρίδας χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης ομοιομορφίας Pielou J' που δίνεται από τη σχέση :

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{-\sum_i^s (ni/n) * \ln (ni/n)}{\ln S}$$

Η μείωση ορισμένων ειδών και η επικράτηση άλλων είναι αποτέλεσμα της πίεσης που δέχεται το θαλάσσιο περιβάλλον. Οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται από 0 έως 1 (όταν όλα τα είδη έχουν την ίδια αφθονία). Επίσης ο δείκτης ομοιομορφίας Pielou (J') είναι απαραίτητος γιατί δείχνει αν η διαφορά στην ποικιλότητα οφείλεται σε διαφορετικό αριθμό ειδών ή στην ομοιομορφία κατανομής των ατόμων στα διαφορετικά είδη (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 1997). Η επίδραση της πίεσης που δέχεται το θαλάσσιο περιβάλλον και η βιοποικιλότητα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού ορισμένων ειδών και την επικράτηση άλλων γεγονός που απεικονίζεται από το συγκεκριμένο δείκτη. Όταν η τιμή του δείκτη κυμαίνεται μεταξύ του 0.7 έως 1 όλα τα είδη εμφανίζονται με τις ίδιες συγκεντρώσεις ατόμων, όταν η τιμή του J' κυμαίνεται από 0.4 έως 0.7 επικρατούν κάποια είδη, τα οποία ίσως είναι πιο ανθεκτικά στις μεταβολές της ποιότητας του νερού και όταν η τιμή του J' κυμαίνεται από 0 έως 0.4 επικρατούν πολύ συγκεκριμένα ανθεκτικά είδη (Αναστασιάδου, 2009).

Στον Πίνακα 3.40 απεικονίζονται οι υψηλές τιμές του δείκτη ομοιομορφίας Pielou (J'): 0.77÷0.85 για το σκληρό (σταθμοί C1÷G2) και 0.72÷0.92 για το μαλακό υπόστρωμα (σταθμοί A÷F) αντίστοιχα, με τις οποίες και ταξινομείται ο δείκτης B4 στον Πίνακα 3.42.

Πίνακας 3.41 Ταξινόμηση δείκτη B4

Κατάσταση	Ποικιλότητα βενθικής πανίδας (J')	Τιμή
Άριστη	>1.0	5
Μέτρια	0.4 ÷ 0.7	3
Πολύ κακή	< 0.4	1

Η τιμή του δείκτη **B4** είναι **5**.

#### B5 Κατάσταση ποσειδωνίας (*Posidonia oceanica*) [State]

Η ανάλυση του τύπου οικοτόπου έγινε, βάσει των τυποποιημένων δελτίων καταγραφής του έργου «Αναγνώριση και περιγραφή των τύπων οικοτόπων σε περιοχές ενδιαφέροντος για τη διατήρηση της φύσης» (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001), του Τεχνικού Οδηγού χαρτογράφησης των τύπων οικοτόπων (Ντάφης κ.ά., 2001) και αρχικών παρατηρήσεων της ομάδας μελέτης.

#### *Ορισμός-Συνοπτική περιγραφή*

Το ενδημικό μεσογειακό θαλάσσιο αγγειόσπερμο *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile σχηματίζει υποθαλάσσια λιβάδια λιγότερο ή περισσότερο εκτεταμένα στην υποπαραλιακή ζώνη, κυρίως σε μαλακό υπόστρωμα και σε βάθη που κυμαίνονται από μερικές δεκάδες cm μέχρι 40 m. Είναι τύπος οικοτόπου χαρακτηριστικός των μεσογειακών ακτών υψηλής οικολογικής αξίας. Η περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ αποτελεί μία από τις θαλάσσιες περιοχές της Ελλάδας όπου ο τύπος οικοτόπου 1120 απαντά με άριστη αντιπροσωπευτικότητα και εξαιρετο καθεστώς διατήρησης (Ντάφης, κ.ά., 2001).

Ο οικοτόπος στην περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ καταγράφηκε στις βόρειες (κόλπος Γέρακα) και ΝΑ ακτές τις Αλονήσου, στο μεγαλύτερο τμήμα της Περιστεράς, στην Κυρά Παναγιά (Πλανήτης, όρμος Κυρά Παναγιάς, νησίδα Πελέρρισα) και σε όλη τη θαλάσσια έκταση έως την ισοβαθή των 40 m περιμετρικά της Νήσου Ψαθούρα. Από την ομάδα μελέτης καταγράφηκε στη νήσο Σκάντζουρα η παρουσία του οικοτόπου. Δεν υπάρχουν δεδομένα για τις νήσους Πιπέρι και Γιούρα.

### *Οικολογία*

Οι κύριες παράμετροι από τις οποίες εξαρτάται το βάθος του ανώτερου και κατώτερου ορίου ανάπτυξης του λιβαδιού, καθώς και η πυκνότητά του είναι το φως, ο υδροδυναμισμός ο τύπος υποστρώματος και η αλατότητα (36 – 39‰). Το υπόστρωμα στο οποίο αναπτύσσονται είναι μαλακό (αμμώδες έως αμμοχαλικώδες). Τα περισσότερα λιβάδια απαντούν μεταξύ των ισοβαθών των 5 και 35 μέτρων. Ο οικοτόπος είναι ευαίσθητος στη μείωση της διαύγειας και της αλατότητας του νερού. Στο φύλλωμα και το ρίζωμα της ποσειδωνείας φιλοξενείται σημαντικός αριθμός μακροφυκών και πανίδας. Λόγω της σπουδαιότητας του οικοτόπου ως προς την πρωτογενή παραγωγικότητα, την ιζηματολογία και την πλούσια βιοποικιλότητα που φιλοξενεί χαρακτηρίζεται ως το οικοσύστημα - κλειδί των παράκτιων υδάτων της Μεσογείου. Σε ρυπασμένες περιοχές παρατηρείται μείωση του κατώτερου ορίου του λιβαδιού έως και εξαφάνισή του.

### *Φυσιογνωμία και δομή*

Ο οικοτόπος ανάλογα με τις οικολογικές συνθήκες εμφανίζεται α) με τη μορφή εκτεταμένων λιβαδιών με μεγάλη πυκνότητα και κάλυψη, β) με τη μορφή διάσπαρτων συστάδων χαμηλής πυκνότητας. Τα φύλλα της ποσειδωνείας καλύπτονται από μακροφύκη (συνήθως κρουστώδη ασβεστοφύκη) που σε ορισμένες περιπτώσεις καλύπτουν τη μεγαλύτερη επιφάνεια των φύλλων αλλά και ζωικούς οργανισμούς. Το ριζικό σύστημα διακλαδίζεται οριζόντια και κατακόρυφα δημιουργώντας ένα πυκνό πλέγμα (matte) που ξεπερνά το 1 m συμβάλλοντας στη σταθεροποίηση του ιζήματος.

### *Παρούσα διαχείριση και δυναμική*

Όπως και στο σύνολο των θαλάσσιων οικοτόπων δεν ασκείται κάποια άμεση διαχείριση του οικοτόπου. Οι διαχειριστικές πρακτικές, παρεμβάσεις και δραστηριότητες που ασκούνται στον παράκτιο χώρο επηρεάζουν σαφώς τη δομή και δυναμική του οικοτόπου.

### *Σημερινές και δυνητικές απειλές*

Η χρήση των συρόμενων αλιευτικών εργαλείων αποτελεί μία από τις κύριες αιτίες υποβάθμισης του οικοτόπου. Επίσης, σε μικρότερο βαθμό ο οικοτόπος απειλείται

από την κατασκευή λιμενικών έργων, τα οποία κυρίως επιδρούν στην αλλαγή του υδροδυναμισμού και από τα αγκυροβόλια. Αναφέρεται, επίσης, ως δυνητική απειλή η παρουσία του χλωροφύκου *Caulerpa racemosa*, το οποίο χαρακτηρίζεται ως εισαχθέν είδος «εισβολέας» και παρουσιάζει επιθετική εξάπλωση στις ελληνικές ακτές.

#### *Σημαντικές προϋποθέσεις διατήρησης*

Καθώς ο οικοτόπος δέχεται την επίδραση των δραστηριοτήτων που ασκούνται στον παράκτιο χώρο αλλά και στη γειτονική προς αυτόν ενδοχώρα (λύματα, γεωργία) και δεν υπάρχουν μέθοδοι αποκατάστασης, η βασικότερη προϋπόθεση για τη διατήρησή του είναι ο έλεγχος των ασκούμενων δραστηριοτήτων, η εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων καθώς και η εφαρμογή προγραμμάτων παρακολούθησης. Ο οικοτόπος πρέπει να διατηρηθεί και η παρακολούθηση του στις περιοχές εξάπλωσής του είναι αναγκαία.

#### *Παρατηρήσεις*

Κατά την επίσκεψη της ομάδας μελέτης στους προφυλαγμένους κόλπους της Κυρά Παναγιάς παρατηρήθηκε στα μικρότερα βάθη (2-8 m) ότι οι λειμώνες παρουσιάζουν τη μορφή μωσαϊκού, γεγονός που ενδέχεται να υποδηλώνει υποβάθμιση του λειμώνα. Απαιτείται μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης των λειμώνων και εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης για την εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης του οικοτόπου.

**Πίνακας 3.42** Ταξινόμηση δείκτη B5

Κατάσταση	Συνολική εκτίμηση ποσειδωνίας	Τιμή
<b>Άριστη</b>	<b>A: εξαιρετική αξία</b>	<b>5</b>
Πολύ καλή	B: καλή αξία	4
Μέτρια	C: σημαντική αξία	3

Προσαρμοσμένο ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001 (βλ. Παράρτημα, Πίνακας Π1)

Η τιμή του δείκτη **B5** είναι **5**.

*B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα) [State]*

Ως "κατάσταση διατήρησης ενός είδους" σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, ορίζεται το αποτέλεσμα του συνόλου των παραγόντων που, επιδρώντας στο οικείο είδος, είναι δυνατόν, να αλλοιώσουν μακροπρόθεσμα την κατανομή και το μέγεθος των πληθυσμών του. Η "κατάσταση της διατήρησης" κρίνεται ως "ικανοποιητική" όταν:

- τα δεδομένα τα σχετικά με την πορεία των πληθυσμών του οικείου είδους δείχνουν ότι το είδος αυτό εξακολουθεί και μπορεί να εξακολουθεί μακροπρόθεσμα να αποτελεί ένα ζωτικό στοιχείο των φυσικών οικοτόπων στους οποίους ανήκει,
- η περιοχή της φυσικής κατανομής του είδους αυτού δεν φθίνει ούτε υπάρχει κίνδυνος να μειωθεί κατά το προβλεπτό μέλλον, και
- υπάρχει και θα συνεχίσει πιθανόν να υπάρχει ένας οικότοπος σε επαρκή έκταση ώστε οι πληθυσμοί του να διατηρηθούν μακροπρόθεσμα.

*Χερσαίο περιβάλλον*

Οι οικότοποι της περιοχής του θαλάσσιου πάρκου φιλοξενούν είδη χερσαίας πανίδας που εντάσσονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ μεταξύ των οποίων: 2 θηλαστικά, το χειρόπτερο *Rhinolophus euryale*, που προστατεύεται επιπλέον από το Π.Δ. 67/1981 και συμπεριλαμβάνεται στο Παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης και το *Capra aegagrus*, που κατατάσσεται ως τρωτό στον Κόκκινο Κατάλογο της IUCN· 4 είδη ερπετών τα *Testudo graeca*, *Testudo marginata*, *Elaphe situla* και *Elaphe quatorlineata* που προστατεύονται από το Π.Δ. 67/1981 και τη σύμβαση της Βέρνης, ενώ τα δυο πρώτα περιλαμβάνονται επιπλέον στο Παράρτημα II της σύμβασης CITES. Τα αμφίβια *Hyla arborea* και *Rana ridibunda* εντάσσονται στο Παράρτημα IV και V, αντίστοιχα, της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και προστατεύονται επιπλέον και από το Π.Δ. 67/1981.

Στα σημαντικά είδη που απαντούν στην περιοχή περιλαμβάνονται τα εξής: 2 είδη θηλαστικών, το *Martes foina* και το χειρόπτερο *Pipistrellus pipistrellus* που

προστατεύεται από το Π.Δ. 67/1981 και συμπεριλαμβάνεται στο Παράρτημα III της Σύμβασης της Βέρνης: 8 είδη ερπετών, τα *Ablepharus kitaibelii*, *Coluber caspius*, *Vipera ammodytes*, *Cyrtodactylus kotschy*, *Hemidactylus turcicus*, *Lacerta trilineata*, *Malpolon monspessulanus*, *Podarcis erhardii*, τα οποία προστατεύονται από τη Σύμβαση της Βέρνης (Παράρτημα II & III ) και τα πέντε τελευταία και από το Π.Δ. 67/ 81.

Στην περιοχή έχουν καταγραφεί 96 είδη ορνιθοπανίδας από τα οποία ένας μεγάλος αριθμός έχουν χαρακτηριστεί ως σπάνια, τρωτά και απειλούμενα. Τα αρπακτικά και τα θαλασσοπούλια αποτελούν δυο κατηγορίες με ξεχωριστό ενδιαφέρον.

#### *Θαλάσσιο περιβάλλον*

- *Προστατευόμενα είδη ιχθύων της περιοχής*

Δεν υπάρχουν ιχθύες που να περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Ωστόσο, υπάρχουν είδη που προστατεύονται από:

- ✓ το Π.Δ. 67/1981, συγκεκριμένα το *Sparisoma cretense* (σκάρος) και το *Xyrichtys novacula* (κατσούλα) – το τελευταίο είδος περιλαμβάνεται στο πεδίο εφαρμογής του άρθρου 8 της ΚΥΑ 99098/5881/16-10-2006
- ✓ τη Σύμβαση της Βαρκελώνης, Πρωτόκολλο 4 για τις SPA της Μεσογείου, το *Epinephelus marginatus* (ροφός), που χαρακτηρίζεται ως απειλούμενο (EN) στον Κόκκινο Κατάλογο της IUCN, εξαιτίας της συνεχούς μείωσης και διακύμανσης των πληθυσμών του (A2d)γ) και το *Thunnus thynnus* (ερυθρός τόνος), το οποίο αν και δεν κατατάσσεται, ακόμη, στα απειλούμενα του Καταλόγου της IUCN (είδος με ανεπαρκή δεδομένα, DD), λόγω της εκτεταμένης και συνεχιζόμενης, παράνομης υπεραλίευσής του στη Μεσόγειο και σε συνδυασμό με τη στρατηγική ζωής που ακολουθεί, αντιμετωπίζει δραματική μείωση των αποθεμάτων του. Η υφιστάμενη ευρωπαϊκή νομοθεσία ορίζει ανώτατα όρια αλίευσης (ποσοστώσεις) για τον ερυθρό τόνο. Επίσης το είδος *Hippocampus hippocampus* Linnaeus περιλαμβάνεται στο Παράρτημα II της Σύμβασης CITES.

- *Θαλάσσια θηλαστικά (Κητώδη)*

Στην ευρύτερη περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ απαντώνται, εκτός της μεσογειακής φώκιας, διάφορα είδη κητωδών (Frantzis et al., 2003), με κυρίαρχα είδη το ζωνοδέλφινο (*Stenella coeruleoalba*), του οποίου η παρουσία είναι μειωμένη τα τελευταία χρόνια και τα προστατευόμενα από το Π.Δ. 67/1981, ρινοδέλφινο (*Tursiops truncatus*) που περιλαμβάνεται επίσης στο Παράρτημα II της οδηγίας 92/43/ΕΚ και το κοινό δελφίνι (*Delphinus delphis*) που ανήκει στην κατηγορία «άλλα σημαντικά είδη» και η παρουσία των κοπαδιών του είναι αξιοσημείωτη στην περιοχή, ενώ ως γνωστόν γίνονται όλο και σπανιότερα σε άλλες περιοχές της Μεσογείου. Όλα τα παραπάνω περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II του Πρωτοκόλλου 4 της Σύμβασης της Βαρκελώνης και στο Παράρτημα I/II της Σύμβασης CITES. Επιπλέον, οι μεσογειακοί πληθυσμοί των δυο πρώτων κητωδών κατατάσσονται από την IUCN στα τρωτά είδη, ενώ το τελευταίο στα απειλούμενα είδη.

Υπάρχουν αναφορές από ψαράδες για πιθανή παρουσία φυσητήρων (*Physeter catodon*) και ίσως και άλλων ειδών φαλαινών κατά τη διάρκεια των μηνών Σεπτεμβρίου – Δεκεμβρίου στις περιοχές που διενεργείται η αλιεία του τόνου (B-BA της Αλοννήσου). Οι αναφορές αυτές δεν έχουν επιστημονικά τεκμηριωθεί. Επίσης είναι επιστημονικά εξακριβωμένη η παρουσία του ζιφιού (*Ziphius cavirostris*) (είδος που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα II του Πρωτοκόλλου 4 της Σύμβασης της Βαρκελώνης) από νεκρά ζώα που εκβράστηκαν σε παραλίες των νησιών του ΕΘΠΑΒΣ.

**Πίνακας 3.43** Κατάσταση διατήρησης των ειδών (Ελλάδα) κατά ταξινομική ομάδα

Ταξινομική ομάδα	Μη απειλούμενα	Τρωτά	Σπάνια	Κινδυνεύοντα	Ενδημικά
Θηλαστικά (7)	1	4	-	2	-
Πτηνά (84)	40	29	10	4	-
Ερπετά (13)	2	2	8	1	2
Σύνολο 104	43 (41,3%)	35 (33,7%)	18 (17,3%)	7 (6,7%)	2 (1,9%)

(Προσαρμοσμένο FILOTIS)



Η αξιολόγηση της περιοχής γίνεται ως προς την οικολογική σπουδαιότητα, με χρήση του κριτηρίου: σπανιότητα ειδών, που έχει προταθεί από την IUCN, το Πρόγραμμα περιβάλλοντος των Ενωμένων Εθνών (UNEP) και το Nature Conservation Council. Το κριτήριο αυτό εμπεριέχει τις ταξινομικές ομάδες των ειδών ως υποκριτήρια. Το κάθε κριτήριο/υποκριτήριο βαθμολογείται σε τριτοβάθμια κλίμακα με αύξουσα σειρά (- αντιστοιχεί στο 0, I αντιστοιχεί στο 1, II αντιστοιχεί στο 2). Ήτοι, (-: απουσία, I: παρουσία/μικρός και εύθραυστος πληθυσμός, II: σημαντικοί πληθυσμοί, μεγάλη ποικιλία, μόνιμη παρουσία, αναπαραγωγή). Η αξιολόγηση των κριτηρίων στηρίχθηκε στα δεδομένα της καταγραφής της περιοχής μελέτης.

Για την καταγραφή της πανίδας στο χερσαίο χώρο, χρησιμοποιήθηκαν κυρίως στοιχεία από την Εθνική Βάση δεδομένων του προγράμματος NATURA 2000, που επιβεβαίωσαν στοιχεία από υφιστάμενες μελέτες και επιτόπιες παρατηρήσεις. Η αξιολόγηση με βάση τα στοιχεία για την πανίδα έγινε με βάση εργαλεία όπως το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων Σπονδυλόζων.

Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την άντληση στοιχείων σχετικά με τα διάφορα είδη ορνιθοπανίδας που χαρακτηρίζονται ως σημαντικά – απειλούμενα είναι οι υπάρχουσες καταγραφές (Malakou, M., 1986, Αδαμαντοπούλου Στ. & Ε. Ανδρουκάκη, 1987, Κατσαδωράκης, 2007), οι ιστοσελίδες της Birdlife International ([www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)) και της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρείας ([www.ornithologiki.gr](http://www.ornithologiki.gr)), καθώς και οι καταγραφές που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης για την Προστασία της Περιοχής των Βορείων Σποράδων του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε (2000). Για την ενημέρωση των στοιχείων αυτών χρησιμοποιήθηκαν τα πλέον πρόσφατα αξιόπιστα στοιχεία που υπάρχουν: Τυποποιημένες φόρμες δεδομένων Natura 2000, καθώς και οι μελέτες «Αναγνώριση και Αξιολόγηση Βιοτόπων Ορνιθοπανίδας για Ένταξη στο Κοινοτικό Δίκτυο της Οδηγίας 79/409/Ε.Ο.Κ., Νήσοι Κυρά Παναγιά, Πιπέρι, Γιούρα, Σκάντζουρα» που έγινε στο πλαίσιο του προγράμματος ENVIREG καθώς και “Conservation measures for Falco eleonora in the Sporades” στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου “Conservation measures for Falco eleonora in Greece, LIFE03 NAT/GR/000091” του προγράμματος LIFE – Nature 2003 και τέλος η έκδοση της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρείας, Σημαντικές Περιοχές για τα

Πουλιά της Ελλάδας (Ε.Ο. Ε., 1994). Τα παραπάνω δεδομένα εμπλουτίστηκαν από πρόσφατες καταγραφές του επιστημονικού προσωπικού του Φορέα Διαχείρισης του Ε.Θ.Π.Α.Β.Σ, που ξεκίνησαν το χειμώνα του 2008 και συνεχίζονται.

Πηγές πληροφορίας για την ιχθυοπανίδα και τευτοπανίδα (κεφαλόποδα) της περιοχής αποτέλεσαν η Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη 'Πρόγραμμα Αντιμετώπισης Ειδικών Περιβαλλοντικών Προβλημάτων και Συστήματος Λειτουργίας και Διαχείρισης της Προστατευόμενης Περιοχής του Εθνικού Θαλασσίου Πάρκου των Βορείων Σποράδων' (2000) και η έρευνα του Ελληνικού Κέντρου Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.) με τίτλο "Investigation of the abundance and the distribution of the demersal stocks of primary importance to the Greek fishery in the North Aegean Sea" για την περίοδο 1.6.90 - 31.1.93, (Papaconstantinou et al., 1993), τελική έκθεση, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (Αλβανού κ.ά., 2009).

**Πίνακας 3.44** Αξιολόγηση της περιοχής μελέτης και Ταξινόμηση δείκτη Β6

Κριτήρια	Βαθμολογία κριτηρίου		
	-	I	II
<b>Σπανιότητα ειδών</b>			
1. Ορνιθοπανίδα			2
2.Θηλαστικά 2α) χερσαία 2β) θαλάσσια		1	2
3. Αμφίβια και ερπετά			2
4. Ψάρια		1	
<b>Σύνολο</b>	<b>8(/10)→Τιμή: 4 (Πολύ καλή κατάσταση)</b>		

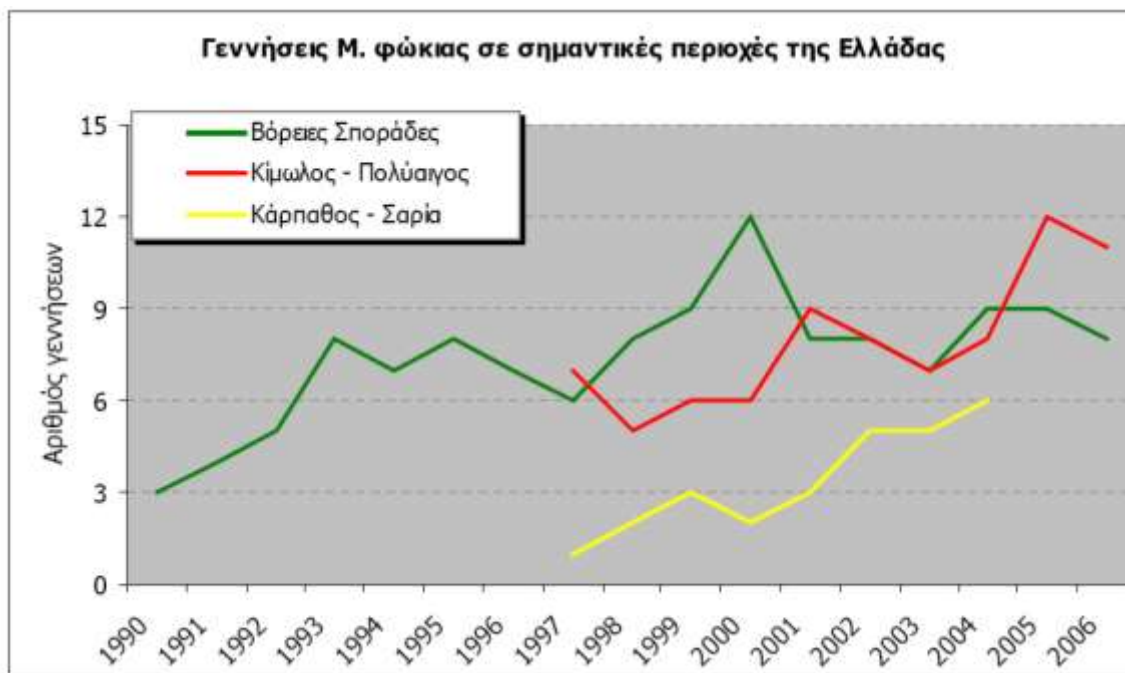
(Προσαρμοσμένο Αλβανού κ.ά., 2009)

Η τιμή του δείκτη **B6** είναι **4**.

