



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΛΟΙΟΥ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΑΡΙΝΑΣ ΣΤΟ ΝΗΣΙ ΤΗΣ ΣΥΜΗΣ

Διπλωματική Εργασία

Βαλαμάκης Ηλίας



Επιβλέπων: Νικόλαος Π. Βεντικός
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2011

This page was left blank in purpose.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.

Η παρούσα εργασία επιδιώκει την περιγραφή μιας πρότυπης τυποποιημένης διαδικασίας για την εκπόνηση Μελέτης Σκοπιμότητας, με απώτερο σκοπό την κατασκευή ενός τουριστικού λιμένα. Η πορεία εκπόνησής της ακολουθεί τη σειρά με την οποία προκύπτουν τα ζητήματα που πρέπει να επιλυθούν ούτως ώστε να πραγματοποιηθεί το προτεινόμενο εγχείρημα. Η συγκεκριμένη διαδικασία εφαρμόστηκε για την εξέταση του προβλήματος της κατασκευής μαρίνας στο νησί της Σύμης του Νομού Δωδεκανήσων.

Αρχικά, παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση της αγοράς των τουριστικών λιμένων τόσο στην Ελλάδα γενικά, όσο και τοπικά στην ευρύτερη περιοχή των Δωδεκανήσων, συμπεριλαμβανομένων και των μαρίνων που λειτουργούν στα γειτονικά τουρκικά παράλια. Επίσης, σχολιάζονται μελλοντικές εξελίξεις που ενδέχεται να επηρεάσουν την επιτυχή έκβαση του προτεινόμενου εγχειρήματος.

Εν συνεχεία, παρατίθενται γενικά στοιχεία που αφορούν τη νησί της Σύμης. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στις υφιστάμενες λιμενικές εγκαταστάσεις που λειτουργούν επί του παρόντος στη Σύμη, οι οποίες και εξυπηρετούν τα σκάφη αναψυχής τα οποία προσεγγίζουν το νησί. Επίσης, όπως προέκυψε από την παρατήρηση της κίνησης των σκαφών στις εν λόγω εγκαταστάσεις, παρουσιάζεται ποιοτικά η τάση προτίμησης των σκαφών αναφορικά με τον ελλιμενισμό τους σε αυτές.

Προκειμένου να προβλεφθεί ο ετήσιος αριθμός σκαφών που αναμένεται να προσεγγίσουν τη Σύμη τα επόμενα χρόνια, διατέθηκαν από το Δήμο Σύμης τα στοιχεία που προέκυψαν από τις ανεπίσημες καταγραφές σκαφών στις οποίες προβαίνει ο Δήμος στο πλαίσιο της ετήσιας αξιολόγησης της τουριστικής κίνησης. Τα συγκεκριμένα στοιχεία παρέχουν, επιπροσθέτως, πληροφόρηση σχετικά και με την ημερολογιακή συχνότητα με την οποία αυτές σημειώνονται. Για την εκτίμηση του ετήσιου αριθμού σκαφών αναψυχής τα οποία προβλέπεται να προσεγγίσουν το νησί της Σύμης τα επόμενα χρόνια, εφαρμόζεται η τεχνική της Γραμμικής Παλινδρόμησης.

Από τα προκύπτοντα αποτελέσματα, καθίσταται δυνατός ο προσδιορισμός του μέσου ημερήσιου αριθμού προσεγγίσεων συναρτήσει της εποχικότητας. Με βάση το πλήθος των σκαφών που προσεγγίζουν το νησί ημερησίως επιλέγεται και η δυναμικότητα της μαρίνας σε θέσεις ελλιμενισμού, εφόσον έχει διαπιστωθεί ύπαρξης στέρας βάσης για την πραγματοποίηση του εγχειρήματος. Παράλληλα, με χρήση των αντίστοιχων στοιχείων από γειτονικές μαρίνες, εκτιμάται το μείγμα των σκαφών που αναμένεται να πληρώσουν τις θέσεις ελλιμενισμού, βάσει μεγέθους.

Το πρόβλημα της χωροθέτησης της προτεινόμενης μαρίνας αντιμετωπίζεται σε δύο (2) στάδια. Η προκαταρκτική επιλογή των υποψήφιων περιοχών, στις οποίες προσανατολίζεται η κατασκευή του τουριστικού λιμένα, διεξάγεται μέσω Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) με τη χρήση της δυνατότητας δημιουργίας μοντέλου (Model Builder). Το εν λόγω μοντέλο αντιμετωπίζει το πρόβλημα της χωροθέτησης ως συνεχές, προκρίνοντας ένα σύνολο κατάλληλων θέσεων από το σύνολο της ακτογραμμής της Σύμης. Τα γεωγραφικά, μετεωρολογικά και χωροταξικά κριτήρια τα οποία χρησιμοποιούνται, παρουσιάζουν ποσοτικό χαρακτήρα. Κατά το δεύτερο στάδιο, η χωροθέτηση της μαρίνας αντιμετωπίζεται ως διακριτό πρόβλημα, κατατάσσοντας τις υποψήφιες περιοχές που προέκυψαν από το πρώτο στάδιο σύμφωνα με την καταλληλότητά τους για την κατασκευή του προτεινόμενου εγχειρήματος. Η κατάταξη των υποψήφιων θέσεων προκύπτει ύστερα από την εφαρμογή της μεθόδου Αναλυτικής Δικτυακής Ιεράρχησης (Analytical Network Process – ANP) και τη συγκριτική εξέτασή τους ως προς τα προκύπτοντα Οφέλη, τις Δυνατότητες, το Κόστος και το Ρίσκο (Benefits, Opportunities, Costs, Risks – BOCR). Η επιλογή των χρησιμοποιούμενων κριτηρίων ανταποκρίνεται στα πλαίσια που θέτει η έννοια της *Αειφόρου – Βιώσιμης Ανάπτυξης*. Η περιοχή που καταλαμβάνει την πρώτη θέση της σχετικής κατάταξης επιλέγεται ως η καταλληλότερη λύση.

Εφόσον είναι γνωστά τα βασικά χαρακτηριστικά της προτεινόμενης μαρίνας, θα πρέπει να ακολουθήσει η σχεδίασή της. Η σχεδίαση της μαρίνας δεν αποτελεί απαίτηση της παρούσας εργασίας, αλλά αντικείμενο μεταγενέστερης μελέτης. Ωστόσο, παρατίθεται ένα σύνολο οδηγιών σχεδίασης, οι οποίες αποτελούνται από ένα σύνολο γενικών κανόνων, όπως αυτοί έχουν προκύψει από την εμπειρία σχεδιαστών οι οποίοι ασχολούνται με το συγκεκριμένο αντικείμενο. Ως σκοπό έχουν να προϋδεάσουν το λήπτη αποφάσεων αναφορικά με τη φύση της σχετικής μελέτης που πρόκειται να ακολουθήσει αλλά και να επισημανθούν τα σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή.

Τέλος, εξετάζεται η τιμολογιακή πολιτική που πρέπει να ακολουθήσει ο φορέας διαχείρισης της μαρίνας, ούτως ώστε η επένδυση να αποβεί αποδοτική. Με βάση τα στοιχεία λειτουργίας παρόμοιων ελληνικών τουριστικών λιμένων, καταρτίζεται το σενάριο ζήτησης για θέσεις ελλιμενισμού και προσδιορίζονται τα προκύπτοντα οικονομικά δεδομένα της προτεινόμενης επένδυσης. Με χρήση Γραμμικού Προγραμματισμού προσδιορίζεται το Ελάχιστο και το Βέλτιστο Τιμολόγιο, με την απαίτηση οι χρεώσεις των θέσεων ελλιμενισμού να ανταποκρίνονται στις αντίστοιχες των ανταγωνιστικών μαρίνων της ευρύτερης περιοχής.

ABSTRACT.

The present Study seeks to describe a standardized procedure, in order to prepare a Marina Feasibility Study. The process course of the preparation follows the order of the arising issues that must be resolved, so the proposed project can be carried out. This specific procedure is applied to determine the construction of a marina on the Greek island of Symi, in the Dodecanese Prefecture.

Initially, the current situation of the marina market generally in Greece, and locally in the wide area of the Dodecanese island complex, including marinas operating in nearby Turkish coasts, is presented. Also, future developments that may affect the success of the proposed project are remarked.

Thereafter, general information about Symi is provided. Specific reference is made to the existing port facilities currently operating in Symi, and which serve mooring needs of boats and yachts approaching the island. Also, the trend of mooring preference in these facilities is qualitatively presented, as revealed by the observation of boat traffic.

In order to predict the annual number of boats expected to approach Symi over the coming years, Municipality of Symi provided data generated by informal boat recordings carried out by the Municipality. This data also provide additional information about the frequency with which boat approaches occur. In order to estimate the annual number of boats which are expected to approach Symi, the technique of Linear Regression is applied.

From the obtained results, it is possible to calculate the average daily number of boat approaches depending on seasonality. Based on the number of boats approaching the island per day, the required number of the marina berths is selected, since it has been determined that there stands a solid basis for carrying out the project. Furthermore, using the corresponding data provided by neighboring marinas, the mixture of boats – according to their size – that are expected to occupy the berths of the marina is estimated.

The problem of locating the proposed marina is treated in two (2) stages. The preliminary selection of the candidate areas for locating the marina is conducted through a Geographical Information System (GIS) by using the provided Model Builder application. This model addresses the locating problem as continuous, selecting a set of suitable sites extracted from the entire coastline of Symi. The geographical, meteorological and land use criteria that are used are quantitative. In the second stage, the issue of locating the marina is treated as a discrete problem, classifying the candidate sites generated by the first stage according to their suitability for the construction of the proposed project. The ranking of the candidate sites is resulted after applying the method of Analytical Network Process (ANP) and the comparative examination based on the arising Benefits, Opportunities, Costs and Risks (BOCR). The selection of the used criteria meets the limits set by the concept of *Sustainability*. The candidate site that achieves the highest ranking is chosen as the most appropriate solution.

Since the main features of the proposed marina have been identified, the design of the marina should follow after its locating. The design of the marina is not a requirement of the present Study, but the main subject of a later one. However, a set of design guidelines is given, consisted by a group of general rules, as they have emerged from the experience of designers engaged to the specific subject. The main target is to provide the decision maker with a brief idea of the upcoming Study and to highlight the points which deserve special attention.

Finally, the pricing policy of the marina is considered, so the investment pays off. Based on operation data of Greek marinas similar to the proposed, the berth demanding scenario is formed and the resulting financial data of the proposed investment are specified. Using Linear Programming, Minimum

and Optimal Pricelists are calculated by requiring that mooring fees comply with those of competing marinas in the wide region.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	Σελ.
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ.	16
2. ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟΙ ΛΙΜΕΝΕΣ – ΜΑΡΙΝΕΣ.	17
2.1. Οι μαρίνες στην Ελλάδα.	18
2.2. Οι μαρίνες στην ευρύτερη περιοχή των Δωδεκανήσων.	20
3. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΗΣΟΥ ΣΥΜΗΣ.	24
3.1. Μορφολογία.	24
3.2. Οικισμοί και πληθυσμός.	25
3.3. Δραστηριότητες.	25
4. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΛΙΜΕΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΥΜΗΣ.	26
4.1. Λιμένας Γιαλού.	26
4.2. Καταφύγιο Τουριστικών Σκαφών στο Πέδι.	27
4.3. Λοιπές εγκαταστάσεις.	27
4.4. Ελλιμενισμός σκαφών στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις.	28
5. ΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΣΤΗ ΣΥΜΗ.	29
5.1. Στοιχεία Δήμου Σύμης.	29
6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΣΤΗ ΣΥΜΗ.	32
6.1. Τεχνικές πρόβλεψης.	32
6.2. Προκαταρκτική πρόβλεψη.	33
6.3. Έλεγχος αξιοπιστίας πρόβλεψης.	35
6.4. Αστάθμητοι παράγοντες.	37
6.5. Συμπεράσματα.	38
7. ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΑΡΙΝΑΣ.	39
7.1. Εκτίμηση μέσου ημερήσιου αριθμού σκαφών.	39
7.2. Ανάλυση Ευαισθησίας.	39
7.3. Επιλογή δυναμικότητας.	49
7.4. Επιλογή μείγματος θέσεων ελλιμενισμού.	49
8. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΡΙΝΑΣ.	51
8.1. Θεωρητικό υπόβαθρο.	51
8.2. Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ).	52
8.3. Ψηφιακή γεωγραφική απεικόνιση της Σύμης.	53
8.4. Προκαταρκτική επιλογή υποψήφιων περιοχών.	57
8.5. Ανάλυση Ευαισθησίας προκαταρκτικής επιλογής.	68
8.6. Μέθοδος Αναλυτικής Δικτυακής Ιεράρχησης (ANP).	70
8.7. Επιλογή κριτηρίων και αξιολόγηση των υποψήφιων σεναρίων.	72
8.8. Συγκρίσεις κριτηρίων.	86
8.9. Εφαρμογή μεθοδολογίας και παρουσίαση αποτελεσμάτων.	87
8.10. Ανάλυση Ευαισθησίας ANP.	94
9. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.	100
9.1. Αναλογία χερσαίας και θαλάσσιας ζώνης.	100
9.2. Λιμενολεκάνη.	100
9.3. Δίαυλοι εισόδου.	102
9.4. Δίαυλοι ελιγμών.	102
9.5. Εγκαταστάσεις ελλιμενισμού.	103
9.6. Αποβάθρες.	105
9.7. Προβλήτες και πασσαλώσεις.	106
9.8. Κυματοθραύστες.	106

9.9. Εγκαταστάσεις παροχής καυσίμων.	107
9.10. Εγκαταστάσεις υγιεινής.	108
9.11. Διαχείριση αποβλήτων.	108
9.12. Διοικητικές εγκαταστάσεις.	109
9.13. Επισκευαστική ζώνη.	109
9.14. Εγκαταστάσεις καθέλκυσης.	109
9.15. Εμπορικές εγκαταστάσεις.	110
9.16. Επιλογή υλικών.	110
9.17. Απαιτήσεις ασφάλειας.	110
10. ΤΙΜΟΛΟΓΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΜΑΡΙΝΑΣ.	112
10.1. Κόστος επένδυσης.	112
10.2. Πληρότητα της μαρίνας.	112
10.3. Μορφή χρέωσης θέσεων ελλιμενισμού.	113
10.4. Έσοδα της μαρίνας.	116
10.5. Έξοδα της μαρίνας.	118
10.6. Φόρος εισοδήματος.	121
10.7. Αποσβέσεις.	121
10.8. Οικονομικοί δείκτες.	121
10.9. Τιμολόγηση.	123
10.10. Σχόλια.	130
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.	131
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	133
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	135

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	Σελ.
Πίνακας 2. 1	18
Ετήσιος ρυθμός αύξησης των θέσεων ελλιμενισμού στις ελληνικές μαρίνες.	
Πίνακας 2. 2	19
Ελληνικές μαρίνες σε λειτουργία.	
Πίνακας 2. 3	20
Ελληνικές μαρίνες υπό κατασκευή.	
Πίνακας 2. 4	22
Τουρκικές μαρίνες πλησίον των Δωδεκανήσων.	
Πίνακας 6. 1	35
Πρόβλεψη της κίνησης των σκαφών αναψυχής στη Σύμη.	
Πίνακας 6. 2	36
Έξοδος Υπολοίπων Γραμμικής Παλινδρόμησης.	
Πίνακας 6. 3	37
Εκτίμηση απόκλισης πρόβλεψης Γραμμικής Παλινδρόμησης.	
Πίνακας 7. 1	50
Μείγμα θέσεων ελλιμενισμού ανταγωνιστικών τουριστικών λιμένων.	
Πίνακας 7. 2	50
Επιλεγμένο μείγμα θέσεων ελλιμενισμού στην προτεινόμενη μαρίνα.	
Πίνακας 8. 1	54
Χωρικά δεδομένα του Ψηφιακού Χάρτη της Σύμης.	
Πίνακας 8. 2	54
Δεδομένα τουριστικών επιχειρήσεων του Ψηφιακού Χάρτη της Σύμης.	
Πίνακας 8. 3	55
Μετεωρολογικά δεδομένα του Ψηφιακού Χάρτη της Σύμης.	
Πίνακας 8. 4	57
Κριτήρια προκαταρκτικής επιλογής υποψήφιων περιοχών.	
Πίνακας 8. 5	59
Ετήσια διεύθυνση, ένταση και συχνότητα ανέμων.	
Πίνακας 8. 6	60
Ετήσια κυματικά προφίλ.	
Πίνακας 8. 7	67
Τελικές υποψήφιες περιοχές.	
Πίνακας 8. 8	70
Πίνακας Σχετικής Σημαντικότητας κατά Saaty.	
Πίνακας 8. 9	74
Κριτήρια μεθοδολογίας ANP.	
Πίνακας 9. 1	108
Προτεινόμενες εγκαταστάσεις Υγιεινής ανά συγκρότημα.	
Πίνακας 10. 1	112
Προβλεπόμενο Κόστος Επένδυσης.	
Πίνακας 10. 2	113
Σενάριο Ζήτησης.	
Πίνακας 10. 3	114
Τιμές ελλιμενισμού στη Milta Bodrum Marina.	
Πίνακας 10. 4	114
Τιμές ελλιμενισμού στη Netsel Marmaris Marina.	
Πίνακας 10. 5	114
Τιμές ελλιμενισμού στη D-Marin Port Göcek.	

Πίνακας 10. 6	114
Τιμές ελλειμενισμού στη D-Marin Turgutreis.	
Πίνακας 10. 7	115
Τιμές ελλειμενισμού στη Μαρίνα της Κω.	
Πίνακας 10. 8	115
Τιμές ελλειμενισμού στη Μαρίνα της Λέρου.	
Πίνακας 10. 9	116
Πληρότητα μαρίνας κατά τα πέντε (5) πρώτα έτη λειτουργίας.	
Πίνακας 10. 10	117
Έσοδα από την τροφοδοσία σκαφών.	
Πίνακας 10. 11	117
Έσοδα από τις επισκευές σκαφών.	
Πίνακας 10. 12	117
Έσοδα από την ανέλκυση/ καθέλκυση σκαφών.	
Πίνακας 10. 13	118
Έσοδα από πωλήσεις ανταλλακτικών.	
Πίνακας 10. 14	118
Έσοδα από τις πωλήσεις καταστήματος.	
Πίνακας 10. 15	118
Έσοδα από τη μίσθωση της καφετέριας/ εστιατορίου.	
Πίνακας 10. 16	119
Ετήσιο κόστος Προσωπικού.	
Πίνακας 10. 17	119
Κόστος επί των εσόδων της τροφοδοσίας σκαφών.	
Πίνακας 10. 18	119
Κόστος επί των εσόδων από τις επισκευές σκαφών.	
Πίνακας 10. 19	120
Κόστος προμήθειας ανταλλακτικών.	
Πίνακας 10. 20	120
Κόστος λειτουργίας καταστήματος.	
Πίνακας 10. 21	121
Κόστος συντήρησης πάγιων περιουσιακών στοιχείων	
Πίνακας 10. 22	121
Κόστος ασφαλιστικής κάλυψης.	
Πίνακας 10. 23	121
Αποσβέσεις.	
Πίνακας 10. 24	123
Ελάχιστο Τιμολόγιο.	
Πίνακας 10. 25	124
Οικονομικά μεγέθη για τα είκοσι (20) πρώτα χρόνια λειτουργίας της μαρίνας με το Ελάχιστο Τιμολόγιο.	
Πίνακας 10. 26	124
Συνολικά Έσοδα με το Ελάχιστο Τιμολόγιο.	
Πίνακας 10. 27	125
Συνολικά Έξοδα με το Ελάχιστο Τιμολόγιο.	
Πίνακας 10. 28	125
Βέλτιστο Τιμολόγιο.	
Πίνακας 10. 29	126
Οικονομικά μεγέθη για τα είκοσι (20) πρώτα χρόνια λειτουργίας της μαρίνας με το Βέλτιστο Τιμολόγιο.	
Πίνακας 10. 30	126
Συνολικά Έσοδα με το Βέλτιστο Τιμολόγιο.	
Πίνακας 10. 31	127
Συνολικά Έξοδα με το Βέλτιστο Τιμολόγιο.	

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	Σελ.
Διάγραμμα 5. 1	29
Ετήσιος αριθμός προσεγγίσεων σκαφών αναψυχής στη Σύμη.	
Διάγραμμα 5. 2	30
Μέση ποσοστιαία κατανομή προσεγγίσεων (01/04 έως 31/10).	
Διάγραμμα 5. 3	31
Μέσος ημερήσιος αριθμός σκαφών (01/04/2010 έως 31/10/2010).	
Διάγραμμα 6. 1	34
Διαθέσιμο Δείγμα Γραμμικής Παλινδρόμησης.	
Διάγραμμα 6. 2	34
Γραμμή Τάσης εξέλιξης της Χρονοσειράς.	
Διάγραμμα 6. 3	35
Κανονική Πιθανότητα.	
Διάγραμμα 6. 4	36
Διασπορά Υπολοίπων.	
Διάγραμμα 7. 1 έως Διάγραμμα 7. 10	39 – 44
Πρόβλεψη του μέσου ημερήσιου αριθμού σκαφών που θα προσεγγίζουν τη Σύμη ετησίως έως το 2020.	
Διάγραμμα 7. 11 έως Διάγραμμα 7. 20	44 – 49
Ανάλυση Ευαισθησίας του προβλεπόμενου μέσου ημερήσιου αριθμού σκαφών.	
Διάγραμμα 8. 1 έως Διάγραμμα 8.10	69
Ανάλυση Ευαισθησίας Προκαταρκτικής Επιλογής υποψήφιων περιοχών.	
Διάγραμμα 8.11	88
Ισοβαρής Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Συνολική βαθμολογία ANP.	
Διάγραμμα 8.12	89
Ισοβαρής Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς τα Οφέλη.	
Διάγραμμα 8.13	89
Ισοβαρής Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς τις Δυνατότητες.	
Διάγραμμα 8.14	89
Ισοβαρής Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς το Κόστος.	
Διάγραμμα 8.15	89
Ισοβαρής Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς το Ρίσκο.	
Διάγραμμα 8.16	90
Περιβαλλοντική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Συνολική βαθμολογία ANP.	
Διάγραμμα 8.17	90
Περιβαλλοντική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς τα Οφέλη.	
Διάγραμμα 8.18	90
Περιβαλλοντική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς τις Δυνατότητες.	
Διάγραμμα 8.19	91
Περιβαλλοντική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς το Κόστος.	
Διάγραμμα 8.20	91
Περιβαλλοντική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς το Ρίσκο.	
Διάγραμμα 8.21	91
Κοινωνική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Συνολική βαθμολογία ANP.	
Διάγραμμα 8.22	92
Κοινωνική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς τα Οφέλη.	
Διάγραμμα 8.23	92
Κοινωνική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς τις Δυνατότητες.	
Διάγραμμα 8.24	92
Κοινωνική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς το Κόστος.	
Διάγραμμα 8.25	92
Κοινωνική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς το Ρίσκο.	

Διάγραμμα 8.26	93
Οικονομική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Συνολική βαθμολογία ANP.	
Διάγραμμα 8.27	93
Οικονομική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς τα Οφέλη.	
Διάγραμμα 8.28	93
Οικονομική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς τις Δυνατότητες.	
Διάγραμμα 8.29	94
Οικονομική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς το Κόστος.	
Διάγραμμα 8.30	94
Οικονομική Προσέγγιση Βιωσιμότητας – Βαθμολογία ANP ως προς το Ρίσκο.	
Διάγραμμα 8.31	95
Ανάλυση Ευαισθησίας – Ισοβαρής Προσέγγιση Βιωσιμότητας.	
Διάγραμμα 8.32	96
Ανάλυση Ευαισθησίας – Περιβαλλοντική Προσέγγιση Βιωσιμότητας.	
Διάγραμμα 8.33	97
Ανάλυση Ευαισθησίας – Κοινωνική Προσέγγιση Βιωσιμότητας.	
Διάγραμμα 8.34	98
Ανάλυση Ευαισθησίας – Οικονομική Προσέγγιση Βιωσιμότητας.	
Διάγραμμα 10. 1	127
Σύγκριση Σεναρίων – Ημερήσια Χρέωση.	
Διάγραμμα 10. 2	128
Σύγκριση Σεναρίων – Μηνιαία Χρέωση.	
Διάγραμμα 10. 3	128
Σύγκριση Σεναρίων – Ημερήσια Χρέωση.	
Διάγραμμα 10. 4	129
Σύγκριση Τιμολογίων – Ημερήσια Χρέωση.	
Διάγραμμα 10. 5	129
Σύγκριση Τιμολογίων – Μηνιαία Χρέωση.	
Διάγραμμα 10. 6	130
Σύγκριση Τιμολογίων – Ημερήσια Χρέωση.	

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	Σελ.
Γράφημα 3. 1 Έκταση των νησιών και των βραχονησίδων της Σύμης.	24
Γράφημα 3. 2 Κατανομή της επιφάνειας της Σύμης.	25

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	Σελ.
Εικόνα 2. 1 Το νησιωτικό σύμπλεγμα των Δωδεκανήσων.	21
Εικόνα 2. 2 Οι τουρκικές ακτές πλησίον των Δωδεκανήσων.	22
Εικόνα 3. 1 Το νησί της Σύμης.	24
Εικόνα 4. 1 Ο λιμένας του Γιαλού.	26
Εικόνα 4. 2 Η λιμενολεκάνη του Γιαλού.	26
Εικόνα 4. 3 Ο όρμος Πέδι.	27
Εικόνα 4. 4 Ο όρμος του Πανορμίτη.	28
Εικόνα 8. 1 Χάρτης πολλαπλών επιπέδων (multilayer map).	52
Εικόνα 8. 2 Ψηφιακός Χάρτης Σύμης.	56
Εικόνα 8. 3 Μοντέλο Προκαταρκτικής Επιλογής υποψήφιων περιοχών.	58
Εικόνα 8. 4 Οι περιοχές NATURA της Σύμης.	61
Εικόνα 8. 5 Περιβάλλον και Γεωγραφία – Εξαγόμενες περιοχές.	62
Εικόνα 8. 6 Κοινωνία και Οικονομία – Εξαγόμενες περιοχές.	64
Εικόνα 8. 7 Συγκοινωνίες και Υπηρεσίες – Εξαγόμενες περιοχές.	66
Εικόνα 8. 8 Τελικές υποψήφιες περιοχές.	67
Εικόνα 8. 9 Σύνολο περιοχών που προκύπτουν κατά τη διεξαγωγή της Ανάλυσης Ευαισθησίας.	68
Εικόνα 8. 10 Διάδραση των τριών (3) πυλώνων της Αειφόρου - Βιώσιμης Ανάπτυξης.	73
Εικόνα 8. 11 Μοντέλο χωροθέτησης της μαρίνας της Σύμης.	74
Εικόνα 8. 12 Οι κυματισμοί που πλήττουν τη θέση Πιτίνι.	77
Εικόνα 8. 13 Οι κυματισμοί που πλήττουν τη θέση Νημποριός.	77
Εικόνα 8. 14 Οι κυματισμοί που πλήττουν τη θέση Πέδι.	78
Εικόνα 9. 1 Διαστάσεις των θέσεων ελλιμενισμού.	105

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ.

Ανατρέχοντας στη βιβλιογραφία προς αναζήτηση ενός σαφούς ορισμού μιας μελέτης σκοπιμότητας γίνεται αντιληπτό ότι ένας τέτοιος δεν υφίσταται. Οι ορισμοί που απαντώνται είναι πολυπληθείς, διαφορετικοί μεταξύ τους και τις περισσότερες φορές συγκεχυμένοι σε ό,τι αφορά τα συστατικά, τις απαιτούμενες διεργασίες και μοιραία τους στόχους μιας τέτοιας μελέτης. Τα όρια μεταξύ μιας μελέτης και μιας προμελέτης σκοπιμότητας δεν είναι ξεκάθαρα, με αποτέλεσμα ο εκάστοτε μελετητής να χρειάζεται κάθε φορά να θέτει εκ νέου το πλαίσιο εντός του οποίου σκοπεύει να κινηθεί για την εκπόνησή της. Συχνά παρατηρείται η εμφάνιση συστατικών στοιχείων σε μελέτες σκοπιμότητας τα οποία θα μπορούσαν να αποτελούν μέρος μιας προμελέτης σκοπιμότητας ή ακόμη και μιας μελέτης σχεδίασης. Επομένως, μία μελέτη σκοπιμότητας ορίζεται τελικά από το μελετητή, με την προϋπόθεση αυτή να μην ξεφεύγει από τη γενική αντίληψη που επικρατεί σχετικά με τη φύση μιας τέτοιας μελέτης.

Η παρούσα εργασία επιδιώκει την περιγραφή μιας πρότυπης τυποποιημένης διαδικασίας για την εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας με απώτερο σκοπό την κατασκευή μαρίνας. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της διαδικασίας είναι ο ορισμός εκ των προτέρων της ευρύτερης περιοχής στα όρια της οποίας προσανατολίζεται η κατασκευή της επιθυμητής εγκατάστασης. Σύμφωνα με αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω κρίνεται αναγκαία η διευκρίνιση των στόχων, τους οποίους οφείλει να εκπληρώσει η συγκεκριμένη μελέτη. Στη συγκεκριμένη εργασία επιχειρήθηκε ο συγκερασμός των δομικών στοιχείων από τα προαναφερθέντα είδη μελετών, τα οποία κρίνονται ως απαραίτητα για την εκπόνηση μιας πλήρους μελέτης σκοπιμότητας για την κατασκευή ενός τουριστικού λιμένα (μαρίνας).

Κύριος στόχος της παρούσας μελέτης είναι να εξασφαλίσει την ύπαρξη στέρεας βάσης για να εκπονηθούν στη συνέχεια οι απαραίτητες μελέτες που αφορούν την κατασκευή και τη λειτουργία της μαρίνας.

Για να συμβεί αυτό, ο τομέας στον οποίο αρχικά πρέπει να εστιάσει η μελέτη σκοπιμότητας είναι οι πιθανές ευκαιρίες στην αγορά. Εάν δεν υφίσταται επαρκές επίπεδο ζήτησης για την υπηρεσία και δεν υπάρχει πρόσφορο έδαφος για να ανταγωνιστεί παγιωμένους παίκτες της αγοράς, τότε το προτεινόμενο εγχείρημα δε θα πρέπει να αναπτυχθεί.

Εν συνεχεία, η μελέτη αναλαμβάνει να παρουσιάσει ένα εύρος εναλλακτικών επιλογών υλοποίησης του εγχειρήματος συνοδευόμενο από μια προκαταρκτική τεκμηρίωση για την κάθε μία. Από τις εναλλακτικές αυτές, μόνο μία θα πρέπει να στοιχειοθετηθεί με σκοπό να αποτελέσει την τελική πρόταση.

Τέλος, εφόσον είναι γνωστή η τελική εισήγηση, η μελέτη οφείλει να προτείνει ένα σύνολο σχεδιαστικών και οικονομικών προδιαγραφών που θα καθοδηγήσουν την υλοποίηση του εγχειρήματος. Προφανώς, αυτό αποτελεί αντικείμενο μεταγενέστερων μελετών οι οποίες πρέπει να εκπονηθούν. Όμως, η μελέτη σκοπιμότητας θα πρέπει να ορίσει σε γενικές γραμμές την κατεύθυνση προς την οποία θα μπορούσαν αυτές να κινηθούν.

Η συγκεκριμένη εργασία δεν αποσκοπεί απλώς στη θεωρητική υπόδειξη της διαδικασίας εκπόνησης μιας μελέτης σκοπιμότητας για την κατασκευή ενός τουριστικού λιμένα. Η προτεινόμενη διαδικασία συνοδεύεται από την εφαρμογή της για την κατασκευή μαρίνας στο νησί της Σύμης, καθώς οι τοπικοί φορείς προτίθενται να προχωρήσουν στην πραγματοποίηση ενός τέτοιου είδους εγχειρήματος.

2. ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟΙ ΛΙΜΕΝΕΣ – ΜΑΡΙΝΕΣ

Ο «Οδηγός Διαδικασιών Ωρίμανσης Έργων Τουριστικών Λιμένων», ο οποίος εκδίδεται από το Υπουργείο Οικονομίας, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας ορίζει τα χαρακτηριστικά τα οποία πρέπει να πληροί ένας τουριστικός λιμένας. Σύμφωνα με τον Οδηγό, τουριστικός λιμένας σκαφών αναψυχής είναι ο χερσαίος και θαλάσσιος χώρος που προορίζεται κατά κύριο λόγο για την εξυπηρέτηση σκαφών αναψυχής, είτε για αγκυροβόλιο, είτε για μακροχρόνια ή παροδική χερσαία εναπόθεση, είτε για εξυπηρέτηση των διερχόμενων σκαφών.

Οι τουριστικοί λιμένες υλοποιούνται κατά κύριο λόγο είτε σε περιοχές με αυξημένη ζήτηση για μόνιμο ελλιμενισμό σκαφών είτε σε περιοχές που αναπτύσσονται έντονες δραστηριότητες ναυσιπλοΐας αναψυχής, οπότε και παρουσιάζεται αυξημένη ζήτηση για τον ελλιμενισμό των διερχόμενων σκαφών.

Ένας τουριστικός λιμένας αποτελεί μια σύνθετη επένδυση υψηλού κόστους, κυρίως λόγω του συνήθως αυξημένου κόστους των λιμενικών έργων που απαιτούνται. Κατά το σχεδιασμό του αλλά και τη διάρκεια της λειτουργίας του πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μια σειρά από παραμέτρους, πολλές από τις οποίες μεταβάλλονται συχνά και επηρεάζουν τη βιωσιμότητα και την ανταποδοτικότητα της επένδυσης.

Πολύ σημαντικό στοιχείο για τη χωροθέτηση και την υλοποίηση ενός τουριστικού λιμένα είναι η περιβαλλοντική του ένταξη, η συμβατότητα της επένδυσης με τις χρήσεις γης της ευρύτερης περιοχής και η αποδοχή από την τοπική κοινωνία.

Σε κάθε τουριστικό λιμένα καθορίζεται τμήμα ξηράς (χερσαία ζώνη) και θάλασσας (θαλάσσια ζώνη), στην οποία επιτρέπεται η κατασκευή λιμενικών και πάσης φύσεως χερσαίων εγκαταστάσεων που απαιτούνται για τη δημιουργία, τη λειτουργία, την τουριστική ανάπτυξη, την εκμετάλλευση, την αξιοποίηση και τη βιωσιμότητα του τουριστικού λιμένα.

Πρόκειται για εγκατάσταση εξυπηρέτησης σκαφών αναψυχής που περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον, σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία, τα ακόλουθα:

- Εγκαταστάσεις για τη διοίκηση του τουριστικού λιμένα, συμπεριλαμβανομένων λιμενικού σταθμού, τελωνείου και λοιπών συναφών αρχών.
- Ιατρείο.
- Σταθμό ανεφοδιασμού των σκαφών με καύσιμα.
- Εγκαταστάσεις τεχνικής εξυπηρέτησης σκαφών.
- Δίκτυα παροχής νερού και ηλεκτρικού ρεύματος.
- Παροχές τηλεφωνικών γραμμών.
- Εγκαταστάσεις υποδοχής και επεξεργασίας λυμάτων.
- Χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων και ρυμουλκών σκαφών αναψυχής.
- Συγκροτήματα τουαλετών και ντους.
- Συστήματα ασφαλείας της ζώνης του τουριστικού λιμένα.
- Εγκαταστάσεις αποθηκών.
- Καταστήματα διάθεσης ειδών πρώτης ανάγκης.
- Θέσεις πρόσδεσης σκαφών του Λιμενικού Σώματος και άλλων Αρχών.

Επίσης, σε τοποθεσίες οι οποίες αποτελούν προορισμό κρουαζιερόπλοιων και στις οποίες οι υπάρχουσες λιμενικές εγκαταστάσεις δεν επαρκούν για τον ασφαλή ελλιμενισμό τους, οι τουριστικοί λιμένες δύνανται να παρέχουν μια τέτοια δυνατότητα, με την προϋπόθεση να υφίστανται οι κατάλληλες συνθήκες. Στην περίπτωση αυτή, τα εξωτερικά τμήματα των κυματοθραυστών της μαρίνας

χρησιμοποιούνται ως προβλήτες για τον ελλιμενισμό των κρουαζιερόπλοιων και την αποβίβαση των επιβατών που αυτά μεταφέρουν. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται το αγκυροβόλιο αρόδου των πλοίων στα ανοιχτά και η μεταφορά των επιβατών με λάντζες στην ξηρά. Έτσι, η συγκεκριμένη τοποθεσία καθίσταται πιο ελκυστική για την προσέγγιση των κρουαζιερόπλοιων καθώς προσφέρει πλέον περισσότερη άνεση και ασφάλεια τόσο για τα ίδια τα πλοία όσο και για τους ταξιδιώτες.

2.1. Οι μαρίνες στην Ελλάδα.

Η Ελλάδα αποτελεί έναν από τους πιο δημοφιλείς ταξιδιωτικούς προορισμούς παγκοσμίως. Τα πολυάριθμα ελληνικά νησιά κατακλύζονται κάθε χρόνο από τουρίστες ποικίλων εθνικοτήτων, ενώ τουριστικά σκάφη από όλο τον κόσμο διασχίζουν τις ελληνικές θάλασσες πραγματοποιώντας ταξίδια αναψυχής. Ειδικότερα, ο ευρύτερος θαλάσσιος χώρος του Αιγαίου πελάγους προσφέρεται τόσο για ναυσιπλοΐα αναψυχής, όσο και για προσέγγιση ακτών στα νησιά και τα ηπειρωτικά παράλια.

Η επιτακτική ανάγκη για ελλιμενισμό όλων αυτών των σκαφών που συρρέουν στις ελληνικές θάλασσες επιβάλλει την ύπαρξη επαρκών λιμενικών εγκαταστάσεων με σκοπό την υποδοχή και εξυπηρέτησή τους. Σήμερα, το σύνολο των χωροθετημένων θέσεων ελλιμενισμού φτάνει τις 15.256 θέσεις. Οι εν λειτουργία ελληνικές μαρίνες (Πίνακας 2. 2) διαθέτουν δυναμικότητα 8.517 θέσεων ελλιμενισμού, ενώ επιπλέον 4.635 θέσεις βρίσκονται ήδη στο στάδιο της κατασκευής (Πίνακας 2. 3) σε διάφορες περιοχές της χώρας. Οι εναπομείναντες 2.104 βρίσκονται ακόμη στο στάδιο της δημοπράτησης.

Ως βασικότερος παράγοντας ο οποίος επηρεάζει τη ζήτηση για υπηρεσίες τουριστικών λιμένων, θεωρείται ο θαλάσσιος τουρισμός και ειδικότερα το yachting και οι κρουαζιέρες. Επιπλέον, μεγάλο μέρος της ζήτησης για θέσεις ελλιμενισμού στους τουριστικούς λιμένες της χώρας προέρχεται από τον υφιστάμενο ελληνικό στόλο σκαφών αναψυχής. Δεδομένου πως ο συνολικός αριθμός των ελληνικών σκαφών αναψυχής ξεπερνά τις 18.000, ενώ ταυτόχρονα εκτιμάται ότι στις ελληνικές θάλασσες πλέουν περίπου 4.800 επαγγελματικά τουριστικά σκάφη, είναι φανερό πως η υπάρχουσα δυναμικότητα των ελληνικών τουριστικών λιμένων δεν επαρκεί για να καλύψει τη ζήτηση για ποιοτικές υπηρεσίες ελλιμενισμού. Αν συνυπολογίσουμε και τον αριθμό των σκαφών που επισκέπτονται τη χώρα προερχόμενα από το εξωτερικό αλλά και τον ετήσιο ρυθμό αύξησης των ελληνικών σκαφών αναψυχής (περίπου 14,9%), γίνεται αντιληπτό πως ακόμα και μετά την προσθήκη των υπό κατασκευή θέσεων ελλιμενισμού (Πίνακας 2. 1) στη συνολική δυναμικότητα θα εξακολουθήσει να υφίσταται έλλειμμα προσφοράς υπηρεσιών υψηλής ποιότητας.

Πίνακας 2. 1 ΕΤΗΣΙΟΣ ΡΥΘΜΟΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΕΛΛΙΜΕΝΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΜΑΡΙΝΕΣ		
Έτος	Θέσεις Ελλιμενισμού	Ρυθμός μεταβολής
2008	6.661	
2010	8.517	10,90%
2012	11.867*	14,11%
2014	15.256*	11,11%
		12,04%

*Εκτίμηση σύμφωνα με τις υπάρχουσες χωροθετήσεις

Το έλλειμμα αυτό καλύπτεται εν μέρει από τις διαθέσιμες θέσεις ελλιμενισμού σε αγκυροβόλια και καταφύγια τουριστικών σκαφών. Οι υπηρεσίες, όμως, που παρέχονται σε τέτοιου τύπου

εγκαταστάσεις είναι τις περισσότερες φορές αμφιβόλου ποιότητας, ή συχνά, ακόμη και ανύπαρκτες. Επίσης, κάποια σκάφη καταφεύγουν στη λύση του ελλιμενισμού σε εμπορικά λιμάνια, αλιευτικά καταφύγια και λιμενίσκους ναυαθλητικών ομίλων. Στο σύνολό τους, οι προαναφερθείσες εγκαταστάσεις έχουν κατ' ανάγκην μετατραπεί σε ένα είδος ιδιότυπων μαρίνων, με σκοπό την όσο το δυνατόν πιο υποφερτή παραμονή των σκαφών σε αυτές.

Πίνακας 2. 2			
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΜΑΡΙΝΕΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ			
#	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΘΕΣΕΙΣ ΕΛΛΙΜΕΝΙΣΜΟΥ
1	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	Άγιος Νικόλαος, Λασιθι Κρήτης	250
2	ΑΓΙΑ ΓΑΛΗΝΗ	Ρέθυμνο, Κρήτη	173
3	ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΟ ΑΓΙΑΣ ΕΥΦΗΜΙΑΣ	Κεφαλονιά, Επτάνησα	53
4	ΑΛΙΜΟΣ	Άλιμος, Αττική	1.100
5	ΑΡΕΤΣΟΥ	Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη	300
6	ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗ	Βουλιαγμένη, Αττική	113
7	ΒΟΥΝΑΚΙ	Βουνάκι, Αιτωλοακαρνανία	70
8	ΓΛΥΦΑΔΑ	Γλυφάδα, Αττική	780
9	ΓΟΥΒΙΑ	Κέρκυρα, Επτάνησα	960
10	ΖΕΑ	Πειραιάς, Αττική	650
11	ΚΑΛΑΜΑΤΑ	Καλαμάτα, Μεσσηνία	250
12	ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ (ΑΚΤΙΟΝ)	Άκτιο, Αιτωλοακαρνανία	100
13	ΚΥΘΝΟΣ	Κύθνος, Κυκλάδες	80
14	ΚΩΣ	Κως, Δωδεκάνησα	250
15	ΛΕΡΟΣ	Λέρος, Δωδεκάνησα	165
16	ΛΕΥΚΑΔΑ	Λευκάδα, Επτάνησα	620
17	ΜΑΝΔΡΑΚΙ	Ρόδος, Δωδεκάνησα	120
18	ΜΕΘΑΝΑ	Μέθανα, Αττική	70
19	ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟ	Άγιος Ιωάννης, Κορινθία	220
20	ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ ΜΑΡΙΝΑ	Ελληνικό, Αττική	685
21	ΠΑΤΡΑ	Πάτρα, Αχαΐα	450
22	PORTO KARRAS	Πόρτο Καρράς, Χαλκιδική	175
23	PORTO SANI	Σάνη, Χαλκιδική	211
24	ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟ	Σάμος, Βόρειο Αιγαίο	280
25	ΣΥΡΟΣ	Σύρος, Κυκλάδες	48
26	ΦΑΛΗΡΟ (ΣΕΦ)	Νέο Φάληρο, Αττική	232
27	ΦΛΟΙΣΒΟΣ	Παλαιό Φάληρο, Αττική	112
			8.517

Πηγή: Διεύθυνση Τουριστικών Λιμένων, ΕΟΤ.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν, επίσης, τα συμπεράσματα που προέκυψαν από το ετήσιο συνέδριο της Ιταλικής Ομοσπονδίας Μαρίνων (UCINA) του 2008, όπου επισημοποιήθηκε η έλλειψη για την ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου 39.000 θέσεων ελλιμενισμού και η ανάγκη άμεσης εξεύρεσης 13.500 θέσεων.

Από τα παραπάνω, εύκολα συμπεραίνεται πως είναι αναμφισβήτητη η ανάγκη για την κατασκευή τουριστικών λιμένων στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο, οι οποίοι θα έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν υπηρεσίες ελλιμενισμού υψηλής ποιότητας στα σκάφη που θα προσεγγίζουν τις περιοχές τις οποίες θα εξυπηρετούν. Ειδικότερα, οι ιδιοκτήτες πολυτελών θαλαμηγών ή μεγάλων ιστιοφόρων αναζητούν την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση κατά τη διάρκεια του ελλιμενισμού. Έτσι, η απουσία μιας άρτια οργανωμένης μαρίνας η οποία δύναται να παρέχει τις απαιτούμενες ανέσεις, λειτουργεί τις περισσότερες φορές αποτρεπτικά για την επισκεψιμότητα κάποιων τοποθεσιών από σκάφη τέτοιου τύπου. Επομένως, μακροσκοπικά διαφαίνεται πρόσφορο το έδαφος για την κατασκευή νέων τουριστικών λιμένων τόσο στην Ελλάδα όσο και γενικότερα στις ακτές της Μεσογείου. Για τη λήψη μιας

τέτοιας απόφασης, όμως, επιβάλλεται επιπρόσθετα η θεώρηση της κατάστασης που επικρατεί σε τοπικό επίπεδο αναφορικά με την περιοχή όπου προσανατολίζεται η πραγματοποίηση του προτεινόμενου εγχειρήματος.

Πίνακας 2. 3			
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΜΑΡΙΝΕΣ ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ			
#	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΘΕΣΕΙΣ ΕΛΛΙΜΕΝΙΣΜΟΥ
1	ΑΧΙΛΙ	ΣΚΥΡΟΣ	150
2	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ	ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ	190
3	ΧΙΟΣ	ΧΙΟΣ	274
4	ΙΚΑΡΙΑ	ΛΕΥΚΑΔΑ	250
5	ΙΤΕΑ	ΦΩΚΙΔΑ	146
6	ΚΑΜΜΕΝΑ ΒΟΥΡΛΑ	ΦΘΙΩΤΙΔΑ	81
7	ΚΑΤΑΚΟΛΟ	ΗΛΕΙΑ	235
8	ΚΥΛΛΗΝΗ	ΗΛΕΙΑ	150
9	ΛΕΥΚΑΔΑ	ΛΕΥΚΑΔΑ	482
10	ΜΑΛΙΑ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	300
11	ΜΥΤΙΛΗΝΗ	ΛΕΣΒΟΣ	200
12	ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΑ	ΧΑΝΙΑ ΚΡΗΤΗΣ	140
13	ΠΙΔΑΛΙ	ΣΥΡΟΣ	254
14	ΠΟΡΤΟ ΓΟΥΒΕΣ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ	72
15	ΠΡΕΒΕΖΑ	ΠΡΕΒΕΖΑ	261
16	ΠΥΛΟΣ	ΠΥΛΟΣ	250
17	ΡΟΔΟΣ	ΣΦΑΓΕΙΑ ΡΟΔΟΥ	500
18	ΘΑΣΟΣ	ΘΑΣΟΣ	280
19	ΤΟΥΡΛΟΣ	ΜΥΚΟΝΟΣ	270
20	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	150
<i>Πηγή: Διεύθυνση Τουριστικών Λιμένων, ΕΟΤ.</i>			4.635

2.2. Οι μαρίνες στην ευρύτερη περιοχή των Δωδεκανήσων.

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την ύπαρξη σκοπιμότητας για την κατασκευή τουριστικού λιμένα στο νησί της Σύμης, η οποία ανήκει στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Δωδεκανήσων. Επομένως, είναι αναγκαία η διερεύνηση της υπάρχουσας αγοράς τουριστικών λιμένων στην ευρύτερη περιοχή ούτως ώστε να διαπιστωθεί εάν υφίστανται οι κατάλληλες συνθήκες για την τελεσφόρηση του προτεινόμενου εγχειρήματος.

2.2.1. Το νησιωτικό σύμπλεγμα των Δωδεκανήσων.

Τα Δωδεκάνησα (Εικόνα 2. 1) είναι το σύνολο των νησιών και των νησίδων ανάμεσα στη Σάμο, την Κρήτη και τα μικρασιατικά παράλια και σε αυτά ανήκουν τα ακόλουθα νησιά: Ρόδος, Κάρπαθος, Κως, Κάλυμνος, Αστυπάλαια, Κάσος, Τήλος, Σύμη, Λέρος, Νίσυρος, Πάτμος, Χάλκη, Σαριά, Λειψοί, Ψέριμος, Αγαθονήσι, Λέβιθα και Καστελόριζο. Επίσης, στο νομό Δωδεκανήσων περιλαμβάνεται κι ένα πλήθος μικρότερων νησιών όπως το Φαρμακονήσι, το Αγκαθονήσι, η Ρω, η Καλόλιμνος, το Μακρονήσι και τα Ίμια. Από το σύνολο των νησιών και των νησίδων που υπάγονται στα Δωδεκάνησα μόλις τα 27 κατοικούνται.



Εικόνα 2. 1 – Το νησιωτικό σύμπλεγμα των Δωδεκανήσων.

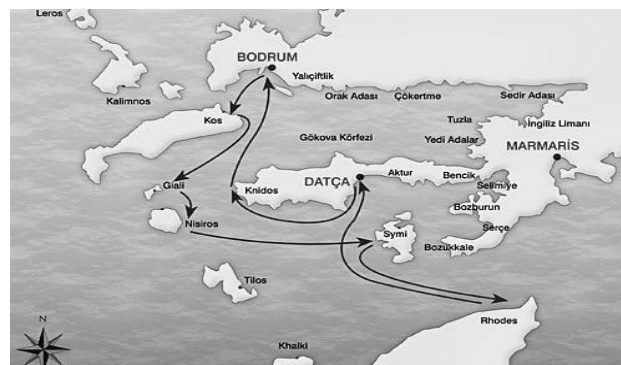
2.2.2. Οι ελληνικές μαρίνες στα Δωδεκάνησα.

Όπως προκύπτει από την **Παράγραφο 1.1**, οι ελληνικές μαρίνες οι οποίες αφορούν την περιοχή των Δωδεκανήσων παρουσιάζουν δυσανάλογα μικρή δυναμικότητα σε σχέση με το ρόλο που δύνανται να διαδραματίσουν τα Δωδεκάνησα στον τομέα του θαλάσσιου τουρισμού. Το φυσικό κάλος των δωδεκανησιακών ακτών, η θάλασσα του Αιγαίου η οποία προσφέρεται για ναυσιπλοΐα αναψυχής, η συγκέντρωση πλήθους νησιών σε σχετικά μικρό γεωγραφικό χώρο, όπως επίσης και οι τουριστικές υπηρεσίες υψηλού επιπέδου οι οποίες παρέχονται στα εκάστοτε νησιά καθιστούν τα Δωδεκάνησα έναν εν δυνάμει ιδανικό προορισμό για έναν πολύ μεγαλύτερο αριθμό σκαφών αναψυχής από εκείνον που επιλέγει ως τώρα να τα επισκεφθεί.

Στα Δωδεκάνησα λειτουργούν επί του παρόντος τρεις μαρίνες. Η πρώτη, εκείνη της Κω, διαθέτει δυναμικότητα 250 θέσεων ελλιμενισμού με πρόβλεψη για περαιτέρω επέκταση, καθώς οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις εμφανίζονται ανεπαρκείς για να καλύψουν την αυξημένη ζήτηση. Η δεύτερη, εκείνη του Μανδρακίου στη Ρόδο δυναμικότητας 150 θέσεων, αφενός δεν επαρκεί ούτε κατ' ελάχιστον να καλύψει την τεράστια ζήτηση για ελλιμενισμό σκαφών στο μεγαλύτερο νησί των Δωδεκανήσων, αφετέρου δεν προσφέρει τις απαιτούμενες υπηρεσίες μιας μαρίνας υψηλών προδιαγραφών. Για αυτόν το λόγο, βρίσκεται σε εξέλιξη διαγωνισμός για την ανάθεση του έργου της αναβάθμισής της σε μια μαρίνα πολυτελείας με απώτερο στόχο να μπορεί να ανταπεξέλθει στον απαιτητικό ανταγωνισμό προσφέροντας ποιοτικές υπηρεσίες στο μελλοντικό πελατολόγιό της. Επίσης, στο στάδιο της κατασκευής βρίσκεται η νέα μαρίνα Ρόδου στη θέση Παλαιά Σφαγεία, δυναμικότητας 500 θέσεων ελλιμενισμού, προκειμένου να καλυφθεί ένα μέρος της υπάρχουσας ζήτησης. Η νέα σύγχρονη μαρίνα αναμένεται να αποτελέσει πόλο έλξης σκαφών αναψυχής με θετικό αντίκτυπο για την τουριστική ανάπτυξη τόσο του νησιού, όσο και της ευρύτερης περιοχής γενικότερα. Τέλος, η τρίτη μαρίνα που δραστηριοποιείται στα Δωδεκάνησα είναι εκείνη της Λέρου, η οποία διαθέτει δυναμικότητα 165 θέσεων ελλιμενισμού. Η βιωσιμότητα του συγκεκριμένου τουριστικού λιμένα αλλά και η υφιστάμενη πρόθεση του φορέα διαχείρισης και λειτουργίας για περαιτέρω επέκταση, παρά το γεγονός πως η Λέρος δεν εμφανίζει τουριστική δραστηριότητα ανάλογη με τη δυναμικότητα της μαρίνας, καταδεικνύει την αυξημένη υφιστάμενη ζήτηση στην περιοχή των Δωδεκανήσων αλλά και την ύπαρξη επενδυτικών ευκαιριών για δραστηριοποίηση στον τομέα του θαλάσσιου τουρισμού.

2.2.3. Οι τουρκικές μαρίνες πλησίον των Δωδεκανήσων.