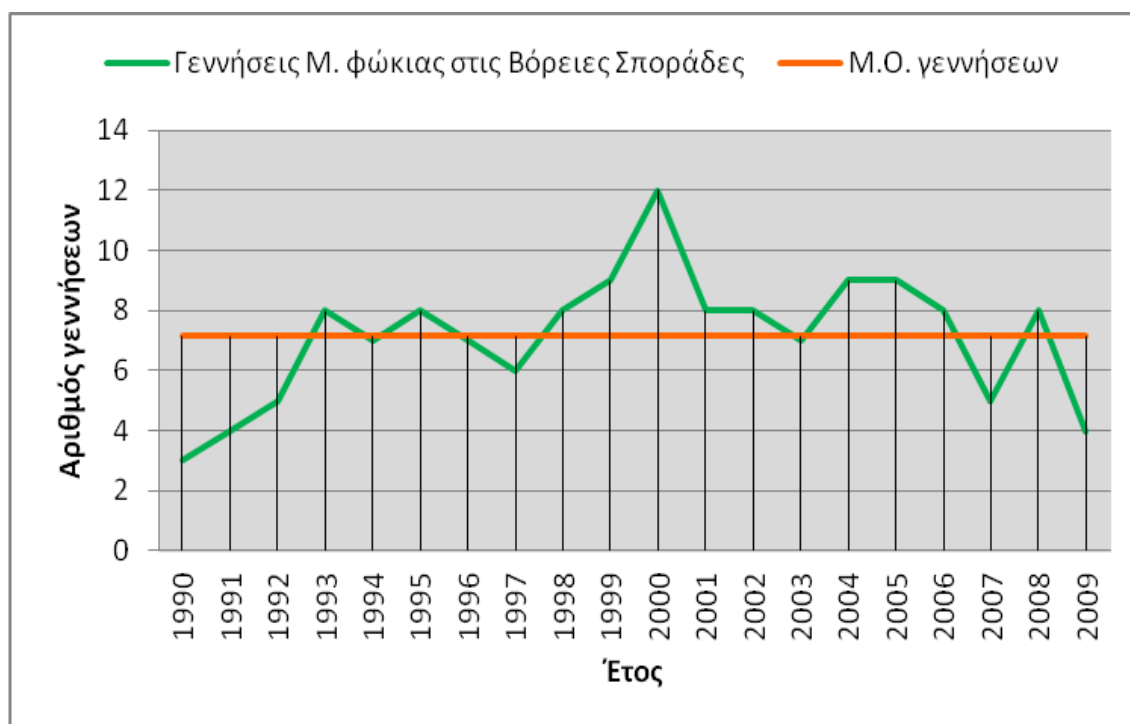
*B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας (Monachus monachus) [State]*

Η Μεσογειακή φώκια σαν ανώτερος θηρευτής είναι ένας σημαντικός κρίκος στην τροφική αλυσίδα και μπορεί για το λόγο αυτό να θεωρηθεί ως δείκτης υγείας του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η προστασία της Μεσογειακής φώκιας σημαίνει επί της ουσίας προστασία ολόκληρου του θαλάσσιου οικοσυστήματος, ενώ η εξαφάνισή της αποτελεί ταυτόχρονα προοίμιο για την υποβάθμιση του. Πρόσφατες μελέτες μάλιστα δείχνουν ότι η ύπαρξη των ανώτερων θηρευτών στα θαλάσσια οικοσυστήματα είναι πολύ σημαντική για την σταθερότητά τους από οικολογική άποψη. Η Μεσογειακή φώκια θεωρείται από την Διεθνή Ένωση για την Προστασία της Φύσης (IUCN) ως είδος άμεσα απειλούμενο με εξαφάνιση. Για το λόγο αυτό, το είδος προστατεύεται νομοθετικά σε διεθνές αλλά και εθνικό επίπεδο (MOM, 2007). Για την αξιολόγηση της κατάστασης του πληθυσμού χρησιμοποιήθηκαν βασικές παράμετροι: αριθμοί νεογέννητων, αριθμοί νεκρών, αιτίες θανάτων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές σύνταξης αναφορών για την κατάσταση απειλούμενων ειδών της επιτροπής του Καναδά COSEWIC (Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada) ([www.cosewic.gc.ca](http://www.cosewic.gc.ca)) με δεδομένα από την Αναφορά για την Κατάσταση της Μεσογειακής Φώκιας (status report) και τις αντίστοιχες ετήσιες τεχνικές εκθέσεις (MOM 2007, 2008÷2010) και τη βάση δεδομένων δικτύου διάσωσης και συλλογής πληροφοριών της MOM.

Κατά το διάστημα 1990÷1995 παρατηρείται αυξητική τάση στον αριθμό των γεννήσεων, η οποία επανεμφανίζεται εντονότερη για τα έτη 1998÷2000. Η συνολική διακύμανση των γεννήσεων παρουσιάζει μία σταθερή εικόνα όσον αφορά τις παρατηρούμενες αυξομειώσεις. Από το 1995 και έως και το 2009 ο αριθμός των γεννήσεων είναι μικρότερος του Μ.Ο. αυτών, μόνο τρεις φορές. Κατ' επέκταση κρίνεται ότι η κατάσταση του είδους ως προς την παράμετρο γεννήσεις είναι **πολύ καλή** (τιμή: 4).



**Σχήμα 3.7** Γεννήσεις Μ. φώκιας σε σημαντικές περιοχές της Ελλάδας  
*Πηγή* ΜΟm (2007)



**Σχήμα 3.8** Γεννήσεις Μ. φώκιας στις Βόρειες Σποράδες  
*(Προσαρμοσμένο ΜΟm 2007, 2008+2010)*

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

**Πίνακας 3.45** Θνησιμότητα Μ. Φώκιας στην ευρύτερη περιοχή των Β.Σποράδων

Ημερομηνία:	Τοποθεσία:	Ηλικία:	Φύλο:	Αίτιο θανάτου:
1/1/1985	Σκιάθος	PUP0	Άγνωστο	ηθελημένη θανάτωση
1/1/1985	Αλόνησος	SUBADULT	Άγνωστο	τυχαίος θάνατος
1/8/1985	Μαγνησία	Ενήλικο	Άγνωστο	άγνωστο
17/10/1988	Σκόπελος	PUP0	Άγνωστο	άγνωστο
14/10/1989	Περιστέρα	PUP0	Άγνωστο	άγνωστο
21/4/1991	Σκόπελος	Ενήλικο	Αρσενικό	φυσικά αίτια
11/1/1992	Μαγνησία	SUBADULT	Αρσενικό	άγνωστο
6/4/1992	Μαγνησία	Άγνωστο	Άγνωστο	άγνωστο
21/10/1994	Μαγνησία	PUP2	Θηλυκό	φυσικά αίτια
1/5/1998	Μαγνησία	SUBADULT	Άγνωστο	άγνωστο
17/6/1999	Μαγνησία	Άγνωστο	Άγνωστο	ηθελημένη θανάτωση
20/6/1999	Μαγνησία	SUBADULT	Αρσενικό	ηθελημένη θανάτωση
7/4/2000	Μαγνησία	Ενήλικο	Άγνωστο	άγνωστο
18/4/2000	Σκιάθος	SUBADULT	Αρσενικό	άγνωστο
16/7/2000	Αλόνησος	Νεαρό	Άγνωστο	άγνωστο
1/2/2001	Μαγνησία	SUBADULT	Άγνωστο	άγνωστο
13/5/2001	Μαγνησία	SUBADULT	Θηλυκό	άγνωστο
5/1/2002	Σκόπελος	Ενήλικο	Θηλυκό	άγνωστο
1/8/2002	Σκόπελος	Ενήλικο	Άγνωστο	άγνωστο
15/2/2004	Αλόνησος	Νεαρό	Θηλυκό	φυσικά αίτια
8/4/2004	Περιστέρα	Ενήλικο	Αρσενικό	άγνωστο
2/5/2004	Σκόπελος	Ενήλικο	Αρσενικό	ηθελημένη θανάτωση
15/12/2005	Αλόνησος	Ενήλικο	Αρσενικό	ηθελημένη θανάτωση
23/4/2006	Μαγνησία	Νεαρό	Άγνωστο	άγνωστο
23/6/2006	Μαγνησία	SUBADULT	Αρσενικό	άγνωστο
29/7/2006	Μαγνησία	SUBADULT	Άγνωστο	άγνωστο
13/3/2007	Σκόπελος	SUBADULT	Θηλυκό	άγνωστο
2/7/2007	Σκόπελος	Ενήλικο	Αρσενικό	φυσικά αίτια
18/7/2007	Αγ. Γεώργιος	Ενήλικο	Άγνωστο	φυσικά αίτια
21/11/2007	Μαγνησία	PUP0	Άγνωστο	άγνωστο
8/3/2008	Μαγνησία	Νεαρό	Άγνωστο	άγνωστο
16/6/2008	Περιστέρα	Ενήλικο	Αρσενικό	φυσικά αίτια
7/1/2009	Μαγνησία	Ενήλικο	Αρσενικό	άγνωστο
14/5/2009	Σκιάθος	Νεαρό	Θηλυκό	τυχαίος θάνατος
1/8/2009	Σκόπελος	Ενήλικο	Αρσενικό	τυχαίος θάνατος
2/10/2009	Σκόπελος	PUP2	Άγνωστο	άγνωστο
10/3/2010	Αλόνησος	SUBADULT	Αρσενικό	τυχαίος θάνατος
13/6/2010	Μαγνησία	Ενήλικο	Θηλυκό	φυσικά αίτια
27/12/2010	Σκόπελος	Άγνωστο	Άγνωστο	άγνωστο
11/1/2011	Αλόνησος	Νεαρό	Θηλυκό	φυσικά αίτια
15/4/2011	Σκιάθος	SUBADULT	Άγνωστο	άγνωστο
9/5/2012	Σκόπελος	SUBADULT	Άγνωστο	άγνωστο

Πηγή ΜΟm (Βάση δεδομένων δικτύου διάσωσης και συλλογής πληροφοριών)

Από το 1985 το ποσοστό των εξακριβωμένων ηθελημένων θανατώσεων επί του συνόλου των θανάτων είναι 11.9%, ωστόσο σύμφωνα με στοιχεία από προσωπική επικοινωνία με την ερευνήτρια πεδίου της ΜΟπ ένα μεγάλο ποσοστό των αγνώστων αιτίων θανόντων ζώων έχει και αυτό πυροβληθεί από ψαράδες ή θανατωθεί από άλλα (αντίστοιχα) ανθρωπογενή αίτια, αλλά δεν μπορεί να διαπιστωθεί π.χ. λόγω προχωρημένης σήψης του νεκρού ζώου. Το 19% των θανάτων οφείλεται σε φυσικά αίτια, ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 9.5% αντιστοιχεί σε τυχαίους θανάτους οι οποίοι προκαλούνται συνήθως λόγω παγίδευσης των ζώων σε αλιευτικά εργαλεία. Το μέσο ποσοστό των θανάτων επί των γεννήσεων, σύμφωνα με τα στοιχεία που εκτέθηκαν ανωτέρω για την περίοδο 1990÷2009 είναι 23.8% και βάσει αυτού επιλέγεται η ταξινόμηση της παραμέτρου αριθμοί νεκρών στον Πίνακα 3.47.

**Πίνακας 3.46** Ταξινόμηση παραμέτρου αριθμοί νεκρών ζώων

Κατάσταση	Μ.Ο. ποσοστού θανάτων επί γεννήσεων	Τιμή
Άριστη	0÷12.5 %	5
<b>Πολύ καλή</b>	<b>12.5÷25 %</b>	<b>4</b>
Μέτρια	25÷37.5 %	3
Κακή	37.5÷50 %	2
Πολύ κακή	>50 %	1

Συνεπώς, από τις δύο παραμέτρους: αριθμοί γεννήσεων και αριθμοί θανάτων, εξάγεται η τιμή **4** για το δείκτη **B7**.

### *B8 Κατάλογος χλωρίδας (State)*

Από το σύνολο των 30 σημαντικών φυτικών ειδών που απαντούν στην εξεταζόμενη περιοχή ένα είδος (το *Pilularia minuta*) περιλαμβάνεται στο Παράρτημα ΙΙ της Σύμβασης της Βόννης, ενώ 8 είδη περιλαμβάνονται στο Προεδρικό Διάταγμα 67/1981.

**Πίνακας 3.47** Κατάλογος σημαντικών ειδών φυτών (συγκεντωτικά)  
Βλ. και Παράρτημα Πίνακα Π2

Κατάσταση διατήρησης (Ελλάδα)	Αριθμός	Ποσοστό επί συνόλου σημαντικών ειδών	Τάση		Αριθμός	Ποσοστό επί συνόλου σημαντικών ειδών
Μη απειλούμενα	10	33.3%		Σταθερότητα	17	56.7%
Τρωτά	3	10%				
Σπάνια	11	36.7%		Μείωση	3	10%
Ενδημικά	23	76.7%				

(Προσαρμοσμένο FILOTIS)

**Πίνακας 3.48** Ταξινόμηση δείκτη Β8

Κατάσταση	Σπουδαιότητα ειδών (άθροισμα σπανίων-τρωτών)	Κατάσταση	Σταθερότητα ειδών	Τιμή (Μ.Ο.)
Πολύ Υψηλή	>50 %	Άριστη	87.5÷100 %	5
<b>Σημαντική</b>	<b>37.5÷50 %</b>	Πολύ καλή	75÷87.5 %	4
Μέτρια	25÷37.5 %	Μέτρια	62.5÷75 %	<b>3</b>
Περιορισμένη	12.5÷25 %	<b>Κακή</b>	<b>50÷62.5 %</b>	2
Αμελητέα	0÷12.5 %	Πολύ κακή	<50 %	1

Ο δείκτης **B8** λαμβάνει την τιμή **3**.

### 3.2.6 Τοπίο

Ως τοπίο ορίζεται «ένα σύμπλεγμα αλληλεπιδρώντων συστημάτων που σχηματίζουν ένα αναγνωρίσιμο (φυσιογνωμικά ή λόγω των ιδιοτήτων του) τμήμα της γήινης επιφάνειας που σχηματίζεται και διατηρείται από τη συνδυασμένη δράση αβιοτικών και βιοτικών διεργασιών και ανθρώπινων δραστηριοτήτων» (Zonneveld, 1995). Οι δείκτες που επιλέχθηκαν για την αξιολόγηση του τοπίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.50.

**Πίνακας 3.49** Περιβαλλοντικοί δείκτες για την αξιολόγηση του τοπίου

Δείκτες	DPSIR
T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων (κατ./Ha)	P
T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία	S
T3 Φυσικότητα του τοπίου	S-I
T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου	S

T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων [κατ./Ha] (Pressure)

Ο δείκτης αυτός αντανακλά τις αποδεκτές στεγαστικές και οικιστικές συνθήκες. Ως μονάδα επιφάνειας συνηθίζεται να χρησιμοποιείται το εκτάριο (Ha) που είναι ίσο με 10 στρέμματα ή 0.01 km<sup>2</sup>. 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 τις αστικές περιοχές. Η θεωρητική πυκνότητα της περιοχής μελέτης που αποτελεί οικισμό με έντονη τουριστική - παραθεριστική κίνηση υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$d = \sigma / [(k + 8\beta) + (u + 4\beta)\sigma] * 10^4 \text{ κατ./Ha}$$

όπου:

σ: ο συντελεστής δόμησης της περιοχής, ίσος με 0,4 (επιλέγεται ο χαμηλότερος)

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

u: σταθερότυπο γης για κοινωνική και τεχνική υποδομή, που λαμβάνεται

1,0 τμ./κάτοικο

β: η αναλογία εποχιακού προς μόνιμο πληθυσμό

(ΦΕΚ Δ 285 – 05.03.2004, Καλαντίδου Α. 2010)

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παράτεθηκαν για τον τουρισμό (βλ. δείκτη ΓΣΠ2) ο εποχιακός πληθυσμός εκτιμάται στα 75632 (αρ. διανυκτερεύσεων) / 17 ημ. (μέσος όρος παραμονής) = 4449 άτομα. Εφόσον ο μόνιμος πληθυσμός ανέρχεται στα 2465 άτομα (Πηγή : ΕΣΥΕ Απογραφή πληθυσμού 2001), προκύπτει ότι  $\beta = 4449 / 2465 = 1,8$ .



Έτσι η θεωρητική πυκνότητα της περιοχής μελέτης είναι  $d = 64$  κατ./Ha

Η πραγματική πυκνότητα της περιοχής σε εποχή αιχμής ( $d$ ) υπολογίζεται από τον πληθυσμό αιχμής  $\pi' = (2700 + 4449) = 7149$  προς τη συνολική έκταση των οικισμών της περιοχής μελέτης:  $10.3 \text{ km}^2 = 1030 \text{ Ha}$  (Πηγή : Ε. Σ. Υ. Ε.). Έτσι υπολογίζεται ότι  $d = \underline{7}$  κατ./Ha.

Η ταξινόμηση του δείκτη T1 γίνεται στον Πίνακα 3.51.

**Πίνακας 3.50** Ταξινόμηση δείκτη T1

Κατάσταση	Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων (κατ./Ha)	Τιμή
<b>Άριστη</b>	<b>0 ÷ 64</b>	<b>5</b>
Πολύ Κακή	> 64	1

Επομένως η τιμή του δείκτη T1 είναι 5.

### T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία (State)

Επισημαίνεται ότι η αξιολόγηση του δείκτη αφορά κυρίως σε αισθητικά κριτήρια. Η Αλόνησος διαθέτει μια σειρά από ακτές κολύμβησης ιδιαίτερου αισθητικού κάλλους που διαθέτουν εξαιρετική ποιότητα υδάτων. Οι επίσημα καταγεγραμμένες ακτές κολύμβησης είναι οι ακόλουθες: Πατητήρι, Ρουσούμ Γιαλός, Βότση, Σπαρτίνες, Μηλιά, Χρυσή μηλιά, Κοκκινόκαστρο, Τζώρτζη γιαλός, Λεπτός γιαλός, Στενή Βάλα, Κλύβια Αλεξίου, Βαμβακιές, Άγ. Δημήτριος, Καλύβα Σταματίου, Μουρτίτσα, Στροβίλι, Αγάλου λάκα, Μεγάλη άμμος, Αγ. Ανάργυροι, Τσουκάλια, Βρυσίτσα & Γυαλιά, Μικρός και Μεγάλος Μουρτιάς και Βύθισμα. Στις παραπάνω ακτές προστίθενται και ορισμένες στις οποίες η προσέγγιση γίνεται μόνο μέσω σκάφους, όπως οι: Λεχούνη, Λαλαριάς, Γεωργίλα, Καλάμι, Μακρύς κάβος και Χοντρός κάβος. Η ποιότητα των υδάτων του νησιού ελέγχεται σε ετήσια βάση από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. μέσω του προγράμματος για την πιστοποίηση της ποιότητας των νερών κολύμβησης των ακτών της χώρας. Σε όσες παραλίες έγινε δειγματοληψία οι ακτές αποκόμισαν γαλάζια κουκίδα. Η γαλάζια κουκίδα, η ανώτερη διάκριση που μπορεί να αποκομίσει μια ακτή, χαρακτηρίζει σημεία όπου

η ποιότητα των νερών κολύμβησης πληρούν τις επιθυμητές (G) και τις υποχρεωτικές (I) τιμές της οδηγίας 76/160 Ε.Ο.Κ. για το σύνολο των φυσικοχημικών και οπτικών παραμέτρων.



Χάρτης 3.2 Χάρτης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για την ποιότητα των νερών κολύμβησης

Οι ακτές τις Αλοννήσου που έχουν πιστοποιηθεί με τη μέθοδο αυτή και αποκόμισαν γαλάζια κουκίδα είναι οι ακόλουθες : Γλύφα Στενής βάλας, Αγ. Δημήτριος, Μεγάλος Μουργιάς, Μαρπούντα, Χρυσή μηλιά, Βότση, Ρουσούμ Γιαλός (Στεργιούλη, 2006).

Το Χρυσό Βραβείο για τις πιο ποιοτικές παραλίες (Quality Coast) απονεμήθηκε για μια ακόμη χρονιά στο Δήμο Αλοννήσου στην εκδήλωση «QUALITY-COASTINTERNATIONAL EVENT 2012 TORRES VEDRAS» που διοργάνωσαν οι οργανισμοί «COASTAL & MARINE UNION –EUC» και «QUALITYCOAST TEAM» που οργανώθηκε στις 18 Μαΐου στη Λισσαβόνα της Πορτογαλίας. Στην εκδήλωση της EUCC παρουσιάστηκαν 100 επιλεγμένες περιοχές ως οι πιο καθαροί, πράσινοι, και εναρμονισμένοι με τη φύση βιώσιμοι προορισμοί για διακοπές: The QualityCoast Top 100. Ο κατάλογος των βραβευμένων καταρτίσθηκε έπειτα από εκτεταμένη έρευνα άνω των 1.000 παράκτιων και νησιωτικών προορισμών μέσα από μια αυστηρή διαδικασία επιλογής. Αυτοί οι προορισμοί αναγνωρίζονται ως οι πλέον ελκυστικοί για τους επισκέπτες που ενδιαφέρονται

για τη φύση και το τοπίο, για ένα καθαρό περιβάλλον, για την τοπική ταυτότητα και την πολιτιστική κληρονομιά (<http://www.alonissos.gov.gr>).

Επομένως η κατάσταση ως προς το δείκτη **T2**: Παραλίες με γαλάζια σημαία, κρίνεται **άριστη** και ταξινομείται με την τιμή **5**.

Οι δύο δείκτες που ακολουθούν: T3 και T4 αποτελούν κριτήρια, που έχουν προταθεί από την IUCN, το Πρόγραμμα περιβάλλοντος των Ενωμένων Εθνών (UNEP) και το Nature Conservation Council για την αξιολόγηση της οικολογικής σπουδαιότητας.

### T3 Φυσικότητα του τοπίου (State – Impact)

Ο δείκτης εξετάζεται με δύο υποκριτήρια, που βαθμολογούνται σε τριτοβάθμια κλίμακα ως κάτωθι:

- *Χαμηλή πυκνότητα δρόμων πρόσβασης* (-: σχετικά πυκνό δίκτυο, I: σχετικά μικρή πυκνότητα δρόμων, II: Μικρή πυκνότητα δρόμων σε μεγάλες εκτάσεις).
- *Χαμηλή δυνατότητα θαλάσσιας πρόσβασης στα παράκτια οικοσυστήματα* (-: σχετικά υψηλή δυνατότητα, I: σχετικά χαμηλή δυνατότητα, II: Χαμηλή δυνατότητα).

Πίνακας 3.51 Αξιολόγηση της περιοχής μελέτης και Ταξινόμηση δείκτη T3

Κριτήρια	Βαθμολογία κριτηρίου		
	-	I	II
<b>Φυσικότητα του τοπίου</b>			
1. Χαμηλή πυκνότητα δρόμων πρόσβασης			2
2. Χαμηλή δυνατότητα θαλάσσιας πρόσβασης στα παράκτια οικοσυστήματα		1	
<b>Σύνολο</b>	<b>3(/4)→Τιμή: 4 (Πολύ καλή κατάσταση)</b>		

(Προσαρμοσμένο Αλβανού κ.ά., 2009)

Ο δείκτης **T3** λαμβάνει την τιμή **4**.

#### T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου (State)

Ο δείκτης εξετάζεται με τα εξής υποκριτήρια, που βαθμολογούνται σε τριτοβάθμια κλίμακα ως κάτωθι:

- *Γεωμορφολογία (για το χερσαίο τμήμα)* (-: χωρίς ιδιαίτερο γεωμορφολογικό ενδιαφέρον, I: μικρές εκτάσεις με γεωλογικό και γεωμορφολογικό ενδιαφέρον, II: μεγάλες περιοχές με σπάνιους γεωμορφολογικούς σχηματισμούς).
- *Ορθοπλαγιές (για το χερσαίο τμήμα)*. Έκταση, οικολογική αξία, επιβλητικότητα των κάθετων και βραχωδών σχηματισμών (-: περιοχές που δεν έχουν σημαντικές ορθοπλαγιές, I: μέτρια έκταση και ύψος βραχοσχηματισμών με σχετικά μέτριο οικολογικό ενδιαφέρον, II: μεγάλες περιοχές με υψηλούς βραχοσχηματισμούς με μεγάλο οικολογικό ενδιαφέρον).
- *Ποικιλότητα τοπίων*
  - A) Χερσαίο Τμήμα: Ανάγλυφο, μωσαϊκό βλάστησης, εγγύτητα διαφορετικών τύπων βλάστησης (-: περιοχές που δεν έχουν ιδιαίτερα υψηλή ποικιλότητα τοπίων, I: μέτρια ποικιλότητα τοπίου, ανάγλυφου, μωσαϊκού βλάστησης, εγγύτητας διαφορετικών τύπων βλάστησης, II: Εξαιρετική ποικιλότητα τοπίων, ανάγλυφου, μωσαϊκού βλάστησης, εγγύτητας διαφορετικών τύπων βλάστησης).
  - B) Θαλάσσιο Τμήμα: Ανάγλυφο βυθού, ποικιλότητα υποστρωμάτων και βλάστησης, ποικιλότητα θαλάσσιων ζωικών οργανισμών(-:περιοχές που δεν έχουν ιδιαίτερα υψηλή ποικιλότητα υποθαλάσσιων τοπίων, I: μέτρια ποικιλότητα τοπίου, ανάγλυφου, βλάστησης, υποστρωμάτων, ειδών, II: ιδιαίτερο ανάγλυφο βυθού, εξαιρετική ποικιλότητα τοπίων, βλάστησης, θαλάσσιων ειδών).
- *Πολιτισμικά τοπία*. Παραδοσιακοί οικισμοί, αρχαιολογικοί χώροι, θρησκευτικοί χώροι, ναυάγια (για το θαλάσσιο τμήμα).
- *Άγρια φύση (για το χερσαίο και θαλάσσιο τμήμα)*. Περιοχές που διακρίνονται για τη δυσκολία πρόσβασης και χαρακτηρίζονται από

αρχέγονα φυσικά στοιχεία (-: περιοχές χωρίς αξιόλογες και χωρίς εκτεταμένες εκτάσεις άγριας φύσης, I: ενότητες με μέτριας ποιότητας περιοχές όπου κυριαρχεί η φυσιογνωμία της άγριας φύσης, II: ενότητες με μεγάλο ποσοστό άγριας φύσης).

**Πίνακας 3.52** Αξιολόγηση της περιοχής μελέτης και Ταξινόμηση δείκτη T4

Κριτήρια	Βαθμολογία κριτηρίου		
	-	I	II
<b>Σπανιότητα ειδών</b>			
1. Γεωμορφολογία			2
2. Ορθόπλαγιες			2
3. Ποικιλότητα τοπίων			
3α) Χερσαίο Τμήμα			2
3β) Θαλάσσιο Τμήμα			2
4. Πολιτισμικά τοπία			2
5. Άγρια φύση			2
<b>Σύνολο</b>	<b>10(/10)→Τιμή: 5 (Άριστη κατάσταση)</b>		

(Προσαρμοσμένο Αλβανού κ.ά., 2009)

Επομένως η τιμή του δείκτη T4 είναι 5.