Μεγάλο μερίδιο στην αγορά των τουριστικών λιμένων στο θαλάσσιο χώρο του Αιγαίου κατέχουν οι μαρίνες που δραστηριοποιούνται στα τουρκικά παράλια. Στην πλειονότητά τους διαθέτουν μεγάλη δυναμικότητα θέσεων ελλιμενισμού προσφέροντας παράλληλα υπηρεσίες απaráμιλλης ποιότητας. Ιδιαίτερα τα τουρκικά παράλια πλησίον των Δωδεκανήσων φιλοξενούν έναν αξιοσημείωτα μεγάλο αριθμό σύγχρονων τουριστικών λιμένων (Πίνακας 2. 4). Οι εν λόγω μαρίνες, όμως, χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον ως βάση για το μόνιμο ελλιμενισμό σκαφών αναψυχής τα οποία κάθε χρόνο περιπλέουν στα κοντινά ελληνικά νησιά του Αιγαίου. Μάλιστα, παρατηρείται το φαινόμενο αλλοδαποί τουρίστες, κυρίως πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, να ναυλώνουν σκάφη από τα τουρκικά παράλια με σκοπό να επισκεφθούν τα ελληνικά νησιά, καθώς παρουσιάζουν μεγαλύτερο τουριστικό ενδιαφέρον σε σχέση με τις ακτές της Τουρκίας. Επίσης, προτιμούν τον πλου εντός των συνόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς το αίσθημα ασφάλειας είναι ισχυρότερο σε σχέση με εκείνο εκτός αυτών.



Εικόνα 2. 2 – Οι τουρκικές ακτές πλησίον των Δωδεκανήσων και οι υφιστάμενες ακτοπλοϊκές συνδέσεις.

Πίνακας 2. 4 ΤΟΥΡΚΙΚΕΣ ΜΑΡΙΝΕΣ ΠΛΗΣΙΟΝ ΤΩΝ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΩΝ		
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΘΕΣΕΙΣ ΕΛΛΙΜΕΝΙΣΜΟΥ
Club Marina	Göcek - Fethiye	121
Port Göcek	Göcek - Fethiye	380
Fethiye Ece Marina	Fethiye	400
Milta Bodrum Marina	Bodrum	330
Port Bodrum Yalikavak	Yalikavak - Bodrum	450
D-Marin Turgutreis	Turgutreis - Bodrum	550
Port Atami	Golturkbuku, Paradise Bay - Bodrum	50
Marmaris Netsel Marina	Marmaris	720
Marmaris Yatmarin	Marmaris	400
Albatros Marina	Marmaris	250
Marti Marina	Marmaris	301
Global Marinet Marina	Marmaris-Karacasöğüt	15
Πηγή: Turkish Navy Department of Navigation, Hydrography and Oceanography.		3.967

Η Τουρκία διαθέτει συνολικά 8.057 θέσεις ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής σε μαρίνες που βρίσκονται ως επί το πλείστον κατά μήκος των δυτικών ακτών της, καθώς η νοτιοδυτική ακτογραμμή της προσφέρεται πολύ περισσότερο για την ανάπτυξη θαλάσσιου τουρισμού από

ό,τι τα βόρεια παράλια, τα οποία βρέχονται από τη, λιγότερο ελκυστική τουριστικά, Μαύρη Θάλασσα. Επίσης, ο πληθυσμός της Τουρκίας ξεπερνά τα 76 εκατομμύρια κατοίκους, οπότε και ο αριθμός των σκαφών αναψυχής είναι, μοιραία, πολλαπλάσιος από τον αντίστοιχο ελληνικό, ακόμη κι αν η Τουρκία δεν εμφανίζει ούτε την ποικιλία των ακτών της Ελλάδας ούτε και αντίστοιχο ποσοστό πληθυσμού το οποίο να ασχολείται με τον τομέα της θαλάσσιας ψυχαγωγίας. Έτσι, η πλειοψηφία των τουρκικών τουριστικών λιμένων αναγκαστικά συγκεντρώνεται σε μια τόσο περιορισμένη γεωγραφική έκταση, καθώς οι συγκεκριμένοι λιμένες καλούνται να εξυπηρετήσουν σχεδόν το σύνολο των τουρκικών σκαφών αναψυχής, αλλά και των σκαφών που επισκέπτονται τα παράλια της.

Το αναπτυξιακό σχέδιο της Τουρκίας προβλέπει την κατασκευή επιπρόσθετων θέσεων ελλιμενισμού στο άμεσο μέλλον με στόχο την προσέλκυση ακόμη μεγαλύτερου όγκου σκαφών. Αξίζει να σημειωθεί πως στις τουρκικές μαρίνες καταφεύγει για μόνιμο ελλιμενισμό και ένας σημαντικός αριθμός σκαφών που προέρχονται από τις χώρες της Μεσογείου, συμπεριλαμβανομένων και σκαφών ελληνικής ιδιοκτησίας, καθώς αποτελούν μία σχετικά φθηνή λύση αναλογικά και με το επίπεδο των προσφερόμενων υπηρεσιών.

3. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΗΣΟΥ ΣΥΜΗΣ.

Η Σύμη (Εικόνα 3. 1) είναι το όγδοο σε μέγεθος νησί των Δωδεκανήσων. Βρίσκεται ανάμεσα στη Ρόδο και την Τουρκία και έχει συνολική έκταση 58,2 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Απέχει 255 μίλια από τον Πειραιά, περίπου 23 μίλια από τη Ρόδο και 3,7 μίλια από την εγγύτερη ακτή της Τουρκίας.

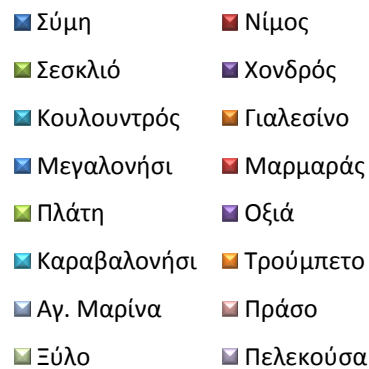
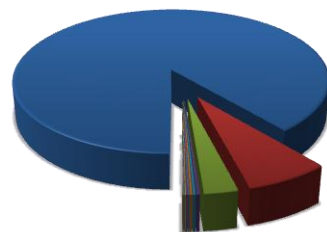


Εικόνα 3. 1 – Το νησί της Σύμης

3.1. Μορφολογία.

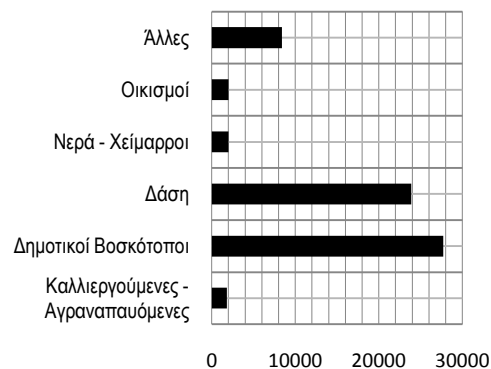
Το νησί είναι κατά κύριο λόγο ορεινό, πετρώδες, άγονο και άνυδρο (Γράφημα 3. 2). Εξαίρεση αποτελεί το νότιο κομμάτι του νησιού όπου κυριαρχεί δάσος το οποίο περιβάλλει τον όρμο του Πανορμίτη. Σε γενικές γραμμές, διαθέτει ελάχιστα πεδινά και υψίπεδα. Η διαμόρφωση των ακτών της παρουσιάζει πλήθος από ακρωτήρια, όρμους και λιμάνια. Επίσης, γύρω από την Σύμη βρίσκεται ένα πλήθος νησιδών (Γράφημα 3. 1) και βραχονησίδων με συνολική έκταση περίπου 7,3 τετραγωνικών χιλιομέτρων.

Έκταση [km ²]	
Σύμη	58,23547
Νίμος	4,67156
Σεσκλιό	1,84603
Χονδρός	0,18624
Κουλουντρός	0,15487
Γιαλεσίνο	0,12398
Μεγαλονήσι	0,10991
Μαρμαράς	0,05458
Πλάτη	0,05262
Οξιά	0,04222
Καραβαλονήσι	0,02799
Τρούμπετο	0,02390
Αγ. Μαρίνα	0,01755
Πράσο	0,00428
Ξύλο	0,00366
Πελεκούσα	0,00133
Σύνολο	65,55617



Γράφημα 3. 1 – Έκταση των νησιών και των βραχονησίδων της Σύμης.

Κατανομή της επιφάνειας της Σύμης [στρέμματα]	
Καλλιεργούμενες - Αγραναπαυόμενες Εκτάσεις	1.800
Δημοτικοί Βοσκότοποι	27.700
Δάση	23.900
Νερά - Χείμαρροι	2.000
Οικισμοί	2.000
Άλλες Εκτάσεις	8.400



Γράφημα 3. 2 – Κατανομή της επιφάνειας της Σύμης

3.2. Οικισμοί και πληθυσμός.

Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2001 το νησί διαθέτει 2.606 μόνιμους κατοίκους, αριθμός ο οποίος εν τω μεταξύ έχει αυξηθεί και σήμερα εκτιμάται ότι ανέρχεται κοντά στους 3.000. Περίπου το 5% των μόνιμων κατοίκων είναι αλλοδαποί Ευρωπαίοι πολίτες, στην πλειοψηφία τους βρετανικής εθνικότητας. Ο μεγαλύτερος οικισμός της Σύμης είναι το Χωριό. Μαζί με το Γιαλό, το κύριο λιμάνι του νησιού, ουσιαστικά απαρτίζουν την πόλη της Σύμης στην οποία βρίσκεται συγκεντρωμένο το μεγαλύτερο ποσοστό των μόνιμων κατοίκων (2.427 σύμφωνα με την απογραφή του 2001). Εκτός από την πόλη της Σύμης, μόνιμους κατοίκους διαθέτουν τα θέρετρα Πέδι και Νημποριάς (ή Εμπορείος), ο οικισμός Ξίσος, όπως επίσης και ο όρμος του Πανορμίτη όπου βρίσκεται και η ομώνυμη Ιερά Μονή.

3.3. Δραστηριότητες.

Το ήμισυ περίπου του ενεργού πληθυσμού απασχολείται στις οικοδομικές εργασίες και σε δραστηριότητες που γενικότερα συνδέονται άμεσα με τον τουρισμό, καθώς η Σύμη αποτελεί τουριστικό προορισμό παγκόσμιου βεληνεκούς λόγω της αρχιτεκτονικής της. Επίσης, η φημισμένη Ιερά Μονή Πανορμίτη αποτελεί πόλο έλξης θρησκευτικού τουρισμού. Σήμερα, ο τουρισμός της Σύμης τροφοδοτείται από μονοήμερες εκδρομές επισκεπτών από κοντινά νησιά (κυρίως τη Ρόδο), από τους τουρίστες με πολυήμερη παραμονή στο νησί, από τους Συμιακούς της διασποράς, όπως επίσης και εκείνους οι οποίοι διαμένουν μόνιμα σε αστικά κέντρα της Ελλάδας αλλά διαθέτουν εξοχικές κατοικίες στη Σύμη. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Μαραθούντας, παραθαλάσσιου οικισμού στα νοτιοανατολικά του νησιού χωρίς μόνιμους κατοίκους, η οποία κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου κατακλύζεται από παραθεριστές που επισκέπτονται τις εξοχικές τους κατοικίες. Το σύνολο σχεδόν των τουριστών της Σύμης διακινείται μέσω της Ρόδου. Η τουριστική περίοδος διαρκεί 7 μήνες (Απρίλιος-Οκτώβριος) με αιχμή το τρίμηνο Ιουλίου-Σεπτεμβρίου. Επίσης, η Σύμη αποτελεί δημοφιλή προορισμό για πλήθος σκαφών αναψυχής χάρη στις πολλές και απόμερες παραλίες της οι οποίες είναι προσεγγίσιμες μόνο με σκάφος. Αποτέλεσμα της τουριστικής κίνησης στο νησί είναι η αύξηση του συνολικού πληθυσμού κατά τους θερινούς μήνες, με αριθμούς που τις περισσότερες ημέρες ξεπερνούν τις 5.000.

Μικρότερη δραστηριότητα εμφανίζει ο γεωργοκτηνοτροφικός κλάδος και η αλιεία. Επίσης, κλάδοι όπως η ναυπηγική, η ξυλογλυπτική και η επιπλοποιία, οι οποίοι άλλοτε ήκμαζαν στο νησί, σήμερα έχουν περιοριστεί δραστικά και συνεχίζουν να συρρικνώνονται.

4. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΛΙΜΕΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΥΜΗΣ.

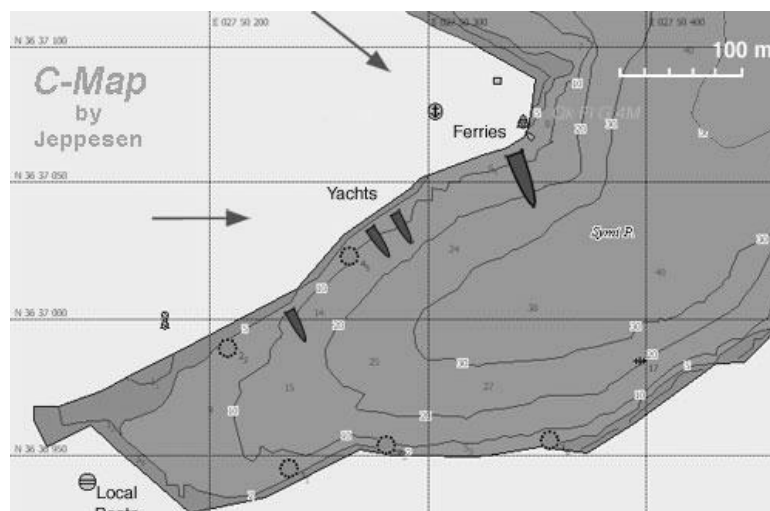
4.1. Λιμένας Γιαλού.

Ο κύριος λιμένας της Σύμης είναι ο Γιαλός (Εικόνα 4. 1). Βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του νησιού και αποτελεί την πολεοδομική συνέχεια του Χωριού, του μεγαλύτερου οικισμού της Σύμης. Κυριότερο χαρακτηριστικό του φυσικού όρμου του είναι το σχήμα πετάλου το οποίο έχει κατεύθυνση ΝΔ προς ΒΑ. Το βάθος της λιμενολεκάνης (Εικόνα 4. 2) αυξάνεται σταδιακά από τις πλευρές προς το κέντρο της.



Εικόνα 4. 1 – Ο λιμένας του Γιαλού

Τα δύο αντιδιαμετρικά άκρα της θαλάσσιας εισόδου του Γιαλού, οι θέσεις Ρολί και Κασαπιά, χρησιμοποιούνται ως προβλήτες για την προσέγγιση των πλοίων της ακτοπλοΐας. Επίσης, στις θέσεις αυτές ελλιμενίζονται με μεγάλη συχνότητα, ειδικά τους θερινούς μήνες, υδροφόρες οι οποίες μεταφέρουν πόσιμο νερό από τη Ρόδο, αλλά και, περιστασιακά, μικρά εμπορικά πλοία. Λόγω του μικρού πλάτους της λιμενολεκάνης, παρουσιάζονται συχνά προβλήματα κατά την πρόσδεση των μεγάλων επιβατικών πλοίων καθώς ο διαθέσιμος χώρος ελιγμών είναι περιορισμένος. Παράλληλα, η έλλειψη των απαιτούμενων εγκαταστάσεων για την υποδοχή μεγάλων πλοίων αναγκάζει τα κρουαζιερόπλοια που επισκέπτονται το νησί να παραμένουν αρόδου σε αγκυροβόλια και να μεταφέρουν με λάντζες τους επιβάτες τους στο λιμάνι του Γιαλού.



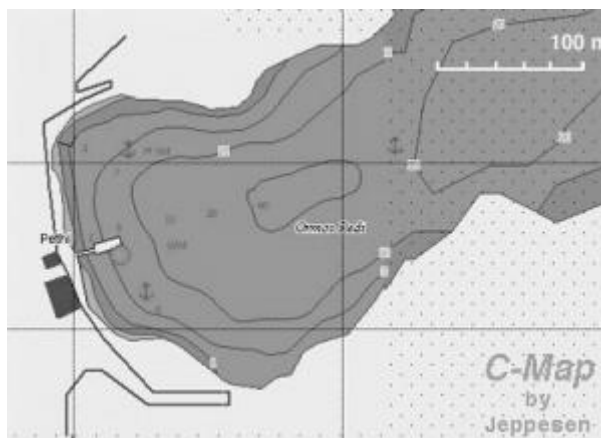
Εικόνα 4. 2 – Η λιμενολεκάνη του Γιαλού

Η ακτογραμμή που περιβάλλει τη λιμενολεκάνη του Γιαλού καλύπτεται με ένα συνεχή προβλήτα ο οποίος χρησιμοποιείται για την πρόσδεση αλιευτικών και τουριστικών σκαφών. Ειδικότερα, στα σημεία του λιμανιού, όπου το βάθος της θάλασσας είναι αρκετά ρηχό, ελλιμενίζονται μικρά αλιευτικά, επαγγελματικά τουριστικά καθώς και φουσκωτά σκάφη, τα οποία διαθέτουν μικρό βύθισμα. Αντίθετα, τα τμήματα, όπου το βάθος της λιμενολεκάνης είναι μεγαλύτερο, καταλαμβάνονται από μεγαλύτερα σκάφη αναψυχής, μηχανοκίνητα ή ιστιοπλοϊκά. Κατά μήκος του προβλήτα υπάρχουν σύλτοι ανεφοδιασμού οι οποίοι παρέχουν στα σκάφη πόσιμο νερό και ηλεκτρικό ρεύμα, ενώ λίγο πριν την ανατολική πλευρά της εισόδου του λιμένα λειτουργεί παράκτιο πρατήριο καυσίμων.

Η δυναμικότητα ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής του Γιαλού κυμαίνεται μεταξύ 65 και 75 σκαφών. Οι παράγοντες που επηρεάζουν κάθε φορά τον αριθμό των θέσεων που διατίθενται για τον ελλιμενισμό είναι αρκετοί. Το μέγεθος των σκαφών που ελλιμενίζονται, η περιστασιακή διανυκτέρευση επιβατικών πλοίων στο λιμάνι και η κατάληψη κάποιων θέσεων από εμπορικά πλοία, υδροφόρες ή μεγάλες θαλαμηγούς αποτελούν τους σημαντικότερους από αυτούς. Πέρα από την ύπαρξη των σύλων ανεφοδιασμού και των υπηρεσιών ενός καβοδέτη, ο οποίος διευκολύνει τη διαδικασία της πρόσδεσης των σκαφών, ο λιμένας του Γιαλού δεν προσφέρει κάποιο άλλο είδος οργανωμένων παροχών. Οι υπόλοιπες ανάγκες των επιβαινόντων στα σκάφη αναψυχής καλύπτονται από τα κοντινά εμπορικά καταστήματα και τους χώρους εστίασης.

4.2. Καταφύγιο Τουριστικών Σκαφών στο Πέδι.

Το σημαντικότερο από τα δευτερεύοντα λιμάνια της Σύμης είναι το Πέδι. Αποτελεί τον πρώτο μεγάλο όρμο ανατολικά του Γιαλού. Μέχρι πρόσφατα, αποτελούσε σημείο ελλιμενισμού αλιευτικών σκαφών και ενός μικρού αριθμού σκαφών αναψυχής. Η κατασκευή, όμως, καταφυγίου τουριστικών σκαφών συνολικής δυναμικότητας 45 σκαφών στη βορειοανατολική πλευρά του όρμου καθιστά πλέον το Πέδι το βασικότερο χώρο ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής μετά το λιμάνι του Γιαλού, καθώς διαθέτει τις στοιχειώδεις εγκαταστάσεις για τη φιλοξενία τους, στις οποίες περιλαμβάνεται η παροχή πόσιμου νερού και ηλεκτρικού ρεύματος.

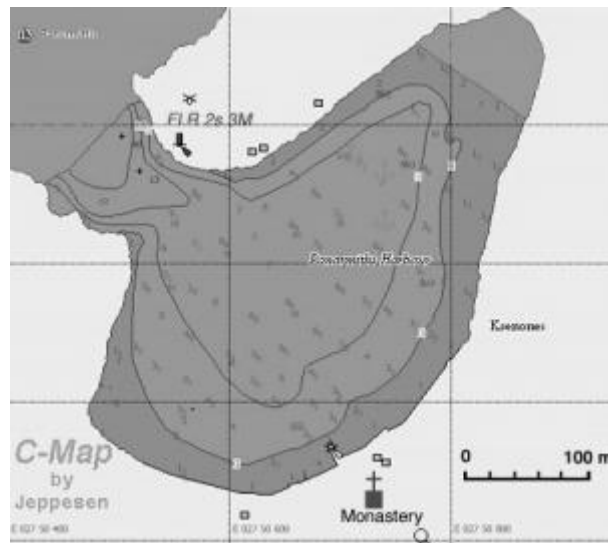


Εικόνα 4. 3 – Ο όρμος Πέδι.

4.3. Λοιπές εγκαταστάσεις.

Σε διάφορους όρμους και κόλπους κατά μήκος της ακτογραμμής της Σύμης έχουν κατασκευαστεί μόλοι οι οποίοι προσφέρονται για προσωρινή πρόσδεση και όχι για πολύωρη παραμονή. Τέτοιοι μόλοι συναντούνται στο Νημποριό, την Αγία Μαρίνα, το Χαράνι, το Τολί, τη Μαραθούντα, τη Φανερωμένη, την Ανάληψη και αλλού.

Ο πιο επισκέψιμος κόλπος της Σύμης είναι εκείνος του Πανορμίτη στα νότια του νησιού, καθώς όχι μόνο αποτελεί ένα εξαιρετικά προστατευμένο σημείο για αγκυροβόλιο αλλά εκεί βρίσκεται και η ομώνυμη Ιερά Μονή, πόλος έλξης μεγάλου αριθμού επισκεπτών. Μάλιστα, συνδέεται ακτοπλοϊκά με τη Ρόδο και το λιμάνι του Γιαλού.



Εικόνα 4. 4 – Ο όρμος του Πανορμίτη.

4.4. Ελλιμενισμός σκαφών στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις.

Η πληρότητα του λιμένα του Γιαλού κατά τους θερινούς μήνες αναγκάζει ένα μεγάλο αριθμό σκαφών αναψυχής να παραμείνει αρόδου σε αγκυροβόλια, τόσο στα ανοιχτά του Γιαλού όσο και στους διάφορους όρμους και κόλπους του νησιού. Παραδόξως, όμως, παρατηρείται το φαινόμενο, ορισμένες φορές, ένας σημαντικός αριθμός σκαφών να επιλέγει το αγκυροβόλιο ενώ υπάρχουν διαθέσιμες θέσεις ελλιμενισμού στο καταφύγιο τουριστικών σκαφών του Πεδιού. Η πιθανότερη εξήγηση για αυτήν τη συμπεριφορά είναι η προτίμηση για παραμονή σε σημεία που παρουσιάζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον από το Πέδι. Έτσι, η τουριστική κίνηση και η νεοκλασική αρχιτεκτονική του Γιαλού, όπως επίσης και το φυσικό κάλος πολλών όρμων της Σύμης (π.χ. του Νημποριού, του Πανορμίτη, του Αγ. Γεώργιου Δυσάλωνα, της Αγ. Μαρίας, της Νανούς, της Μαραθούνας κ.ά.) αποτελούν μεγαλύτερο πόλο έλξης για τα σκάφη αναψυχής.

Παράλληλα, η έλλειψη επαρκών θέσεων ελλιμενισμού λειτουργεί κάποιες φορές ακόμα και αποτρεπτικά για πιο μακροχρόνια παραμονή των σκαφών στη Σύμη, καθώς στις προαναφερθείσες λιμενικές εγκαταστάσεις δεν υπάρχει δυνατότητα κράτησης ή κατοχύρωσης μιας θέσεως. Ο ελλιμενισμός πραγματοποιείται μόνο εάν υπάρχει διαθέσιμη θέση κατά την προσέγγιση στο λιμάνι με αποτέλεσμα να καθίσταται σχεδόν αδύνατη η εξεύρεση θέσης ελλιμενισμού για αρκετές ημέρες διαδοχικά. Έτσι, σκάφη τα οποία δεν επιθυμούν την παραμονή σε αγκυροβόλιο αρόδου αποχωρούν προς διαφορετικούς προορισμούς.

5. Η ΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΣΤΗ ΣΥΜΗ

Η μοναδική επίσημη καταγραφή κατάπλου και απόπλου των σκαφών αναψυχής ιδιωτικής χρήσης διεξάγεται από το Υπολιμεναρχείο Σύμης. Ο λιμένας του Γιαλού αποτελεί το μοναδικό λιμένα εισόδου και εξόδου της νήσου όπου πραγματοποιείται έλεγχος σχετικά με το κεκτημένο Schengen. Ωστόσο, τα ιδιωτικά σκάφη που παραμένουν αρόδου σε αγκυροβόλια, όπως επίσης και εκείνα τα οποία προέρχονται από χώρες εντός της συνθήκης Schengen δεν υποχρεούνται σε διατυπώσεις κατάπλου και απόπλου. Επομένως, τα επίσημα στοιχεία που υφίστανται κρίνονται ανεπαρκή ούτως ώστε να εκτιμηθεί ο αριθμός των τουριστικών σκαφών που προσεγγίζουν τη Σύμη.

5.1. Στοιχεία Δήμου Σύμης.

5.1.1. Ετήσιος αριθμός προσεγγίσεων σκαφών αναψυχής.



Ύστερα από συνεννόηση με το Δήμο Σύμης χορηγήθηκαν προς χρήση για την παρούσα μελέτη τα στοιχεία των ανεπίσημων καταγραφών των προσεγγίσεων σκαφών αναψυχής στα λιμάνια και τους όρμους του νησιού στις οποίες προβαίνει κάθε χρόνο ο Δήμος στο πλαίσιο της ετήσιας αξιολόγησης της τουριστικής κίνησης (**Διάγραμμα 5. 1**). Λόγω του ανεπίσημου χαρακτήρα της πληροφόρησης κρίθηκε σκόπιμο να διεξαχθεί αυτοψία στα λιμάνια και τους όρμους της Σύμης κατά την περίοδο του Πάσχα αλλά και των θερινών μηνών τα έτη 2009 και 2010, ούτως ώστε να διασταυρωθεί η ορθότητα των παρεχόμενων στοιχείων. Κατά την αυτοψία διαπιστώθηκε πως ο αριθμός των σκαφών που καταμετρήθηκαν κατά διαστήματα συνέπιπτε ικανοποιητικά με τον αντίστοιχο της καταγραφής που δόθηκε στη συνέχεια από το Δήμο. Επομένως, τα στοιχεία του Δήμου Σύμης θεωρήθηκαν επαρκώς αξιόπιστα ούτως ώστε να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση της κίνησης των σκαφών αναψυχής που προσεγγίζουν τη Σύμη.

Η Σύμη αποτελούσε προορισμό τουριστικών σκαφών από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, όμως ευρύτερα γνωστή άρχισε να γίνεται μετά το 2000. Όπως παρατηρείται και στο **Διάγραμμα 5. 1**, οι ετήσιες προσεγγίσεις σκαφών στο νησί παρουσίασαν σημαντική αύξηση την περίοδο 2001 – 2008. Στα πλαίσια, όμως, της οικονομικής ύφεσης που πλήττει την Ελλάδα τα δύο (2) τελευταία έτη (2009 και 2010) και είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της τουριστικής κίνησης στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο, η επισκεψιμότητα παρουσιάζει πτωτικές τάσεις στο διάστημα αυτό. Ωστόσο, αναλογικά με τη μείωση της τουριστικής κίνησης σε πανελλήνιο επίπεδο, ο συνολικός αριθμός

των σκαφών που επισκέπτονται το νησί δεν ελαττώθηκε όσο αναμενόταν. Μία πιθανή εξήγηση για το φαινόμενο αυτό είναι πως η Σύμη αποτελεί δημοφιλή προορισμό σκαφών προερχόμενων από τα γειτονικά παράλια της Τουρκίας αλλά και ενός σημαντικού αριθμού σκαφών από τον υπόλοιπο κόσμο. Επομένως, η κίνηση των σκαφών στο νησί δεν επηρεάστηκε σε τόσο σημαντικό βαθμό από την εγχώρια κινητικότητα όσο, πιθανόν, σε άλλους ελληνικούς προορισμούς. Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης των προσεγγίσεων στη Σύμη από τουριστικά σκάφη αγγίζει το 9,27% όσο αναφορά τα δέκα (10) τελευταία έτη (2001 – 2010).

5.1.2. Κατανομή προσεγγίσεων σκαφών αναψυχής.

Οι ανεπίσημες καταγραφές των προσεγγίσεων σκαφών αναψυχής από το Δήμο Σύμης παρέχουν πληροφόρηση όχι μόνο για το συνολικό αριθμό των σκαφών που προσεγγίζουν το νησί κάθε χρόνο, αλλά και την ημερολογιακή συχνότητα με την οποία αυτές σημειώνονται (**Διάγραμμα 5. 2**).



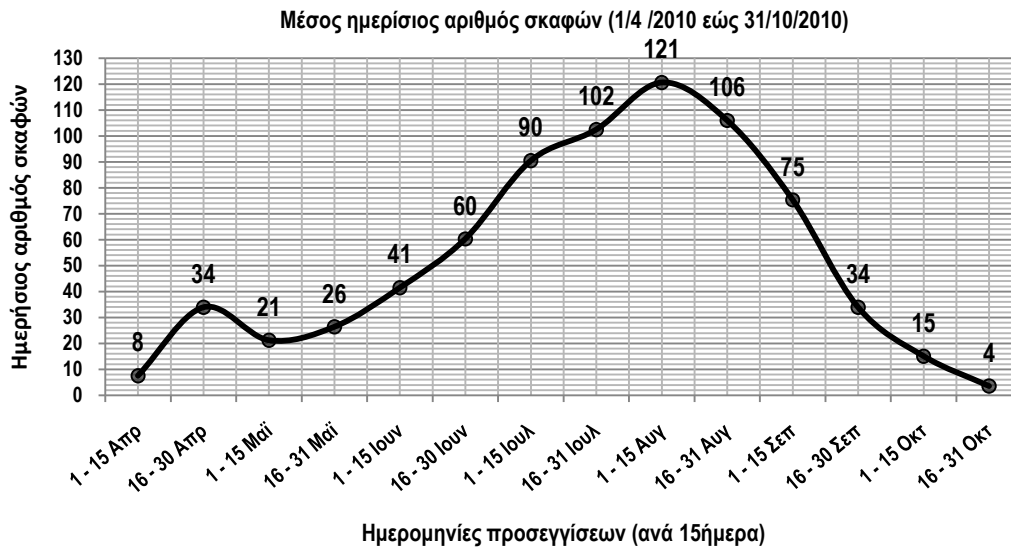
Σε γενικές γραμμές, η περίοδος κίνησης των σκαφών αναψυχής συμπίπτει με την τουριστική περίοδο, η οποία έχει επτάμηνη διάρκεια, από τις αρχές Απριλίου έως τα τέλη Οκτωβρίου. Ο μεγαλύτερος όγκος των σκαφών αναψυχής επισκέπτεται τη Σύμη κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών. Ιδιαίτερα το πρώτο εικοσαήμερο του Αυγούστου σημειώνεται η πλειοψηφία των προσεγγίσεων στο νησί. Αρκετά υψηλή επισκεψιμότητα εμφανίζεται και κατά το πρώτο δεκαπενθήμερο του Σεπτεμβρίου, καθώς ο συγκεκριμένος μήνας θεωρείται ο ιδανικότερος για ναυσιπλοΐα αναψυχής λόγω της απουσίας των ισχυρών ανέμων (μελέμια) και της υψηλής θερμοκρασίας του Αυγούστου. Επίσης, όπως παρατηρείται στο **Διάγραμμα 5. 2**, παρουσιάζεται για τα μέσα Απριλίου τοπικό μέγιστο εξαιτίας της Μεγάλης Εβδομάδας του Πάσχα, η οποία συνήθως τυγχάνει σε αυτό το χρονικό διάστημα.

5.1.3. Ημερήσιος αριθμός σκαφών αναψυχής.

Με δεδομένο τον αριθμό των προσεγγίσεων που πραγματοποιούνται ετησίως, όπως επίσης και την ποσοστιαία κατανομή των προσεγγίσεων σε δεκαπενθήμερη βάση, είναι δυνατή η εκτίμηση του μέσου ημερήσιου αριθμού προσεγγίσεων ανά δεκαπενθήμερο. Το **Διάγραμμα 5. 3** απεικονίζει τις ημερήσιες προσεγγίσεις σκαφών αναψυχής στα λιμάνια, τους κόλπους και τους όρμους της Σύμης κατά τη διάρκεια του έτους 2010, θεωρώντας ως μέσο χρόνο παραμονής τη μία ημέρα. Η επιλογή του συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος ως μέσο χρόνο παραμονής αποτελεί απόρροια

της διαθεσιμότητας των θέσεων ελλιμενισμού στις λιμενικές εγκαταστάσεις του νησιού, για την οποία έγινε αναφορά στην **Παράγραφο 4.4**. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται στην κίνηση των σκαφών για το 2010, καθώς το έτος αυτό θα αποτελέσει στη συνέχεια το εφαλτήριο για την επιλογή της δυναμικότητας της προτεινόμενης μαρίνας, εφόσον αποφασιστεί η πραγματοποίηση του εγχειρήματος.

Διάγραμμα 5.3



6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΣΤΗ ΣΥΜΗ.

Για την εκτίμηση του ετήσιου αριθμού σκαφών αναψυχής τα οποία προβλέπεται να προσεγγίσουν το νησί της Σύμης τα επόμενα χρόνια, με χρονικό ορίζοντα το 2020, εφαρμόστηκε η τεχνική της γραμμικής παλινδρόμησης. Η συγκεκριμένη μέθοδος πρόβλεψης επιλέχθηκε από το σύνολο των μεθόδων που αναφέρονται στην **Παράγραφο 6.1** με βάση τη ρεαλιστικότητα των αποτελεσμάτων που προέκυψαν ύστερα από την εφαρμογή τους, αλλά και την ακρίβεια με την οποία προσεγγίζουν τα υπάρχοντα δεδομένα. Ύστερα από την εξέταση όλων των μεθόδων, προέκυψε πως η γραμμική παλινδρόμηση εμφανίζει το βέλτιστο συνδυασμό ικανοποίησης των κριτηρίων που τέθηκαν.

6.1. Τεχνικές πρόβλεψης.

Με σκοπό την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών μίας μεταβλητής έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι και τεχνικές, οι οποίες προαπαιτούν την ύπαρξη διαχρονικών παρατηρήσεων των τιμών της συγκεκριμένης μεταβλητής που διεξήχθησαν σε χρονολογική σειρά. Ως χρονολογική σειρά ορίζεται η σειρά διαδοχικών παρατηρήσεων x_1, x_2, x_3, \dots μίας μεταβλητής x , οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε ίσα χρονικά διαστήματα. Η ύπαρξη χρονοσειράς τέτοιου είδους συνεπάγεται τη δυνατότητα προβλέψεων των μελλοντικών τιμών της μεταβλητή x . Κάθε χρονολογική σειρά εξαρτάται εκ των πραγμάτων από τους κάτωθι παράγοντες:

- την τάση,
- την εποχικότητα,
- τις διακυμάνσεις ή παλινδρομήσεις με μη σταθερή περίοδο, και
- το τυχαίο σφάλμα.

Ο βαθμός πολυπλοκότητας των τεχνικών πρόβλεψης είναι ανάλογος του εφαρμοζόμενου μαθηματικού μοντέλου, του πλήθους και του είδους (ποσοτικές ή ποιοτικές, ελέγξιμες ή μη, προσδιοριστικές ή στοχαστικές) των θεωρούμενων μεταβλητών, όπως επίσης και του επιδιωκόμενου εύρους του χρονικού διαστήματος πρόβλεψης (βραχυπρόθεσμο, μεσοπρόθεσμο ή μακροπρόθεσμο). Ως απλές τεχνικές χαρακτηρίζονται τα μοντέλα χρονολογικών σειρών, ενώ ως πιο σύνθετες οι μέθοδοι Bayes και Box – Jenkins. Τέλος, στις λίαν σύνθετες μεθόδους συγκαταλέγονται οι διάφορες στοχαστικές διαδικασίες (αλυσίδες Markov, διαδικασίες Poisson), η προσομοίωση (Simulation), η ποιοτική μέθοδος Delphi, τα Νευρωνικά Δίκτυα κ.ά.

6.1.1. Μοντέλα παλινδρόμησης (regression models).

Μοντέλα παλινδρόμησης ονομάζονται οι γνωστές συναρτήσεις μίας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών, οι παράμετροι των οποίων εκτιμώνται με τη χρήση της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων. Για την ανάλυση της χρονολογικής σειράς μίας μεταβλητής x και την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών της συναρτήσει αποκλειστικά του χρόνου, εφαρμόζονται τα μοντέλα μίας ανεξάρτητης μεταβλητής, στα οποία εξαρτημένη είναι η μεταβλητή x και ανεξάρτητη η χρονική περίοδος t . Τα μοντέλα που προκύπτουν, εξαρτώνται από ολόκληρη της σειρά ενώ όλες οι παρατηρήσεις παρουσιάζουν την ίδια βαρύτητα.

Στις παρατηρήσεις x_1, x_2, x_3, \dots μιας χρονολογικής σειράς προσαρμόζεται η συνάρτηση:

$$x_t = f(t) + e_t$$

Όπου e_t είναι το τυχαίο σφάλμα που ορίζεται ως τυχαία μεταβλητή που ικανοποιεί τις συνθήκες:

- αναμενόμενη τιμή: $E(e_t) = 0$

- σταθερή διακύμανση: $\text{Var}(e_t) = \sigma^2$

Με βάση τη συγκεκριμένη συνάρτηση, η οποία ελέγχεται για την ακρίβεια εκτίμησης και την ικανότητα πρόβλεψης (ύπαρξη αυτοσυσχέτισης και πολυ-συγγραμικότητας, έλεγχος του συντελεστή προσδιορισμού, ορισμός διαστημάτων εμπιστοσύνης), πραγματοποιούνται προβλέψεις για μία ή περισσότερες περιόδους.

Τα μοντέλα παλινδρόμησης που χρησιμοποιούνται ευρέως στις διαδικασίες προβλέψεων είναι τα παρακάτω:

1. Το γραμμικό μοντέλο: $x_t = a + (b \times t)$.
2. Το εκθετικό μοντέλο: $x_t = a \times e^{b \times t}$.
3. Το πολυωνυμικό μοντέλο: $x_t = a + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2) + (b_3 \times t^3) + \dots$.
4. Το απλό τροποποιημένο εκθετικό μοντέλο: $x_t = c + (a \times b^t)$.
5. Το μοντέλο Gompertz: $\log x_t = \log c + (b \times t \times \log a)$.

Τα πρώτα τρία μοντέλα χρησιμοποιούνται για την ανάλυση της τάσης χρονολογικών σειρών. Στην περίπτωση που η σειρά παρουσιάζει εποχιακές διακυμάνσεις είναι απαραίτητη η άρση τους με τη μέθοδο του κινητού μέσου όρου. Τα υπόλοιπα μοντέλα χρησιμοποιούνται ομοίως για την ανάλυση της τάση των χρονοσειρών που δεν παρουσιάζουν, όμως, συνεχή κίνηση σε ευθεία ή καμπύλη αλλά καταλήγουν σε ουρά (tail-off). Οι συγκεκριμένες αποτελούν μονότονες συναρτήσεις, γνωστές ως «μέθοδοι των τριών σημείων».

6.1.2. Εκθετική εξομάλυνση.

Η συγκεκριμένη μέθοδος διαθέτει το συγκριτικό πλεονέκτημα της απαίτησης ελάχιστων σημείων για τον υπολογισμό της πρόβλεψης καθώς απαιτούνται μόνο τα εξής:

1. Η πρόβλεψη της προηγούμενης περιόδου
2. Η πραγματική τιμή της προηγούμενης περιόδου
3. Η τιμή της σταθεράς εξομάλυνσης α ($0 \leq \alpha \leq 1$)

Η εξίσωση της εκθετικής εξομάλυνσης είναι:

$$F_{t+1} = (a \times A_t) \times (1 - a) \times F_t$$

όπου α : ένα μέτρο της βαρύτητας της πιο πρόσφατης πραγματικής τιμής σε σχέση με την πιο πρόσφατη πρόβλεψη.

Όσο μεγαλύτερο το α , τόσο μεγαλύτερη η βαρύτητα της πραγματική τιμής (A_t) και τόσο μικρότερη η προηγούμενη πρόβλεψη. Η τιμή του α καθορίζεται τόσο από την εμπειρία του μελετητή, όσο κι από τα χαρακτηριστικά του μεγέθους που πρόκειται να προβλεφθεί. Στην περίπτωση που εκτιμάται ότι το μέγεθος παρουσιάζει σχετική σταθερότητα στο χρόνο, τότε το α λαμβάνει μικρές τιμές ($\sim 0,05 \div 0,2$). Εάν, αντιθέτως, αναμένονται έντονες μεταβολές, τότε το α λαμβάνει μεγαλύτερες τιμές. Επομένως, η δυσκολία εφαρμογής της μεθόδου έγκειται στην επιλογή της καταλληλότερης, κάθε φορά, τιμής του α προκειμένου να επιτευχθεί ακριβέστερη πρόβλεψη.

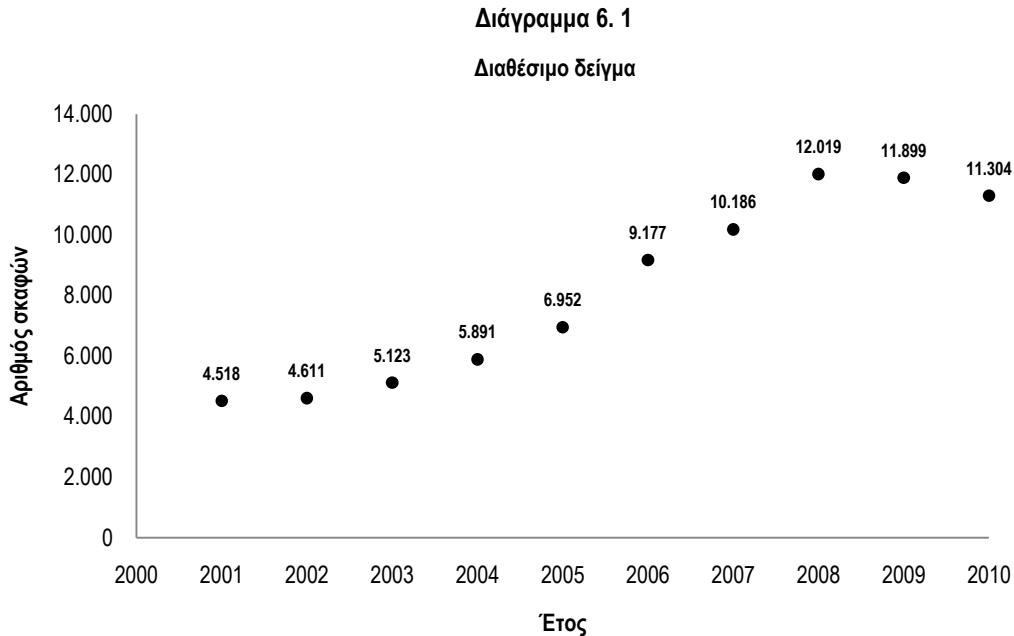
6.2. Προκαταρκτική πρόβλεψη.

Ως διαθέσιμο δείγμα της υπό ανάλυση χρονολογικής σειράς λήφθηκαν οι ανεπίσημες καταγραφές των ετήσιων προσεγγίσεων σκαφών αναψυχής στους λιμένες και τους λοιπούς όρμους της Σύμης

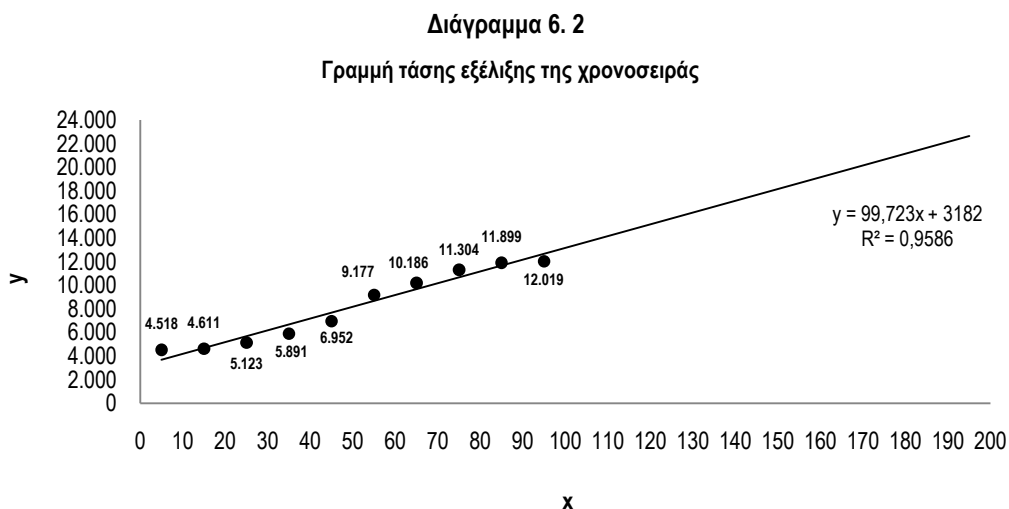
(Διάγραμμα 6. 1). Σημειώνεται πως το ελάχιστο απαιτούμενο δείγμα για την εφαρμογή γραμμικής παλινδρόμησης είναι το χρονικό διάστημα των 10 ετών.

Με χρήση της γραμμικής παλινδρόμησης προέκυψε η μαθηματική έκφραση που υπολογίζει τον προβλεπόμενο ετήσιο αριθμό σκαφών αναψυχής που αναμένεται να προσεγγίσουν το νησί της Σύμης κατά τη διάρκεια των επόμενων 10 ετών (2011 – 2020):

$$y = 99,723x + 3182 \quad (\text{Σχέση 1})$$



Η ανεξάρτητη μεταβλητή x εκφράζει αριθμό περιόδων. Το αρχικό διαθέσιμο δείγμα αντιπροσωπεύεται από τις 100 πρώτες περιόδους. Επομένως, κάθε έτος ισοδυναμεί με 10 περιόδους, εφόσον το αρχικό δείγμα είναι διάρκειας δέκα (10) ετών (2001 – 2010). Ο προβλεπόμενος ετήσιος αριθμός των σκαφών για το χρονικό διάστημα της επόμενης δεκαετίας (2011 – 2020) υπολογίζεται για $x=110,120,\dots,200$ από τη Σχέση 1. Η χρήση των περιόδων ως ανεξάρτητη μεταβλητή οφείλεται στο γεγονός πως η μαθηματική έκφραση προκύπτει από το διάγραμμα κανονικής πιθανότητας (Διάγραμμα 6. 3).



Ακολουθεί αναλυτικά η πρόβλεψη της ετήσιας κίνησης των σκαφών αναψυχής που αναμένεται να σημειωθεί την επόμενη δεκαετία (2011 – 2020), όπως υπολογίζεται με την εφαρμογή της γραμμικής παλινδρόμησης (Πίνακας 6. 1).

Πίνακας 6. 1
ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ
ΤΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΣΤΗ ΣΥΜΗ

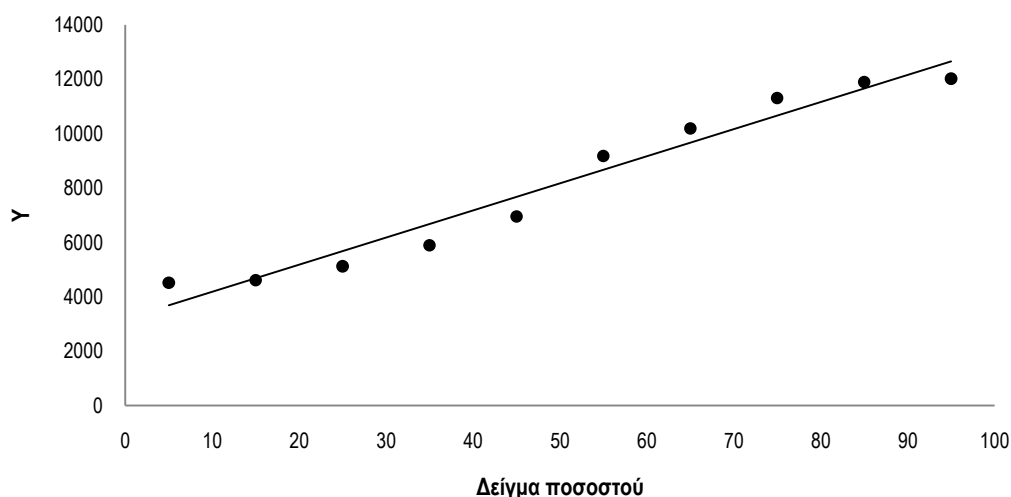
Γραμμική Παλινδρόμηση	$y = 99,723x + 3182$	
	$R = 0,9255$	$t = 9,97$
Έτος	x	Σκάφη (y)
2011	110	14.152
2012	120	15.149
2013	130	16.146
2014	140	17.143
2015	150	18.140
2016	160	19.138
2017	170	20.135
2018	180	21.132
2019	190	22.129
2020	200	23.127

6.3. Έλεγχος αξιοπιστίας πρόβλεψης.

Η αξιοπιστία των μοντέλων παλινδρόμησης ελέγχονται από μεθόδους γνωστές ως έλεγχοι υποθέσεων. Οι έλεγχοι υποθέσεων εξετάζουν την κανονικότητα, τη γραμμικότητα και τη σταθερότητα της τυπικής απόκλισης (ετεροσκεδαστικότητα) με την παραδοχή ενός αποδεκτού επιπέδου σημαντικότητας α , το οποίο εκφράζει το ποσοστό αβεβαιότητας για την αξιοπιστία των συμπερασμάτων. Στην προκειμένη περίπτωση καθορίστηκε αποδεκτό επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$, επομένως η βεβαιότητα πως τα συμπεράσματα δεν είναι εσφαλμένα αγγίζει το 95%.

Διάγραμμα 6. 3

Διάγραμμα κανονικής πιθανότητας



Η κανονικότητα ελέγχεται μέσω του διαγράμματος κανονικής πιθανότητας. Εφόσον οι πραγματικές τιμές του δείγματος προσεγγίζουν τη γραμμικότητα του μοντέλου πρόβλεψης, η κανονικότητα είναι ισχυρή. Όπως διαφαίνεται και από το **Διάγραμμα 6. 3**, η ζητούμενη γραμμική σχέση είναι εμφανής, οπότε δεν παραβιάζεται η αρχή της κανονικότητας.

Με τη βοήθεια του Πίνακα 6.2 γίνεται ο έλεγχος των στατιστικών υποθέσεων. Για κάθε έτος του διαθέσιμου δείγματος παρατίθενται οι πραγματικές εκβάσεις σε σύγκριση με τις τιμές που προκύπτουν από το μοντέλο πρόβλεψης, ενώ υπολογίζονται και οι διαφορές μεταξύ τους. Οι διαφορές των πραγματικών και των προβλεπόμενων τιμών καλούνται «Υπόλοιπα».

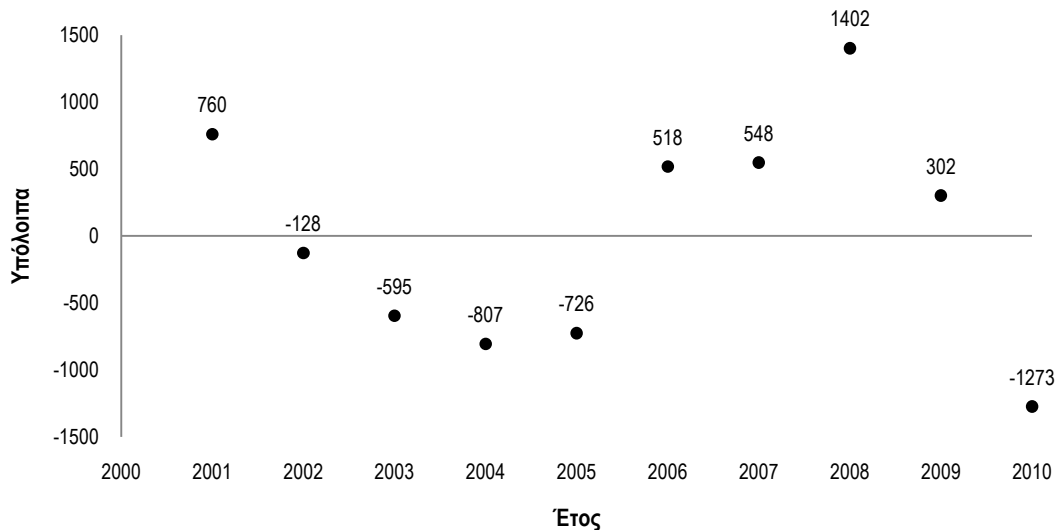
Πίνακας 6. 2
ΕΞΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ

Μέγεθος δείγματος	Προβλεπόμενο y	Υπόλοιπα	Τυπικά Υπόλοιπα
2001	3759	760	0,9031
2002	4738	-128	-0,1519
2003	5718	-595	-0,7075
2004	6698	-807	-0,9588
2005	7678	-726	-0,8631
2006	8658	518	0,6162
2007	9638	548	0,6513
2008	10618	1402	1,6657
2009	11598	302	0,3583
2010	12578	-1273	-1,5132

Η ύπαρξη γραμμικότητας, όπως επίσης και η τυπική απόκλιση ελέγχονται με την παρατήρηση του διαγράμματος διασποράς των Υπολοίπων. Όπως είναι φανερό από το Διάγραμμα 6. 3, αφενός δεν υφίσταται γραμμικότητα μεταξύ των τιμών των υπολοίπων και του χρόνου, αφετέρου δεν παραβιάζεται η αρχή της σταθερότητας της τυπικής απόκλισης καθώς η διασπορά των υπολοίπων δεν εμφανίζει συγκεκριμένες μορφές συναρτήσεως των τιμών του χρόνου.