Η ταξινόμηση όλων των δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζεται συνοπτικά στον Πίνακα 3.54.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

**Πίνακας 3.53** Συγκεντρωτικός πίνακας αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης  
βάσει των επιλεγμένων δεικτών

		Δείκτες	DPSIR	Τιμή	Εύρος τιμών
Περιβαλλοντικοί δείκτες	Κοινωνικο-οικονομικοί	ΓΣΠ1 Πληθυσμός	P	5	(Πολύ κακή) 1 ÷ 5 (Άριστη)
		ΓΣΠ2 Τουρισμός	D	2	
		ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας	R	2	
	Έδαφος	E1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμάτων (Α.Σ.Α.)	R	3	
		E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	P	1	
		E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	R	1	
		E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	R-P	5	
		E2 Διάβρωση	P-I	3,5	
	Υδατικοί Πόροι	ΥΠ1 Αλατότητα (T.D.S. mg/L)	S	4	
		ΥΠ2 Υφαλμύρωση	S	4,5	
		ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού	S	5	
		ΥΠ4 Κατανάλωση νερού	P	1	
	Θαλάσσια Ύδατα	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (D.O. mg/L)	S	5	
		ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου (μM/L)	S	5	
		ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α (μg/L)	S	4	
		ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	S	5	
		ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων (μg/L)	P	4	
		ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού	R	1	
		ΘΥ7 Ρύπανση	P	4	

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

		Δείκτες	DPSIR	Τιμή	Εύρος τιμών
Περιβαλλοντικοί δείκτες	Βιοποικιλότητα	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας	S	5	(Πολύ κακή) 1 ÷ 5 (Άριστη)
		B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας	S	5	
		B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας	S	5	
		B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας	S	5	
		B5 Κατάσταση ποσειδωνίας ( <i>Posidonia oceanica</i> )	S	5	
		B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)	S	4	
		B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας ( <i>Monachus monachus</i> )	S	4	
		B8 Κατάλογος χλωρίδας	S	3	
	Τοπίο	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων (κατ./Ha)	P	5	
		T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία	S	5	
		T3 Φυσικότητα του τοπίου	S-I	4	
		T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου	S	5	

#### 4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

Για την αξιολόγηση της τρέχουσας περιβαλλοντικής κατάστασης εξετάζεται η περίπτωση της μηδενικής παρέμβασης στην περιοχή, για 4 πιθανά σενάρια που διαφοροποιούνται μεταξύ τους ως προς τη βαρύτητα των επιπτώσεων και των δεικτών. Η εκτίμηση γίνεται με χρήση των στοιχείων που προέκυψαν από τη μελέτη των επιλεχθέντων περιβαλλοντικών 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:

$$\bullet \quad \Delta \text{ΠΕ}_i = (Y_1 * Y_2 * \dots * Y_j)^{(1/n)} \quad (4.1)$$

όπου,  $Y_j$  = τιμή δείκτη  $j$  \* βάρος  $j$ ,

$i = 1, \dots, 6$ , 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 ακόλουθη εξίσωση:

$$\bullet \quad \Delta \text{ΚΠ} = (\Delta \text{ΠΜ}_1 * \Delta \text{ΠΜ}_2 * \dots * \Delta \text{ΠΜ}_i)^{(1/n)} \quad (4.2)$$

όπου,  $\Delta \text{ΠΕ}_i$  = 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.



#### 4.1 1<sup>ο</sup> 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:

- Βάρος δείκτη =  $100/(\text{Συνολικός Αριθμός δεικτών}) = 100/29 = 3,45\%$  (4.3)
- Βάρος επίπτωσης =  $2,86\% * (\text{Αριθμός δεικτών επίπτωσης})$  (4.4)

Οπότε, το βάρος του εδάφους για παράδειγμα, είναι  $P_E = 2 * 3,45\% = 6,9\%$ . Στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζονται οι τιμές και τα βάρη κάθε επίπτωσης σύμφωνα με το 1<sup>ο</sup> σενάριο και υπολογίζεται για κάθε επίπτωση ο ΔΠΕ<sub>i</sub>, προκειμένου να προκύψει ο ΔΚΠ για το σενάριο αυτό.

**Πίνακας 4.1** Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 1<sup>ο</sup> σενάριο

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες	Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>κ-οι</sub> =10.34%	ΓΣΠ1 Πληθυσμός	5	3.45	ΔΠΕ <sub>κ-οι</sub> = 9.36
	ΓΣΠ2 Τουρισμός	2	3.45	
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας	2	3.45	
P <sub>ε</sub> =6.90%	E1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	3	3.45	ΔΠΕ <sub>ε</sub> = 11.17
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	1		
	E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	5		
	E2 Διάβρωση	3,5	3.45	
P <sub>γπ</sub> =17.24%	ΥΠ1 Αλατότητα	4	3.45	ΔΠΕ <sub>γπ</sub> = 11.19
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση	4,5	3.45	
	ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού	5	3.45	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού	1	3.45	
P <sub>ογ</sub> =24.14%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου	5	3.45	ΔΠΕ <sub>ογ</sub> = 12.45
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου	5	3.45	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α	4	3.45	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	5	3.45	
	ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων	4	3.45	
	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού	1	3.45	
	ΘΥ7 Ρύπανση	4	3.45	

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>B</sub> =27.59%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας					5	3.45	ΔΠΕ <sub>B</sub> =15.30
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας					5	3.45	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας					5	3.45	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας					5	3.45	
	B5 Κατάσταση ποσειδωνίας					5	3.45	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)					4	3.45	
	B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας					4	3.45	
	B8 Κατάλογος χλωρίδας					3	3.45	
P <sub>T</sub> =13.79%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					5	3.45	ΔΠΕ <sub>T</sub> = 16.31
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					5	3.45	
	T3 Φυσικότητα του τοπίου					4	3.45	
	T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου					5	3.45	
Σύνολο 100%								<b>ΔΚΠ=12.40</b>
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Πολύ καλή	Άριστη	Πολύ καλή
	17.24	3.45	3.45÷6.21	6.21÷8.97	8.97÷11.72	11.72÷14.48	14.48÷17.24	

#### 4.2 2<sup>ο</sup> Σενάριο – Ισοβαρείς επιπτώσεις

Στο δεύτερο σενάριο γίνεται η παραδοχή ότι όλοι οι δείκτες έχουν την ίδια βαρύτητα ανά επίπτωση. Η βαρύτητα αυτή διαφέρει μεταξύ δεικτών διαφορετικών επιπτώσεων. Θεωρείται ότι όλες οι επιπτώσεις που επιλέχθηκαν για την αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης επηρεάζουν την κατάσταση του περιβάλλοντος ισοβαρώς. Και 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:

- $P_{\text{κάθε επίπτωσης } i} = 100/6=16,67\%$  (4.5)

- $P_{\text{δείκτη επίπτωσης } i} = 16,67/(\text{αριθμό δεικτών επίπτωσης } i)$  (4.6)

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Συνεπώς το βάρος κάθε δείκτη που έχει επιλεγεί για τη βιοποικιλότητα είναι ίσο με  $16,67/8 = 2,08\%$ . Ο Πίνακας 4.2 περιλαμβάνει τις τιμές και τα βάρη κάθε επίπτωσης για τις οποίες προκύπτουν οι αντίστοιχοι Δείκτες Ποιότητας (ΔΠΕ<sub>i</sub>) και ο Δείκτης Κατάστασης Περιβάλλοντος σύμφωνα με το 2<sup>ο</sup> σενάριο.

**Πίνακας 4.2** Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 2<sup>ο</sup> σενάριο

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες	Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>κ-οι</sub> =16.67%	ΓΣΠ1 Πληθυσμός	5	5.56	ΔΠΕ <sub>κ-οι</sub> = 15.08
	ΓΣΠ2 Τουρισμός	2	5.56	
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας	2	5.56	
P <sub>ε</sub> =16.67%	E1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	3	8.33	ΔΠΕ <sub>ε</sub> = 27.00
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	1		
	E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	5		
	E2 Διάβρωση	3,5	8.33	
P <sub>γπ</sub> =16.67%	ΥΠ1 Αλατότητα	4	3.33	ΔΠΕ <sub>γπ</sub> = 10.82
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση	4,5	3.33	
	ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού	5	3.33	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού	1	3.33	
P <sub>ογ</sub> =16.67%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου	5	2.38	ΔΠΕ <sub>ογ</sub> = 8.60
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου	5	2.38	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α	4	2.38	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	5	2.38	
	ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων	4	2.38	
	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού	1	2.38	
	ΘΥ7 Ρύπανση	4	2.38	
P <sub>β</sub> =16.67%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας	5	2.08	ΔΠΕ <sub>β</sub> = 9.24
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας	5	2.08	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας	5	2.08	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας	5	2.08	
	B5 Κατάσταση ποσειδωνίας	5	2.08	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)	4	2.08	
	B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας	4	2.08	
	B8 Κατάλογος χλωρίδας	3	2.08	

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>T</sub> =16.67%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					5	4.17	ΔΠΕ <sub>T</sub> = 19.70
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					5	4.17	
	T3 Φυσικότητα του τοπίου					4	4.17	
	T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου					5	4.17	
Σύνολο 100%								<b>ΔΚΠ=13.80</b>
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Πολύ καλή	Άριστη	Πολύ 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	

### 4.3 3<sup>ο</sup> Σενάριο – Ανισοβαρείς δείκτες (και ανισοβαρείς επιπτώσεις)

Σε σχέση με τα δύο προηγούμενα σενάρια, το 3<sup>ο</sup> κρίνεται ως περισσότερο ρεαλιστικό καθώς οι δείκτες που επιλέχθηκαν, τιμολογούνται με διαφορετικές βαρύτητες βάσει της σπουδαιότητάς τους η οποία κρίνεται από το συντάξαντα σε κάθε περίπτωση. Σύμφωνα με αυτό το σενάριο, η κατάσταση για κάθε μία 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 1<sup>ο</sup> σενάριο η σπουδαιότητα κάθε επίπτωσης επηρεάζεται αποκλειστικά και μόνο από τον αριθμό των δεικτών που έχουν επιλεγεί ανά επίπτωση. Ωστόσο η συγκεκριμένη παραδοχή δεν αντικατοπτρίζει την πραγματικότητα καθώς η κατάσταση του πληθυσμού της μεσογειακής φώκιας για παράδειγμα, πρέπει στην παρούσα μελέτη να ληφθεί περισσότερο υπόψη σε σχέση με την αλατότητα του νερού.
- Στο 2<sup>ο</sup> σενάριο οι επιπτώσεις έχουν την ίδια σπουδαιότητα ανεξάρτητα από τον αριθμό των δεικτών που έχουν επιλεγεί ανά επίπτωση. Η κατάσταση αυτή σαφώς δεν αντικατοπτρίζει την πραγματικότητα. Πιθανότατα η βιοποικιλότητα 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.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Οι νέες τιμές και τα βάρη κάθε επίπτωσης που επιλέγησαν με κριτήριο τη σπουδαιότητα των περιβαλλοντικών δεικτών, όπως κρίθηκαν από το συντάξαντα, συγκεντρώνονται στους ακόλουθους Πίνακες:

**Πίνακας 4.3** Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 3<sup>ο</sup> σενάριο (Α)

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες	Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>κ-οι</sub> =13.00%	ΓΣΠ1 Πληθυσμός	5	3.00	ΔΠΕ <sub>κ-οι</sub> = 11.45
	ΓΣΠ2 Τουρισμός	2	5.00	
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας	2	5.00	
P <sub>ε</sub> =20.00%	E1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	3	10.00	ΔΠΕ <sub>ε</sub> = 32.40
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	1		
	E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	5		
	E2 Διάβρωση	3,5	10.00	
P <sub>γπ</sub> =9.00%	ΥΠ1 Αλατότητα	4	1.00	ΔΠΕ <sub>γπ</sub> = 5.33
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση	4,5	2.00	
	ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού	5	2.00	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού	1	3.00	
P <sub>ογ</sub> =18.50%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου	5	1.50	ΔΠΕ <sub>ογ</sub> = 7.60
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου	5	1.50	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α	4	1.50	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	5	1.50	
	ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων	4	1.50	
	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού	1	8.00	
	ΘΥ7 Ρύπανση	4	3.00	
P <sub>β</sub> =31.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας	5	1.50	ΔΠΕ <sub>β</sub> = 12.62
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας	5	1.50	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας	5	1.50	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας	5	1.50	
	B5 Κατάσταση ποσειδωνίας	5	2.00	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)	4	6.50	
	B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας	4	10.00	
	B8 Κατάλογος χλωρίδας	3	6.50	

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>T</sub> =8.50%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					5	3.00	ΔΠΕ <sub>T</sub> = 9.74
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					5	1.50	
	T3 Φυσικότητα του τοπίου					4	2.00	
	T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου					5	2.00	
Σύνολο 100%								<b>ΔΚΠ=11.08</b>
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Πολύ καλή	Άριστη	Πολύ καλή
	15.40	3.08	3.08÷5.54	5.54÷8.01	8.01÷10.47	10.47÷12.94	12.94÷15.40	

**Πίνακας 4.4** Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 3<sup>ο</sup> σενάριο  
(B: Δυσμενέστερη περίπτωση)

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>κ-οι</sub> =21.00%	ΓΣΠ1 Πληθυσμός					5	1.00	ΔΠΕ <sub>κ-οι</sub> = 12.60
	ΓΣΠ2 Τουρισμός					2	10.00	
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας					2	10.00	
P <sub>ε</sub> =20.00%	E1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)					3	10.00	ΔΠΕ <sub>ε</sub> = 32.40
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.					1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα					1		
	E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.					5		
E2 Διάβρωση					3,5	10.00		
P <sub>ΥΠ</sub> =14.00%	ΥΠ1 Αλατότητα					4	1.00	ΔΠΕ <sub>ΥΠ</sub> = 5.14
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση					4,5	1.00	
	ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού					5	1.00	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού					1	10.00	
P <sub>ΘΥ</sub> =16.00%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου					5	1.00	ΔΠΕ <sub>ΘΥ</sub> = 5.02
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου					5	1.00	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α					4	1.00	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης					5	1.00	
	ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων					4	1.00	
	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού					1	10.00	
	ΘΥ7 Ρύπανση					4	1.00	

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>B</sub> =25.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας					5	1.00	ΔΠΕ <sub>B</sub> = 8.37
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας					5	1.00	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας					5	1.00	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας					5	1.00	
	B5 Κατάσταση ποσειδωνίας					5	1.00	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)					4	2.00	
	B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας					4	8.00	
	B8 Κατάλογος χλωρίδας					3	10.00	
P <sub>T</sub> =4.00%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					5	1.00	ΔΠΕ <sub>T</sub> = 4.73
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					5	1.00	
	T3 Φυσικότητα του τοπίου					4	1.00	
	T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου					5	1.00	
Σύνολο 100%								<b>ΔΚΠ=8.64</b>
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Πολύ καλή	Άριστη	Πολύ καλή
	12.02	2.40	2.40÷4.33	4.33÷6.25	6.25÷8.17	8.17÷10.09	10.09÷12.02	

Παρατηρείται ότι και για τις δύο περιπτώσεις του 3<sup>ου</sup> σεναρίου ο ΔΚΠ αξιολογεί την κατάσταση ως "Πολύ καλή", όπως συμβαίνει και στα δύο πρώτα σεναρία, γεγονός που οφείλεται στο μεγάλο αριθμό περιβαλλοντικών δεικτών και τις υψηλές τιμές που τους χαρακτηρίζουν σε μεγάλο ποσοστό. Ωστόσο και στα 3 σεναρία η τιμή του ΔΚΠ προσεγγίζει το άνω όριο της τιμής της Μέτριας κατάστασης.

#### 4.4 4<sup>ο</sup> Σενάριο – Ανισοβαρείς επιπτώσεις και ισοβαρείς δείκτες

Στο 4<sup>ο</sup> σενάριο επιλέγεται το βάρος κάθε επίπτωσης από το συντάξαντα – σε αντίθεση με το 2<sup>ο</sup> σενάριο – και όλοι οι δείκτες ανά επίπτωσης μοιράζονται ισοβαρώς το βάρος της επίπτωσης.

Πίνακας 4.5 Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 4<sup>ο</sup> σενάριο

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες			Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>K-oi</sub> =24.00%	ΓΣΠ1 Πληθυσμός			5	8.00	ΔΠΕ <sub>K-oi</sub> = 21.72
	ΓΣΠ2 Τουρισμός			2	8.00	
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας			2	8.00	

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες				Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>	
P <sub>ε</sub> =16.00%	Ε1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)				3	8.00	ΔΠΕ <sub>ε</sub> = 25.92	
	Ε1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.				1			
	Ε1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα				1			
	Ε1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.				5			
	Ε2 Διάβρωση				3,5	8.00		
P <sub>ΥΠ</sub> =12.00%	ΥΠ1 Αλατότητα				4	2.40	ΔΠΕ <sub>ΥΠ</sub> = 7.79	
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση				4,5	2.40		
	ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού				5	2.40		
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού				1	2.40		
P <sub>ΘΥ</sub> =15.00%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου				5	2.14	ΔΠΕ <sub>ΘΥ</sub> = 7.74	
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου				5	2.14		
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α				4	2.14		
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης				5	2.14		
	ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων				4	2.14		
	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού				1	2.14		
	ΘΥ7 Ρύπανση				4	2.14		
P <sub>Β</sub> =25.00%	Β1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας				5	3.125	ΔΠΕ <sub>Β</sub> = 13.86	
	Β2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας				5	3.125		
	Β3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας				5	3.125		
	Β4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας				5	3.125		
	Β5 Κατάσταση ποσειδωνίας				5	3.125		
	Β6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)				4	3.125		
	Β7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας				4	3.125		
	Β8 Κατάλογος χλωρίδας				3	3.125		
P <sub>Τ</sub> =8.00%	Τ1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων				5	2.00	ΔΠΕ <sub>Τ</sub> = 9.46	
	Τ2 Παραλίες με γαλάζια σημαία				5	2.00		
	Τ3 Φυσικότητα του τοπίου				4	2.00		
	Τ4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου				5	2.00		
Σύνολο 100%							<b>ΔΚΠ=12.82</b>	
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Πολύ καλή	Άριστη	Πολύ καλή
	17.83	3.57	3.57÷6.42	6.42÷9.27	9.27÷12.13	12.13÷14.98	14.98÷17.83	

Το 4<sup>ο</sup> σενάριο θα μπορούσε να οδηγήσει και σε εσφαλμένα συμπεράσματα καθώς στο βάρος κάθε επίπτωσης, όλοι οι δείκτες συμμετέχουν με το ίδιο ποσοστό, χωρίς να είναι απαραίτητα πάντα το ίδιο σημαντικοί. Η περιβαλλοντική



κατάσταση αξιολογείται και σε αυτό το σενάριο από τον ΔΚΠ ως "Πολύ καλή". Το γεγονός ότι ο ΔΚΠ λαμβάνει την ίδια τιμή και στα τέσσερα σενάρια, οφείλεται όπως σχολιάστηκε ήδη, στο ικανοποιητικό εύρος του δείγματος (μεγάλος αριθμός δεικτών που εξετάστηκαν) και στη συσσώρευση των τιμών των μεταβλητών στα υψηλά νούμερα (4 και 5). Έτσι ο ΔΚΠ προκύπτει ανεξάρτητος από τις εναλλαγές των βαρών που επιλέχθηκαν από το συντάξαντα. Τα διάφορα βάρη χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να γίνει η επιθυμητή συνεκτίμηση της υπερισχύουσας σπουδαιότητας κάποιων δεικτών έναντι άλλων, καθώς και για την αποφυγή της υπερεκτίμησης περιβαλλοντικών παραμέτρων οι οποίες εμπριέχονταν αναπόφευχτα σε περισσότερους του ενός δείκτες. Η αναπόφευκτη αυτή υπερκάλυψη κάποιων παραμέτρων οφείλεται στην κυκλική δομή του εννοιολογικού πλαισίου DPSIR που χρησιμοποιήθηκε, όπως και των ίδιων των φυσικών διεργασιών που εκτελούνται σε ένα οικοσύστημα.

Όσον αφορά το 3<sup>ο</sup> και πιο ρεαλιστικό σενάριο, παρουσιάζεται η εξής βασική αδυναμία. Ο αναλυτής βασίζεται σε προσωπικές εκτιμήσεις ή / και σε αποτελέσματα ερευνών, αναλύσεων και μετρήσεων, τα οποία συχνά διατίθενται σε περιορισμένο βαθμό ή αφορούν την ευρύτερη περιοχή ή τμήμα αυτής και όχι την καθαυτό ή το σύνολο της 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<sup>ο</sup> σενάριο (περίπτωση Α) θεωρείται το πιο ακριβές και για το λόγο αυτό επιλέγεται ως "μηδενική λύση".

## **5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΠΑΒΣ**

Η συνολική κατάσταση του Πάρκου εκτιμήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο ως "Πολύ καλή". Περαιτέρω, προτείνονται λύσεις, με την εφαρμογή μέτρων ή έργων υποδομής αλλά και αξιολογούνται τα προγραμματιζόμενα ή πιθανά μελλοντικά έργα, προκειμένου να εκτιμηθεί η μεταβολή της υφιστάμενης περιβαλλοντικής

κατάστασης. Οι δείκτες που εξετάζονται, επιλέγησαν με σκοπό την αναβάθμιση των περιβαλλοντικών παραμέτρων στις οποίες αφορούν, λόγω της χαμηλής τιμής τους ή της σπουδαιότητάς τους και συγκεντρώνονται στον Πίνακα 5.1:

**Πίνακας 5.1 Τιμές – Βάρη δεικτών που αναμένεται να υποστούν μεταβολή**

Ποσοστό Επίπτωσης	Περιβαλλοντικοί Δείκτες	Τιμή	Βάρος
76.9% P <sub>κ-οι</sub>	ΓΣΠ2 Τουρισμός	2	5.00
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας	2	5.00
100% P <sub>ε</sub>	E1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	3	10.00
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	1	
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	1	
	E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	5	
	E2 Διάβρωση	3,5	10.00
33.3% P <sub>ΥΠ</sub>	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού	1	3.00
43.2% P <sub>ΘΥ</sub>	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού	1	8.00
53.2% P <sub>Β</sub>	B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας	4	10.00
	B8 Κατάλογος χλωρίδας	3	6.50
23.5% P <sub>Τ</sub>	T3 Φυσικότητα του τοπίου	4	2.00
			<b>Σύνολο 59.5%</b>

### 5.1 1<sup>ο</sup> Σενάριο διαχείρισης – Κατασκευή έργων υποδομής

Στη λύση αυτή εξετάζονται οι μεταβολές στις τιμές των δεικτών, όπως θα προκύψουν από τα υπο κατασκευή ή προγραμματιζόμενα ή έστω απαιτούμενα έργα. Η λύση αυτή αν και η περισσότερο ουτοπική, λόγω κόστους, κρίνεται ως η πιο δραστική. Συνοπτικά τα έργα και οι επιπτώσεις τους παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 5.2 1<sup>ο</sup> Σενάριο διαχείρισης – Έργα υποδομής

Έργο		Επίπτωση (δείκτης)	Νέα τιμή
Έργα που αναμένεται να βελτιώσουν την υφιστάμενη κατάσταση	Αντιπλημμυρικά έργα (προτεινόμενα)	Ε2	4
	Ολοκλήρωση έργου υδροδότησης: Ταχυδιυλιστήριο του νερού και εξωτερικά δίκτυα μεταφοράς νερού από το φράγμα [κατασκευασμένο] (βλ. περιγραφή έργου § 2.2.3 δείκτης ΥΠ4)	ΥΠ4	3
	Δίκτυο αποχέτευσης και Ε.Ε.Λ. (βλ. περιγραφή έργου § 2.2.4 δείκτης ΘΥ6)	ΘΥ6	5

Έργο		Επίπτωση (δείκτης)	Νέα τιμή
Άλλα έργα που έχουν προταθεί ή προγραμματίζονται	Ολοκλήρωση των έργων υποδομής στο νέο λιμάνι της Αλοννήσου (υπό αναζήτηση πόρων) & Δημιουργία σύγχρονων υποδομών με τη μορφή εναλλακτικής προβλήτας στη θέση Σπαρτίνες (υπό ένταξη μελετών στα τρέχοντα χρηματοδοτικά προγράμματα)	Απαιτείται ΜΠΕ  ΓΣΠ2 ΘΥ7 T3	1 3 2
	Αλιευτικό καταφύγιο στην περιοχή Βότση (έχει υποβληθεί ο φάκελος για τη χρηματοδότησή του στη διαχειριστική αρχή του Επιχειρησιακού Προγράμματος Αλιείας [ΕΠΑΛ] )	Απαιτείται ΜΠΕ  B1+B5	4
	Ασφαλτοστρώσεις υφιστάμενων οδών: Σύνδεση οδικού δικτύου με παραλίες, Προφήτη Ηλία – Γιάλια, Αλώνια – Βρυσίτσα (υπό έγκριση περιβαλλοντικών όρων) & πλακοστρώσεις - πεζοδρομήσεις	T3	2
	Αναπλάσεις σε παιδικές χαρές (χωρίς ιδιαίτερη επίδραση στο περιβάλλον – θετική επίδραση στο κοινωνικό κεφάλαιο)	-	-
	Προσθήκη αιθουσών και γραφείου δημοτικού σχολείου και νηπιαγωγείο Αλοννήσου (χωρίς ιδιαίτερη επίδραση στο περιβάλλον – θετική επίδραση στο κοινωνικό κεφάλαιο)	-	-
Συνέχιση κατασκευής Κλειστού Γυμναστηρίου (περιορισμένη επίδραση στο περιβάλλον – θετική επίδραση στο κοινωνικό κεφάλαιο)	-	-	

Έργο		Επίπτωση (δείκτης)	Νέα τιμή
Πιθανά μελλοντικά έργα	Μετατροπή του Αλιευτικού Καταφυγίου Καλαμάκια του Δήμου Αλοννήσου σε σύγχρονο Καταφύγιο Τουριστικών Σκαφών [Κ.Τ.Σ.] (δεν εκδηλώθηκε ενδιαφέρον στο διεξαχθέντα διαγωνισμό)	ΓΣΠ2 ΘΥ7	1 3
	Δημιουργία εγκατάστασης υπαίθριου χώρου στάθμευσης στον οικισμό Χώρας Αλοννήσου (στη θέση υφιστάμενου αδιαμόρφωτου χώρου με την ίδια χρήση)	-	-

*Πηγές* (Τμήμα Τεχνικών Υπηρεσιών Δήμου Αλοννήσου 2012, <http://www.taxydromos.gr>)

Σχόλια Πίνακα: Με κόκκινο χρώμα σημειώνονται οι τιμές που εκτιμάται ότι θα υποστούν μείωση, με γαλάζιο χρώμα σημειώνεται το σύνολο των δεικτών υπό την επιρροή του εξεταζόμενου προγραμματιζόμενου ή πιθανού μελλοντικού έργου (επαφίενται στην κρίση του συντάξαντος) και οι νέες τιμές των δεικτών υπό τη θεώρηση της εκτιμώμενης δυσμενέστερης δυνατής μεταβολής τους. Η παύλα υποδηλώνει ανεξαρτησία επιρροής έργου – δεικτών.