Διάγραμμα 6. 4

Διάγραμμα διασποράς υπολοίπων



Όπως είναι φανερό κι από το διάγραμμα των Υπολοίπων (Διάγραμμα 6. 4), παρά το γεγονός πως το μοντέλο πρόβλεψης προσεγγίζει με αρκετά ικανοποιητική ακρίβεια τις πραγματικές τιμές του διαθέσιμου δείγματος, δεν αποφεύγεται υποεκτίμηση ή υπερεκτίμηση της κίνησης. Επομένως, θα ήταν χρήσιμη η εκτίμηση ενδεχόμενης απόκλισης των προβλέψεων που έγιναν για τα επόμενα έτη.

Πίνακας 6. 3 – Εκτίμηση Απόκλισης Πρόβλεψης

Έτος	Υπόλοιπα	Ποσοστό υπολοίπων
2011	758	+16,77%
2012	-113	-2,44%
2013	-625	-12,20%
2014	-819	-13,91%
2015	-544	-7,82%
2016	166	+1,80%
2017	945	+9,27%
2018	1197	+9,95%
2019	421	+3,54%
2020	-1216	-10,76%
		Απόκλιση: -9,43%
		+8,27%

Στον Πίνακα 6.3 παρατίθενται τα Υπόλοιπα ως ποσοστό των πραγματικών τιμών του διαθέσιμου δείγματος. Επομένως, είναι δυνατός ο υπολογισμός των μέσων αποκλίσεων σε περίπτωση υποεκτίμησης και υπερεκτίμησης, ομαδοποιώντας τα αντίστοιχα ποσοστά. Ως εκ τούτου, για κάθε προβλεπόμενη τιμή που προέκυψε από την εφαρμογή του μοντέλου της γραμμικής παλινδρόμησης υφίσταται ένα αντίστοιχο περιθώριο απόκλισης.

6.4. Αστάθμητοι παράγοντες.

Η παρούσα πρόβλεψη της μελλοντικής κίνησης των σκαφών αναψυχής όσο αναφορά το νησί της Σύμης στηρίχθηκε σε αποδεκτές επιστημονικές μεθόδους, όπως επίσης και σε μια αξιόπιστη βάση δεδομένων. Ωστόσο, όπως και σε κάθε περίπτωση πρόβλεψης μιας μεταβλητής η οποία δεν υπόκειται σε κανόνες, η εκτίμηση της εξέλιξης ενός πολυπαραγοντικού φαινομένου χαρακτηρίζεται πάντα από ένα σημαντικό ποσοστό αβεβαιότητας. Αυτό συμβαίνει επειδή οι αναλύσεις κάθε είδους εμπεριέχουν τις επιπτώσεις διάφορων συντελεστών που επηρεάζουν το φαινόμενο κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος που λαμβάνεται ως βάση της ανάλυσης. Μελλοντική διαφοροποίηση των παραγόντων αυτών, όπως επίσης και εμφάνιση νέων, ενδέχεται να επηρεάσουν την έκβαση του φαινομένου με τρόπο που είναι πολύ δύσκολο να προβλεφθεί. Όμως, είναι δυνατή η εκτίμηση πιθανών εξελίξεων που ενδέχεται να επηρεάσουν το φαινόμενο με σκοπό την, όσο το δυνατόν, πληρέστερη παροχή πληροφόρησης σε έναν ενδεχόμενο λήπτη αποφάσεων. Επομένως, η παραπάνω ανάλυση και τα συμπεράσματα που προέκυψαν καταγράφουν την υπάρχουσα τάση της κίνησης των σκαφών αναψυχής. Ο προβλεπόμενος αριθμός σκαφών, όμως, ίσως διαφοροποιηθεί από παράγοντες που δεν ήταν δυνατό να ληφθούν υπόψη, καθώς θα έπρεπε πρωτίστως να προβλεφθεί η μελλοντική εξέλιξη των παραγόντων αυτών καθαυτών.

Στην προκειμένη περίπτωση, ένα γεγονός που λογικά θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη μελλοντική κίνηση των σκαφών αναψυχής στη Σύμη είναι η επικείμενη λειτουργία της νέας μαρίνας στα Παλαιά Σφαγεία της Ρόδου, 500 θέσεων ελλιμενισμού. Εκ πρώτης όψεως, η ύπαρξη ενός νέου τουριστικού λιμένα τόσο μεγάλης δυναμικότητας σε ένα γειτονικό νησί αναμένεται να λειτουργήσει ανταγωνιστικά ως προς το προτεινόμενο εγχείρημα και να διεκδικήσει μεγάλο μερίδιο της προβλεπόμενης κίνησης σκαφών, καθώς η Ρόδος, λόγω μεγέθους, αποτελεί σημαντικότερο πόλο έλξης τουριστικής κίνησης από τη Σύμη. Ωστόσο, η δυνατότητα ελλιμενισμού μεγαλύτερου όγκου σκαφών στην πρωτεύουσα των Δωδεκανήσων δημιουργεί τις προϋποθέσεις για αύξηση της κίνησης στην ευρύτερη περιοχή, καθώς θα καταστήσει τη Ρόδο εν δυνάμει κέντρο εξόρμησης σκαφών προς τους γγγείς προορισμούς. Επομένως, η λειτουργία της νέας μαρίνας της Ρόδου δεν είναι ξεκάθαρο αν θα

έχει θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις στην επισκεψιμότητα της Σύμης από σκάφη αναψυχής. Κάτι ανάλογο ισχύει και για την επίδραση που πιθανότατα θα έχει η επικείμενη κατασκευή νέων τουριστικών λιμένων στα γειτονικά τουρκικά παράλια. Σε γενικές γραμμές, η ύπαρξη περισσότερων σκαφών στο θαλάσσιο χώρο γύρω από τη Σύμη θα προσφέρει τη δυνατότητα στο νησί να προσελκύσει ένα σημαντικό ποσοστό από αυτά. Ούτως ή άλλως, το προτεινόμενο εγχείρημα προσανατολίζεται πρωτίστως στην εξυπηρέτηση των διερχόμενων σκαφών. Η παροχή, όμως, υπηρεσιών υψηλής ποιότητας δύναται να καταστήσει τη μαρίνα της Σύμης μία σοβαρή εναλλακτική λύση μόνιμου ελλιμενισμού. Τέλος, η ύπαρξη ποιοτικών εγκαταστάσεων ελλιμενισμού, λογικά, θα αποτελέσει κι έναν επιπρόσθετο παράγοντα που θα επιδράσει θετικά στην επισκεψιμότητα της Σύμης από σκάφη αναψυχής.

6.5. Συμπεράσματα.

Από τα αποτελέσματα της ανωτέρω ανάλυσης συμπεραίνεται πως, για την επόμενη δεκαετία (2011 – 2020), αναμένεται εξαιρετικά σημαντική αύξηση του αριθμού των σκαφών που πρόκειται να καταπλέουν ετησίως στη Σύμη. Επομένως, υφίστανται οι κατάλληλες προϋποθέσεις ώστε να μετουσιωθεί το προτεινόμενο εγχείρημα, δηλαδή η κατασκευή ενός τουριστικού λιμένα, ο οποίος θα απευθύνεται βασικά στην αγορά των διερχόμενων σκαφών αναψυχής. Η πιθανότητα να προσελκύσει σκάφη για μόνιμο ελλιμενισμό θα εξαρτηθεί κυρίως από την πρόθεση και τη διάθεση του φορέα διαχείρισης της μαρίνας να ανταπεξέλθει δυναμικά στον ανταγωνισμό, προσφέροντας υπηρεσίες υψηλού επιπέδου σε συνδυασμό με συγκριτικά χαμηλό κόστος ελλιμενισμού.

7. ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΜΑΡΙΝΑΣ.

7.1. Εκτίμηση μέσου ημερήσιου αριθμού σκαφών.

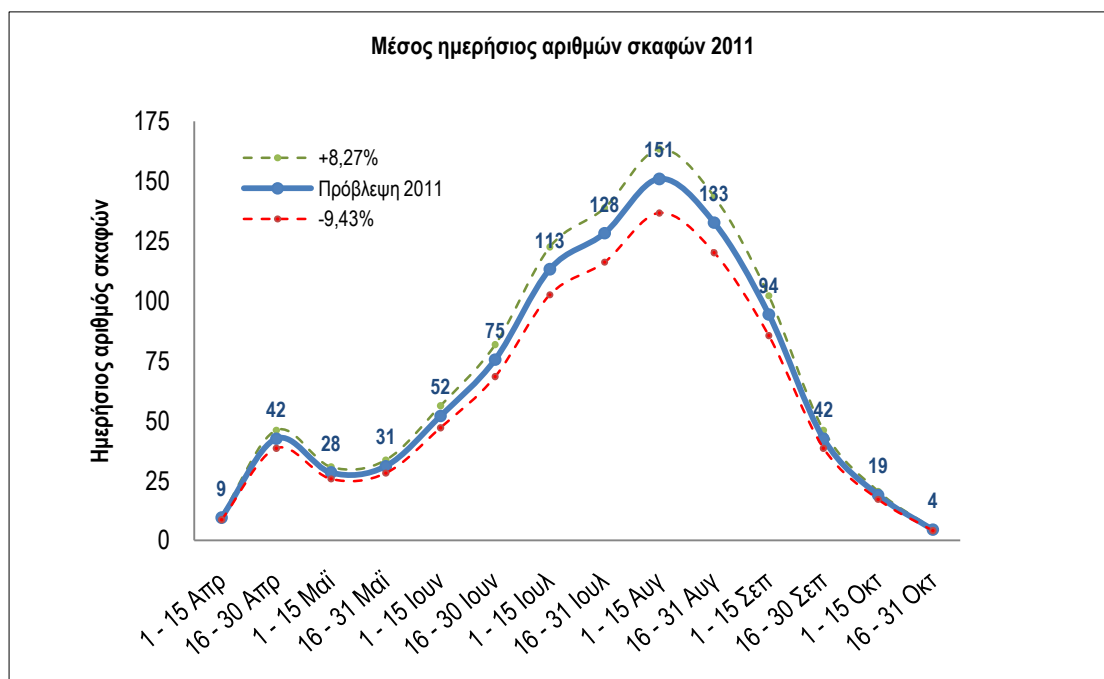
Η διαδικασία επιλογής της δυναμικότητας ενός τουριστικού λιμένα διεξάγεται με γνώμονα την κάλυψη της ζήτησης. Στο Κεφάλαιο 5 πραγματοποιήθηκε η πρόβλεψη της ετήσιας κίνησης των σκαφών αναψυχής που αναμένεται να καταπλεύσουν στη Σύμη την επόμενη δεκαετία (2011 – 2020). Γνωρίζοντας τη μέση ημερήσια κατανομή με την οποία τα σκάφη προσεγγίζουν το νησί, είναι δυνατή η εκτίμηση του μέσου αριθμού σκαφών που παραμένουν ημερησίως στα ύδατα της Σύμης.

Ακολουθούν τα διαγράμματα μέσου ημερήσιου αριθμού σκαφών (Διάγραμμα 7. 1 έως Διάγραμμα 7. 10) για το χρονικό διάστημα των ετών 2011 – 2020, συμπεριλαμβανομένων και των αντίστοιχων διαγραμμάτων που λαμβάνουν υπόψη τους και τις αποκλίσεις λόγω των Υπολοίπων που προέκυψαν από την ανάλυση της γραμμικής παλινδρόμησης. Ως μέσος χρόνος παραμονής λήφθηκε ο ισχύων μέχρι στιγμής, δηλαδή το διάστημα της μίας ημέρας.

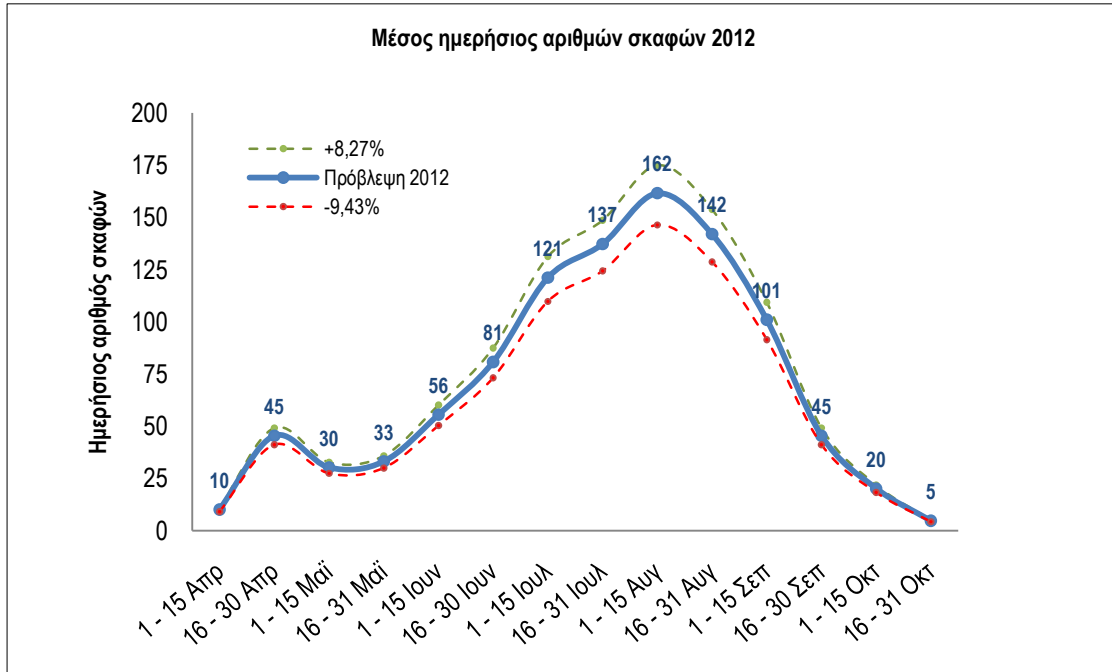
7.2. Ανάλυση Ευαισθησίας.

Η κατασκευή, όμως, της μαρίνας θα προσφέρει τη δυνατότητα στα σκάφη να προβαίνουν σε κρατήσεις θέσεων για βραχυχρόνια παραμονή αλλά και για μακροχρόνιο ελλιμενισμό. Επομένως, ο μέσος χρόνος παραμονής των σκαφών στη Σύμη ενδέχεται να σημειώσει αύξηση, εφόσον θα υπάρχει η δυνατότητα εξασφάλισης θέσης ελλιμενισμού. Για λόγους πληρότητας επιβάλλεται η διεξαγωγή ανάλυσης ευαισθησίας του μέσου ημερήσιου αριθμού σκαφών με μεταβαλλόμενο μέσο χρόνο παραμονής. Στα Διαγράμματα 7.11 έως 7.20 παρουσιάζονται οι μέσοι ημερήσιοι αριθμοί σκαφών για κάθε έτος για το οποίο έχει γίνει πρόβλεψη της κίνησης, με μεταβλητό μέσο χρόνο παραμονής. Προφανώς, η παρακάτω ανάλυση θα έχει νόημα για τα έτη κατά τα οποία θα λειτουργεί η μαρίνα.

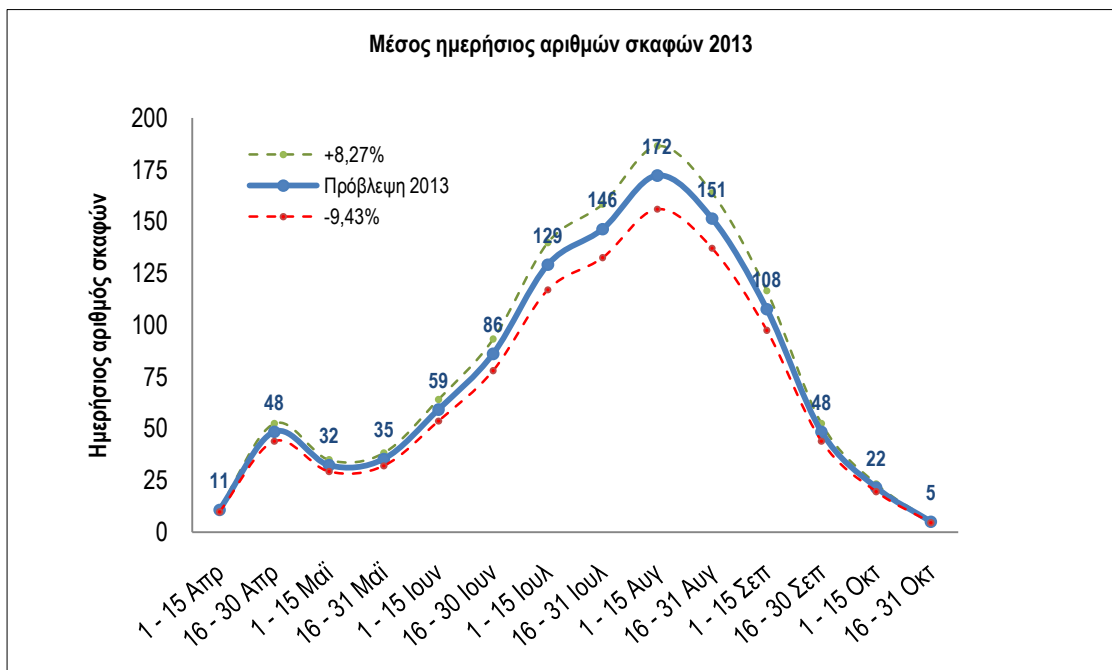
Διάγραμμα 7. 1 έως Διάγραμμα 7. 10
Μέσος ημερήσιος αριθμός σκαφών
Μέσος χρόνος παραμονής: 1 ημέρα