### *Περιγραφή έργων*

#### Αντιπλημμυρικά έργα

Οι πυρκαγιές, η κτηνοτροφική εκμετάλλευση και ιδιαίτερα η υπερβόσκηση, οι γεωργικές καλλιέργειες που ασκούνται κυρίως σε επικλινή εδάφη λόγω του γεωμορφολογικού ανάγλυφου της περιοχής, οι πιέσεις για τη δημιουργία γεωργικών εκτάσεων, είναι παράγοντες που έδρασαν επί μακρών χρονικό διάστημα και συνεχίζουν να δρουν (πλην των πιέσεων για την αύξηση της γεωργικής γης) ασκώντας δυσμενείς επιδράσεις επί των εδαφικών πόρων της περιοχής. Η διάβρωση είναι η μεγαλύτερη απειλή των εδαφών της περιοχής των Νήσων και γενικότερα των νησιωτικών περιοχών της χώρας μας, που σε συνδυασμό με τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες έχουν υποβαθμιστεί σε μεγάλο βαθμό σε αρκετές θέσεις. Μεγαλύτερο πρόβλημα εμφανίζεται στις Νήσους Κυρά – Παναγιά, Σκάντζουρα, της Ζώνης Α' και στην Ν. Αλόννησο και Περιστερά της Ζώνης Β' του ΕΘΠΑΒΣ, από την έντονη άσκηση της βόσκησης (υπερβόσκηση) και τις πυρκαγιές που έλαβαν χώρα κατά το παρελθόν. Αποτέλεσμα της δράσης αυτών των παραγόντων ήταν η διατάραξη του

προστατευτικού φυτικού μανδύα και ως συνέπεια απροστάτευτα, επήλθε σε μεγάλο βαθμό υποβάθμιση που σε πολλές των περιπτώσεων είναι μη αναστρέψιμη λόγω της εξαιρετικά αργής διεργασίας σχηματισμού του εδάφους (για το λόγο αυτό ουσιαστικά το έδαφος θεωρείται μη ανανεώσιμος φυσικός πόρος).

Για την πρόληψη και αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων έχει προταθεί η εκπόνηση μελετών και κατασκευή έργων δασοτεχνικής διευθέτησης ορεινών λεκανών με σκοπό την μείωση της παραγωγής φερτών υλικών από τα ανάντη των ορεινών λεκανών, τον έλεγχο των εστιών χειμαρρικότητας και της περαιτέρω υποβάθμισης του εδάφους των ορεινών λεκανών, την αποτελεσματική διαχείριση του απορρέοντος ύδατος κ.λ.π. Τέτοιες περιοχές που χρήζουν προστασίας είναι οι χείμαρροι στις περιοχές Καλαμάκι, Στενή Βάλλα και Βότση οι οποίοι δημιουργούν έντονα προβλήματα στους κατόντη ομώνυμους οικισμούς από τους οποίους διέρχονται, ο χείμαρρος που εκβάλλει στον όρμο Λεφτός Γυαλός που έχει δημιουργήσει αρκετά προβλήματα πλημμυρών στις κατόντη ακτές (κυρίως την τελευταία περίοδο) και ο χείμαρρος στον οποίο εκτελείται το έργο της Λιμνοδεξαμενής στην περιοχή της Ν. Αλοννήσου προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιοτική, ποσοτική και μακροχρόνια λειτουργία αυτής.

Περαιτέρω, με την κατασκευή των ανωτέρω απαραίτητων τεχνικών και φυτοτεχνικών έργων θα διευθετηθεί αποτελεσματικά ο υδρονομικός χειρισμός των ορεινών λεκανών. Θα αμβλυθούν τα χειμαρρικά φαινόμενα όπως, επιφανειακή, χαραδρωτική διάβρωση κ.λ.π. Μείωση της επιφανειακής απορροής και αύξηση της διήθησης του ύδατος με αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό του υδροφόρου ορίζοντα. Αποτροπή περαιτέρω υποβάθμισης το εδάφους από την απόπλυση εξαιτίας του φαινομένου της διάβρωσης. Προστασία των κατόντη οικισμών και των ακτών (Φορέας Διαχείρισης ΕΘΠΑΒΣ, 2012).

#### Κατασκευή εγκατάστασης επεξεργασίας και μεταφοράς νερού

Με το συγκεκριμένο έργο αξιοποιείται το φράγμα και η λιμνοδεξαμενή στη θέση Καστανιά μέσω του οποίου θα εξασφαλίζεται ο απαιτούμενος όγκος νερού για τις υδρευτικές ανάγκες της Αλοννήσου, ενώ κατασκευάζεται και ο αγωγός

τροφοδοσίας με το αντλιοστάσιο που θα εξυπηρετούν την εγκατάσταση εξεργασίας νερού. Το έργο περιλαμβάνει τρία υποέργα:

α) Εξωτερικά δίκτυα μεταφοράς νερού, που αφορούν την κατασκευή τριών δεξαμενών, ενός αντλιοστασίου και των αγωγών μεταφοράς νερού συνολικού μήκους 28,8 χλμ από την εγκατάσταση επεξεργασίας μέχρι τις δεξαμενές τροφοδοσίας των εσωτερικών δικτύων.

β) Εγκατάσταση επεξεργασίας νερού της λιμενοδεξαμενής, όπου επελέγη η μέθοδος της εν σειρά διπλής «απ' ευθείας φίλτρανσης» με φίλτρα πίεσης πολλαπλών στρώσεων και με κροκίδωση επαφής, ακολουθούμενα από φίλτρο ενεργού άνθρακα.

γ) Σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού (SCADA), με την προμήθεια και εγκατάσταση του οποίου θα επιτυγχάνεται η αυτοματοποίηση της επεξεργασίας του πόσιμου νερού των γεωτρήσεων και του δικτύου ύδρευσης, συμπεριλαμβανομένων των απαραίτητων λογισμικών εκπαίδευσης, τεκμηρίωσης, υποστήριξης και λειτουργίας στου συστήματος.

Με την ολοκλήρωση του έργου θα μπορεί να εξασφαλιστεί η συνεχής παροχή καλής ποιότητας νερού για όλους τους οικισμούς της Αλοννήσου, καθώς ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες, που υπάρχει αυξημένη τουριστική κίνηση, προκύπτουν προβλήματα υδροδότησης (διακοπές). Έτσι αναβαθμίζεται η ποιότητα ζωής των κατοίκων, αλλά και αποφεύγεται η υπεράντληση των υπόγειων νερών, που οδηγεί σε υφαλμύρωση των υπόγειων υδροφορέων».

([http://efimerida-sporades.blogspot.gr/2011/11/blog-post\\_09.html](http://efimerida-sporades.blogspot.gr/2011/11/blog-post_09.html))

### Δίκτυο αποχέτευσης και ΕΕΛ

Η ΕΕΛ του Δήμου Αλοννήσου (έχει ενταχθεί στο ΕΣΠΑ) θα κατασκευαστεί στη θέση «Κάβος Νησάκια», σε δημοτικό χώρο έκτασης 8 στρεμμάτων περίπου, που βρίσκεται σε απόσταση 400m νότια από τα όρια του οικισμού. Η πρόσβαση στο γήπεδο της μονάδας επεξεργασίας θα γίνεται από την υφιστάμενη αγροτική οδό μήκους 500m και πλάτους 5m , που θα πρέπει να ασφαλοστρωθεί. Εσωτερικά στο χώρο θα δημιουργηθεί δίκτυο δρόμων πλάτους τουλάχιστον 4m. Στην

εγκατάσταση θα οδηγούνται τα λύματα των οικισμών Πατητήρι και Βότση, καθώς και τα υγρά απόβλητα των παραγωγικών / βιοτεχνικών μονάδων της περιοχής που είναι ομοειδή ως προς τη σύστασή τους με τα αστικά λύματα. Η προσαγωγή των ακαθάρτων προς την εγκατάσταση θα γίνεται μέσω κεντρικών αποχετευτικών αγωγών (ΚΑΑ), οι οποίοι οδεύουν επί νομίμως υφιστάμενων οδών στο μεγαλύτερο μήκος τους. Συγκεκριμένα το δίκτυο αποχέτευσης περιλαμβάνει:

- α) ΚΑΑ (καταθλιπτικός) μήκους 100m περίπου, στην είσοδο του οικισμού Βότση.
- β) ΚΑΑ Βότση (καταθλιπτικός) μήκους 200m περίπου, στον οικισμό Βότση.
- γ) ΚΑΑ Ρουσούμ (καταθλιπτικός) μήκους 300m περίπου, στον οικισμό Βότση.
- δ) ΚΑΑ Πατητήρι (δίδυμος καταθλιπτικός) μήκους 950m περίπου, στον οικισμό Πατητήρι.
- ε) ΚΑΑ (βαρύτητας) μήκους 350m περίπου, ο οποίος καταλήγει στην ΕΕΛ.

Στο δίκτυο ακαθάρτων συμπεριλαμβάνονται επίσης συλλεκτήριοι αγωγοί (εσωτερικό δίκτυο), οι οποίοι συμβάλλουν στους ΚΑΑ, καθώς και τα αντλιοστάσια προσαγωγής ακαθάρτων. Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης έγινε με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

	Α' φάση – 20ετία		Β' φάση – 40ετία	
	Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμος πληθυσμός (κάτοικοι)	3000	7000	4000	9500
Μέση ημερήσια παροχή (m <sup>3</sup> /d)	1106	1746	1266	2146
BOD <sub>5</sub> (kg/d)	180	420	240	570
Αιωρούμενα στερεά (kg/d)	210	490	280	665
Ολικό Άζωτο (kg/d)	33	77	44	104,5
Φώσφορος (kg/d)	7,5	17,5	10	23,75

Η επιλεγείσα μέθοδος επεξεργασίας είναι η μέθοδος της ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό, με ταυτόχρονη νιτροποίηση – απονιτροποίηση και αποφωσφόρωση και σταθεροποίηση της ιλύος. Τα επιμέρους στάδια επεξεργασίας των λυμάτων είναι:

- Φρεάτιο εισόδου
- Μονάδα προκαταρκτικής επεξεργασίας με:
  - Εσχάρωση
  - Εξάμμωση – Λιποσυλλογή
  - Κεντρικός αγωγός παράκαμψης (by – pass)
  - Μέτρηση παροχής
- Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας με 2 γραμμές επεξεργασίας σε Α' φάση και 1 γραμμή επιπλέον στη Β' φάση), που η καθεμία περιλαμβάνει:
  - Δεξαμενή επιλογής βακτηριδίων στην κεφαλή των δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας για τον έλεγχο της πιθανής διόγκωσης της ιλύος και τη μερική αποφωσφόρωση
  - Δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας με:
    - ο Ανοξική ζώνη βιολογικής απομάκρυνσης αζώτου (απονιτροποίηση)
    - ο Ζώνη αερισμού για πλήρη νιτροποίηση
- Δύο δεξαμενές τελικής καθίζησης σε Α' φάση και 1 δεξαμενή επιπλέον στη Β' φάση
- Μονάδα απολύμανσης με:
  - Χλωρίωση – Αποχλωρίωση
- Μονάδα επεξεργασίας της ιλύος με:
  - Δεξαμενή ομογενοποίησης
  - Πάχυνση με μηχανικά μέσα
  - Μηχανική αφυδάτωση

Τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται στη θαλάσσια περιοχή «Μαρπούντα» νότια της Αλοννήσου, σύμφωνα με τους όρους και περιορισμούς της α.π. 1645/10.7.06 Απόφασης του Νομάρχη Μαγνησίας. Συγκεκριμένα πρόκειται να κατασκευαστεί χερσαίος αγωγός διάθεσης (βαρύτητας) μήκους 318m περίπου, και υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης (υπό πίεση) μήκους 256m περίπου από τα οποία τα τελευταία 14m αφορούν στο διαχυτήρα. Τα επεξεργασμένα λύματα θα εκβάλουν σε βάθος 21m και σε απόσταση 1200m περίπου από την πλησιέστερη ακτή κολύμβησης. Τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να επαναχρησιμο-



ποιηθούν για περιορισμένη ή απεριορίστη άρδευση επιλεγμένων καλλιεργειών ή άλλων εκτάσεων.

*Ειδικές οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις:*

#### Υγρά απόβλητα

Για τα υγρά απόβλητα θα πρέπει να τηρούνται τα όρια διάθεσης που αναφέρονται στις οικείες Νομαρχιακές Αποφάσεις, και πάντως όχι μεγαλύτερα από τα αναφερόμενα στην ΚΥΑ 5673/400/5.3.97 (Οδηγία 91/271 ΕΟΚ). Συγκεκριμένα καθορίζονται τα εξής όρια εκροής:

BOD<sub>5</sub> < 25 mg/l

COD < 125 mg/l

Αιωρούμενα στερεά SS < 35 mg/l

Καθιζάνοντα στερεά εντός 2 ωρών σε κώνο Imhoff < 0,3 ml/l

Ολικό άζωτο TN < 15 mg/l

Αμμωνιακό άζωτο N-NH<sub>4</sub> ≤ 2mg/l

Λίπη Έλαια ≤ 0,1 mg/l

Επιπλέοντα στερεά = 0

Ολικά κολοβακτηριοειδή < 500 / 100 ml (στο 80% των δειγμάτων)

Το ποσοστό των λαμβανομένων δειγμάτων που μπορούν να βρισκονται εκτός των ανωτέρω ορίων, καθώς και η ποιότητα των δειγμάτων αυτών, καθορίζεται από το Παράρτημα Ι της ΚΥΑ 5673/400/97 (ΥΠΕΚΑ, 2011).

#### Ολοκλήρωση έργων στο νέο λιμάνι της Αλοννήσου & εναλλακτική προβλήτα στη θέση Σπαρτίνες

Όταν επικρατούν ακραία καιρικά φαινόμενα το πλοίο αδυνατεί να προσεγγίσει. Η πρόταση της εναλλακτικής προβλήτας εκτιμάται ότι θα προσφέρει σημαντικά οφέλη στο νησί λόγω χαμηλού κόστους αλλά και ασφάλειας στον ελλιμενισμό των πλοίων. Σε ό,τι αφορά στο νέο λιμάνι του νησιού, απαιτείται μια σειρά ακόμη παρεμβάσεων, προκειμένου να καταστεί υπήνεμο, το συνολικό κόστος των

οποίων βάσει της υπάρχουσας μελέτης, αγγίζει το ποσό των 12,5 εκατομμυρίων ευρώ περίπου. Σύμφωνα με τη μελέτη απαιτείται κατά βάση η επέκταση του λιμενοβραχίονα σε μήκος 200 περίπου μέτρων, προκειμένου να καθίσταται ασφαλής η προσέγγιση των πλοίων, ανεξαρτήτως καιρού. Το κόστος των εργασιών εκτιμάται ότι είναι υψηλό σε σχέση με την τρέχουσα οικονομική κατάσταση και «σύμφωνα με την άποψη που διατυπώνουν έμπειροι καπετάνιοι, οι οποίοι έχουν δει την μελέτη, το συγκεκριμένο σημείο που επελέγη για την δημιουργία του νέου λιμανιού, είναι ακατάλληλο».

Οι παραπάνω επισημάνσεις καθιστούν επιβεβλημένη τη διερεύνηση της νέας πρότασης που διατυπώνεται, με φόντο την περιοχή Σπαρτίνες. Οι προοπτικές δημιουργίας εναλλακτικής προβλήτας ή μικρού λιμανιού, αντίστοιχα, εκτιμάται ότι θα ανοίξουν νέους δρόμους προόδου στο νησί, δεδομένου ότι το κόστος υπολογίζεται στο ήμισυ περίπου των χρημάτων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των έργων στο νέο λιμάνι. Σύμφωνα με υπολογισμούς, το λιμάνι στην θέση Σπαρτίνες δεν θα υπερβεί τα 5 εκατομμύρια ευρώ, θα είναι πιο ασφαλές και παράλληλα θα συμβάλει στην αποφόρτιση της κίνησης που παρατηρείται στο λιμάνι και κατ' επέκταση στο κέντρο του νησιού, κάθε φορά που αποβιβάζονται οι επισκέπτες και τα φορτηγά που μεταφέρουν είδη τροφοδοσίας για τα καταστήματα του νησιού.

(<http://www.taxydromos.gr>)

#### Ολοκλήρωση των λιμενικών υποδομών στο αλιευτικό καταφύγιο Βότση

Το αλιευτικό καταφύγιο του Βότση (αναμένεται η αδειοδότηση των λιμενικών έργων) ξεκίνησε στην δεκαετία του '80 και έλαβε την πρώτη χρηματοδότηση στο πλαίσιο των Μεσογειακών Ολοκληρωμένων Προγραμμάτων. Σε πρώτη φάση δημιουργήθηκαν τη συγκεκριμένη περίοδο οι δύο μόλοι, δεξιά και αριστερά του κόλπου του Βότση. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε η διαδικασία νομιμοποίησης των λιμενικών έργων και η εκπόνηση μιας σειράς μελετών, προκειμένου να ενταχθεί σε χρηματοδοτικό πρόγραμμα το συγκεκριμένο έργο. Η νυν Δημοτική Αρχή της Αλοννήσου έθεσε σε άμεση προτεραιότητα το συγκεκριμένο έργο, με στόχο την ένταξή του σε χρηματοδοτικό πρόγραμμα και

την υλοποίησή του και εκπονήθηκαν μια σειρά από συμπληρωματικές μελέτες οι οποίες απαιτούνταν, προκειμένου να προχωρήσει η ένταξη του έργου σε χρηματοδοτικό πρόγραμμα. Στην παρούσα φάση ο φάκελος του έργου έχει κατατεθεί και περιλαμβάνει συμπληρωματικά έργα τόσο για την ασφάλεια όσο και για την παροχή σύγχρονων υπηρεσιών στα σκάφη που ελλιμενίζονται. Συγκεκριμένα, θα υλοποιηθούν έργα επέκτασης στους λιμενοβραχίονες για μεγαλύτερη ασφάλεια και για τον ελλιμενισμό περισσότερων σκαφών, ενώ παράλληλα θα τοποθετηθούν δεκαπέντε περίπου πίλαρς, για την παροχή νερού, ρεύματος και άλλων σύγχρονων υπηρεσιών στα σκάφη.

(<http://www.taxydromos.gr>)

### Μετατροπή Αλιευτικού Καταφυγίου Καλαμάκια σε σύγχρονο Κ.Τ.Σ.

Το έργο επιδιώκετο επί σειρά ετών από τη Δημοτική Αρχή. Μετά την εκπόνηση των μελετών χωροθέτησης, την ολοκλήρωση του Master Plan και την έγκρισή του από το Υπ. Εσωτερικών, στο πλαίσιο του προγράμματος «ΘΗΣΕΑΣ», εγκρίθηκαν τα τεύχη δημοπράτησης από το Δημοτικό Συμβούλιο, και δημοπρατήθηκε το Κ.Τ.Σ. Αλοννήσου, ένα από τα πιο φιλόδοξα αναπτυξιακά σχέδια που σχεδιάστηκε ποτέ για την περιοχή. Ωστόσο δεν εκδηλώθηκε ενδιαφέρον στο διαγωνισμό που διεξήχθη (ενδεχομένως επειδή η επένδυση δεν κρίθηκε ελκυστική), παρά την επιθυμία που υπήρχε από πλευράς της τοπικής κοινωνίας για τη κατασκευή του έργου.

Το σύγχρονο Κ.Τ.Σ. Αλοννήσου θα αναπτυσσόταν σε δύο (2) Ζώνες, τη Λιμενική και τη Χερσαία, οι οποίες θα περιλάμβαναν:

- Λιμενική Ζώνη: Λιμενολεκάνη, Προβλήτες πρυμνοδέτησης σκαφών, Προστατευτικά κρηπιδώματα και προβλήτες, 117 θέσεις ελλιμενισμού για σκάφη μικρού και μεσαίου μεγέθους κ.λπ.
- Χερσαία Ζώνη: Εγκαταστάσεις / Υπηρεσίες «οριζόντιας» υποστήριξης: Κτίριο γραφείων διοίκησης λιμένα, Σταθμός πυρόσβεσης, Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου, Καταστήματα ειδών πρώτης ανάγκης, εστίασης και café, κ.λπ.
- Εγκαταστάσεις / Υπηρεσίες για τα τουριστικά σκάφη: Θέσεις προσέγγισης σκαφών θαλάσσιας συγκοινωνίας / τουρισμού, Υπόγειες δεξαμενές

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

- καυσίμων και νερού ανεφοδιασμού, Παροχές ρεύματος, νερού και τηλεφώνου για κάθε ελλιμενιζόμενο σκάφος, καρτοτηλέφωνα κ.λπ.
- Ναυταθλητικό Κέντρο: Κτίριο Ναυταθλητικού κέντρου, Αποδυτήρια αθλητών, Στεγασμένος χώρος ναυταθλητικών σκαφών.

Η υλοποίηση της επένδυσης επρόκειτο να γίνει με Σύμπραξη Δημόσιου & Ιδιωτικού Τομέα (Σ.Δ.Ι.Τ.), κατόπιν ανακοινωθέντος ανοικτού διεθνούς διαγωνισμού (<http://www.magnesianews.gr/>).

Στον ακόλουθο Πίνακα συνοψίζεται η εκτίμηση των επιπτώσεων στην υφιστάμενη περιβαλλοντική κατάσταση υπό την επίδραση των έργων υποδομής.

**Πίνακας 5.3** Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 1<sup>ο</sup> σενάριο διαχείρισης

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες	Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>κ-οι</sub> =13.00%	ΓΣΠ1 Πληθυσμός	5	3.00	ΔΠΕ <sub>κ-οι</sub> = 9.09
	ΓΣΠ2 Τουρισμός	1	5.00	
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας	2	5.00	
P <sub>ε</sub> =20.00%	E1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	3	10.00	ΔΠΕ <sub>ε</sub> = 34.64
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	1		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	1		
	E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	5		
	E2 Διάβρωση	4	10.00	
P <sub>ΥΠ</sub> =9.00%	ΥΠ1 Αλατότητα	4	1.00	ΔΠΕ <sub>ΥΠ</sub> = 6.65
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση	4,5	2.00	
	ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού	5	2.00	
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού	3	3.00	
P <sub>ΘΥ</sub> =18.50%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου	5	1.50	ΔΠΕ <sub>ΘΥ</sub> = 9.17
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου	5	1.50	
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α	4	1.50	
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης	5	1.50	
	ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων	4	1.50	
	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού	5	8.00	
	ΘΥ7 Ρύπανση	3	3.00	

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες					Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>B</sub> =31.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας					4	1.50	ΔΠΕ <sub>B</sub> = 10.97
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας					4	1.50	
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας					4	1.50	
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας					4	1.50	
	B5 Κατάσταση ποσειδωνίας					4	2.00	
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)					4	6.50	
	B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας					4	10.00	
	B8 Κατάλογος χλωρίδας					3	6.50	
P <sub>T</sub> =8.50%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων					5	3.00	ΔΠΕ <sub>T</sub> = 8.19
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία					5	1.50	
	T3 Φυσικότητα του τοπίου					2	2.00	
	T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου					5	2.00	
Σύνολο 100%								<b>ΔΚΠ=10.95</b>
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Πολύ καλή	Άριστη	Πολύ καλή
	15.40	3.08	3.08÷5.54	5.54÷8.01	8.01÷10.47	10.47÷12.94	12.94÷15.40	

## 5.2 2<sup>ο</sup> Σενάριο διαχείρισης – Εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων

Στη δεύτερη λύση περιλαμβάνονται μέτρα για την αντιμετώπιση υφιστάμενων προβλημάτων ή τη βελτίωση περιβαλλοντικών μέτρων, όπως και προληπτικά μέτρα για την εξασφάλιση της προστασίας της υψηλής οικολογικής αξίας της περιοχής και της αιεφόρου ανάπτυξης. Οι νέες τιμές των δεικτών όπως εκτιμώνται υπό την επίδραση των εξεταζόμενων μέτρων παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 5.4 2<sup>ο</sup> Σενάριο διαχείρισης – Εφαρμογή μέτρων

Μέτρα	Επίπτωση (δείκτης)	Νέα τιμή
- Εκτίμηση φέρουσας τουριστικής ικανότητας & παρακολούθηση επιπτώσεων από τουρισμό για διαχείριση επισκεπτών: σήμανση (πινακίδες ερμηνείας–συμπεριφοράς), έλεγχος χρήσης της περιοχής (δραστηριότητες) σύμφωνα με ΚΥΑ		
- Ανάπτυξη συστήματος Επόπτευσης – Φύλαξης (με αυτοκίνητο & πλωτά μέσα): επιβολή προστίμων για παραβίαση κανονισμού λειτουργίας του Πάρκου, έλεγχος σκαφών που δραστηριοποιούνται στο Πάρκο, σύστημα αδειοδότησης εισόδου	ΓΣΠ2 ΓΣΠ3	3 3
- Ανάπτυξη εναλλακτικού τουρισμού: αξιοποίηση παλιών μονοπατιών (δίκτυο διαδρομών – σήμανση) ή χαραξη νέων με γνώμονα την προστασία της χλωρίδας, αξιοποίηση σπηλαίου Γιούρων & φάρου στην Ψαθούρα		
- Καθορισμός περιόδων επίσκεψης – ωραρίου λειτουργίας – μετακίνησης επισκεπτών (π.χ. σε ζώνες υψηλής προστασίας)		
- Διανομή πληροφοριακού υλικού στους επισκέπτες (έντυπα, οδηγοί, χάρτες, κ.λπ.) για ενημέρωση τους για στοιχεία βιολογικού, γεωλογικού, αρχαιολογικού & ιστορικού ενδιαφέροντος του Πάρκου & για τους κανόνες λειτουργίας & ορθής συμπεριφοράς		
- Μέτρα μείωσης ποσότητας παραγόμενων απορριμάτων: κομποστοποίηση, εφαρμογή τιμολογιακής πολιτικής βάσει βάρους π.χ. στους κατόχους τουριστικών επιχειρήσεων-εστιατορίων, διαχωρισμός απορριμάτων στην πηγή	E1.1	3
- Εγκατάσταση κάδων ανακύκλωσης σε κοινόχρηστους χώρους & δημιουργία κέντρου διαλογής (απαιτεί εξοπλισμό & προσωπικό. Το κόστος του μέτρου μπορεί να ενταχθεί στα δημοτικά τέλη)	E1.2	3
- Άμεση επαναχρησιμοποίηση π.χ. γυάλινων μπουκαλιών (απαιτεί πρωτοβουλία των πολιτών)		

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Μέτρα	Επίπτωση (δείκτης)	Νέα τιμή
- Περιορισμός υφιστάμενης βοσκοφόρτωσης ώστε να μην υπερβαίνει την βοσκοϊκανότητα (στο Δημοτικό Δάσος Αλοννήσου 2115 μικρά ζώα, στην Κυρά Παναγιά 2090 αίγες) μέσω επιδότησης μείωσης ζωικού κεφαλαίου, εφαρμογή συστήματος περιφοράς στον τρόπο βόσκησης	E2 B8	4 4
- Εκτατικοποίηση κτηνοτροφίας (αύξηση βοσκόμενης έκτασης)		
- Απαγόρευση χρήσης φωτιάς για αναβλάσταση βοσκοτόπων & εισόδου ζώων σε καμένες αναδασωτέες εκτάσεις		
- Μελέτη υδατικού ισοζυγίου & κατάστρωση ισοζυγίου προσφοράς-ζήτησης για επιλογή-άσκηση υδατικής πολιτικής	ΥΠ4	3
- Αντιπυρρικής προστασία: μέτρα πρόληψης, δασοκομικοί χειρισμοί της βλάστησης, βελτίωση υπαρχόντων δασοδρόμων & διάνοιξη νέων κυρίως για τις δυσπρόσιτες θέσεις	B8	4
- Κατάρτιση Σχεδίου Χωρικής Οικιστικής Οργάνωσης Ανοιχτών Πόλεων [ΣΧΟΟΑΠ] (προδιαγράφει χρήσεις γης, διευθετεί ιδιοκτησιακά θέματα)	B8 T1 T3	4 5 4

Σχόλια Πίνακα: Με πράσινο χρώμα σημειώνονται οι δείκτες που αναμένεται ότι δε θα υποστούν υποβάθμιση (μελλοντικά) υπό την επίδραση των εξεταζόμενων μέτρων (μέτρα προληπτικού χαρακτήρα: διατήρηση σταθερής τιμής).