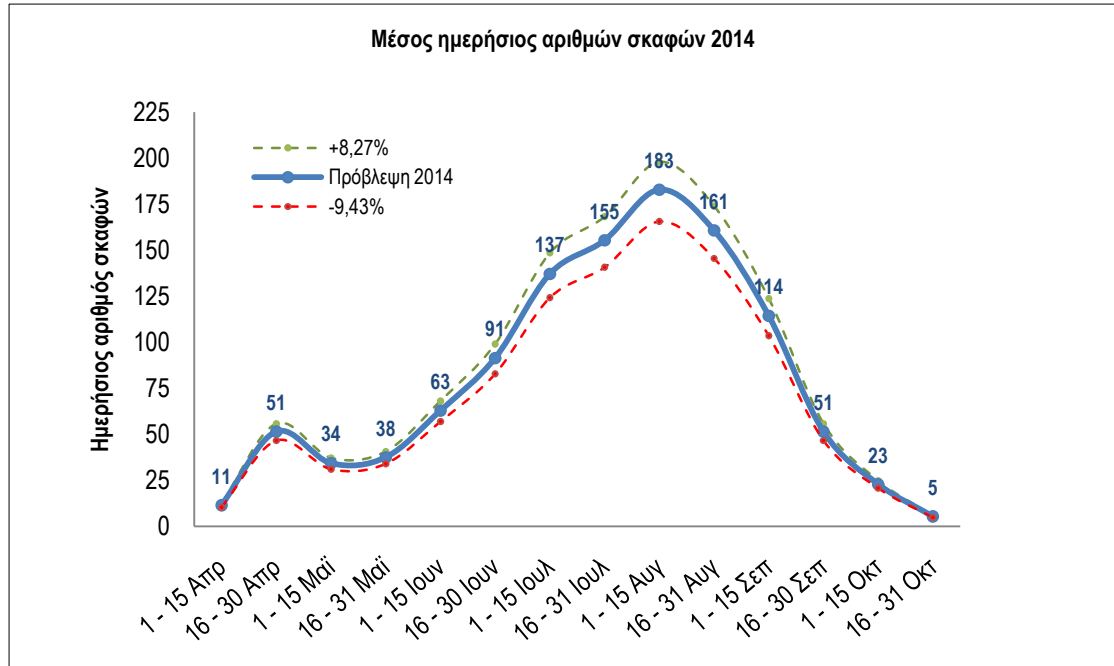
Διάγραμμα 7. 1



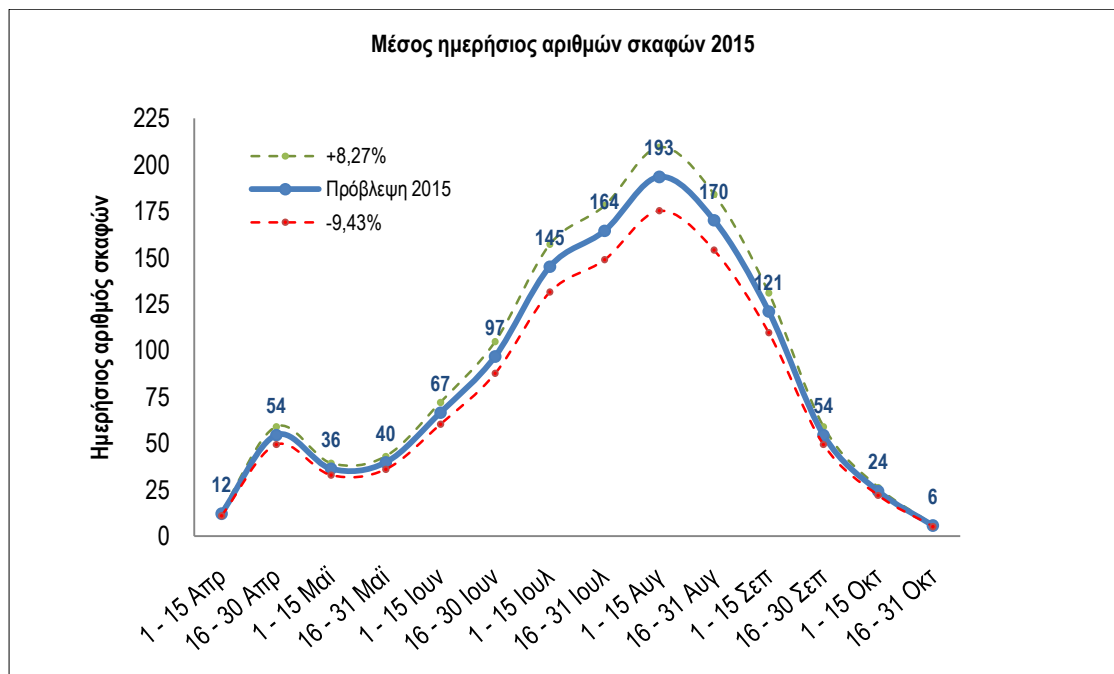
Διάγραμμα 7. 2



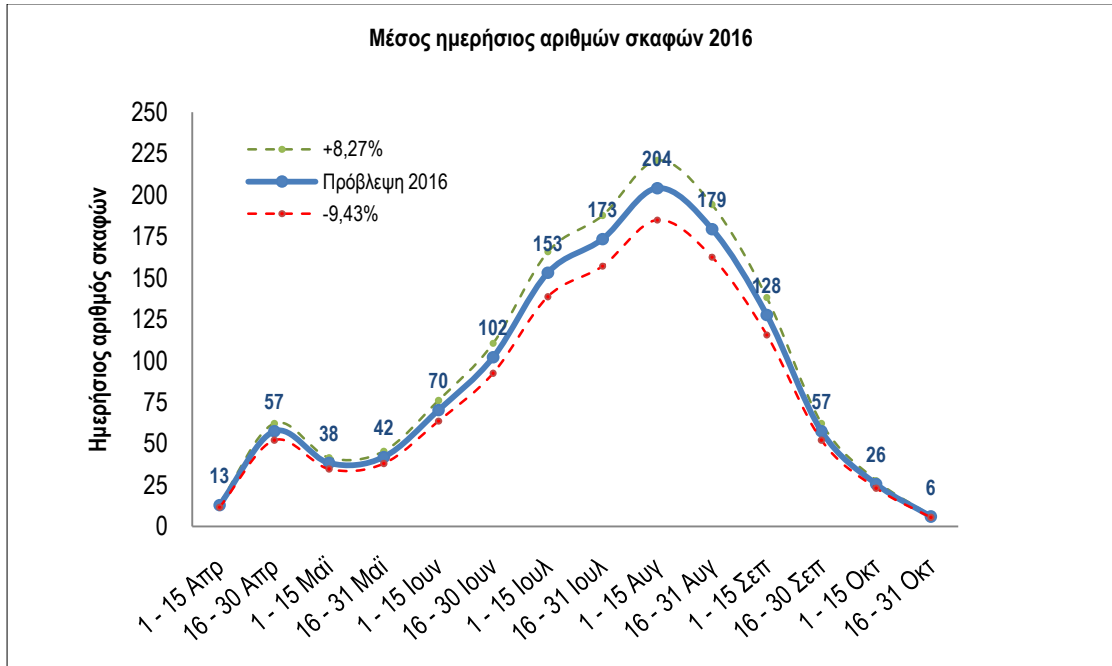
Διάγραμμα 7. 3



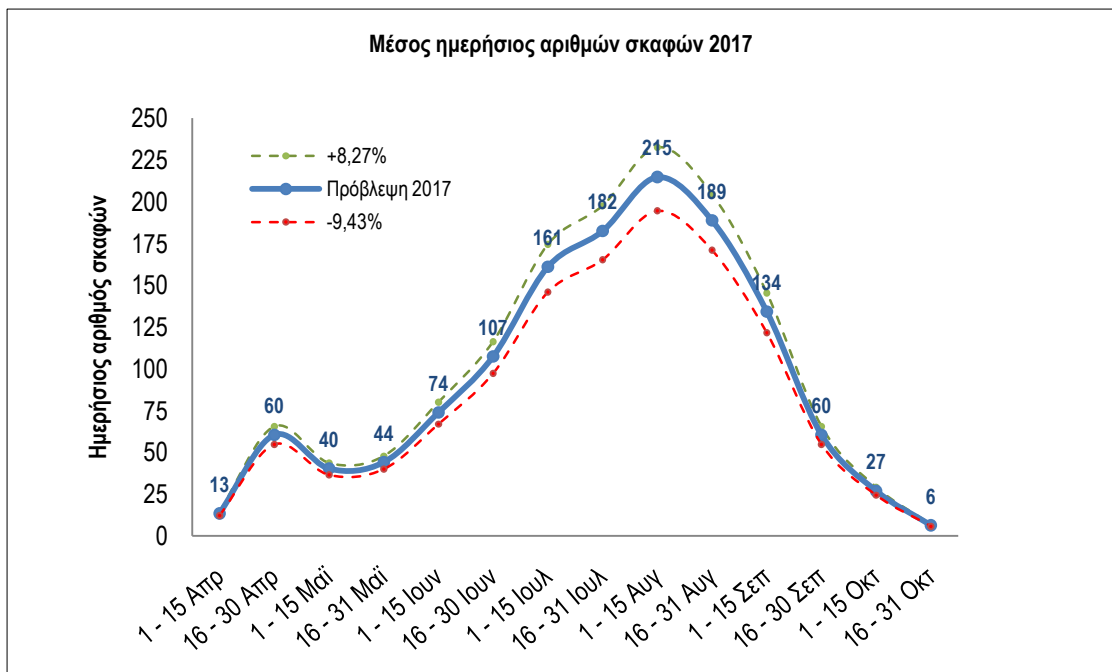
Διάγραμμα 7. 4



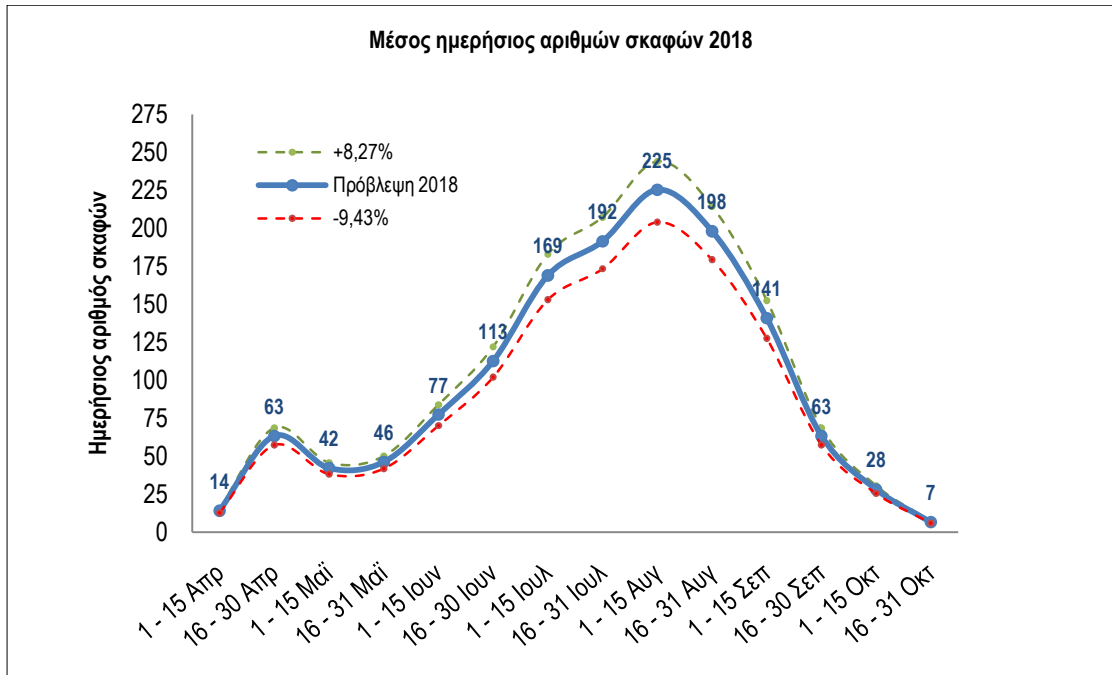
Διάγραμμα 7. 5



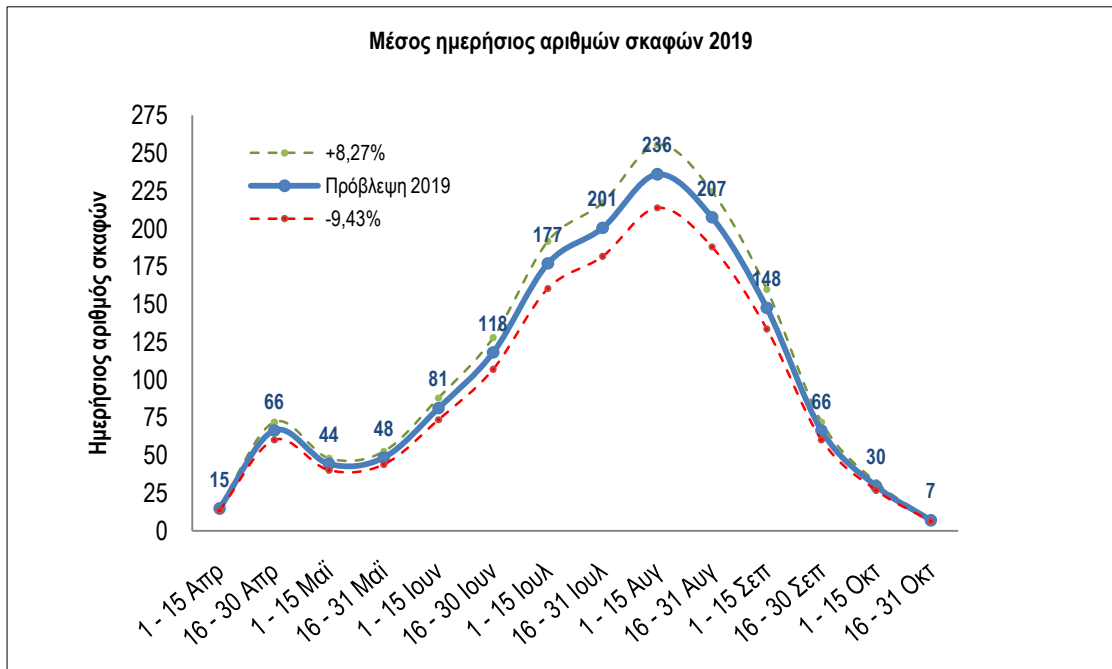
Διάγραμμα 7. 6



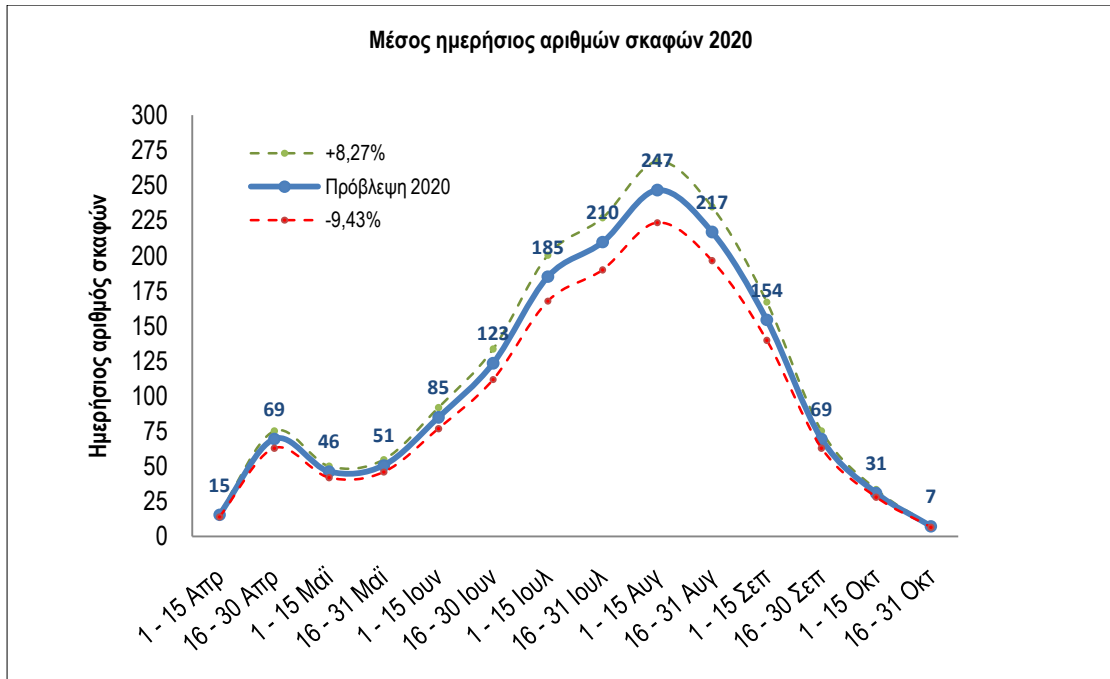
Διάγραμμα 7. 7



Διάγραμμα 7. 8

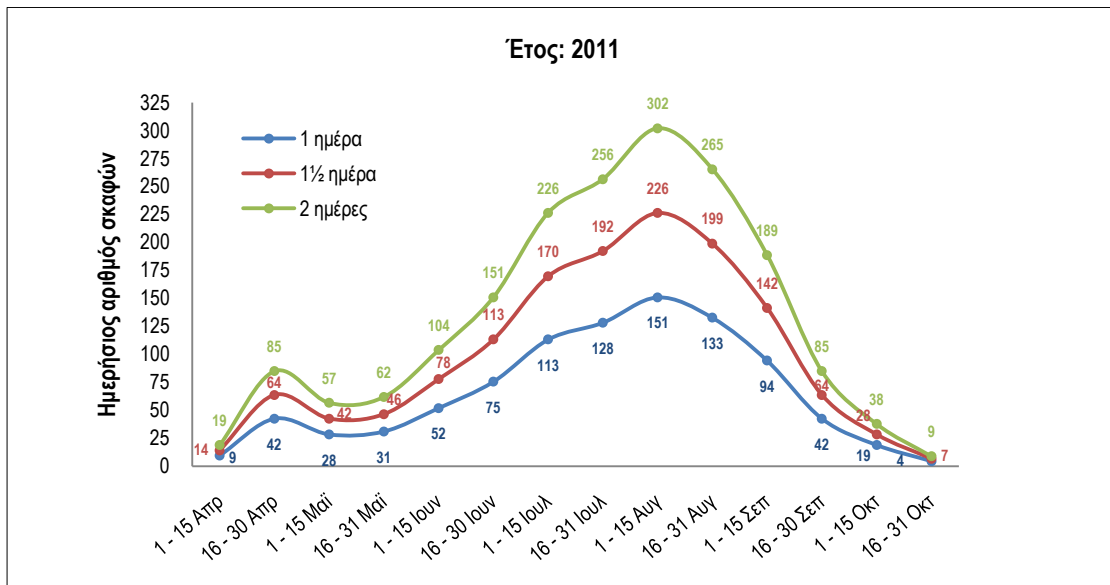


Διάγραμμα 7. 9

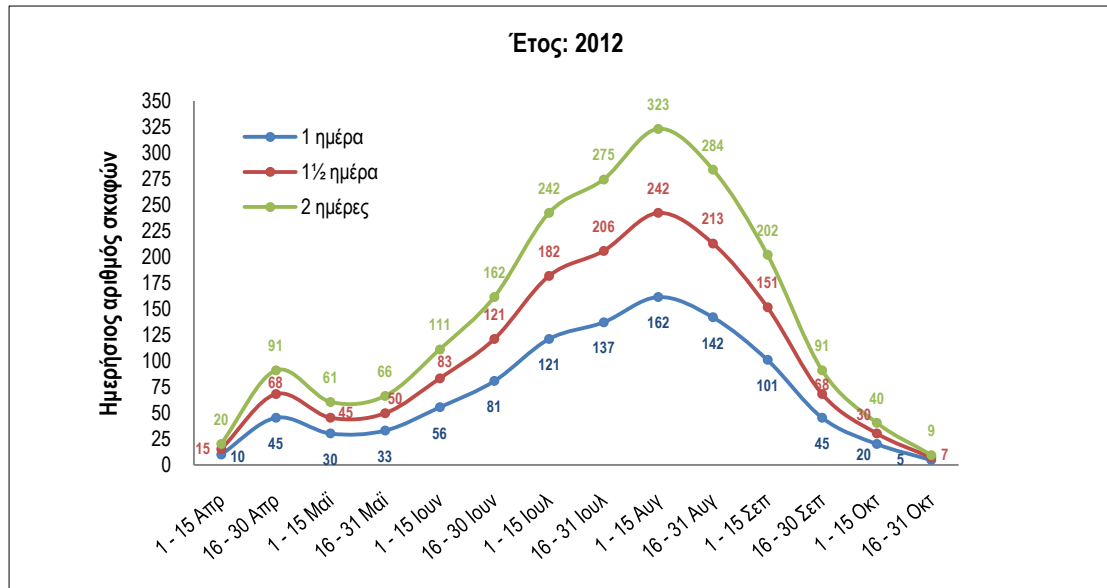


Διάγραμμα 7. 10

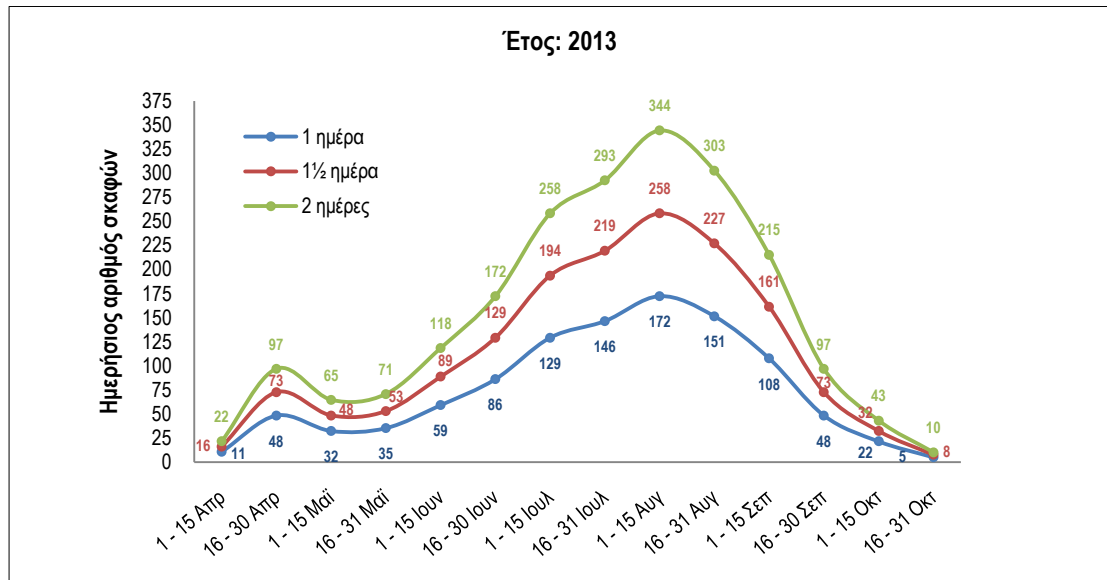
Διάγραμμα 7. 11 έως Διάγραμμα 7. 20
Ανάλυση ευαισθησίας μέσου ημερήσιου αριθμού σκαφών
Μεταβλητός μέσος χρόνος παραμονής



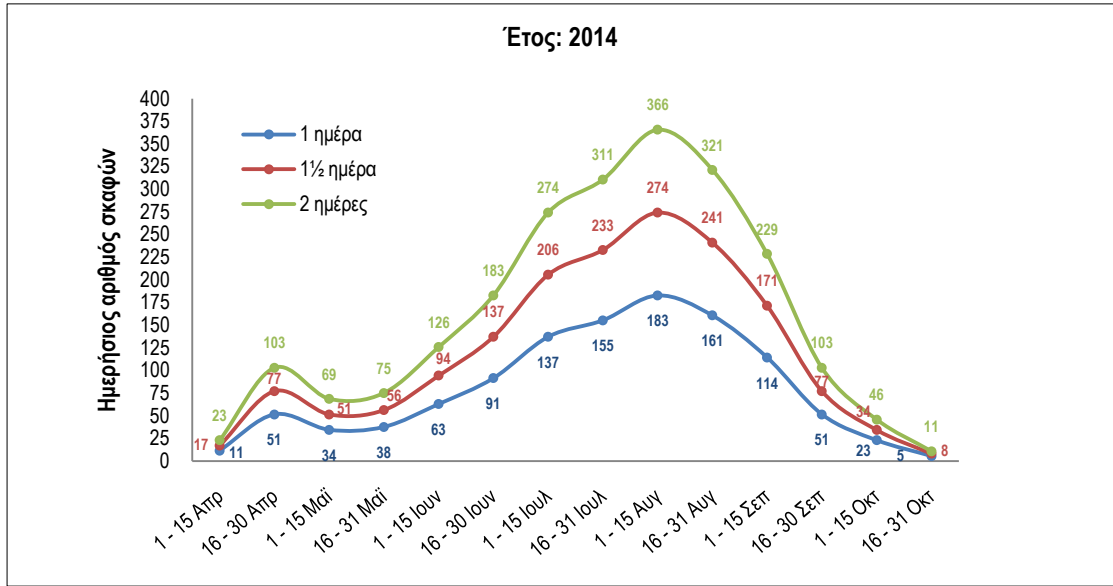
Διάγραμμα 7. 11



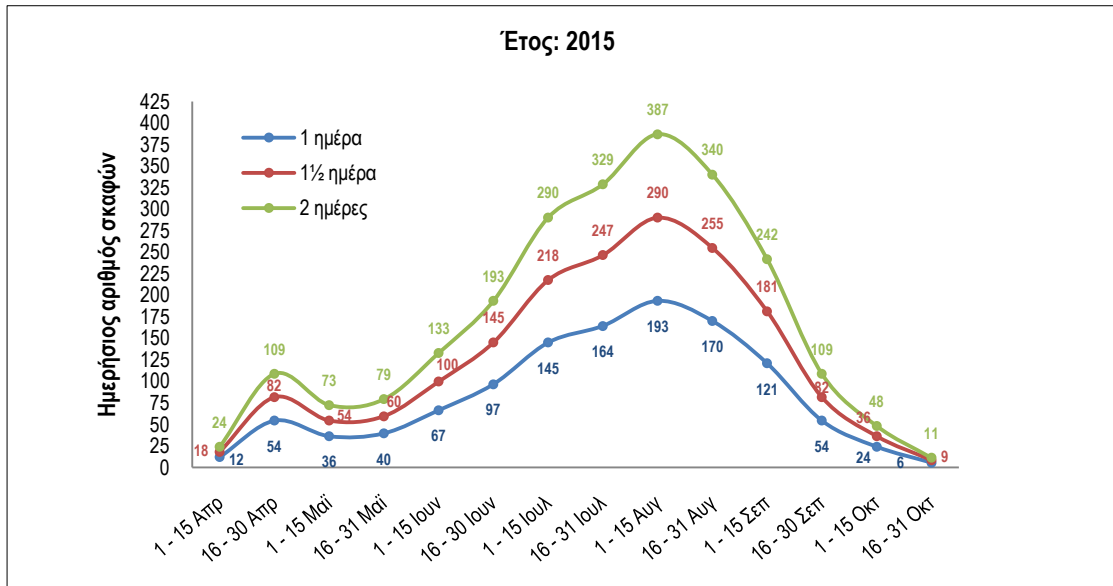
Διάγραμμα 7. 12



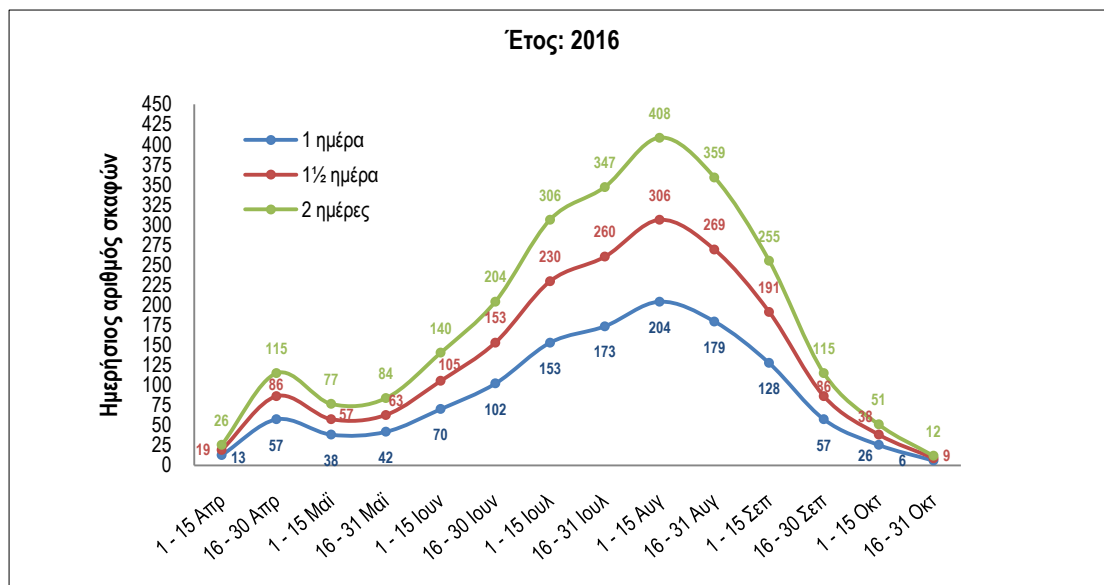
Διάγραμμα 7. 13



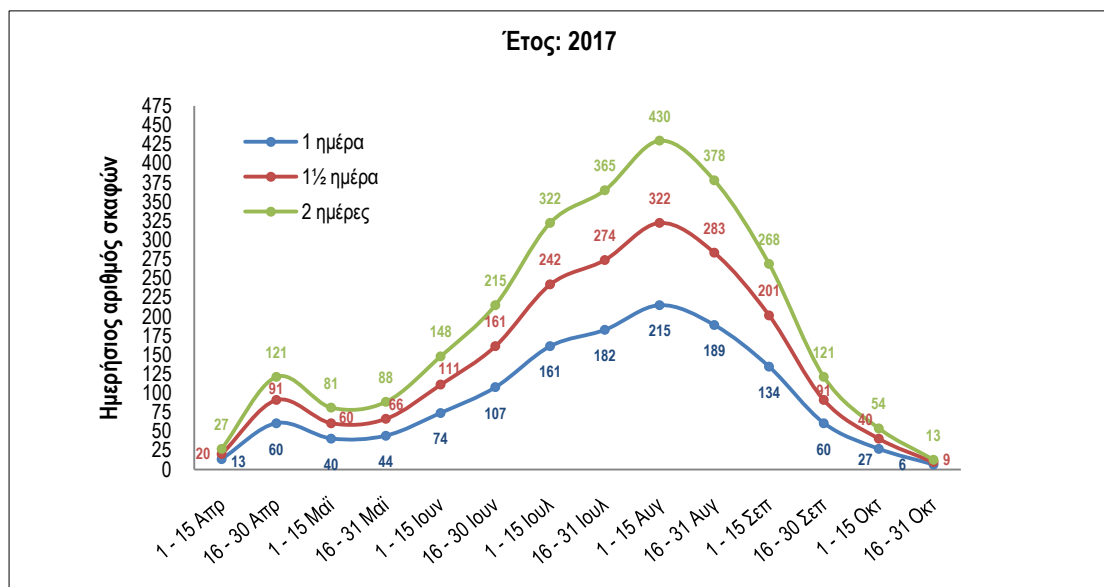
Διάγραμμα 7. 14



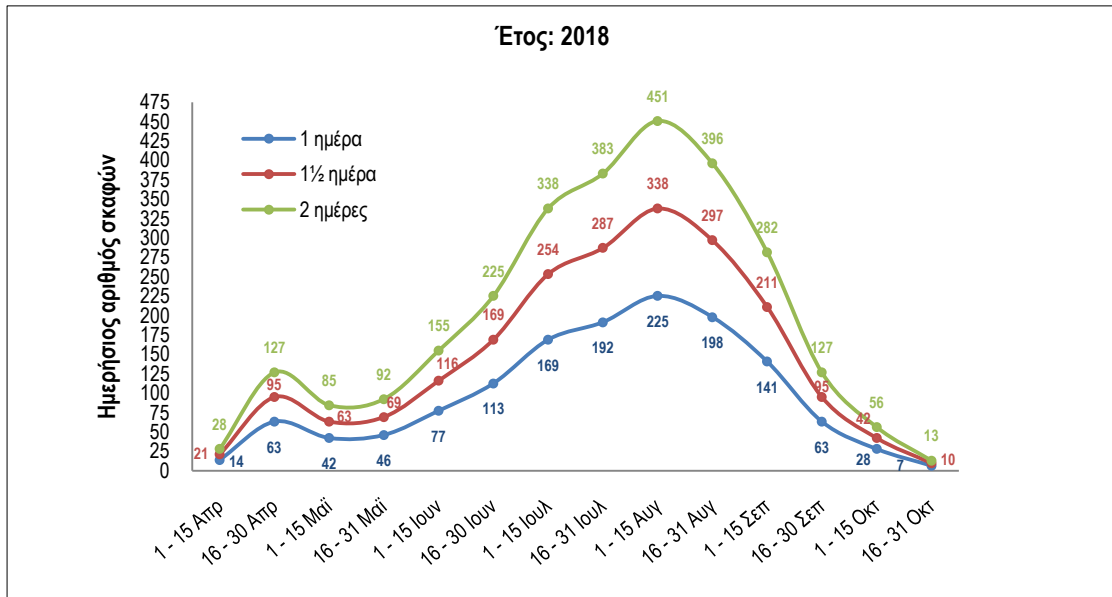
Διάγραμμα 7. 15



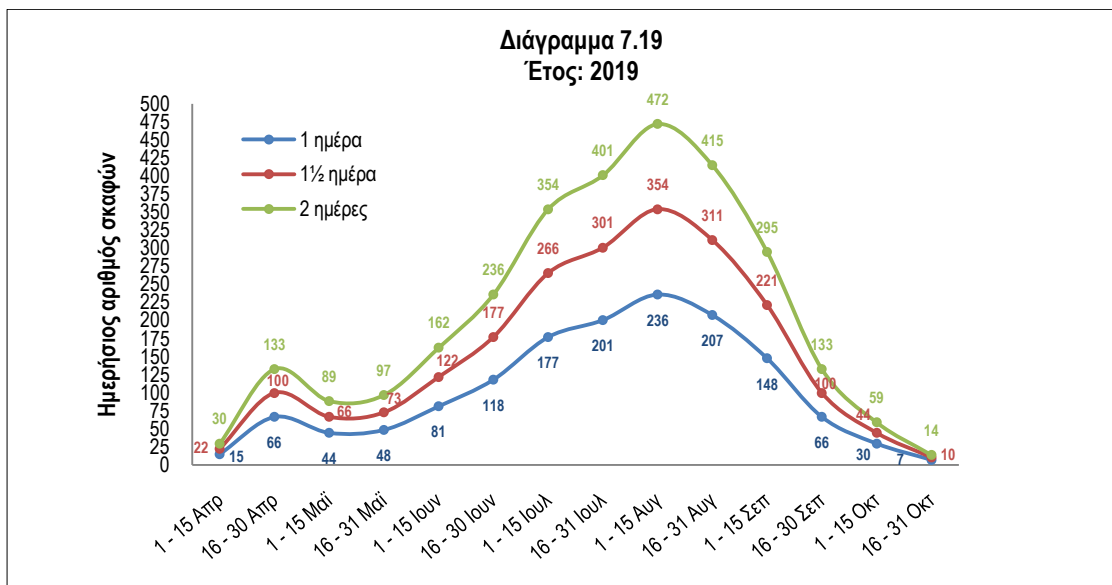
Διάγραμμα 7. 16



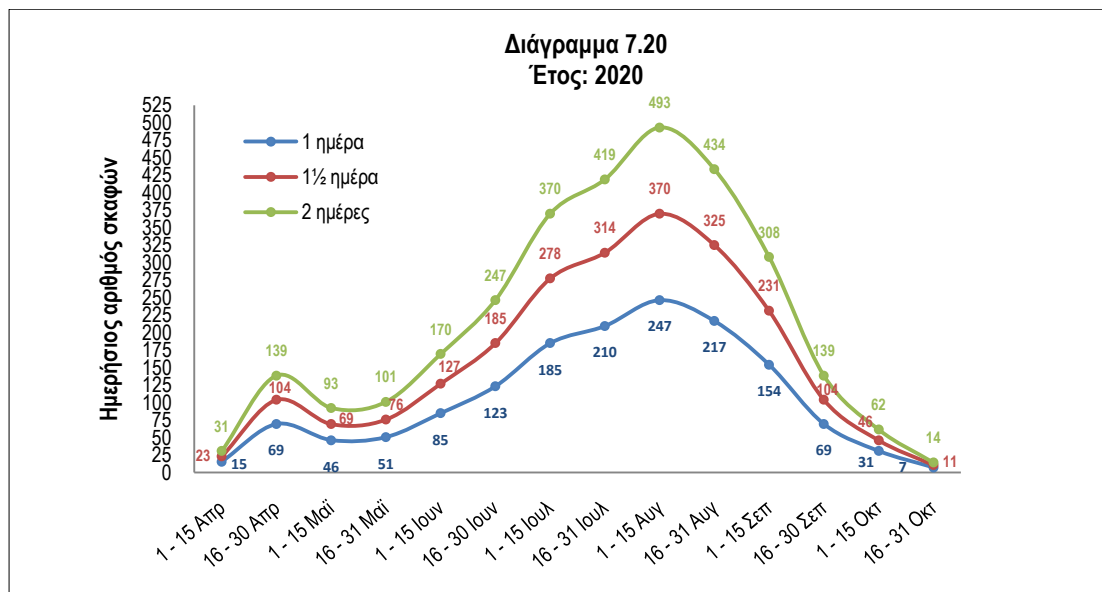
Διάγραμμα 7. 17



Διάγραμμα 7. 18



Διάγραμμα 7. 19



Διάγραμμα 7. 20

7.3. Επιλογή δυναμικότητας.