Πηγές: Φορέας Διαχείρισης ΕΘΠΑΒΣ, Τμήμα Τεχνικών Υπηρεσιών Δήμου Αλοννήσου (2012).

Η εκτίμηση των επιπτώσεων στην κατάσταση του περιβάλλοντος για το 2<sup>ο</sup> διαχειριστικό σενάριο εμφανίζεται στον Πίνακα 5.5.

Πίνακας 5.5 Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 2<sup>ο</sup> σενάριο διαχείρισης

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες	Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>κ-οι</sub> =13.00%	ΓΣΠ1 Πληθυσμός	5	3.00	ΔΠΕ <sub>κ-οι</sub> = 15.00
	ΓΣΠ2 Τουρισμός	3	5.00	
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας	3	5.00	
P <sub>ε</sub> =20.00%	E1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)	4	10.00	ΔΠΕ <sub>ε</sub> = 40.00
	E1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.	3		
	E1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα	3		
	E1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.	5		
	E2 Διάβρωση	4	10.00	

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες				Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>	
P <sub>ΥΠ</sub> =9.00%	ΥΠ1 Αλατότητα				4	1.00	ΔΠΕ <sub>ΥΠ</sub> = 6.65	
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση				4,5	2.00		
	ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού				5	2.00		
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού				3	3.00		
P <sub>ΘΥ</sub> =18.50%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου				5	1.50	ΔΠΕ <sub>ΘΥ</sub> = 7.60	
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου				5	1.50		
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α				4	1.50		
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης				5	1.50		
	ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων				4	1.50		
	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού				1	8.00		
	ΘΥ7 Ρύπανση				4	3.00		
P <sub>B</sub> =31.00%	B1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας				5	1.50	ΔΠΕ <sub>B</sub> = 13.08	
	B2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας				5	1.50		
	B3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας				5	1.50		
	B4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας				5	1.50		
	B5 Κατάσταση ποσειδωνίας				5	2.00		
	B6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)				4	6.50		
	B7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας				4	10.00		
	B8 Κατάλογος χλωρίδας				4	6.50		
P <sub>T</sub> =8.50%	T1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων				5	3.00	ΔΠΕ <sub>T</sub> = 9.74	
	T2 Παραλίες με γαλάζια σημαία				5	1.50		
	T3 Φυσικότητα του τοπίου				4	2.00		
	T4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου				5	2.00		
Σύνολο 100%							<b>ΔΚΠ=12.52</b>	
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Πολύ καλή	Άριστη	Πολύ καλή
	15.40	3.08	3.08÷5.54	5.54÷8.01	8.01÷10.47	10.47÷12.94	12.94÷15.40	

Η τιμή του ΔΚΠ για το 2<sup>ο</sup> σενάριο διαχείρισης προσεγγίζει το κάτω όριο του εύρους τιμών της Άριστης κατάστασης.



### 5.3 3<sup>ο</sup> Σενάριο διαχείρισης – Επίτευξη σχεδίου δράσης για την προστασία της μεσογειακής φώκιας

Παρά τη μέχρι σήμερα μη ικανοποιητική κατάσταση προστασίας της μεσογειακής φώκιας σε παγκόσμιο επίπεδο, το είδος είναι ακόμα δυνατό να σωθεί. Η *Monachus monachus* συνεχίζει να παραμένει στην Κόκκινη Λίστα των απειλούμενων ειδών στην κατηγορία Κρισίμως Κινδυνεύον, όπως ακριβώς ανακηρύχτηκε πριν από 13 χρόνια από την Διεθνή Ένωση για την Προστασία της Φύσης (IUCN). Η γενική τάση του πληθυσμού του είδους εξακολουθεί να είναι πτωτική και δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις για την ανάκαμψή του πουθενά στη Μεσόγειο. Η πορεία για την ανάκαμψη του είδους -που σκιαγραφείται στην Εθνική Στρατηγική- είναι ιδιαίτερα σαφής: η αναγκαία θεσμική προστασία υφίσταται σε ικανοποιητικό βαθμό· η βιολογική, οικολογική και κτηνιατρική γνώση, παρόλο που δεν είναι πλήρης, είναι σημαντική και ουσιαστική· οι απειλές έχουν προσδιοριστεί και τα μέτρα για την αντιμετώπισή τους είναι ξεκάθαρα. Η κύρια πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπίσει η Εθνική Στρατηγική, είναι η απάθεια μεγάλου μέρους της κοινωνίας στην κρίσιμη κατάσταση της μεσογειακής φώκιας και η αδιαφορία του για τις απειλές που αντιμετωπίζει ο βιότοπός της.

Λαμβάνοντας υπόψη τη σημερινή κατάσταση του είδους, το οποίο αν και *κρισίμως κινδυνεύον* συνεχίζει να αναπαράγεται σταθερά στους φυσικούς βιοτόπους του στην Ελλάδα, σε αντίθεση με τη «Στρατηγική του 1996», η αναπαραγωγή σε αιχμαλωσία και η δημιουργία νέων αποικιών δεν συμπεριελήφθησαν σαν εν δυνάμει μέτρα στη «Νέα Στρατηγική». Η ταυτόχρονη αντιμετώπιση των πολλών και διαφορετικών απειλών από τις οποίες επηρεάζονται οι μεσογειακές φώκιες, αποτελεί την πιο ενδεδειγμένη στρατηγική επιλογή. Όμως, ακόμα και σε αυτήν την «ολιστική» προσέγγιση είναι σημαντικό να μην παραμελείται το γεγονός ότι κάποιες από τις απειλές έχουν διαφορετική σημασία σε σχέση με τις άλλες. Για παράδειγμα, η εξάλειψη της ηθελημένης θανάτωσης φωκών από τους ψαράδες μπορεί από μόνη της να κάνει τεράστια διαφορά, ίσως και να αναστρέψει την τάση μείωσης του πληθυσμού του είδους, ακόμα και αν δεν αλλάξουν όλοι οι άλλοι παράγοντες. Τέτοιες προσεγγίσεις και επιλογές είναι καθοριστικής σημασίας όταν οι διαθέσιμοι πόροι και ο διαθέσιμος

χρόνος δεν είναι επαρκείς, όπως στην περίπτωση της διατήρησης της μεσογειακής φώκιας. Ιδανικά, ο ηγετικός ρόλος σε αυτή την προσπάθεια θα πρέπει βαθμιαία να περάσει από τις εξειδικευμένες και εθνικής εμβέλειας μη κυβερνητικές Περιβαλλοντικές Οργανώσεις (όπως η ΜΟm) στην τοπική κοινότητα, που συνδέεται άμεσα με την τοπική πραγματικότητα. Θα πρέπει όμως η τοπική κοινωνία, ακόμη και εάν χρειαστεί κάποιος χρόνος, να λειτουργήσει με αυστηρά περιβαλλοντικά κριτήρια, ηθικά πρότυπα και χρηστή και διαφανή διακυβέρνηση. Αυτό θα επέτρεπε στις εθνικής εμβέλειας Περιβαλλοντικές Οργανώσεις να επενδύσουν στον στρατηγικό συντονισμό και στην υποστήριξη αυτής της προσπάθειας. Οι κάτοικοι της περιοχής θα πρέπει να αντιδράσουν στην υποβάθμιση των θαλασσών τους, που γίνεται μπροστά στα μάτια όλων, αποφασίζοντας να πάρουν οι ίδιοι πρωτοβουλίες και να δράσουν. Εάν η ώθηση για δράση προέλθει από την ίδια την τοπική κοινωνία η πιθανότητα επιτυχίας μιας τέτοιας προσπάθειας αυξάνεται σημαντικά, ιδιαίτερα όταν υπάρχει εξωτερική βοήθεια σε θέματα υποστήριξης, διευκόλυνσης, συνδεσιμότητας και δημιουργίας υποδομών και τεχνογνωσίας.

Οι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων στην Ελλάδα πρέπει να προκληθούν από την κοινωνία πολιτών, μέσω προσεκτικά σχεδιασμένων εκστρατειών, έτσι ώστε η πίεση για την παραμέληση της προστασίας της μεσογειακής φώκιας να γίνει έντονη, ενώ παράλληλα η επιδοκιμασία για την λήψη πρωτοβουλιών και την επίτευξη προόδου να τους δώσει πολιτική ώθηση. Με αυτό το στόχο, θα πρέπει να δομηθεί το κατάλληλο νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο που θα εξασφαλίσει την αποτελεσματική εφαρμογή των μέτρων προστασίας. Η στρατηγική προστασίας της μεσογειακής φώκιας και η εφαρμογή της πρέπει να καθιερωθεί σαν παράδειγμα βέλτιστης πρακτικής, και να ενσωματωθεί πλήρως στη γενικότερη στρατηγική για τη προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος στην Ελλάδα. Ιδανικά, η μεσογειακή φώκια πρέπει να γίνει το σύμβολο μιας ανανεωμένης προσπάθειας για την προστασία της θάλασσας στην Ελλάδα. Συνοπτικά το σχέδιο δράσης συνοψίζεται στις κάτωθι ουσιαστικότερες δράσεις που πρέπει να υλοποιηθούν:

- Θεσμοθέτηση και εφαρμογή μέτρων για την μείωση του ανταγωνισμού φώκιας-αλιείας, όπως προτείνονται στο Σχέδιο Δράσης του προγράμματος “ΜΟΦΙ”:

– Διαχείριση αλιείας

Η επιβολή χρονικών ρυθμίσεων ή/και περιορισμών σε εθνικό επίπεδο είναι εφικτή και δυνητικά αποτελεσματική όσον αφορά στην ανάκαμψη των ιχθυοαποθεμάτων, και ιδιαίτερα σε περιόδους αναπαραγωγής σημαντικών ειδών στόχων. Η βασική πρόταση σχετικά με την διαχείριση αλιείας σε εθνικό επίπεδο αφορά στην **απαγόρευση κάθε μορφής αλιείας κατά τον μήνα Μάιο**. Ο συγκεκριμένος μήνας αποτελεί σημαντική περίοδο για την αναπαραγωγή πολλών ειδών ψαριών στην Ελλάδα, και η απαγόρευση της παράκτιας αλιείας για αυτό το διάστημα θα σήμαινε την μείωση της θνησιμότητας νεαρών φωκών από εμπλοκή σε δίχτυα κατά 30% (βάσει των προσδιορισμένων αιτιών θανάτου). Επιπλέον, προτείνεται η απαγόρευση της αλίευσης του χταποδιού από την ερασιτεχνική αλιεία για τους μήνες Μάιο έως Ιούλιο (που είναι η πιο σημαντική περίοδος για την αναπαραγωγή του χταποδιού) λόγω της σημασίας του στη διαίτα της μεσογειακής φώκιας - το χταπόδι αποτελεί 61% της διαίτας της από πλευράς βάρους σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν από το πρόγραμμα ΜΟΦΙ. Επίσης, προτείνεται η απαγόρευση αλιείας χταποδιών με παγίδες για τους ίδιους μήνες. Τέλος, προτείνεται η αύξηση του ελάχιστου επιτρεπόμενου βάρους αλίευσης χταποδιού από 500 στα 750 γραμμάρια ανά άτομο.

Η επιβολή χωρικών ρυθμίσεων ή/και περιορισμών της αλιείας σε τοπικό επίπεδο, η οποία θα στόχευε στην προστασία περιοχών αναπαραγωγής, συγκέντρωσης γόνου ή/και στην προστασία του ενδιαιτήματος κάποιου είδους όπως η μεσογειακή φώκια, είναι επίσης ένα εφικτό και δυνητικά αποτελεσματικό μέτρο. Οι χωρικές ρυθμίσεις μπορούν να έχουν και χρονικό χαρακτήρα, δηλαδή να αφορούν μόνο σε κάποιους μήνες, όπως περιόδους που καταγράφεται υψηλή συχνότητα θνησιμότητας φωκών οφειλόμενη από πνιγμό σε αλιευτικά. Επιπλέον, ο Φορέας Διαχείρισης θα μπορούσε να διαμορφώσει διαδικασίες έκδοσης ερασιτεχνικών αλιευτικών αδειών, με την είσπραξη ειδικού τέλους, το οποίο θα παρακρατείται από τον ερασιτέχνη αλιέα και θα επενδύεται από το Φορέα σε δράσεις διαχείρισης και

προστασίας των ιχθυοαποθεμάτων (σε συνεργασία με τους Συλλόγους των επαγγελματιών παράκτιων αλιέων) και των προστατευόμενων θαλάσσιων θηλαστικών.

Ο περιορισμός ή και η πλήρης απαγόρευση αλιευτικών πρακτικών που θεωρούνται επιβλαβή για το θαλάσσιο περιβάλλον όπως η περίπτωση της βιντζότρατας στην Ελλάδα θεωρούνται αυτονόητα και προβλέπονται και από την ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Η αύξηση επιλεκτικότητας αλιευτικών εργαλείων της παράκτιας αλιείας, δηλαδή το μέγεθος ματιού των στατικών δίχτυων και ο τύπος ή/και το μέγεθος αγκιστριού των παραγαδιών αποτελούν μία επιπλέον δυνητικά αποτελεσματική προσέγγιση για την ανάκαμψη των ιχθυοαποθεμάτων. Προτείνεται η υιοθέτηση των 20 χιλιοστών ως ελάχιστο μέγεθος ματιού για απλάδια και μανωμένα δίχτυα (40 χιλ. στη διαγώνιο), και το νούμερο 14 αγκίστρι για τα παραγάδια προκειμένου να βελτιωθεί η κατάσταση των ιχθυοαποθεμάτων στόχου της παράκτιας αλιείας. Προτείνεται επίσης η απαγόρευση εισαγωγής και πώλησης εργαλείων μικρότερου μεγέθους από τα προαναφερθέντα.

Η διαχείριση της αλιευτικής ικανότητας ενός στόλου σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο είναι ένα αποτελεσματικό και απαραίτητο εργαλείο για την ανάκαμψη των ιχθυοαποθεμάτων. Η ανάγκη εκκαθάρισης του μητρώου της αλιείας στην Ελλάδα είναι ένα απαραίτητο πρώτο βήμα ως προς την εκτίμηση της πραγματικής αλιευτικής ικανότητας του παράκτιου στόλου και την περαιτέρω διαχείριση της. Στην παρούσα φάση, δυστυχώς δεν έχουν ολοκληρωθεί οι διεργασίες μεταξύ πολιτείας και των συνδικαλιστικών οργάνων των αλιέων και είναι άγνωστο το πότε θα διευθετηθεί αυτό το θέμα.

– Τεχνικά και πρακτικά μέτρα

Τα πρακτικά μέτρα που έχουν δοκιμαστεί σε σχέση με την αποτροπή θηλαστικών από αλιευτικά εργαλεία είναι κατά κύριο λόγο αυτοσχέδια όπως μανούβρες με το σκάφος, παραγωγή θορύβου χτυπώντας ξύλα ή μέταλλα ή και μορφές εκρηκτικών και κροτίδων που είτε διατίθενται στο εμπόριο ή είναι αυτοσχέδια. Οι προσπάθειες αποφυγής ή εκφοβισμού των θηλαστικών με τέτοια μέσα έχουν αποδειχτεί αναποτελεσματικές.

Άλλα πρακτικά μέτρα σχετίζονται με τις πρακτικές αλιείας και συμπεριλαμβάνουν την ελάττωση της παραμονής διχτυών στο νερό και την μετακίνηση τους σε πάνω από μία τοποθεσία ανά αλιευτική έξοδο. Η ελάττωση της παραμονής διχτυών στο νερό και μετακίνηση τους έχει αποδειχτεί επιτυχής σε κάποιο βαθμό στην Τουρκία υπό την έννοια ότι μειώνει τις πιθανότητες επίθεσης θαλάσσιων θηλαστικών. Η πρακτική αυτή εφαρμόζεται ευρέως και από τους Έλληνες παράκτιους αλιείς χωρίς ουσιαστικές ενδείξεις αποτελεσματικότητας ως προς τη μείωση της αλληλεπίδρασης.

Αναφορικά με τις ιχθυοκαλλιέργειες, βασικό πρακτικό μέτρο αντιμετώπισης ζημιών που προκαλούν τα θαλάσσια θηλαστικά είναι η τοποθέτηση ειδικών εξωτερικών διχτυών που δεν επιτρέπουν στα θηλαστικά να πλησιάσουν τους κλωβούς. Η συγκεκριμένη τεχνική έχει αποδειχτεί επιτυχής.

Οι συσκευές ακουστικής όχλησης που έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε ιχθυοκαλλιέργειες – σύμφωνα με την υπάρχουσα επιστημονική γνώση μπορούν να προκαλέσουν ακουστικές βλάβες στις μεσογειακές φώκιες και καθώς και «αποκλεισμό» των φωκών από ζωτικής σημασίας για αυτές τις περιοχές. Δεδομένης της υποβάθμισης ή/και απώλειας ενδιαίτηματος της μεσογειακής φώκιας από τις ευρύτερες ανθρώπινες δραστηριότητες στην παράκτια ζώνη, κρίνεται απαραίτητη η εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης και η συνολικά απαγόρευση της χρήσης των συσκευών ακουστικής όχλησης, δεδομένης της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος που προκαλούν μέσω ηχορρύπανσης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η χρήση τέτοιων συσκευών είναι παράνομη βάσει τόσο της εθνικής, όσο και της κοινοτικής νομοθεσίας, εφόσον αποτελούν άμεση πηγή ενόχλησης για ένα κινδυνεύον και προστατευόμενο είδος όπως η μεσογειακή φώκια.

- Παρακολούθηση της κατάστασης της μεσογειακής φώκιας:
  - Εγκατάσταση συστημάτων τακτικής παρακολούθησης και εκτίμησης των πληθυσμών μεσογειακής φώκιας στην περιοχή.
  - Βελτίωση της ικανότητας της εκτίμησης του μεγέθους και των τάσεων του πληθυσμού του είδους και διαμόρφωση συστηματικής ή συμβατής μεθοδολογίας για την παρακολούθηση των πληθυσμών.

- Συνέχιση και επέκταση της εφαρμογής τεχνικών παρακολούθησης από απόσταση των αναπαραγωγικών καταφυγίων, με στόχο τη συλλογή στοιχείων για τη γέννηση μικρών και την επιβίωσή τους, άμεσα σχετιζόμενων με την προστασία του είδους.
  - Συνέχιση και βελτίωση της λειτουργίας του Εθνικού Δικτύου Διάσωσης & Συλλογής Πληροφοριών (ΕΔΔΣΠ) σε εθνικό επίπεδο και δημιουργία τοπικού δικτύου για τη μεσογειακή φώκια
  - Παρακολούθηση των επιπτώσεων των δραστηριοτήτων που θα εμφανιστούν στο άμεσο μέλλον (π.χ., μεταφορές) ή φαινομένων που θα προκύψουν από το συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον (π.χ. αλλαγή κλίματος), σε συνεργασία με σχετικά ελληνικά και διεθνή Ινστιτούτα Θαλάσσιων Ερευνών π.χ. ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας (ΙΝΑΛΕ).
- Υλοποίηση δράσεων επιτήρησης σταθερά και επαρκώς, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η νομοθεσία και οι σχετικοί κανονισμοί που διέπουν τις ΘΠΠ, συμπεριλαμβανομένης της καταπολέμησης των παράνομων και καταστρεπτικών δραστηριοτήτων όπως η αλιεία με δυναμίτη και το νυχτερινό ψαροντούφεκο, τηρούνται αποτελεσματικά.
  - Εφαρμογή πιλοτικών μέτρων ή πρότυπων διαχειριστικών μηχανισμών (π.χ., ασφαλιστική κάλυψη για ζημιές σε αλιευτικά εργαλεία, φορολογικές απαλλαγές στους ψαράδες που δραστηριοποιούνται στις ΘΠΠ για τη μεσογειακή φώκια, παροχή κινήτρων προς τις αλιευτικές κοινότητες που σχετίζονται άμεσα με το καθεστώς προστασίας της μεσογειακής φώκιας) για να μετριάσουν την εχθρότητα των ψαράδων προς τις μεσογειακές φώκιες, που προκύπτει λόγω των ζημιών που προκαλούν οι φώκιες στο εισόδημά τους.
  - Ενεργή εμπλοκή και συμμετοχή των ντόπιων στις δραστηριότητες προστασίας (π.χ. ΔΔΣΠ, παρακολούθηση, διάσωση, περίθαλψη και απελευθέρωση ατόμων φώκιας, φύλαξη και τήρηση των ρυθμίσεων, ενημέρωση), παροχή οικονομικών πλεονεκτημάτων για τις περιοχές που φιλοξενούν πληθυσμούς μεσογειακής φώκιας (π.χ. προσέλκυση τουριστών, διευκολύνσεις προς τις αλιευτικές κοινότητες), επιχορηγήσεις για αλλαγές στις αλιευτικές

δραστηριότητες με εργαλεία που είναι λιγότερο επικίνδυνα για τις φώκιες, προώθηση της μείωσης της αλιευτικής προσπάθειας μέσω της δημιουργίας οικονομικά ελκυστικότερων και φιλικών προς το περιβάλλον δραστηριοτήτων (π.χ. οικοτουρισμός, αλιευτικός τουρισμός).

- Μείωση των απειλών (π.χ. ενόχληση, ρύπανση, καταστροφή βιότοπων), μέσω της ρύθμισης των ενδεχομένως επιβλαβών ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως η ναυτιλία και οι στρατιωτικές ασκήσεις. Επιπλέον, όλα τα καταφύγια (σπηλιές) αναπαραγωγής μεσογειακής φώκιας που θα απαριθμούνται στον εθνικό κατάλογο καταφυγίων αναπαραγωγής της μεσογειακής φώκιας θα ανακηρύσσονται επίσημα ως μη προσβάσιμες προστατευόμενες ζώνες.
- Μείωση της Ανθρωπογενούς Υποβάθμισης του Βιότοπου της Μεσογειακής Φώκιας μέσω της υιοθέτησης και τήρησης αυστηρότερων περιβαλλοντικών όρων για τις βιομηχανικές (περιορισμένες στην περιοχή) και γεωργικές δραστηριότητες (δεν ασκούν ιδιαίτερη πίεση στην περιοχή), που έχουν, λόγω αποβλήτων και ρύπανσης, αρνητικές επιπτώσεις στις σχετικές λεκάνες απορροής.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις δραστηριότητες των ερασιτεχνικών σκαφών (ιδιαίτερα αυτών που μπορούν να μετακινούνται με μεγάλη ταχύτητα), στην πρόνοια για εφαρμογή των ρυθμίσεων κυκλοφορίας και πρόσβασης και στην αποφυγή της όχλησης από την ανεξέλεγκτη ανθρώπινη παρουσία.

(MOM, 2009 A & B)

Η μεταβολή της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος υπό τη θεώρηση της εφαρμογής των δράσεων για την προστασία της μεσογειακής φώκιας και κατ' επέκταση των περιοριστικών μέτρων για την αλιεία που συμπεριλαμβάνουν παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.6.

**Πίνακας 5.6** Τιμές – Βάρη δεικτών και υπολογισμός του ΔΚΠ σύμφωνα με το 3<sup>ο</sup> σενάριο διαχείρισης

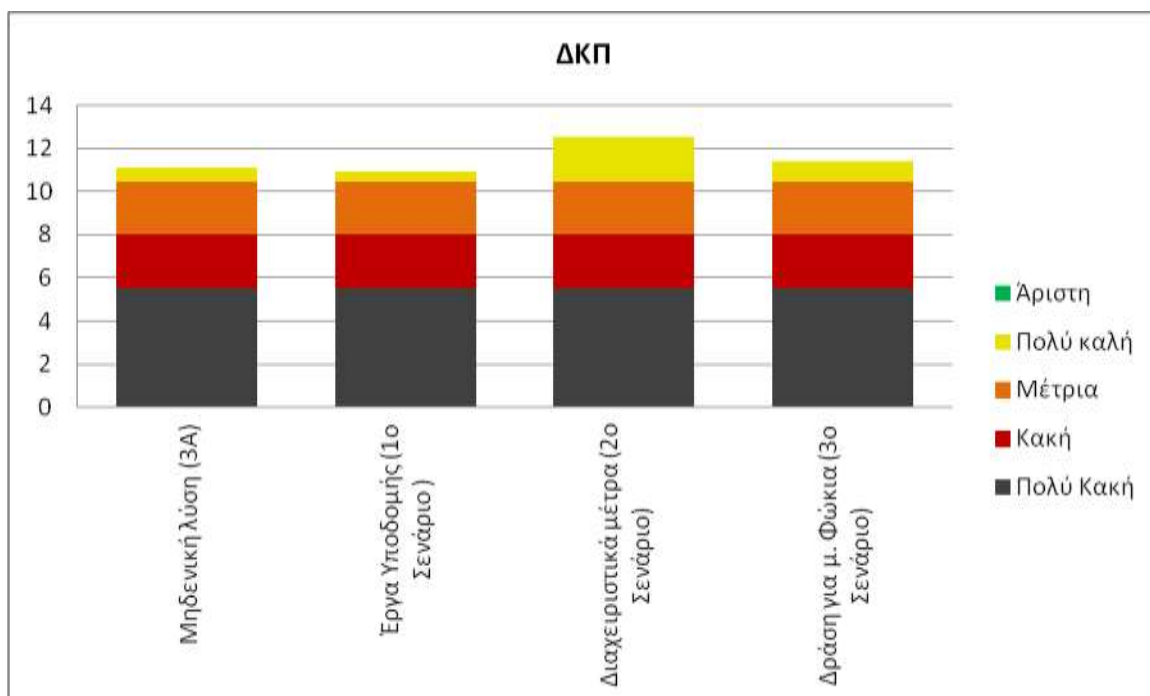
Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες	Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>
P <sub>κ-οι</sub> =13.00%	ΓΣΠ1 Πληθυσμός	5	3.00	ΔΠΕ <sub>κ-οι</sub> = 13.10
	ΓΣΠ2 Τουρισμός	2	5.00	
	ΓΣΠ3 Τήρηση νομοθεσίας	3	5.00	

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Επίπτωση	Περιβαλλοντικοί Δείκτες				Τιμή	Βάρος	ΔΠΕ <sub>i</sub>	
P <sub>ε</sub> =20.00%	Ε1 Διαχείριση Αστικών Στερεών Απορριμμάτων (Α.Σ.Α.)				3	10.00	ΔΠΕ <sub>ε</sub> = 32.40	
	Ε1.1 Παραγωγή Α.Σ.Α.				1			
	Ε1.2 Ανακυκλωμένα απορρίμματα				1			
	Ε1.3 Θέση Παροχέτευσης Α.Σ.Α.				5			
	Ε2 Διάβρωση				3,5	10.00		
P <sub>ΥΠ</sub> =9.00%	ΥΠ1 Αλατότητα				4	1.00	ΔΠΕ <sub>ΥΠ</sub> = 5.33	
	ΥΠ2 Υφαλμύρωση				4,5	2.00		
	ΥΠ3 Ποιότητα πόσιμου νερού				5	2.00		
	ΥΠ4 Κατανάλωση Νερού				1	3.00		
P <sub>ΘΥ</sub> =18.50%	ΘΥ1 Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου				5	1.50	ΔΠΕ <sub>ΘΥ</sub> = 7.60	
	ΘΥ2 Συγκέντρωση φωσφόρου				5	1.50		
	ΘΥ3 Συγκέντρωση χλωροφύλλης-α				4	1.50		
	ΘΥ4 Ποιότητα νερών κολύμβησης				5	1.50		
	ΘΥ5 Παρουσία βαρέων μετάλλων				4	1.50		
	ΘΥ6 Ύπαρξη και λειτουργία βιολογικού καθαρισμού				1	8.00		
	ΘΥ7 Ρύπανση				4	3.00		
P <sub>Β</sub> =31.00%	Β1 Ποικιλότητα βενθικής χλωρίδας				5	1.50	ΔΠΕ <sub>Β</sub> = 12.97	
	Β2 Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας				5	1.50		
	Β3 Ποικιλότητα βενθικής πανίδας				5	1.50		
	Β4 Ομοιομορφία βενθικής πανίδας				5	1.50		
	Β5 Κατάσταση ποσειδωνίας				5	2.00		
	Β6 Κατάσταση διατήρησης των ειδών κατά ταξινομική ομάδα (πανίδα)				4	6.50		
	Β7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας				5	10.00		
	Β8 Κατάλογος χλωρίδας				3	6.50		
P <sub>Τ</sub> =8.50%	Τ1 Πυκνότητα πολεοδομικών ενοτήτων				5	3.00	ΔΠΕ <sub>Τ</sub> = 9.74	
	Τ2 Παραλίες με γαλάζια σημαία				5	1.50		
	Τ3 Φυσικότητα του τοπίου				4	2.00		
	Τ4 Μοναδικά στοιχεία τοπίου				5	2.00		
Σύνολο 100%							<b>ΔΚΠ=11.38</b>	
Κατάσταση	Μέγιστο	Ελάχιστο	Πολύ κακή	Κακή	Μέτρια	Πολύ καλή	Άριστη	Πολύ καλή
	15.40	3.08	3.08÷5.54	5.54÷8.01	8.01÷10.47	10.47÷12.94	12.94÷15.40	



Στο ακόλουθο Σχήμα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι ΔΚΠ για τις τέσσερις περιπτώσεις που εξετάζονται: Μηδενική λύση και τρία εναλλακτικά σενάρια διαχείρισης. Η μεγαλύτερη τιμή του ΔΚΠ προκύπτει υπό τη θεώρηση εφαρμογής των διαχειριστικών μέτρων (2<sup>ο</sup> σενάριο).



Σχήμα 5.1 Δείκτης Κατάστασης Περιβάλλοντος

## 6 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ “PROMETHEE – GAIΑ”

Η πολυκριτηριακή μέθοδος απόφασης **PROMETHEE** (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) αναπτύχθηκε από τους Brans et al. (1986). Οι μέθοδοι της οικογένειας PROMETHEE αποτελούν μέρος της ομάδας «Μέθοδοι βασισμένοι στη θεωρία των σχέσεων υπεροχής» και χρησιμοποιούνται ευρέως, σε πολλούς τομείς, συχνά μάλιστα σε περιβαλλοντικά θέματα. Οι βασικές αρχές που διέπουν τη μέθοδο σε σχέση με άλλες μεθόδους της ίδιας οικογένειας είναι:

- α) η μεγάλη επέκταση στην έννοια των κριτηρίων (περιβαλλοντικοί δείκτες),
- β) η εκτίμηση της σχέσης υπεροχής η οποία είναι πιο σταθερή και καλύτερα διαχειρίσιμη,
- γ) η δυνατότητα εκμετάλλευσης της σχέσης υπεροχής η οποία οδηγεί στην πλήρη ταξινόμηση των εναλλακτικών λύσεων.

Η εφαρμογή της μεθόδου PROMETHEE ακολουθεί τα παρακάτω στάδια:

1. Οι εναλλακτικές επιλογές συγκρίνονται ανά ζεύγη και για κάθε κριτήριο. Η προτίμηση εκφράζεται από έναν αριθμό μεταξύ του διαστήματος  $[0,1]$  (0 για απουσία προτίμησης ή παρουσία αδιαφορίας και 1 για αυστηρή προτίμηση). Η συνάρτηση που συνδέει τη διαφορά απόδοσης με την προτίμηση δύναται να καθορισθεί από το λήπτη απόφασης. Στις περισσότερες εφαρμογές έχει γραμμική μορφή.
2. Ένας πολυκριτηριακός δείκτης προτίμησης σχηματίζεται για κάθε ζεύγος δράσεων ως ο σταθμισμένος μέσος των αντίστοιχων προτιμήσεων που έχουν υπολογιστεί στο προηγούμενο στάδιο για κάθε κριτήριο. Ο δείκτης  $\Pi(\alpha,\beta)$  (στο διάστημα  $[0,1]$ ) εκφράζει τη συνολική προτίμηση της δράσης  $\alpha$  σε σχέση με τη  $\beta$  (λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των κριτηρίων αξιολόγησης).
3. Η κατάταξη των εναλλακτικών επιλογών δύναται να επιτευχθεί σύμφωνα με:
  - Το άθροισμα των δεικτών  $\Pi(\alpha,i)$ , δηλώνοντας την προτίμηση της δράσης  $\alpha$  σε σχέση με τις υπόλοιπες. Η τιμή αυτή ονομάζεται ροή εκροής  $\varphi^+(\alpha)$  και δηλώνει το πόσο καλή είναι η εναλλακτική αυτή. Όσο μεγαλύτερη είναι η ροή εκροής για μία δράση, τόσο καλύτερη θεωρείται αυτή.
  - Το άθροισμα των δεικτών  $\Pi(i,\alpha)$ , δηλώνοντας την προτίμηση όλων των άλλων επιλογών συγκρινόμενες με την  $\alpha$ . Η τιμή αυτή ονομάζεται ροή εισροής  $\varphi^-(\alpha)$  και δηλώνει το πόσο υποδεέστερη εμφανίζεται η επιλογή  $\alpha$  σε σχέση με τις υπόλοιπες. Όσο μεγαλύτερη είναι η ροή εισροής της δράσης, τόσο χειρότερη θεωρείται αυτή.

## 6.1 Μεθοδολογία

Η μέθοδος PROMETHEE II επιτρέπει την πλήρη κατάταξη των εναλλακτικών δράσεων, μέσω της χρησιμοποίησης της καθαρής ροής (διαφορά μεταξύ των ροών εκροής και εισροής). Πιο συγκεκριμένα, έστω ότι  $v_i(\alpha)$  είναι η απόδοση της δράσης  $\alpha$  σύμφωνα με το κριτήριο  $i$ , τότε μπορούμε να υπολογίσουμε τη διαφορά των αποδόσεων των εναλλακτικών  $\alpha$  και  $b$  ως  $d_i(\alpha,b)=v_i(\alpha)-v_i(b)$ . Οι τιμές των κατωφλίων  $s_i$  και  $t_i$  ορίζονται ως εξής:

$s_i[v_i(\alpha)]$ , το όριο προτίμησης της τιμής του κριτηρίου  $v_i$  της δράσης  $\alpha$

$t_i[v_i(\alpha)]$ , το όριο αδιαφορίας της τιμής του κριτηρίου  $v_i$  της δράσης  $\alpha$

Ο δείκτης προτίμησης  $P_i(\alpha,b) \in [0,1]$ , που περιγράφει την ένταση της προτίμησης της δράσης  $\alpha$  σε σχέση με την  $b$  σύμφωνα με το κριτήριο  $i$ , ορίζεται ως εξής:

$P_i(\alpha,b)=0$ , όταν  $d_i(\alpha,b) \leq t_i[v_i(b)]$

$P_i(\alpha,b)=1$ , όταν  $d_i(\alpha,b) \geq s_i[v_i(b)]$

$P_i(\alpha,b)=(v_i(\alpha)-v_i(b)-t_i[v_i(b)])/(s_i[v_i(b)]-t_i[v_i(b)])$ , όταν  $t_i[v_i(b)] < d_i(\alpha,b) < s_i[v_i(b)]$

Ο λήπτης απόφασης (στην προκειμένη περίπτωση ο συντάξας) καθορίζει τους βαθμούς βαρύτητας των κριτηρίων, σύμφωνα με την προτίμησή του,  $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ , και ο συνολικός βαθμός υπεροχής σύμφωνα με όλα τα κριτήρια, υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$\Pi(\alpha,b)=\sum_i w_i P_i(\alpha,b) / \sum_i w_i$

### Εξαγωγή κατατάξεων

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι θετικές και αρνητικές ροές, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της τελικής κατάταξης των εναλλακτικών λύσεων.

$\Phi^+(\alpha)=\sum_{b \neq \alpha} \pi(\alpha,b) / (n-1)$ ,

$\Phi^-(\alpha)=\sum_{b \neq \alpha} \pi(b,\alpha) / (n-1)$ ,

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου PROMETHEE II, η καθαρή ροή της κάθε δράσης δύναται να υπολογιστεί σύμφωνα με τη σχέση:

$\Phi(\alpha) = \Phi^+(\alpha) - \Phi^-(\alpha)$

Η τιμή της καθαρής ροής της κάθε εναλλακτικής δράσης, χρησιμοποιείται για την εξαγωγή της τελικής κατάταξης των επιλογών.

## 6.2 Πίνακας Αξιολόγησης

Ο Πίνακας (Μητρώο) αξιολόγησης 6.1 περιλαμβάνει τα εξής:  
Σε κάθε στήλη υπάρχει:

- το όνομα του κριτηρίου (δείκτης)
- οι μονάδες μέτρησης κάθε κριτηρίου (unit)
- η ομάδα που ανήκει κάθε κριτήριο (ανθρωπογενείς πιέσεις, έδαφος κ.λπ)
- η επιλογή κάθε κριτηρίου (min/max)
- ο συντελεστής βαρύτητας (weight)
- το είδος της συνάρτησης (preference function)
- τα κατώφλια προτίμησης για κάθε κριτήριο (καθορίζονται αυτόματα από το είδος της συνάρτησης, στην παρούσα ανάλυση δεν υπάρχουν)
- τα στατιστικά στοιχεία (min-max-average-standard dev.)

Στο κάτω μέρος του πίνακα (Evaluations) παρουσιάζονται οι 4 εναλλακτικές λύσεις και οι τιμές των κριτηρίων (δεικτών) για κάθε μία από αυτές.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Πίνακας 6.1 Πίνακας αξιολόγησης

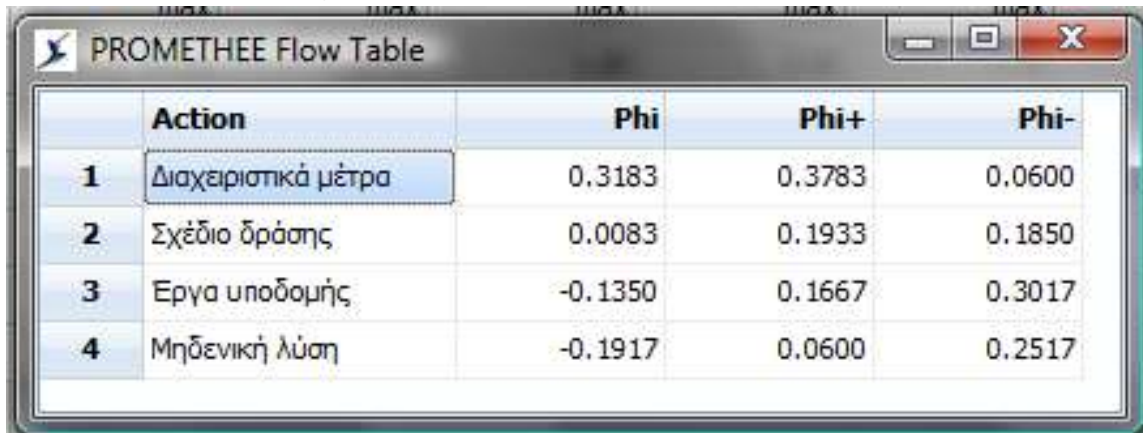
	σενάριο(A)	Παράδειγμα 1	Παράδειγμα 2	Παράδειγμα 3	Παράδειγμα 4	Παράδειγμα 5	Παράδειγμα 6	Παράδειγμα 7	Παράδειγμα 8	Παράδειγμα 9	Παράδειγμα 10
Unit	impact	impact	impact	impact	impact	impact	impact	impact	impact	impact	impact
Preferences											
Min/Max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
Weight	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Preference Fh.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
Thresholds	percentage	percentage	percentage	percentage	percentage	percentage	percentage	percentage	percentage	percentage	percentage
- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- S: Gaucian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics											
Minimum	5.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Maximum	5.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Average	3.0	2.5	3.3	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Standard Dev.	0.0	0.5	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Evaluations											
Μηδενική Αξία	very high	low	moderate	high	high	high	high	high	high	high	high
Εργα υποδομής	very high	very low	low	high	high	high	high	high	high	high	high
Βασισμένος πληθ	very high	moderate	high	high	high	high	high	high	high	high	high
Αυθόρμητος κ.κ.	very high	low	moderate	high	high	high	high	high	high	high	high

Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων βάσει των κριτηρίων

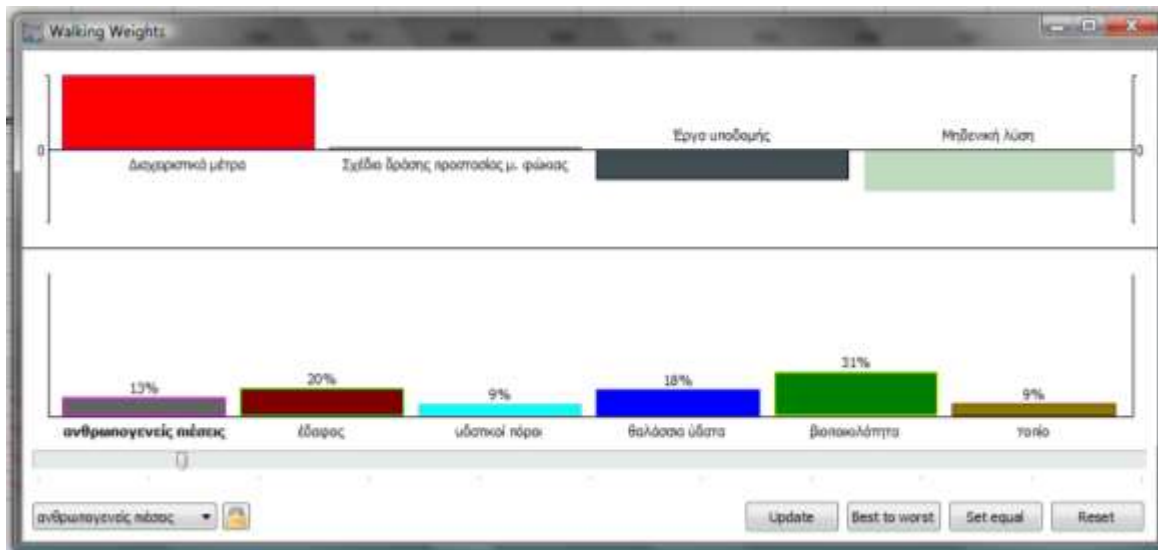
Για την ιεράρχηση, η κάθε εναλλακτική λύση (μηδενική λύση και τρία εναλλακτικά σενάρια διαχείρισης) λαμβάνει μια τελική βαθμολογία ( $\Phi$ ) όπως προκύπτει από την εφαρμογή της μεθόδου και τελικά αυτές κατατάσσονται σε μία σχετική θέση η μία ως προς την άλλη, κατά σειρά βαθμολογίας. Στη μέθοδο υπάρχει η δυνατότητα της γραφικής απεικόνισης της σειράς κατάταξης των διαφόρων σεναρίων δημιουργώντας έτσι τη δυνατότητα επαναπροσδιορισμού, και εκ νέου ορισμού αν χρειαστεί, του προβλήματος. Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από τη χρήση του PROMETHEE παρουσιάζονται παρακάτω.

Το λογισμικό υπολογίζει τις προτιμητέες ροές (θετικές  $\Phi^+$ , αρνητικές  $\Phi^-$  και καθαρές  $\Phi$ ) με τις σχέσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω και δίνει την κατάταξη των εναλλακτικών λύσεων (υπολογιστικά) στον Πίνακα 6.2 και γραφικά στο Σχήμα 6.1. Στο σημείο αυτό παρατηρείται η εξής διαφοροποίηση μεταξύ των δύο αξιολογήσεων (εκτίμηση ΔΚΠ και εφαρμογή PROMETHEE): η μέθοδος PROMETHEE αξιολογεί τα έργα υποδομής ως καλύτερη εναλλακτική σε σχέση με τη μηδενική λύση και κατατάσει έτσι τη λύση αυτή (1<sup>ο</sup> σενάριο διαχείρισης – Κατασκευή έργων υποδομής) ως 3<sup>η</sup> επιλογή, ενώ μέσω της εκτίμησης του ΔΚΠ η λύση αυτή κατατάσσεται στην 4<sup>η</sup> θέση.

Πίνακας 6.2 Καθαρές ροές – Κατάταξη εναλλακτικών λύσεων

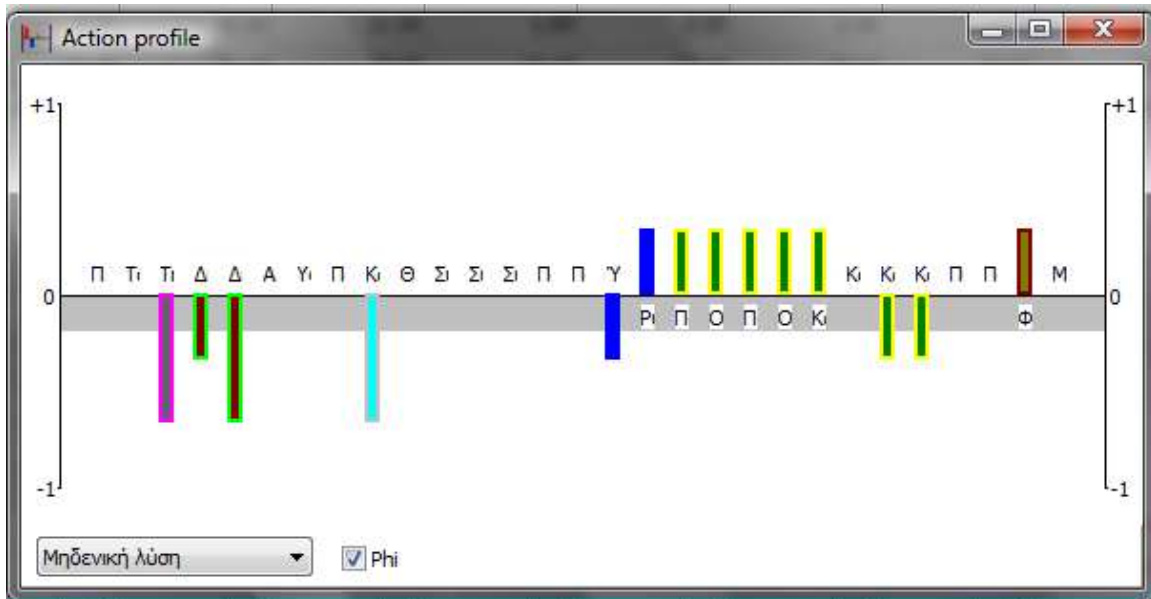


	Action	Phi	Phi+	Phi-
1	Διαχειριστικά μέτρα	0.3183	0.3783	0.0600
2	Σχέδιο δράσης	0.0083	0.1933	0.1850
3	Έργα υποδομής	-0.1350	0.1667	0.3017
4	Μηδενική λύση	-0.1917	0.0600	0.2517

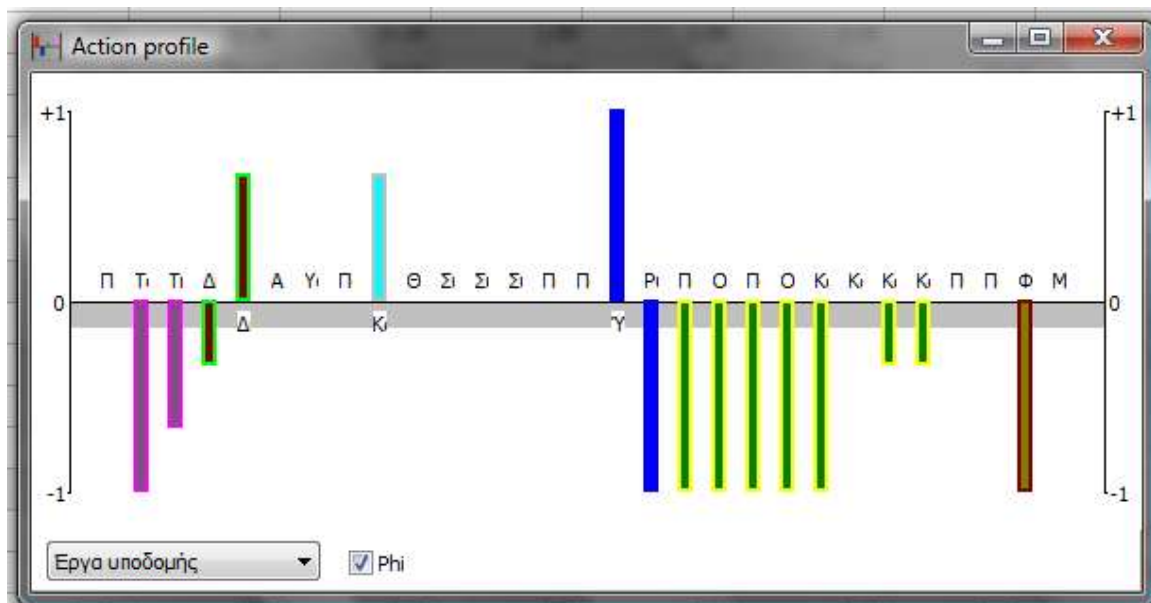


**Σχήμα 6.1** Γραφική απεικόνιση κατάταξης εναλλακτικών λύσεων & συντελεστές βαρύτητας ομάδων δεικτών

Εκτός από τις ροές το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα εποπτείας της θετικής ή αρνητικής επίδρασης κάθε κριτηρίου στην καθαρή ροή  $\Phi$  δηλαδή στην αξιολόγηση της εναλλακτικής δράσης. Η δράση: Μηδενική λύση όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 6.2 επηρεάζεται αρνητικά (συγκριτικά με το πως επηρεάζονται οι υπόλοιπες δράσεις βάσει της μεθόδου που ακολουθεί το πρόγραμμα) από τους δείκτες ΓΣΠ3, E1, E2, ΥΠ4, ΘΥ6, B7 και B8 και θετικά από τους ΘΥ7, B1+B5 και T3. Με γκρι χρώμα γραμμοσκιάζεται η καθαρή ροή  $\Phi = -0.1917$ . Αντίστοιχα η δράση: Έργα υποδομής (Σχήμα 6.3) επηρεάζεται αρνητικά από τους δείκτες ΓΣΠ2, ΓΣΠ3, E1, ΘΥ7, B1+B5, B7, B8 και T3 και θετικά από τους E2, ΥΠ4, ΘΥ6. Κατ' αυτόν τον τρόπο το πρόγραμμα παράγει τα γραφήματα και για τις άλλες δύο δράσεις που εξετάζονται (δε συμπεριλαμβάνονται στο παρόν).