Οι παραπάνω αναλύσεις αποσκοπούν στη δημιουργία όσο το δυνατόν πληρέστερης εικόνας αναφορικά με τη μελλοντική εξέλιξη της κίνησης των σκαφών αναψυχής, από την οποία εξαρτάται κατά κύριο λόγο και η ζήτηση θέσεων ελλιμενισμού. Ωστόσο, η ευθύνη της τελικής επιλογής της δυναμικότητας του τουριστικού λιμένα βαραίνει τον εκάστοτε λήπτη αποφάσεων.

Με σκοπό την ελαχιστοποίηση του ρίσκου επιλέγεται η δυναμικότητα του τουριστικού λιμένα με γνώμονα την κάλυψη της ήδη υπάρχουσας ζήτησης. Όπως αναφέρθηκε και στο **Κεφάλαιο 5**, το έτος 2010 αποτελεί τη βάση επιλογής του αριθμού θέσεων ελλιμενισμού της μαρίνας. Επομένως, επιδιώκοντας την κάλυψη της μέγιστης ζήτησης που εμφανίστηκε κατά τη διάρκεια του συγκεκριμένου έτους, η παρούσα μελέτη θα πορευτεί λαμβάνοντας ως δυναμικότητα της μαρίνας τις 121 θέσεις ελλιμενισμού. Η συγκεκριμένη επιλογή, ωστόσο, δεν είναι δεσμευτική. Εφόσον ο εκάστοτε λήπτης αποφάσεων είναι διατεθειμένος να λάβει υψηλότερο ρίσκο, τότε δύναται να επιλέξει μεγαλύτερη δυναμικότητα, λαμβάνοντας υπόψη τις ανωτέρω αναλύσεις.

7.4. Επιλογή μείγματος θέσεων ελλιμενισμού.

Εκτός από την επιλογή της δυναμικότητας της μαρίνας πρέπει να εκτιμηθεί και το μείγμα των σκαφών το οποίο αναμένεται να πληρώσουν τις θέσεις ελλιμενισμού. Εξαιτίας της απουσίας στοιχείων καταγραφής του μεγέθους των σκαφών που προσεγγίζουν το νησί της Σύμης, ζητήθηκε η χορήγηση των αντίστοιχων στοιχείων από τις γειτονικές ελληνικές και τουρκικές μαρίνες. Στο αίτημα αυτό ανταποκρίθηκαν μόνο η «Κως Μαρίνα» από την περιοχή των Δωδεκανήσων και η «Milita Bodrum Marina» από την πλευρά των μαρινών που λειτουργούν στα γειτονικά τουρκικά παράλια. Παρά το γεγονός πως τα στοιχεία που χορηγήθηκαν αφορούν ένα μικρό διάστημα ετών (**Πίνακας 7. 1**), καθίστανται ικανά να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της κατανομής του μεγέθους των σκαφών που θα ληφθεί υπόψη για την κατασκευή της μαρίνας.

Έτος Μήκος	KOS MARINA	MILTA BODRUM MARINA	
	2007	2008	2009
< 07,9 m.	5,81%	-	-
08 ÷ 9,9 m.	8,05%	16,71%	16,26%
10 ÷ 11,9 m.	26,37%	26,70%	25,61%
12 ÷ 14,9 m.	45,22%	35,68%	36,78%
15 ÷ 17,9 m.	8,89%	12,19%	13,68%
18 ÷ 20,9 m.	2,22%	4,74%	4,05%
21 + m.	3,45%	3,98%	3,62%

Αντιπροσωπευτικότερο μείγμα θεωρείται εκείνο της μαρίνας της Κω, καθώς αντικατοπτρίζει καλύτερα την κατάσταση που επικρατεί στην περιοχή των Δωδεκανήσων. Ωστόσο, τα ποσοστά του Πίνακα 7.1 επιβεβαιώνονται σε πολύ μεγάλο βαθμό και από τα αντίστοιχα της τουρκικής μαρίνας. Η μόνη αξιοσημείωτη διαφοροποίηση παρατηρείται στα ποσοστά των σκαφών μήκους 15 ÷ 20 m. καθώς σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα μηχανοκίνητα ξύλινα ιστιοφόρα τουρκικής κατασκευής, τα οποία αποτελούν και τον κυρίαρχο τύπο επαγγελματικών τουριστικών σκαφών που διατίθενται στην αγορά προς ναύλωση στη γειτονική χώρα. Τα συγκεκριμένα σκάφη κατέχουν σημαντικό μερίδιο της ζήτησης για μόνιμο ελλιμενισμό στις τουρκικές μαρίνες, εξού και τα αυξημένα ποσοστά της κατηγορίας αυτής στην τουρκική μαρίνα σε σχέση με τα αντίστοιχα στην ελληνική. Επομένως, με βάση το μείγμα των σκαφών της μαρίνας της Κω μπορεί να εκτιμηθεί το αντίστοιχο μείγμα για τη μαρίνα της Σύμης (Πίνακας 7. 2).

Μήκος σκαφών	SYMI MARINA	
	Ποσοστό	Αριθμός σκαφών
≤ 07,9 m.	5,81%	7
08 - 9,9 m.	8,05%	10
10 - 11,9 m.	26,37%	32
12 - 14,9 m.	45,22%	54
15 - 17,9 m.	8,89%	11
18 - 20,9 m.	2,22%	3
21 + m.	3,45%	4
		121

Η παραπάνω εκτίμηση πραγματοποιήθηκε με δεδομένη δυναμικότητα 121 σκαφών. Ο αριθμός των σκαφών που υπολογίστηκε για κάθε μία κατηγορία εκφράζει τον αριθμό των θέσεων ελλιμενισμού οι οποίες θα έχουν τη δυνατότητα να φιλοξενήσουν σκάφη με το μέγιστο μήκος κάθε κατηγορίας. Προφανώς, σε αυτές θα μπορούν να ελλιμενίζονται και σκάφη μικρότερου μεγέθους.

8. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΡΙΝΑΣ.

Έχοντας αποφασίσει την ανάπτυξη του προτεινόμενου εγχειρήματος, η επόμενη διεργασία που πρέπει να διεκπεραιωθεί είναι εκείνη της χωροθέτησης της μαρίνας. Η συνήθης τακτική που ακολουθείται ούτως ώστε να επιλεγθεί η τελική τοποθεσία κατασκευής μιας εγκατάστασης είναι η σύγκριση ενός συνόλου υποψήφιων περιοχών με τη χρήση ποικίλων μεθοδολογιών (διακριτό πρόβλημα χωροθέτησης). Ωστόσο, η επιλογή των υποψήφιων αυτών περιοχών, συνήθως προκύπτει είτε ύστερα από προτάσεις των τοπικών φορέων, είτε στηριζόμενη στην εμπειρία του μελετητή και την αίσθηση πως συγκεκριμένες περιοχές πληρούν τις προϋποθέσεις ώστε να θεωρηθούν υποψήφιες. Η παρούσα μελέτη, όμως, στοχεύει στην περιγραφή μιας πρότυπης διαδικασίας επιλογής της τελικής τοποθεσίας του τουριστικού λιμένα, η οποία θα μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε ευρύτερη περιοχή στην οποία προσανατολίζεται η κατασκευή της συγκεκριμένης εγκατάστασης. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη μεθοδολογίας με σκοπό την επιλογή των υποψήφιων περιοχών οι οποίες θα προκύψουν από το σύνολο της γεωγραφικής επικράτειας που έχει οριστεί (συνεχές πρόβλημα χωροθέτησης).

8.1. Θεωρητικό υπόβαθρο.

Η ανάλυση χωροθέτησης (location analysis) αφορά την ανάπτυξη ποιοτικών και ποσοτικών προτύπων και αλγορίθμων με σκοπό τη βέλτιστη χωροθέτηση εγκαταστάσεων παντός τύπου σε δεδομένο γεωγραφικό περιβάλλον.

Τα προβλήματα χωροθέτησης ταξινομούνται σε δύο βασικές κατηγορίες σύμφωνα με την εφικτή περιοχή στην οποία δύναται να τοποθετηθεί μία εγκατάσταση:

- I. **Συνεχή:** Η εφικτή περιοχή τοποθέτησης της εγκατάστασης είναι ένα διάστημα, υποσύνολο του \mathbb{R}^n (για $n=2$ το πρόβλημα αναφέρεται στο επίπεδο). Στις περιπτώσεις αυτές, για την επίλυση του προβλήματος, χρησιμοποιείται γεωμετρική προσέγγιση, κυρτή ανάλυση και μη γραμμικός προγραμματισμός.
- II. **Διακριτά:** Η εφικτή περιοχή κατασκευής της εγκατάστασης αποτελείται από ένα περιορισμένο σύνολο εναλλακτικών θέσεων. Συνήθως, για την επίλυση διακριτών προβλημάτων χρησιμοποιείται γραμμικός προγραμματισμός.

Οι διάφορες εγκαταστάσεις, εξαιτίας της γειτνιάσής τους με κατοικημένες περιοχές, διακρίνονται ως εξής:

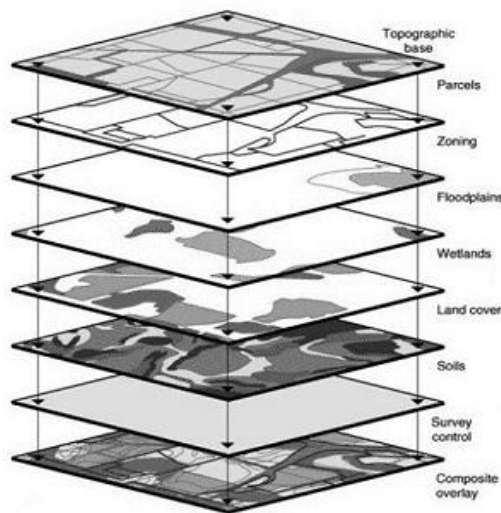
- I. **Επιθυμητές (desirable facilities):** Πρόκειται για υποδομές που προσφέρουν ευρύ κοινωνικό όφελος χωρίς να επιφέρουν με τη λειτουργία τους αρνητικές επιπτώσεις στον πληθυσμό. Για τις επιθυμητές εγκαταστάσεις ισχύει η «αρχή της έλξης», δηλαδή οι πολίτες επιθυμούν τη χωροθέτηση των συγκεκριμένων εγκαταστάσεων όσο το δυνατόν πλησιέστερα των κατοικιών τους.
- II. **Ανεπιθύμητες (undesirable facilities):** Πρόκειται για εγκαταστάσεις που προσφέρουν κοινωνικό όφελος, αλλά δυναμικά η λειτουργία τους επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις. Ανάλογα με τη σημαντικότητα των αρνητικών επιπτώσεών τους, οι ανεπιθύμητες εγκαταστάσεις διακρίνονται σε:
 - i. **Επιβλαβείς (noxious):** Για τις συγκεκριμένες υποδομές ισχύει η «αρχή της απώθησης», δηλαδή οι πολίτες επιθυμούν οι συγκεκριμένες εγκαταστάσεις να είναι όσο το δυνατόν πιο απομακρυσμένες από τις κατοικίες τους.
 - ii. **Όχληρές (obnoxious):** Πρόκειται για εγκαταστάσεις που θεωρούνται χρήσιμες αλλά η λειτουργία τους επιφέρει συνεχή όχληση. Στην περίπτωση αυτή οι πολίτες

επιθυμούν τη μεγιστοποίηση της ελάχιστης απόστασης των κατοικιών τους από αυτές προς αποφυγή της όχλησης και ταυτόχρονα ελαχιστοποίηση της αντίστοιχης μέγιστης απόστασης για λόγους προσβασιμότητας.

8.2. Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.)

Το Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ), ευρέως γνωστά και ως G.I.S. (Geographic Information Systems), αποτελούν συστήματα διαχείρισης χωρικών δεδομένων (spatial data) και συσχετισμένων ιδιοτήτων. Στην πιο αυστηρή μορφή τους είναι ψηφιακά συστήματα, ικανά να ενσωματώσουν, να αποθηκεύσουν, να προσαρμόσουν, να αναλύσουν και να παρουσιάσουν γεωγραφικά συσχετισμένες (geographically – referenced) πληροφορίες. Σε μία πιο γενική μορφή, ένα ΣΓΠ είναι ένα εργαλείο "έξυπνου χάρτη", το οποίο επιτρέπει στους χρήστες του να αποτυπώσουν μια περίληψη πολλαπλών επιπέδων (Εικόνα 8. 1) του πραγματικού κόσμου, να δημιουργήσουν διαδραστικά ερωτήσεις χωρικού ή περιγραφικού χαρακτήρα (αναζητήσεις δημιουργούμενες από τον χρήστη), να αναλύσουν τα χωρικά δεδομένα (spatial data), να τα προσαρμόσουν και να τα αποδώσουν σε αναλογικά μέσα (εκτυπώσεις χαρτών και διαγραμμάτων) ή σε ψηφιακά μέσα (αρχεία χωρικών δεδομένων, διαδραστικοί χάρτες στο Διαδίκτυο).

Τα συστήματα GIS, όπως και τα συστήματα CAD, αποτυπώνουν χωρικά δεδομένα σε γεωγραφικό ή χαρτογραφικό ή καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων. Βασικό χαρακτηριστικό των ΣΓΠ είναι ότι τα χωρικά δεδομένα συνδέονται και με περιγραφικά δεδομένα, π.χ. μια ομάδα σημείων που αναπαριστούν θέσεις πόλεων συνδέεται με ένα πίνακα όπου κάθε εγγραφή εκτός από τη θέση περιέχει πληροφορίες σχετικά με την ονομασία, τον πληθυσμό κλπ.



Εικόνα 8. 1 – Χάρτης πολλαπλών επιπέδων (multilayer map).

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών είναι πληροφοριακά συστήματα που παρέχουν την δυνατότητα συλλογής, διαχείρισης, αποθήκευσης, επεξεργασίας, ανάλυσης και οπτικοποίησης, σε ψηφιακό περιβάλλον, των δεδομένων που σχετίζονται με τον χώρο. Τα δεδομένα αυτά συνήθως αναφέρονται ως γεωγραφικά, χαρτογραφικά ή χωρικά (spatial) και μπορεί να συσχετίζονται με μια σειρά από περιγραφικά δεδομένα τα οποία και τα χαρακτηρίζουν μοναδικά.

Η χαρακτηριστική δυνατότητα που παρέχουν τα GIS είναι αυτή της σύνδεσης της χωρικής με την περιγραφική πληροφορία (η οποία δεν έχει από μόνη της χωρική υπόσταση). Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την λειτουργία αυτή βασίζεται:

- Είτε στο σχεσιακό (relational) μοντέλο δεδομένων, όπου τα περιγραφικά δεδομένα πινακοποιούνται χωριστά και αργότερα συσχετίζονται με τα χωρικά δεδομένα μέσω κάποιων μοναδικών τιμών που είναι κοινές και στα δύο είδη δεδομένων.
- Είτε στο αντικειμενοστραφές (object-oriented) μοντέλο δεδομένων, όπου τόσο τα χωρικά όσο και τα περιγραφικά δεδομένα συγχωνεύονται σε αντικείμενα, τα οποία μπορεί να μοντελοποιούν κάποια αντικείμενα με φυσική υπόσταση.

Το αντικειμενοστραφές μοντέλο τείνει να χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε εφαρμογές GIS εξαιτίας των αυξημένων δυνατοτήτων του σε σχέση με το σχεσιακό μοντέλο και της δυνατότητας που παρέχει για την εύκολη και απλοποιημένη μοντελοποίηση σύνθετων φυσικών φαινομένων και αντικειμένων με χωρική διάσταση.

Πολλές φορές, η ολοκληρωμένη έννοια των GIS (integrated GIS concept) επεκτείνεται για να συμπεριλάβει τόσο τα δεδομένα (που αποτελούν ουσιαστικά τον πυρήνα τους), το λογισμικό και τον μηχανικό εξοπλισμό, όσο και τις διαδικασίες και το ανθρώπινο δυναμικό, που αποτελούν αναπόσπαστα μέρη ενός οργανισμού, ο οποίος έχει σαν πρωταρχική του δραστηριότητα την διαχείριση πληροφορίας με τη βοήθεια GIS.

8.3. Ψηφιακή γεωγραφική απεικόνιση της Σύμης.

Η γεωγραφική απεικόνιση μιας περιοχής αποτελεί μια αρκετά πολύπλοκη διαδικασία. Εισάγοντας σε ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ ή GIS) έναν αξιόπιστο χάρτη της συγκεκριμένης περιοχής, διεξάγεται η γεωαναφορά και ψηφιοποίησή του, ενώ στη συνέχεια πραγματοποιείται η εισαγωγή περιγραφικών δεδομένων τα οποία χαρακτηρίζουν και συνδέονται με τα δομικά στοιχεία του δημιουργούμενου χάρτη.

Η γεωαναφορά του εισηγμένου στο ΣΓΠ χάρτη είναι απαραίτητη ούτως ώστε να διατηρηθεί ο ορθός προσανατολισμός του και οι αναλογίες των αποστάσεων σε αυτόν. Επίσης, διασφαλίζει τη χρήση του ίδιου συστήματος συντεταγμένων και της ίδιας κλίμακας με τον πρωτότυπο χάρτη, ενώ τον καθιστά επιμέρους στοιχείο του Παγκόσμιου Άτλαντα.

Κατά τη διαδικασία της ψηφιοποίησης πραγματοποιείται η επιλεκτική συλλογή δεδομένων από τον αρχικό χάρτη και η μετατροπή τους σε ψηφιακά σχηματικά αρχεία (shape files) αναγνωρίσιμα και διαχειρίσιμα από το ΣΓΠ. Ο ψηφιακός χάρτης που προκύπτει, αποτελείται από επίπεδα (layers) τα οποία περιέχουν οντότητες (features) σχηματικών αρχείων.

Ο ψηφιακός χάρτης ολοκληρώνεται με την εισαγωγή ιδιοτήτων (attributes) στα πεδία (fields) των επιμέρους οντοτήτων. Οι ιδιότητες των οντοτήτων αντιπροσωπεύουν τα περιγραφικά δεδομένα που χαρακτηρίζουν την κάθε οντότητα.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκε ως πρωτότυπο ένας πλήρης αναλογικός χάρτης της Σύμης. Έπειτα από τη σάρωση και την εισαγωγή του σε ΣΓΠ ακολούθησε η γεωαναφορά και η ψηφιοποίηση των απαραίτητων δεδομένων για την περαιτέρω ανάλυση.

Πίνακας 8. 1

Layer	Features	Shape file	Περιγραφή
Symh_nhsia	Symh_nhsia	Polygon	Το νησί της Σύμης και οι παρακείμενες νησίδες και βραχονησίδες.
isobaθeis	mikro_βαθos	Polygon	Το βάθος της θάλασσας με ποιοτικό διαχωρισμό (μικρό, μέσο και μεγάλο βάθος).
	meso_βαθos		
	megalo_βαθos		
astikes_perioxes	astikes_perioxes	Polygon	Οι οικισμοί της Σύμης.
odikodiktvo	kentrikos_asfaltodromos	Polyline	Το οδικό δίκτυο της Σύμης και διαχωρισμός των οδών σύμφωνα με τον τύπο τους.
	asfaltodromoi		
	tsimentodromoi		
	dromoi_oikismwn		
	kaloi_xwmatodromoi		
	dysbatoi_xwmatodromoi		
aktogrammh	aktogrammh	Polyline	Η ακτογραμμή της Σύμης.
paralies	paralies	Polyline	Οι αιγιαλοί της Σύμης.
perioxes_natura	perioxes_natura	Polygon	Οι περιοχές NATURA της Σύμης.
memonwmenes_katoikies	memonwmenes_katoikies	Point	Οι κατοικίες εκτός των οικισμών.
isoypseis	isoypseis	Polyline	Οι ισοψείς των 20 m.
moloi	moloi	Polyline	Οι προβλήτες και οι μόλοι της Σύμης.
sygkoinwnies	shmeia_apoplou_kataplou	Point	Τα ελικοδρόμια, τα λιμάνια και οι ακτοπλοϊκές συνδέσεις της Σύμης.
	limania_mikrwn_skkafwn		
	kyrio_limani		
	elikodromia		
	kyries_aktoploikes_grammes	Polyline	
	epoxiakies_aktoploikes_grammes		
ygeia	iatreia	Point	Οι υπηρεσίες Υγείας της Σύμης (ιατρεία, φαρμακεία).
	farmakeia		
yphresies	Astynomia	Point	Δημόσιες Υπηρεσίες της Σύμης.
	Limenarxeio		
	Telwneio		

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκε ως πρωτότυπο ένας πλήρης αναλογικός χάρτης της Σύμης. Έπειτα από τη σάρωσή και την εισαγωγή του σε ΣΓΠ ακολούθησε η γεωαναφορά και η ψηφιοποίηση των απαραίτητων δεδομένων για την περαιτέρω ανάλυση.

Πίνακας 8. 2

Layer	Features	Shape file	Περιγραφή
estiashe	club	Point	Οι επιχειρήσεις εστίασης (κατά τύπο).
	café/bar		
	estiatoria		
	fast food		
	tavernes		
zenodoxeia_3ennwnes	zenodoxeia_3ennwnes	Point	Τα τουριστικά καταλύματα της Σύμης (τύπος, δυναμικότητα κλινών).
touristika_magazia	touristika_magazia	Point	Τα τουριστικά καταστήματα της Σύμης.

Στον Πίνακα 8.1 παρατίθενται τα διάφορα επίπεδα (layers) του ψηφιακού χάρτη συνοδευόμενα από τις οντότητες (features) που τα απαρτίζουν. Επίσης, αναφέρεται ο τύπος σχηματικού αρχείου (shape file) κάθε οντότητας. Τα είδη των σχηματικών αρχείων είναι εξαρτημένα από τον τύπο του σχήματος της κάθε οντότητας. Έτσι, τα σχηματικά αρχεία διαχωρίζονται σε πολυγωνικά αρχεία (polygons), αρχεία

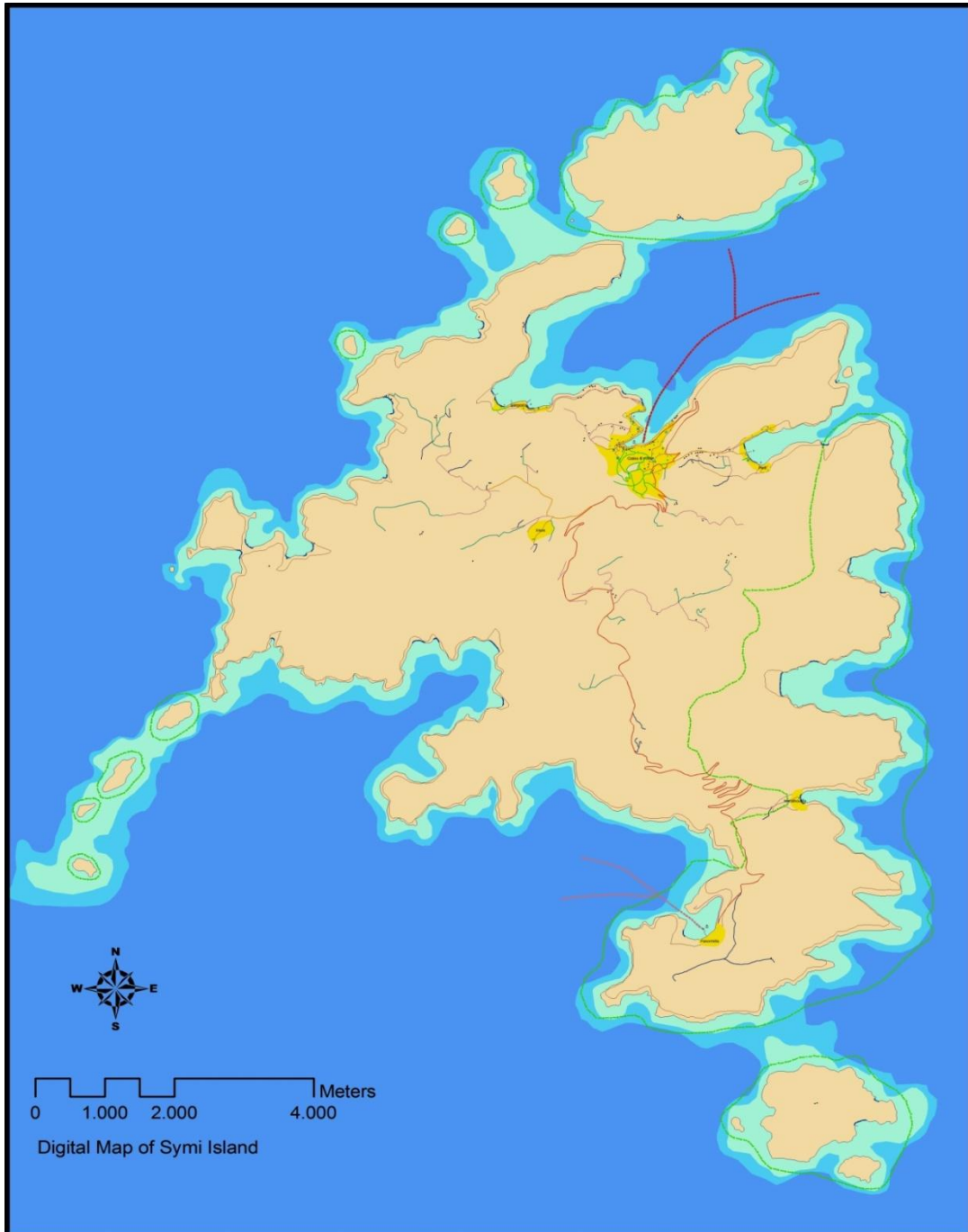
πολυγωνικών γραμμών (polylines) και σημειακά αρχεία (points). Τέλος, κάθε επίπεδο συνοδεύεται επίσης από μία σύντομη περιγραφή του. Οι ονομασίες που αναγράφονται συμπίπτουν με την ονοματολογία των αντίστοιχων επιπέδων και σχηματικών αρχείων στο ΣΓΠ.