Σχήμα 6.2 Επίδραση κριτηρίων στον υπολογισμό της καθαρής ροής  $\Phi$  (δράση: Μηδενική λύση)



Σχήμα 6.3 Επίδραση κριτηρίων στον υπολογισμό της καθαρής ροής  $\Phi$  (δράση: Έργα υποδομής)

### 6.3 GAIA

Το μοντέλο GAIA (Graphical Analysis for Interactive Assistance) αποτελεί μια γραφική απεικόνιση με στόχο να βοηθήσει τον αναλυτή να προσδιορίσει και να χειριστεί μη αλληλοσυγκρουόμενες εναλλακτικές λύσεις. Στο πλάνο GAIA (Σχήμα



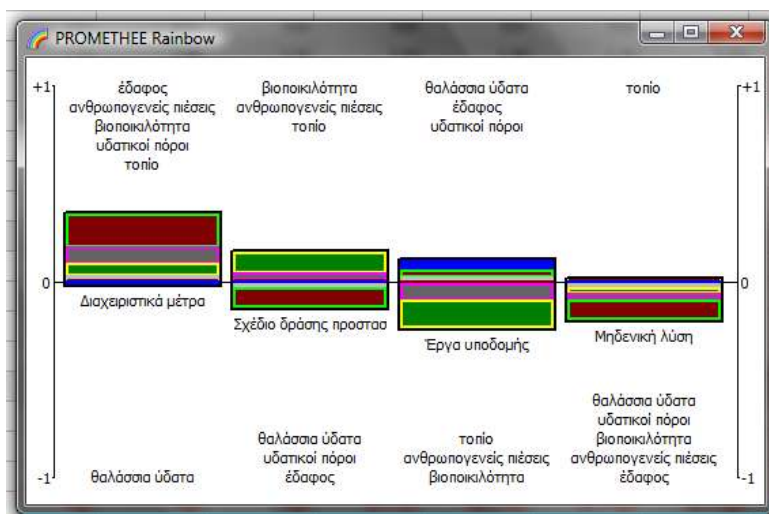
6.6) επιτυγχάνεται η γραφική απεικόνιση των εναλλακτικών υπό εξέταση δράσεων (κύκλοι, γκρι τετράγωνο και κόκκινος ρόμβος) και των ομάδων των κριτηρίων (ευθύγραμμο τμήματα με τετράγωνα κύκλους ή ρόμβους στην άκρη). Όσο μεγαλύτερο είναι το ευθύγραμμο τμήμα της (ομάδα δεικτών) στο πλάνο GAIA, τόσο μεγαλύτερη είναι η σπουδαιότητά της στην αξιολόγηση. Επίσης στο πλάνο GAIA η προβολή των συντελεστών βαρύτητας αντιστοιχεί σε ένα νέο άξονα (κόκκινο άξονα με σφαίρα στην άκρη), ο οποίος αποτελεί τον άξονα απόφασης PROMETHEE που δείχνει την κατεύθυνση του συμβιβασμού ανάλογα με τη βαρύτητα που έχει δοθεί στα κριτήρια. Αλλάζοντας τους συντελεστές βαρύτητας οι θέσεις των εναλλακτικών δράσεων και των κριτηρίων δεν αλλάζουν στο πλάνο GAIA, καθώς μετακινείται μόνο ο άξονας απόφασης. Αυξάνοντας τη βαρύτητα ενός κριτηρίου ο άξονας προτίμησης προσανατολίζεται προς αυτό και δείχνει την προτίμηση του (προσανατολίζεται) σε εκείνη τη δράση η οποία επηρεάζεται θετικά από το συγκεκριμένο κριτήριο. Τα κριτήρια που εκφράζουν παρόμοιες προτιμήσεις στα δεδομένα προσανατολίζονται στην ίδια κατεύθυνση ενώ τα συγκρουόμενα κριτήρια έχουν αντίθετες (διαμετρικά) κατευθύνσεις. Παρόμοιες εναλλακτικές δράσεις εκπροσωπούνται από τα σημεία που βρίσκονται κοντά το ένα στο άλλο. Αν και το πλάνο GAIA περιλαμβάνει μόνο ένα ποσοστό του συνόλου των πληροφοριών, εντούτοις παρέχει ένα ισχυρό γραφικό εργαλείο απεικόνισης για την ανάλυση ενός πολυκριτηριακού προβλήματος. Η σαφής διάκριση των κριτηρίων με τις δράσεις, καθώς και η προτίμηση της κάθε εναλλακτικής λύσης για τα διάφορα κριτήρια αποδίδονται με μεγάλη σαφήνεια. Έτσι η επιλογή *Διαχειριστικά μέτρα* που αποτελεί την πρώτη προτίμηση στην παρούσα ανάλυση, ευνοείται από μια σειρά κριτηρίων γεγονός που αποτυπώνεται γραφικά στο πλάνο με τον προσανατολισμό του αξόνα απόφασης προς τη θέση της επιλογής αυτής. Ενώ το κριτήριο *θαλάσσια ύδατα* που έχει την πιο αρνητική επίδραση στη συγκεκριμένη επιλογή (δράση: *Διαχειριστικά μέτρα*), ο άξονάς του έχει αντίθετη κατεύθυνση (σύγκρουση κριτηρίων). Η δράση *Μηδενική λύση* η οποία είναι και η τελευταία στην κατάταξη βρίσκεται στο πλάνο σε σημείο διαμετρικά αντίθετο από αυτό των *Διαχειριστικών μέτρων*.

### PROMETHEE VI Brain

Η κόκκινη έλλειψη (βλ. Σχήμα 6.6) είναι το περίγραμμα του εργαλείου λήψης αποφάσεων (Brain) όταν τα βάρη των κριτηρίων κυμαίνονται σε ένα επίπεδο μεταβολής +/- 20%. Στην ουσία υπάρχουν δύο πιθανές καταστάσεις:

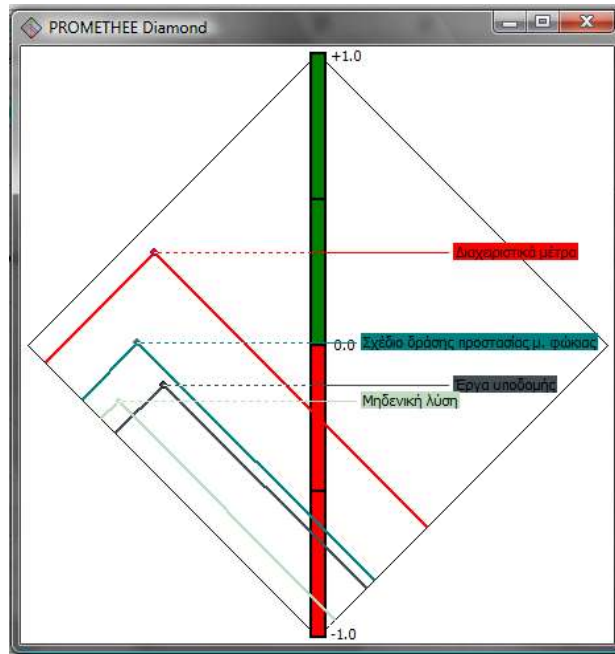
- Όταν η έλλειψη βρίσκεται εξ ολοκλήρου στη μία πλευρά του πλάνου GAIA ο άξονας απόφασης προσανατολίζεται πάντα προς την ίδια κατεύθυνση και η κατάταξη PROMETHEE (Σχήματα 6.4 & 6.5) αναμένεται να παραμείνει σταθερή. Οι προτιμώμενες δράσεις είναι έτσι εύκολο να προσδιοριστούν.
- Όταν η έλλειψη εγγράφει το κέντρο του πλάνου GAIA, σημαίνει ότι ο άξονας απόφασης μπορεί να προσανατολιστεί προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Η κατάταξη PROMETHEE (Σχήματα 6.4 & 6.5) μπορεί κατ' αυτόν τον τρόπο να μεταβάλλεται έντονα, εξαρτώμενη από τα βάρη, με αποτέλεσμα το πρόβλημα (η λήψη απόφασης) να επιλύεται δυσκολότερα.

(<http://www.promethee-gaia.net>).

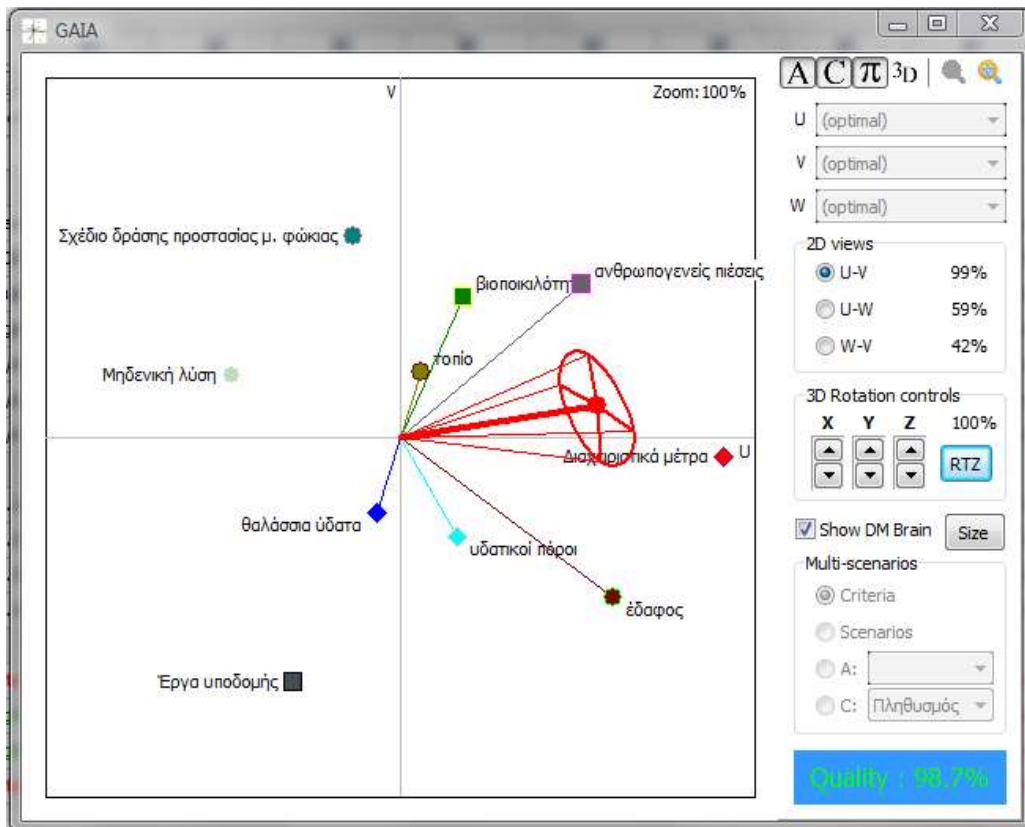


Σχήμα 6.4 Κατάταξη δράσεων και επηρεαζόμενοι δείκτες

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ



Σχήμα 6.5 Κατάταξη δράσεων (βάσει Φ)

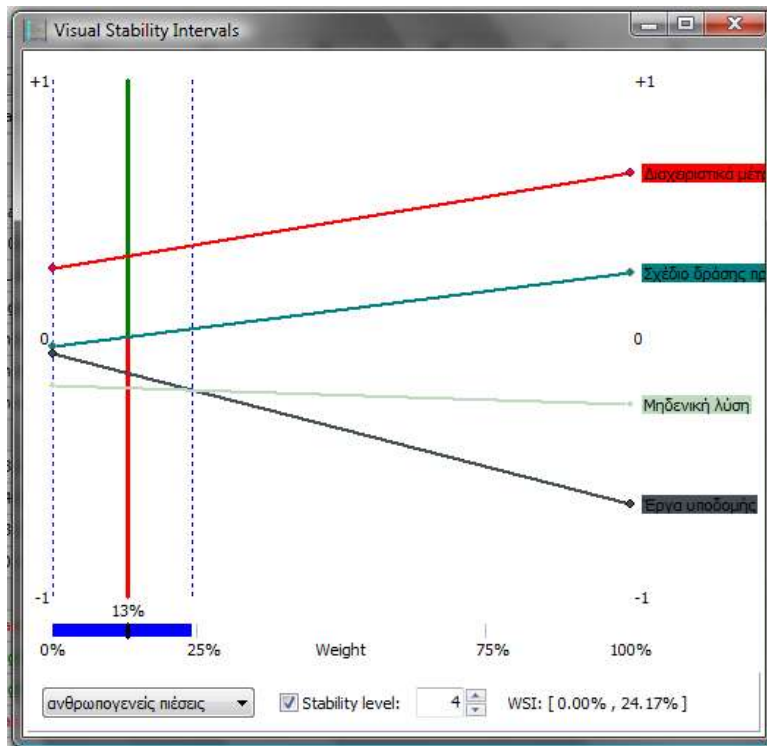


Σχήμα 6.6 Πλάνο GAIA

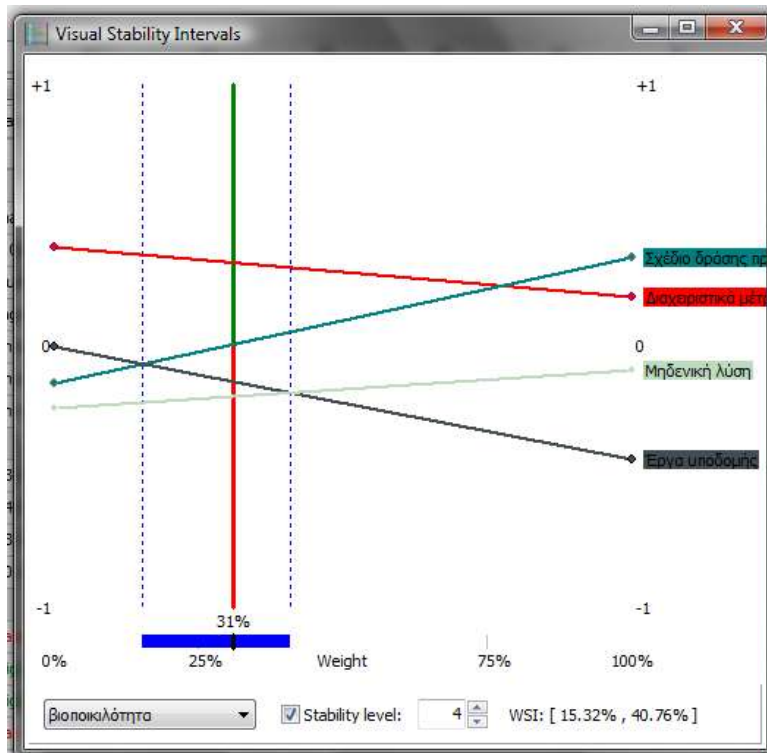
#### 6.4 Ανάλυση ευαισθησίας

Η ανάλυση ευαισθησίας εξετάζει την «απόκριση» του συστήματος, δηλαδή του αποτελέσματος του μεθοδολογικού εργαλείου στις οριακές μεταβολές των παραμέτρων του προβλήματος. Η εφαρμογή του μοντέλου PROMETHEE δίνει τη δυνατότητα ανάλυσης ευαισθησίας, προσδιορίζοντας τις κρίσιμες τιμές των βαρών οι οποίες καθορίζουν την τελική κατάταξη των δράσεων. Δηλαδή τις τιμές των βαρών για τις οποίες αλλάζει η κατάταξη και όχι το σύνολο των πιθανών αριθμητικών συνδυασμών των βαρών των κριτηρίων. Η ανάλυση ευαισθησίας αποτρέπει από χρονοβόρες διαδικασίες στον τρόπο λήψης αποφάσεων και ταυτόχρονα αποτελεί σημαντικό παράγοντα που ενισχύει συνολικά την αξιοπιστία του πλαισίου ανάλυσης. Το PROMETHEE υπολογίζει το διάστημα σταθερότητας (Stability Intervals) κατά το οποίο η μεταβολή του συντελεστή βαρύτητας του κριτηρίου δεν επηρεάζει την κατάταξη των δράσεων σε αντίθεση με το υπόλοιπο διάστημα που αποτελεί το διάστημα ευαισθησίας και μεταβάλλει την ιεράρχηση των δράσεων. Στο διάγραμμα σταθερότητας του PROMETHEE εμφανίζεται στον οριζόντιο άξονα η τιμή (%) του συντελεστή βαρύτητας κάθε κριτηρίου (δείκτης ή ομάδα δεικτών). Στο δεξιό κατακόρυφο άξονα εμφανίζονται οι εναλλακτικές δράσεις διατεταγμένες σύμφωνα με το βαθμό σπουδαιότητας του επιλεχθέντος κριτηρίου στην αξιολόγησή τους και στον αριστερό οι τιμές των καθαρών ροών Φ που δείχνουν την κατάταξη των δράσεων. Οι βαθμολογίες των δράσεων παριστάνονται με ευθείες γραμμές αύξουσες ή φθίνουσες. Οι τελικές βαθμολογίες των εναλλακτικών δράσεων είναι τα σημεία τομής αυτών των ευθειών με μία κάθετη  $X=C$  όπου  $C$  η τιμή του συντελεστή βαρύτητας του επιλεχθέντος κριτηρίου. Αυτή η ευθεία απεικονίζεται με μία δίχρωμη κατακόρυφη γραμμή (πάνω πράσινη – κάτω κόκκινη, βλ. σχήματα που ακολουθούν). Το διάστημα σταθερότητας απεικονίζεται στον οριζόντιο άξονα με έντονη μπλε γραμμή. Η μέθοδος αυτή δίνει τη δυνατότητα αποτύπωσης των διαστημάτων σταθερότητας – ευαισθησίας όλων των κριτηρίων (29 δείκτες σε 6 ομάδες) και για όλες τις δράσεις. Στη συνέχεια παρουσιάζονται (ενδεικτικά) διαστήματα σταθερότητας – ευαισθησίας για την ομάδα δεικτών: *ανθρωπογενείς πιέσεις και βιοποικιλότητα* και για τους δείκτες: *ΓΣΠ2 Τουρισμός, Β7 Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας*.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

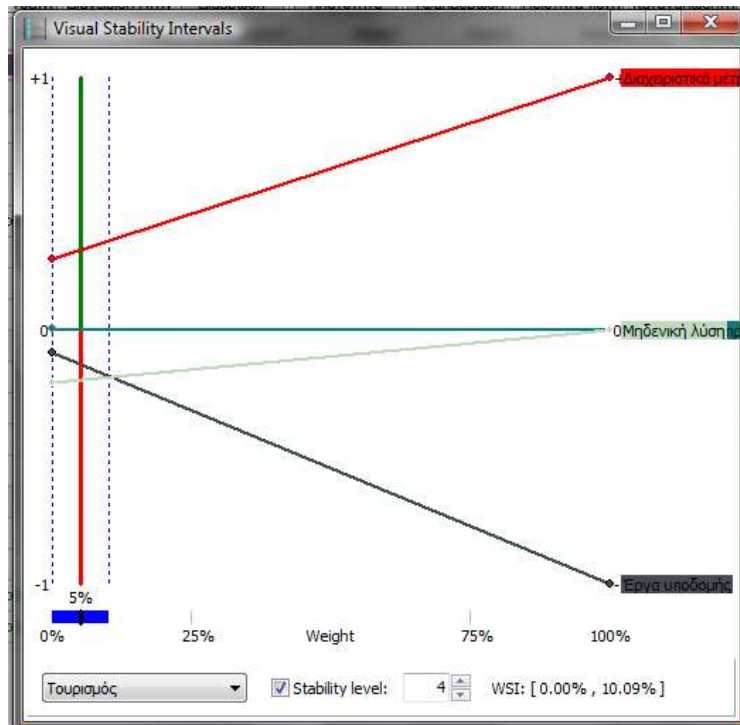


Σχήμα 6.7 Ανάλυση ευαισθησίας – διάστημα σταθερότητας για τις ανθρωπογενείς πιέσεις

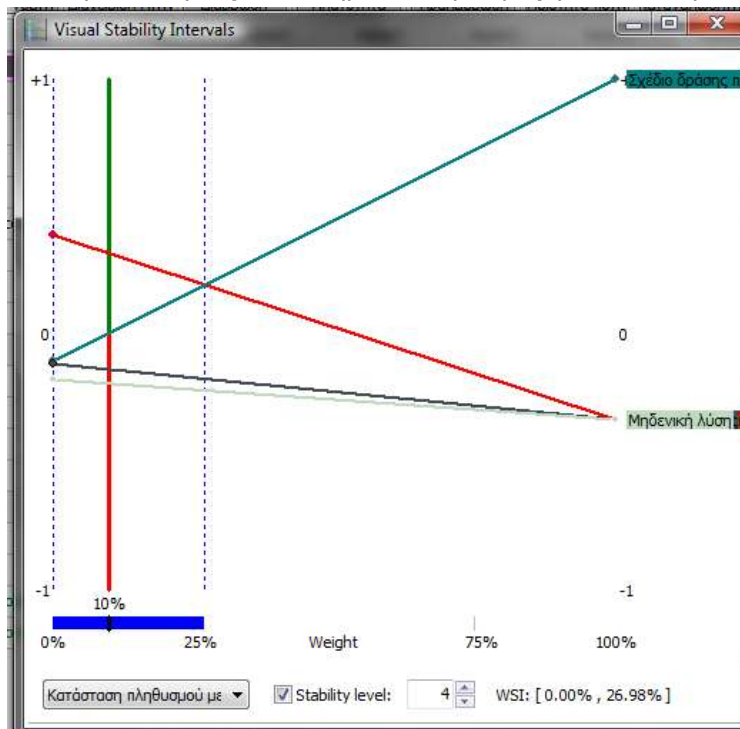


Σχήμα 6.8 Ανάλυση ευαισθησίας – διάστημα σταθερότητας για τη βιοποικιλότητα

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ



Σχήμα 6.9 Ανάλυση ευαισθησίας – διάστημα σταθερότητας για το δείκτη ΓΣΠ2 Τουρισμός



Σχήμα 6.10 Ανάλυση ευαισθησίας – διάστημα σταθερότητας για το δείκτη Β7  
Κατάσταση πληθυσμού μεσογειακής φώκιας.

## 7 ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκε μία ΠΠ, το ΕΘΠΑΒΣ ως προς την υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος και τις επιπτώσεις εναλλακτικών διαχειριστικών σεναρίων. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν περιβαλλοντικοί δείκτες, με αναφορά στο εννοιολογικό πλαίσιο DPSIR, ομαδοποιημένοι σε 6 κατηγορίες: τις ανθρωπογενείς πιέσεις και 5 περιβαλλοντικές παραμέτρους. Η αποτίμηση προέκυψε από την ταξινόμηση (βαθμολόγηση σε 5βάθμια κλίμακα) των κυριότερων χαρακτηριστικών που σχετίζονται είτε με τα μείζονα προβλήματα και απειλές της περιοχής μελέτης, π.χ. εξάντληση και υποβάθμιση υδατικών πόρων, πλημμύρες – διάβρωση που αποτελεί απειλή για τα καταφύγια της *monachus monachus*, απουσία υποδομών όπως ΕΕΛ κ.λπ., ή με τα υψηλής οικολογικής αξίας στοιχεία της, όπως η κατάσταση του πληθυσμού της *monachus monachus*. Κατ' αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε μία βάση δεδομένων οργανωμένη ως επικαιροποιήσιμο εργαλείο που εκτιμά την τρέχουσα εικόνα της περιοχής, επισημαίνει τις απειλές και τις επικείμενες επιπτώσεις τους αλλά και προσδιορίζει τις ενδεχόμενες μεταβολές υπό την επίδραση κάποιου έργου ή μέτρου όπως και την αλληλεπίδραση των επιπτώσεων του στις μη άμεσα επηρεαζόμενες απ' αυτό περιβαλλοντικές παραμέτρους.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση, τόσο ο υπολογισμός του ΔΚΠ όσο και η χρήση του λογισμικού λήψης αποφάσεων PROMETHEE – GAIA, κατέδειξαν ως βέλτιστη λύση, την εφαρμογή του προτεινόμενου πλαισίου διαχειριστικών μέτρων (2<sup>ο</sup> σενάριο διαχείρισης). Η συνολική κατάσταση του Πάρκου κρίθηκε με μικρές διαφορές ως "Πολύ καλή" και για τις 4 περιπτώσεις που εξετάστηκαν, ωστόσο ελκυστικότερο βάσει της τιμής του ΔΚΠ και των καθαρών ροών που υπολογίστηκαν στις δύο προαναφερθείσες μεθοδολογίες αντίστοιχα, προέκυψε το 2<sup>ο</sup> σενάριο διαχείρισης για τους εξής λόγους:

- προσεγγίζει μεγαλύτερο εύρος προβλημάτων (π.χ. σε σχέση με το Σχέδιο δράσης για την προστασία της μεσογειακής φώκιας)

- η κάθε επιμέρους ενέργεια περιλαμβάνει σε πολύ πιο περιορισμένο βαθμό συνεπακόλουθες αρνητικές επιπτώσεις σε σχέση με το 1<sup>ο</sup> σενάριο διαχείρισης (κατασκευή έργων υποδομής)
- περιορίζει την πιθανότητα μελλοντικής υποβάθμισης της υφιστάμενης περιβαλλοντικής κατάστασης (π.χ. σε σχέση με τη μηδενική λύση) αφού προτάθηκε με γνώμονα τις υπάρχουσες απειλές.

Η ανάλυση ευαισθησίας που παρήχθη με το PROMETHEE – GAIA, στα πλαίσια της πολυκριτηριακής ανάλυσης, προσδιόρισε τα εύρη των συντελεστών βαρύτητας για τα οποία δεν επηρεάζεται η ιεράρχηση των δράσεων (κατάταξη λύσεων). Σύμφωνα με αυτήν τα μικρότερα διαστήματα σταθερότητας παρουσιάζουν οι δείκτες B1÷B4: Ποικιλότητα και Ομοιομορφία βενθικής χλωρίδας/πανίδας (0÷5.52%), T3: Φυσικότητα του τοπίου (0÷6.00%) και ΘΥ7: Ρύπανση (0÷6.95%). Επιπλέον το πρόγραμμα προσδιορίζει τη μεταβολή της κατάταξης υπό την επίδραση διαφορετικών επιλογών συντελεστών βαρύτητας. Έτσι η ομάδα δεικτών *ανθρωπογενείς πιέσεις* για παράδειγμα, αν εισαχθεί στην ανάλυση με βάρος εκτός του διαστήματος σταθερότητάς της, φερ' ειπείν 30%, τότε τα Έργα υποδομής κατατάσσονται πριν τη Μηδενική λύση σε σχέση με το αρχικό σενάριο (βλ. συντελεστές βαρύτητας σεναρίου 3Α).

Ως αντικείμενο περαιτέρω έρευνας μπορούν να αποτελέσουν:

- η συμπλήρωση και αντικατάσταση των μετρούμενων δεικτών σύμφωνα με τις προκύπτουσες απειλές και προβλήματα, με νέους δείκτες που θα εμπεριέχουν τις μεταβλητές των εκάστοτε υπό εξέταση παραμέτρων
- ο πιο αντικειμενικός τρόπος βαθμολόγησης των δεικτών βάσει έγκυρων μελετών και επιτόπιων μετρήσεων
- η ορθότερη εκτίμηση των συντελεστών βαρύτητας των δεικτών με σκοπό τη σύγχρονη απεικόνιση της μεταβαλλόμενης σπουδαιότητάς τους στην ανάλυση

Συνοψίζοντας, για την περαιτέρω βελτίωση της κατάστασης του περιβάλλοντος του Πάρκου κρίνεται καθοριστικής σημασίας η ολοκληρωμένη και συνεχής παρακολούθηση και διαχείρισή του.



## 8 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### 8.1 Ελληνικές αναφορές

Αδαμαντοπούλου Σ. & Ανδρουκάκη Ε., 1987. Μελέτη της ορνιθοπανίδας του ΕΘΠΑΒΣ. Διπλ. Εργασία, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Αλβανού, Λ. κ.ά., 2009. Διαχειριστικό Σχέδιο ΕΘΠΑΒΣ. μελέτη που αποτελεί ένα από τα υποέργα του εγκεκριμένου έργου «Οργάνωση της προστασίας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Αλοννήσου Βορείων Σποράδων» το οποίο έχει ενταχθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον (ΕΠΠΕΡ) 2000-2006.

Αναστασιάδου, Κ., 2009. Εντοπισμός και ανάλυση περιβαλλοντικών επιπτώσεων παράκτιας ζώνης με χρήση περιβαλλοντικών δεικτών. Η περίπτωση του Δήμου Λαυρεωτικής. *Διπλωματική εργασία*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΣΑΤΜ), Αθήνα.  
([http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/3162/3/anastasiadou\\_localization](http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/3162/3/anastasiadou_localization))

Αναστασίου Α., Ιωσηφίδης Β, Κατσούρα Ι., Μπουρλή Δ., 2003: «Μελέτη Δικτύων Αποχέτευσης Ομβρίων – Ακαθάρτων και Βιολογικός Καθαρισμός Δήμου Αλοννήσου - Προκαταρκτική Μελέτη», Θεσσαλονίκη Σεπτέμβριος 2003.

Δήμος Αλοννήσου, 2012 (<http://www.alonissos.gov.gr>)

Εθνική Βάση Δεδομένων NATURA 2000, 2008.

Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, (<http://www.statistics.gr>)

ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 1997. Διερεύνηση του θαλάσσιου οικοσυστήματος της α-αν Απτικής από τον όρμο του Μαραθώνα ως τον όρμο της Αναβύσσου, Υπ. Προγράμματος Δρ. Ε. Χρήστου.

ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 1999, Παρακολούθηση του Οικοσυστήματος του Σαρωνικού Κόλπου υπό την Επίδραση της Εκβολής των Λυμάτων του Αγωγού της Ψυτάλλειας, Αθήνα. *Τεχνική Έκθεση, Ι. Σιώκου (Επιμ.)*

ΕΟΕ, 1994. Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά της Ελλάδας, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία.

- Ε.Π.Μ., 2000. 'Πρόγραμμα Αντιμετώπισης Ειδικών Περιβαλλοντικών Προβλημάτων και Συστήματος Λειτουργίας και Διαχείρισης της Προστατευόμενης Περιοχής του Εθνικού Θαλασσιού Πάρκου των Βορείων Σποράδων'. ΥΠΕΧΩΔΕ.
- Ζερβούδη, Β., 2010. Οι Περιβαλλοντικοί δείκτες ως εργαλείο για την εκτίμηση και αξιολόγηση της παράκτιας ζώνης του Δήμου Γλυφάδας. Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΣΑΤΜ), Αθήνα.  
(<http://dspace.lib.ntua.gr>)
- Ζερβούδη, Β., Μ.Π. Παπαδοπούλου και Β.Κ. Τσουκαλά, Οι περιβαλλοντικοί δείκτες ως εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες σε παράκτιο αστικό περιβάλλον, *Πρακτικά Πέμπτου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διαχείριση και Βελτίωση Παράκτιων Ζωνών»*, Εργαστήριο Λιμενικών Έργων Ε.Μ.Π., Αθήνα, 21 – 24 Νοεμβρίου 2011.
- 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.
- Κατσαδωράκης Γ., 2007. Σύντομη αναφορά προς ΔΣ του ΦΔ του ΕΘΠΑΒΣ σχετικά με τη δράση μελέτης της Καλικάτσους στη Ψαθούρα από 2/3 έως 12/4/2007.
- Μανούρης, Γ.Κ., Α. Γιούτσου Κ. και Κασσιός, Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων και παράκτιες ζώνες, Heleco 05, ΤΕΕ, Αθήνα, 2005.  
(<http://library.tee.gr>)
- ΜΟμ. Εταιρεία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας, 2005. Εγχειρίδιο Φύλαξης ΕΘΠΑΒΣ.
- ΜΟμ. Η κατάσταση του πληθυσμού της μεσογειακής φώκιας *Monachus monachus* στην Ελλάδα. Αθήνα, 2007.
- ΜΟμ. Ετήσια Τεχνική Έκθεση 2007÷2009 για την Κατάσταση του Πληθυσμού της Μεσογειακής Φώκιας (*Monachus monachus*) στην Ελλάδα. Αθήνα, 2008÷2010.
- ΜΟμ. Εθνική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για την Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας στην Ελλάδα 2009-2015. Αθήνα, 2009 Α.

ΜΟμ. Σχέδιο δράσης για τη μείωση της αλληλεπίδρασης μεσογειακής φώκιας-αλιείας στην Ελλάδα. Ιούνιος, 2009 Β.

ΜΟμ. Βάση δεδομένων δικτύου διάσωσης και συλλογής πληροφοριών.

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.

Μυλωνή, Δ., 2010. Διερεύνηση της επίδρασης γεωργικών δραστηριοτήτων στην κατανομή θρεπτικών αλάτων σε παράκτιο θαλάσσιο περιβάλλον. Διατριβή Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Γεωλογίας. ΠΜΣ «Γεωεπιστήμες και Περιβάλλον», Κατεύθυνση «Περιβαλλοντική και Θαλάσσια Γεωχημεία». ([http://nemertes.lis.upatras.gr/jsrui/bitstream/10889/3790/3/Nimertis\\_Miloni%28g%29.pdf](http://nemertes.lis.upatras.gr/jsrui/bitstream/10889/3790/3/Nimertis_Miloni%28g%29.pdf))

Ντάφης Σ., Παπαστεργιάδου Ε., Λαζαρίδου Ε. και Τσιαφούλη Μ. 2001. Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας.

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

ΟΔΗΓΙΑ 91/271/ΕΟΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 21ης Μαΐου 1991 για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων (ΕΕ L 135 της 30.5.1991, σ. 40).

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).

ΟΔΗΓΙΑ 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 2006/7/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Φεβρουαρίου 2006, σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων

κολύμβησης και την κατάργηση της οδηγίας 76/160/ΕΟΚ, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης L64/37.

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

Παπαζάχος, Β.Κ. και Παπαζάχου, Κ., 1989. Οι Σεισμοί της Ελλάδας. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη, 1989.

Σαρασίδης, Β., 2010. Απομάκρυνση χαλκού από συνθετικά απόβλητα με συνδυασμό κροκιδώσης – μικροδιήθησης. Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία. ΑΠΘ, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Γενικής και Ανόργανης Χημικής Τεχνολογίας.

Στεργιούλη, Μ., 2006. Έρευνα για την αειφόρο ανάπτυξη στην Αλόνησο. Δίκτυο Αειφόρων Νήσων: Δάφνη.

Τάσιος, Ν. & Παπαδόπουλος, Κ., 1987. "Έκθεση επί των υδρογεωλογικών συνθηκών της Ν. Αλοννήσου". ΙΓΜΕ.

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001. «Αναγνώριση και περιγραφή των τύπων οικοτόπων σε περιοχές ενδιαφέροντος για τη διατήρηση της φύσης». Τεύχος Ειδικών Προδιαγραφών.

ΥΠΕΚΑ, 2011. Απόφαση ΑΔΑ: 45ΟΥ0-ΗΓΡ. *Ανανέωση και τροποποίηση Περιβαλλοντικών Όρων που έχουν επιβληθεί με την ΚΥΑ 127682/2.4.07 για το έργο: «Αποχέτευση και εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (βιολογικός καθαρισμός) του Δήμου Αλοννήσου στο Νομό Μαγνησίας».*

ΦΕΚ Β 1154 – 12.08.2003. (<http://www.et.gr>)

ΦΕΚ Δ 285 – 05.03.2004. (<http://www.et.gr>)

Φιλότης, Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση. Ε.Μ.Π., Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος. (<http://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR1430004>)

Φορέας Διαχείρισης ΕΘΠΑΒΣ, 2012

Χατζηρόδου, Α., 2012. Αξιολόγηση εναλλακτικών σχεδίων διαχείρισης παράκτιας ζώνης με τη χρήση περιβαλλοντικών δεικτών. Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΔΠΜΣ: ΕΤΥΠ), Αθήνα.  
(<http://dspace.lib.ntua.gr>)

## 8.2 Ξενόγλωσσες αναφορές

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.

Australian and New Zealand Environment and Conservation Council, Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, 2000. *National Water Quality Management Strategy, PAPER No. 4, Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality, Volume 1, The Guidelines, (Chapters 1-7).*

(<http://www.environment.gov.au/water/publications/quality/pubs/nwqms-guidelines-4-vol1.pdf>)

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, 2007.

Brans J.P., Vincke P., Mareshal B., *How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method*, *European Journal of Operational Research* 24 (1986) 228-238.

European Environment Agency (EEA) / European bathing water quality in 2010 bathing season. EEA Report, No 1/2011.

(<http://www.eea.europa.eu/publications/quality-of-bathing-water-2010>)

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.

Frantzis, A., Alexiadou, P., Paximadis, G., Politi, E., Gannier, A. and Corsini-Foka, M., 2003. Current knowledge of the cetacean fauna of the Greek Seas. *J. Cetacean Res. Manage.*, 5(3): 219-232.

Zonneveld, I. S., 1995. *Land Ecology*. Academic Publishing. Amsterdam. 199p.

- Grillas, P. 1996. Identification of indicators. p. 35-59. In Vives P.T. (ed). Monitoring Mediterranean wetlands: a methodological guide. MedWet publication. Wetlands International, Slimbridge, UK and ICN, Lisbon.
- 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.
- Hellawell, J.M. 1991. Development of a rationale for monitoring. p 1-14. In Goldsmith F.B. (ed). Monitoring for conservation and ecology. Chapman and Hall, London, UK.
- IUCN, 1994. Guidelines for Protected Area Management Categories. IUCN Commission on Natural Parks and Protected Areas, with the Assistance of the UNEP. IUCN, Gland, Switzerland.
- Karsten G., Süling J., Lappe F., Begler C., 1998. 5.3 Benthos and Plankton Studies (M 40/3). 5.3.6 Abundance, Activity and Diversity of Bacteria in the Extreme Oligotrophic Eastern Mediterranean. pp.114-182.  
[http://www.dfg-ozean.de/fileadmin/DFG/Berichte/m40\\_part4b.pdf](http://www.dfg-ozean.de/fileadmin/DFG/Berichte/m40_part4b.pdf)
- 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.
- Kushlan, J.A. 1993. Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool / p. 48-55. In Moser, M.E., R.C. Prentice and J. Van Vessem (eds). Waterfowl and wetland conservation in the 1990s - a global perspective. IWRB Special Publication 26. Slimbridge, U.K.
- Ladakis, M., Skoulios, M. and Dassenakis, M., 2003. Water quality in a Mediterranean Marine Protected Area (North Sporades Islands, Greece). Chemistry and Ecology, Vol. 19(1), pp.47-57.
- Malakou, M., 1986, Observations sur l'Avifaune Migratrice dans les Sporades du Nord, XXXE C.I.E.S.M. (Palma de Majorque) 30,2:103.

- Michelakaki M., and Kitsiou D., 2005. Estimation of anisotropies in chlorophyll  $\alpha$  spatial distributions based on satellite data and variography, *Global Nest Journal*, 7, 204-211.
- Nikolaidis, G. & Haritonidis, S., 1990. Contribution to the study of marine flora and vegetation of N. Sporades Islands (Kira Panagia and Piperi), Aegean Sea, Greece. *GEOJOURNAL*, vol.21(3), p.241-249.
- Niemi G.J. and M. McDonald, Applications of ecological indicators, *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 35, 89-111, 2004.
- 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.
- Papaconstantinou, C., E. Caragitsou, V. Vassilopoulou, G. Petrakis, C. Mytilineou, A. Fourtouni, A. Tursi, C. – Y. Politou, M. Giagnisi, G. D’Onghia, A. Siapatis, A. Matarrese, A. Economou, E. Papageorgiou, 1993. “Investigation of the abundance and the distribution of the demersal stocks of primary importance to the Greek fishery in the North Aegean Sea”. Final Report for the period 1.6.90 - 31.1.93 NCMR, Athens, 342p.
- Reed, M. et al. 2009. *Journal of Environmental Management* 90 (2009) 1933–1949. Who’s in and why? *A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management*.
- Segnestam, L., 2002. Indicators of Environment and Sustainable Development. Theories and Practical Experience, World Bank Environment Department.
- 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.
- Schiemer, F. 1994. *Monitoring of Floodplains: Limnological Indicators*. © Biologiezentrum Linz/Austria. (<http://www.biologiezentrum.at>)

- Schonmaker, M. (1997), Development of environmental indicators in UNEP, *in paper presented at the Land Quality Indicators and their Use in Sustainable Development Agriculture and Rural Development*, January 25-26 1996, Rome, FAO, 35-36.
- Simboura N., Zenetos A., Thessalou-Legaki M., Pancucci M.-A. & Nicolaidou A. (1995), *Benthic Communities of the Infralittoral in the N. Sporades (Aegean Sea): a Variety of Biotopes Encountered and Analysed*. P.S.Z.N.I: Marine Ecology, 16 (4): 283-306, © 1995 Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, ISSN 0173-9565.
- Souvermezoglou, E. and Krasakopoulou, E. (2002). High oxygen consumption rates in the deep layers of the North Aegean Sea (eastern Mediterranean). *Mediterranean Marine Science*, Vol. 3/1, 2002, 55-64.
- Türkmen G., Kazancı N., *Applications of various biodiversity indices to benthic macroinvertebrate assemblages in streams of a national park in Turkey*. Hacettepe University, Science Faculty, Biology Department, Hydrobiology Section, Ankara, TURKEY, 2010.
- Taylor, S. Dryland salinity: introductory extension notes. Department of Conservation and Land Management: Sydney, (1996)

### 8.3 Ιστοσελίδες Internet

- <http://www.alonissos.gov.gr>
- <http://www.alonissos-park.gr/>
- [http://www.alonissos-park.gr/files/lefkoma42sel\\_SF.pdf](http://www.alonissos-park.gr/files/lefkoma42sel_SF.pdf)
- [http://www.alonissos-park.gr/files/52selFotocatal\\_16\\_SF.pdf](http://www.alonissos-park.gr/files/52selFotocatal_16_SF.pdf)
- [http://efimerida-sporades.blogspot.gr/2011/11/blog-post\\_09.html](http://efimerida-sporades.blogspot.gr/2011/11/blog-post_09.html)
- <http://www.bathingwaterprofiles.gr/faq#statistiki-epeksergasia>
- <http://www.birdlife.org>



- [http:// www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org)
- <http://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR1430004>
- [http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg887e/PDF/ΧΥΤΑ\\_3.pdf](http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg887e/PDF/ΧΥΤΑ_3.pdf)  
*3.1 Φυσικές ιδιότητες του νερού*
- <http://www.iucn.org/>
- <http://www.herrco.gr>
- <http://www.magnesianews.gr/News/?EntityID=e005519f-5903-44f5-8fee-b12bd36a2282>
- <http://www.magnesia-tourism.gr/magnesia/diamoni/default.asp>
- <http://www.mpa.nsw.gov.au>
- <http://www.mom.gr/>
- <http://www.ornithologiki.gr>
- <http://www.promethee-gaia.net>
- <http://www.statistics.gr>
- <http://www.taxydromos.gr>
- [http://www.xanthi.ilsp.gr/schools/text\\_f.asp?codet=122&file=seavlaikos.htm](http://www.xanthi.ilsp.gr/schools/text_f.asp?codet=122&file=seavlaikos.htm)
- <http://www.waterontheweb.org/under/waterquality/oxygen.html>
- Wikipedia, Editing Ecosystem management (section)  
[http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ecosystem\\_management&action=edit&section=2](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ecosystem_management&action=edit&section=2)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**Πίνακας Π1:** Τύποι οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ που απαντούν στην περιοχή του ΕΘΠΑΒΣ (Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001)

Κωδ. οικοτόπου	Ονομασία	Κάλυψη	Αντιπροσωπευτικότητα	Σχετική Επιφάνεια	Κατάσταση Διατήρησης	Συνολική Εκτίμηση
1110	Αμμοσύρτες που καλύπτονται διαρκώς από θαλάσσιο νερό μικρού βάθους	0	C	C	A	B
1120	*Εκτάσεις θαλάσσιας βλάστησης με <i>Posidonia (Posidonium oceanicae)</i>	0,68	A	B	A	A
1150	*Παράκτιες λιμνοθάλασσες	0,1	B	C	B	B
1170	Υφαλοι	0,15	A	B	A	A
1210	Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων της πλημμυρίδας και άμπωτης	0,1	C	A	C	B
1240	Απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο με ενδημικά <i>Limonium spp.</i>	9	A	A	A	A
1410	Μεσογειακά αλίπεδα ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	0,1	B	B	B	B
2110	Υπτοτυπώδεις κινούμενες θίνες	0,1	B	B	B	B
3170	*Μεσογειακά εποχικά τέλματα	0,1	A	A	A	A
5210	Δενδροειδή <i>Matorrals Juniperus spp.</i>	9	A	A	A	A
5330	Θερμομεσογειακές και προερχομενικές λόχμες	0,1	A	B	A	A
5420	Φρύγανα από <i>Sarcopoterium spinosum</i>	11	A	B	A	A
6220	*Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά με <i>Thero-Brachypodietea</i>	0,1	B	C	B	B
8140	Λιθώνες της Ανατολικής Μεσογείου	0,1	B	C	A	B

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

Κωδ. οικοτόπου	Όνομασία	Κάλυψη	Αντιπροσωπευτικότητα	Σχετική Επιφάνεια	Κατάσταση Διατήρησης	Συνολική Εκτίμηση
8210	Ασβεστολιθικά βραχώδη πρηνή με χασμοφυτική βλάστηση	2	A	A	A	A
8310	Σπήλαια των οποίων δεν γίνεται τουριστική εκμετάλλευση	0,1	A	B	A	A
8330	Θαλάσσια σπήλαια εξ-ολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας	0,1	A	B	A	A
9320	Δάση με <i>Olea</i> και <i>Ceratonia</i>	0,8	B	B	B	B
9340	Δάση με <i>Quercus ilex</i> και <i>Quercus rotundifolia</i>	0,8	A	B	B	B
9540	Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου	1,1	A	B	B	B

Στον Πίνακα Π1 αναφέρονται για κάθε τύπο οικοτόπου:

1. Ο κωδικός Natura του οικοτόπου,
2. αν είναι τύπος οικοτόπου προτεραιότητας (σύμφωνα με το Παρ/μα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) (με σύμβολο \*),
3. η % κάλυψη του οικοτόπου στην περιοχή,
4. η αντιπροσωπευτικότητα που αντικατοπτρίζει το βαθμό παρουσίας του φυσικού τύπου οικοτόπου, χαρακτηρίζεται εξαιρετική (A), καλή (B), σημαντική (C) ή μη σημαντική (D),
5. η σχετική επιφάνεια. Εκφράζει την έκταση της περιοχής που καλύπτεται από τον φυσικό τύπο οικοτόπου σε σχέση με τη συνολική έκταση που καλύπτει αυτός ο φυσικός τύπος οικοτόπου εντός των εθνικών ορίων και εκτιμάται A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0$  όπου p η σχετική επιφάνεια,
6. η κατάσταση διατήρησης. Αφορά την εκτίμηση του βαθμού διατήρησης της δομής και των λειτουργιών του φυσικού τύπου οικοτόπου, την προοπτική διατήρησης καθώς και τις δυνατότητες αποκατάστασης τους. Χαρακτηρίζεται A: εξαιρετική διατήρηση, B: καλή, C: μέτρια ή υποβαθμισμένη,
7. η συνολική εκτίμηση – αξιολόγηση της αξίας του τόπου για τη διατήρηση του συγκεκριμένου τύπου οικοτόπου (A: εξαιρετική αξία, B: καλή αξία, C: σημαντική αξία). Η αξιολόγηση είναι συνδυασμός των προηγούμενων στοιχείων του πίνακα και η χρήση των κριτηρίων δεν είναι απόλυτη αλλά γίνεται σε σχέση με αντίστοιχους προστατευόμενους βιότοπους που υπάρχουν α) στην περιοχή μελέτης β) σε εθνικό επίπεδο.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ  
ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΑΛΟΝΝΗΣΟΥ ΒΟΡΕΙΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ

**Πίνακας Π2:** Κατάλογος σημαντικών ειδών φυτών (Πηγή: Προσαρμοσμένο FILOTIS)

Όνομασία	Τάση	Κατάσταση Διατήρησης	Ενδημικό
<i>Amelanchier chelmea</i> (Αμελάνχιερ του Χελμού)	Σταθερότητα	Σπάνιο	+
<i>Arenaria litoralis</i>			+
<i>Arenaria phitosiana</i>	Σταθερότητα	Τρωτό	+
<i>Atriplex recurva</i>	Σταθερότητα	Μη απειλούμενο	+
<i>Callitriche brutia</i>			-
<i>Campanula chalcidica</i>	Σταθερότητα	Σπάνιο	+
<i>Campanula reiseri</i>	Σταθερότητα	Σπάνιο	+
<i>Carduus macrocephalus</i> ssp. <i>sporadum</i>	Σταθερότητα	Σπάνιο	+
<i>Centaurea rechingeri</i>	Σταθερότητα	Σπάνιο	+
<i>Cephalaria squamiflora</i> (Κεφαλάρια η λεπιδανθής)	Μείωση	Τρωτό	+
<i>Crocus sieberi</i> ssp. <i>atticus</i> (κρόκος ο απτικός)	Σταθερότητα	Μη απειλούμενο	+
<i>Erysimum senoneri</i> ssp. <i>senoneri</i>	Σταθερότητα	Μη απειλούμενο	+
<i>Evax contracta</i>			-
<i>Filago aegaea</i> ssp. <i>aristata</i>	Σταθερότητα	Μη απειλούμενο	
<i>Filago cretensis</i> ssp. <i>cretensis</i>	Σταθερότητα	Μη απειλούμενο	+
<i>Fritillaria sporadum</i>		Σπάνιο	+
<i>Galium reiseri</i>	Σταθερότητα	Σπάνιο	+
<i>Linum gyaricum</i>			+
<i>Linum leucanthum</i> (άσπρο λινάρι)	Σταθερότητα	Σπάνιο	+
<i>Lythrum borysthenticum</i> (Λύθρο του Βορυσθένη)		Μη απειλούμενο	-
<i>Malcolmia flexuosa</i> ssp. <i>var.naxensis</i>	Σταθερότητα	Μη απειλούμενο	-
<i>Pancratium maritimum</i> (κρίνος της θάλασσας)	Μείωση	Σπάνιο	-
<i>Pilularia minuta</i>		Τρωτό	-
<i>Scabiosa hymettia</i> (Σκαμπιόζα του Υμηττού)	Μείωση	Σπάνιο	+
<i>Scutellaria Sporadum</i>			+
<i>Silene fabaria</i> ssp. <i>domocina</i>		Μη απειλούμενο	+
<i>Silene multicaulis</i> ssp. <i>Genistifolia</i>	Σταθερότητα	Μη απειλούμενο	+
<i>Stachys tetragona</i>	Σταθερότητα	Σπάνιο	+
<i>Symphandra sporadum</i>			+
<i>Trigonella rechingeri</i>	Σταθερότητα	Μη απειλούμενο	+