Πίνακας 8. 3

Layer	Features	Shape file	Περιγραφή
anemoi	N	Polygons	Το προφίλ των ανέμων που πνέουν στη Σύμη (ένταση, διεύθυνση, συχνότητα).
	NE		
	NW		
	S		
	SE		
	SW		
	E		
	W		
anemologio	anemologio	Polyline	Τα τμήματα της ακτογραμμής που πλήττονται από τους αντίστοιχους ανέμους (ένταση, διεύθυνση, συχνότητα).
kymatismoi	0°	Polygon	Το προφίλ των κυματισμών πέριξ της Σύμης (ένταση, διεύθυνση, συχνότητα).
	15°		
	30°		
	45°		
	60°		
	75°		
	90°		
	105°		
	120°		
	135°		
	150°		
	165°		
	180°		
	195°		
	210°		
	225°		
	240°		
	255°		
	270°		
285°			
300°			
315°			
330°			
345°			
profil_kymatismwn	profil_kymatismwn	Polyline	Τα τμήματα της ακτογραμμής που πλήττονται από τους αντίστοιχους κυματισμούς (ένταση, διεύθυνση, συχνότητα).

Τα δεδομένα του Πίνακα 8.1 προέκυψαν απευθείας από την ψηφιοποίηση του πρωτότυπου χάρτη. Εν συνεχεία, προστέθηκαν δεδομένα σχετικά με τις τουριστικές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο νησί. Κάθε επιχείρηση παραστάθηκε ως σημειακό σχηματικό αρχείο, ενώ παράλληλα έλαβε χαρακτηρισμό ως προς τον τύπο της. Επίσης, κρίθηκε αναγκαία η προσθήκη περιγραφικών δεδομένων σχετικά με τη δυναμικότητα (αριθμός κλινών) των τουριστικών καταλυμάτων (Πίνακας 8. 2).

Η ολοκλήρωση του ψηφιακού χάρτη (Εικόνα 8. 2) ολοκληρώθηκε με την προσθήκη των μετεωρολογικών δεδομένων που επηρεάζουν τη Σύμη (Πίνακας 8. 3). Τα μετεωρολογικά δεδομένα δεν απεικονίζονται στο χάρτη, καθώς σε κάποιες περιπτώσεις εμφανίζεται το φαινόμενο της αλληλοεπικάλυψης προκαλώντας σύγχυση στην ερμηνεία του. Ωστόσο, οι οντότητες που τα εκφράζουν υφίστανται στο περιβάλλον του ΓΣΠ και λαμβάνουν κανονικά μέρος σε περαιτέρω αναλύσεις και διεργασίες.



Εικόνα 8. 2 – Ψηφιακός χάρτης Σύμης.

8.4. Προκαταρκτική επιλογή υποψήφιων περιοχών.

Η προκαταρκτική επιλογή των υποψήφιων περιοχών διεξάγεται μέσω του Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ ή GIS) με τη χρήση της δυνατότητας δημιουργίας μοντέλου (Model Builder). Εφόσον έχει ολοκληρωθεί η γεωγραφική απεικόνιση όπως περιγράφηκε στην **Παράγραφο 8.3**, ακολουθεί η μοντελοποίηση της διαδικασίας επιλογής των περιοχών που πληρούν ένα σύνολο καθορισμένων κριτηρίων. Τα κριτήρια αυτά αφορούν τέσσερεις βασικές ενότητες απαιτήσεων και μπορούν να μεταβάλλονται κατά περίπτωση σύμφωνα με την κρίση του μελετητή (**Πίνακας 8. 4**).

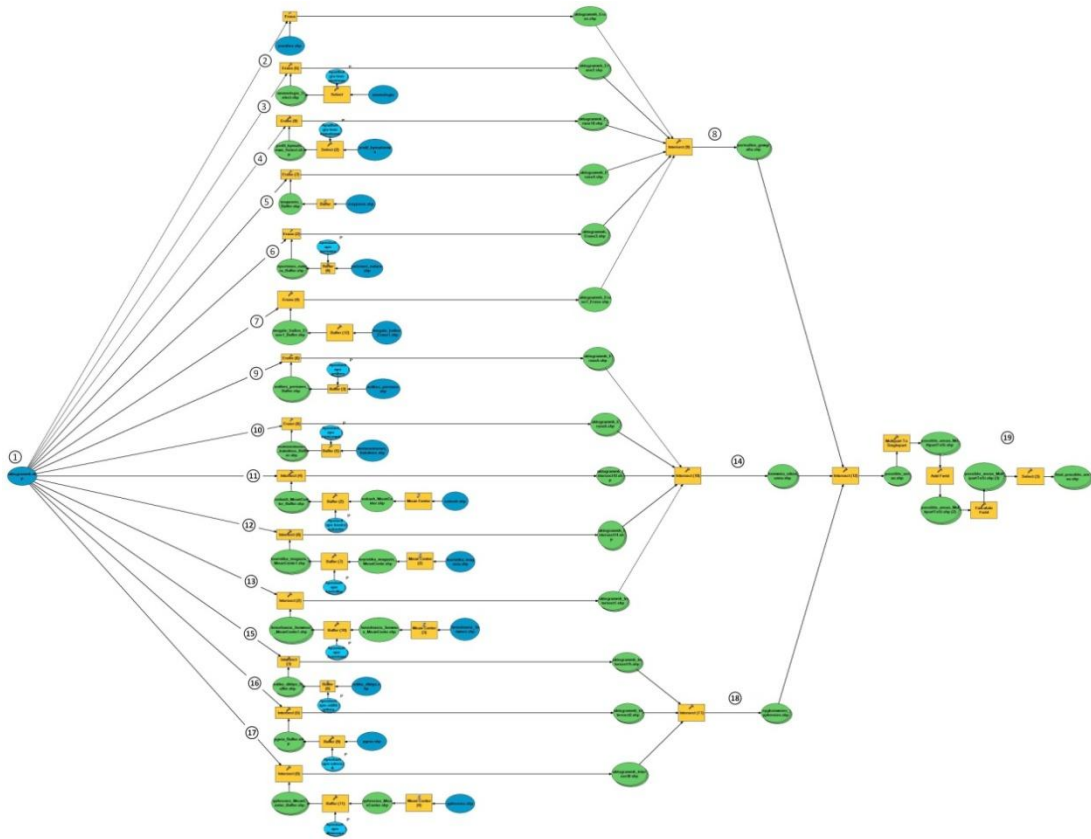
Πίνακας 8. 4

#	Κριτήρια	Ενότητα
1	Εξαίρεση αιγιαλών	Περιβάλλον & Γεωγραφία
2	Απαίτηση για τους ανέμους	
3	Απαίτηση για τους κυματισμούς	
4	Απόσταση από τις ισοϋψείς των 20 m	
5	Απόσταση από περιοχές NATURA	
6	Μέγιστο βάθος λιμενολεκάνης	
7	Απόσταση από αστικές περιοχές	Κοινωνία & Οικονομία
8	Απόσταση από μεμονωμένες κατοικίες	
9	Απόσταση από επιχειρήσεις εστίασης	
10	Απόσταση από τουριστικά καταστήματα	
11	Απόσταση από σημεία διαμονής	
12	Απόσταση από οδική αρτηρία	Συγκοινωνίες & Υπηρεσίες
13	Απόσταση από υπηρεσίες Υγείας	
14	Απόσταση από Δημόσιες Υπηρεσίες	
15	Μήκος ακτογραμμής	Κατασκευή
16	Θαλάσσια έκταση	
17	Χερσαία έκταση	

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω κριτήρια προκύπτει το κάτωθι μοντέλο (**Εικόνα 8. 3**), μέσω του οποίου προσδιορίζονται τα τμήματα της ακτογραμμής που πληρούν τις προϋποθέσεις για την κατασκευή της μαρίνας.

Η παρακάτω μοντελοποιημένη διαδικασία απαρτίζεται από τμήματα που το κάθε ένα από αυτά αποτελεί έκφραση των κριτηρίων που τέθηκαν. Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των επιμέρους στοιχείων του μοντέλου.

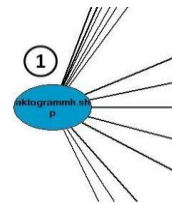
Για τον καθορισμό των κριτηρίων που αφορούν την κατασκευή της μαρίνας και την προστασία της από τα καιρικά φαινόμενα ζητήθηκε η συμβουλή γνωστής ελληνοϊταλικής κατασκευαστικής εταιρείας η οποία δραστηριοποιείται, μεταξύ άλλων, στον τομέα της κατασκευής τουριστικών λιμένων, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Μάλιστα, η συγκεκριμένη εταιρεία έχει αναλάβει την περάτωση και άλλων έργων διαφορετικού είδους στο νησί της Σύμης



Εικόνα 8.3

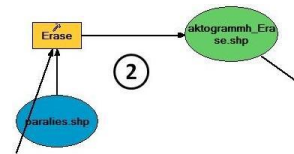
I. Ακτογραμμή

Η οντότητα που αναπαριστά την ακτογραμμή της Σύμης αποτελεί την οντότητα εισόδου (input feature) των διεργασιών 2 έως 7, 9 έως 13 και 15 έως 17, οι οποίες έχουν ως στόχο τον προσδιορισμό των τμημάτων της ακτογραμμής που πληρούν τις απαιτήσεις των τριών πρώτων ενοτήτων του Πίνακα 8.4.



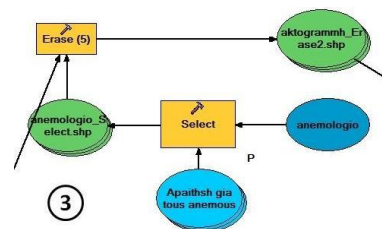
II. Εξαίρεση αιγιαλών

Η συγκεκριμένη διεργασία αποκόπτει (erase) από την ακτογραμμή τα τμήματα στα οποία υφίστανται αιγιαλοί και παραλίες φυσικού κάλλους, εφόσον η κατασκευή ενός τουριστικού λιμένα σε τοποθεσία τέτοιου είδους κρίνεται ανεπιθύμητη. Από τη διεργασία προκύπτει μία νέα οντότητα της ακτογραμμής χωρίς τα αποκομμένα τμήματα.



III. Απαίτηση για τους ανέμους

Η διεργασία αυτή αποκλείει τα τμήματα της ακτογραμμής τα οποία πλήττονται από ανέμους που εμφανίζουν ένταση και συχνότητα μεγαλύτερη από τα επιτρεπτά όρια. Αρχικά, επιλέγονται (select) τα τμήματα στα οποία το προφίλ των ανέμων είναι μη επιτρεπτό και στη συνέχεια αποκόπτονται (erase), δημιουργώντας μία νέα οντότητα της ακτογραμμής χωρίς τα αποκομμένα τμήματα.



Η Σύμη δε διαθέτει μετεωρολογικό σταθμό ο οποίος να καταγράφει τις κλιματικές παραμέτρους. Επομένως, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του αντίστοιχου

σταθμού της Ρόδου (Πίνακας 8. 5) ο οποίος είναι και ο πλησιέστερος. Τα στοιχεία χορηγήθηκαν από την Ε.Μ.Υ. ύστερα από σχετική αίτηση, συνοδευόμενα από την επισήμανση πως το μικτό κλίμα της Σύμης επηρεάζεται εντονότερα από τις κλιματολογικές συνθήκες των τουρκικών παραλίων με τα οποία γειτονεύει. Ωστόσο, τυχόν αποκλίσεις δε θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές ώστε να ελλοχεύει ο κίνδυνος εσφαλμένων εκτιμήσεων.

Πίνακας 8. 5
Διεύθυνση, ένταση (σε Beaufort) και συχνότητα (%) ανέμων

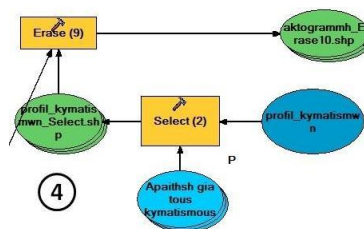
Beaufort	B	BA	A	NA	N	ΝΔ	Δ	ΒΔ
≥ 1	3,790	1,326	3,539	7,308	4,284	11,458	35,940	14,789
≥ 2	3,626	1,249	3,320	6,892	3,966	11,075	35,294	14,559
≥ 3	2,793	0,745	2,060	4,679	2,553	8,380	30,628	12,795
≥ 4	1,719	0,241	0,778	2,477	1,370	4,404	19,586	8,446
≥ 5	0,591	0,066	0,241	1,173	0,647	0,833	5,576	2,739
≥ 6	0,186	0,022	0,099	0,680	0,340	0,121	1,129	0,723
≥ 7	0,044	0,011	0,044	0,351	0,154	0,022	0,099	0,099
≥ 8	0,011	0,000	0,022	0,132	0,055	0,011	0,011	0,011
≥ 9	0,000	0,000	0,011	0,022	0,022	0,000	0,000	0,000
≥ 10	0,000	0,000	0,000	0,011	0,011	0,000	0,000	0,000
≥ 11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Πηγή: Ε.Μ.Υ.

Ύστερα από σύσκεψη με ειδικευμένους μηχανικούς της εταιρείας που αναφέρθηκε, αποφασίστηκε να αποκλειστούν οι περιοχές στις οποίες η συχνότητα ανέμων με ένταση μεγαλύτερη των 5 Beaufort ξεπερνά το 1%, ούτως ώστε να διασφαλιστεί ο ασφαλής και άνετος ελλιμενισμός των σκαφών στη μαρίνα.

IV. Απαίτηση για τους κυματισμούς

Η διεργασία αυτή αποκλείει τα τμήματα της ακτογραμμής τα οποία πλήττονται από κυματισμούς που εμφανίζουν σημαντικό ύψος κύματος (H_s) και συχνότητα μεγαλύτερη από τα επιτρεπτά όρια. Αρχικά, επιλέγονται (select) τα τμήματα στα οποία το προφίλ των κυματισμών είναι μη επιτρεπτό και στη συνέχεια αποκόπτονται (erase), δημιουργώντας μία νέα οντότητα της ακτογραμμής χωρίς τα αποκομμένα τμήματα.



Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η Σύμη δε διαθέτει μετεωρολογικό σταθμό ο οποίος να καταγράφει τις κλιματικές παραμέτρους. Επομένως, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του πλησιέστερου σταθμού καταγραφών των κυματισμών, όπως παρέχεται από τον Παγκόσμιο Κυματικό Άτλαντα (Πίνακας 8. 6).

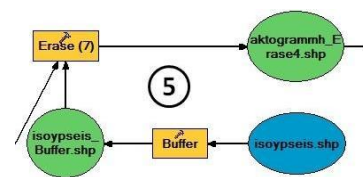
Ύστερα από τη σύσκεψη με τους ειδικευμένους μηχανικούς της ίδιας εταιρείας, αποφασίστηκε να αποκλειστούν οι περιοχές οι οποίες πλήττονται από κυματισμούς σημαντικού ύψους κύματος μεγαλύτερου των 2 μέτρων που εμφανίζουν καταγραφές περισσότερες των 10 ετησίως (δηλαδή συχνότητα περίπου 1%). Τα συγκεκριμένα όρια τέθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τους τύπους των κυματοθραυστών που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της μαρίνας. Στην περίπτωση που θα προτιμηθεί κυματοθραύστης πλωτού τύπου, διασφαλίζεται η προστασία του τουριστικού λιμένα από κυματισμούς, καθώς οι πλωτοί κυματοθραύστες παρέχουν προστασία για ύψη κύματος 2 έως 2,5 μέτρων. Αντίθετα, για την προστασία έναντι κυματισμών με μεγαλύτερα ύψη κύματος προτιμούνται μόνιμοι κυματοθραύστες.

Πίνακας 8. 6

θ _{wave} [deg]	Ετήσια κυματικά προφίλ																	Total
	Hs [m]																	
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	7,50	>	
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	7,50	9,00	9,00	
0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
120	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
135	0	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
150	1	2	1	3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
165	0	2	3	3	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
180	0	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
195	1	1	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15
210	1	2	3	3	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	18
225	1	2	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	18
240	1	3	5	4	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	22
255	3	8	8	7	6	4	3	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	46
270	11	36	36	29	16	11	8	5	6	3	1	1	1	0	0	0	0	164
285	4	15	17	12	8	4	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	66
300	3	13	22	18	9	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	74
315	3	17	27	31	24	16	10	5	4	2	1	0	0	0	0	0	0	140
330	5	19	29	36	39	31	26	19	21	6	2	1	0	0	0	0	0	234
345	3	10	13	13	13	12	12	11	17	9	5	3	2	0	0	0	0	123
Total	38	138	179	171	132	97	74	51	63	25	10	5	3	0	0	0	0	986

V. Απόσταση από τις ισοϋψείς των 20 m

Η συγκεκριμένη διεργασία επιλέγει (select) τα τμήματα της ακτογραμμής που απέχουν περισσότερο από 60 μέτρα από τις ισοϋψείς των 20 μέτρων και στη συνέχεια τις αποκόπτει (erase) δημιουργώντας μία νέα οντότητα της ακτογραμμής χωρίς τα αποκομμένα τμήματα.

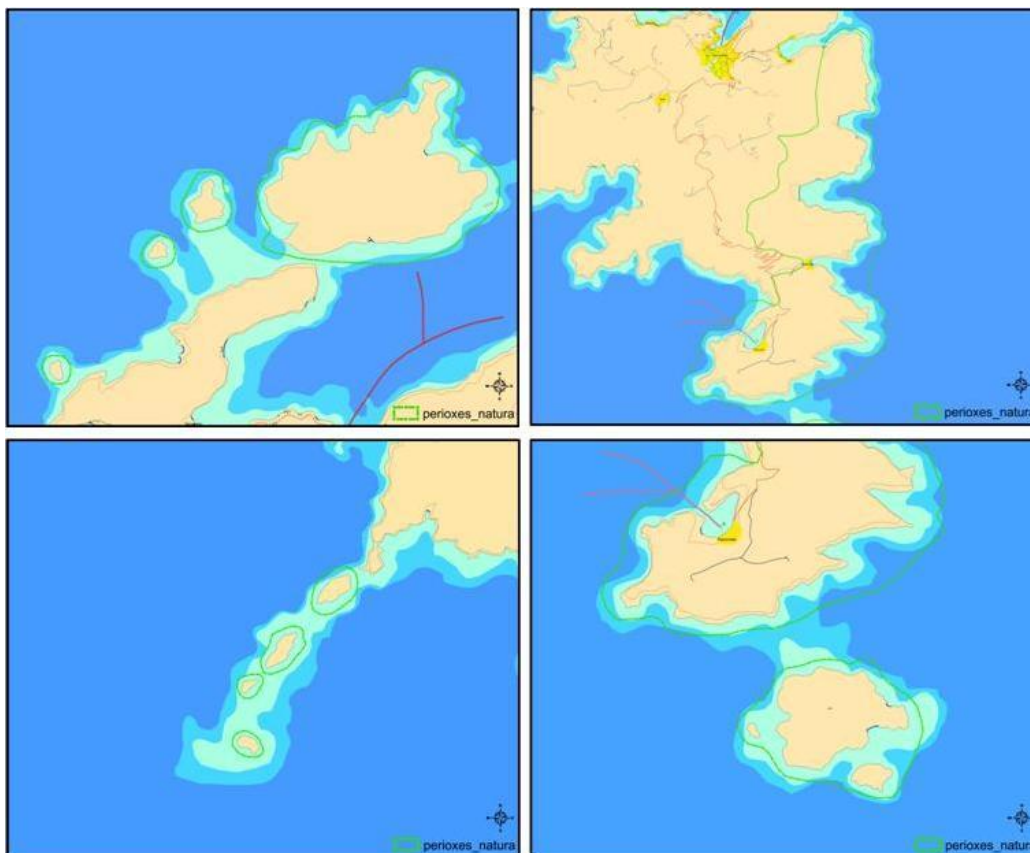
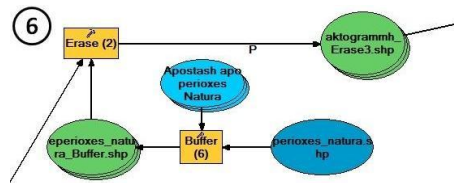


Λαμβάνοντας υπόψη τη δυναμικότητα της μαρίνας, οι ειδικοί της προαναφερθείσας εταιρείας έθεσαν ως ελάχιστο χερσαίο μέτωπο εκείνο των 60 μέτρων, ούτως ώστε να υφίσταται η απαιτούμενη έκταση για την κατασκευή των χερσαίων εγκαταστάσεων. Επίσης, η απόσταση από τις ισοϋψείς των 20 μέτρων διασφαλίζει την απουσία μεγάλων κλίσεων του εδάφους, κάτι που θα καθιστούσε απαγορευτική την κατασκευή των χερσαίων εγκαταστάσεων είτε λόγω υψηλού κόστους είτε λόγω αξεπέραστων κατασκευαστικών δυσχερειών.

VI. Απόσταση από περιοχές Natura

Η συγκεκριμένη διεργασία δημιουργεί μία ουδέτερη ζώνη (buffer) 500 μέτρων γύρω από τις περιοχές NATURA (Εικόνα 8. 4). Στη συνέχεια, αποκόπτει (erase) τα τμήματα της ακτογραμμής που βρίσκονται εντός αυτών των ζωνών (συμπεριλαμβανομένων και των αρχικών περιοχών), με αποτέλεσμα να προκύπτει μία νέα οντότητα της ακτογραμμής χωρίς τα αποκομμένα τμήματα.

Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών: Τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας – Ζ.Ε.Π.» (Special Protection Areas – S.P.A.) και τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας – Τ.Κ.Σ.» (Sites of Community Importance – S.C.I.). Η Ελλάδα έχει χαρακτηρίσει μέχρι σήμερα 163 Ζώνες Ειδικής Προστασίας και 239 Τόπους Κοινοτικής Σημασίας. Οι δραστηριότητες στις περιοχές του Δικτύου Natura 2000 ρυθμίζονται επί του παρόντος από την Εθνική Νομοθεσία. Όμως, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα καταδικάστηκε το Σεπτέμβριο του 2008 από το Δικαστήριο Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Δ.Ε.Κ.) λόγω της μη λήψης μέτρων για την αποτελεσματική προστασία των Ζ.Ε.Π. Η χώρα, με σκοπό να ανταπεξέλθει στη συγκεκριμένη καταδίκη, χρηματοδότησε την εκπόνηση μελέτης για τον προσδιορισμό μέτρων προστασίας «οριζόντιου τύπου» στις Ζ.Ε.Π. με τίτλο: «Προσδιορισμός συμβατών δραστηριοτήτων σε σχέση με τα είδη χαρακτηρισμού των υφιστάμενων Ζωνών Ειδικής Προστασίας». Η μελέτη παραλήφθηκε το Σεπτέμβριο του 2009 και οι συναρμόδιες υπηρεσίες επεξεργάζονται σχετικό σχέδιο για την προώθησή του προς την πολιτική ηγεσία.



Οι περιοχές Natura της Σύμης

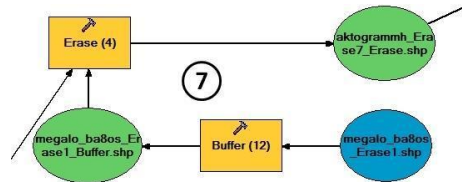
Εικόνα 8. 4

Επομένως, η ελληνική νομοθεσία που αφορά τις δραστηριότητες που επιτρέπονται εντός των περιοχών του δικτύου Natura 2000 ενδέχεται να υποστεί σημαντικές αλλαγές στο εγγύς μέλλον. Με γνώμονα τη διασφάλιση της μελλοντικής εγκυρότητας του έργου κρίθηκε σκόπιμη όχι μόνο η εξαίρεση των τμημάτων της ακτογραμμής που βρίσκονται εντός των προστατευόμενων περιοχών, αλλά και η θεώρηση μίας ουδέτερης ζώνης γύρω από αυτές ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα περιβαλλοντικής υποβάθμισης κάποιας από τις περιοχές λόγω της κατασκευής ενός τουριστικού λιμένα σε κοντινή απόσταση.

VII. Θαλάσσιο βάθος

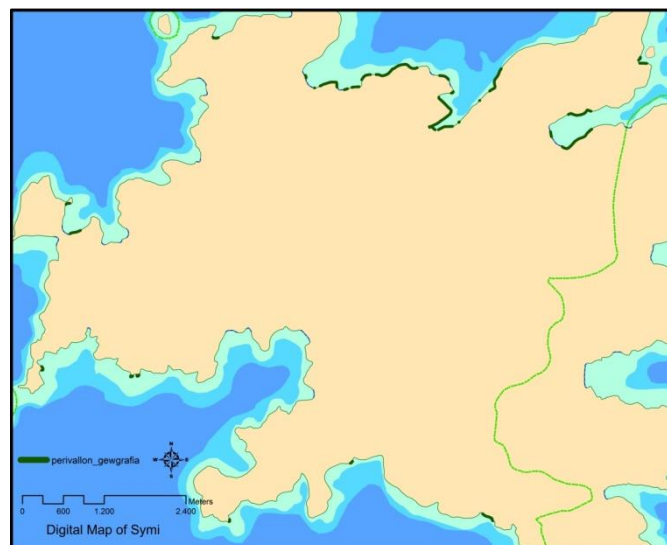
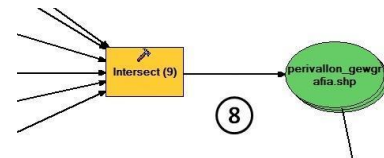
Η συγκεκριμένη διεργασία, αρχικά, παράγει μία ζώνη (buffer) 150 μέτρων γύρω από την ακτογραμμή. Στη συνέχεια, αποκόπτει (erase) τα τμήματα της ακτογραμμής των οποίων η παραχθείσα ζώνη παρουσιάζει κοινά σημεία με το πολύγωνο που αναπαριστά μεγάλο θαλάσσιο βάθος. Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι μία νέα οντότητα της ακτογραμμής χωρίς τα αποκομμένα τμήματα.

Λαμβάνοντας υπόψη τη δυναμικότητα της μαρίνας, οι ειδικοί της προαναφερθείσας εταιρείας έθεσαν ως ελάχιστο θαλάσσιο μέτωπο εκείνο των 150 μέτρων, ούτως ώστε να υφίσταται η απαιτούμενη έκταση για την κατασκευή των θαλάσσιων εγκαταστάσεων (κυματοθραύστες και προβλήτες). Επίσης, ο αποκλεισμός των σημείων με μεγάλο βάθος εξασφαλίζει πως το κόστος εγκατάστασης είτε πλωτών είτε μόνιμων κυματοθραυστών και προβλητών θα κυμαίνεται σε λογικά επίπεδα.



VIII. Περιβάλλον και Γεωγραφία

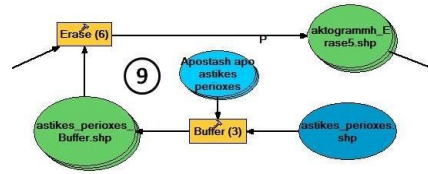
Η συγκεκριμένη διεργασία συγχωνεύει (intersect) τις οντότητες που προέκυψαν από τις διεργασίες 2 έως 7 παράγοντας μία νέα οντότητα της ακτογραμμής (Εικόνα 8. 5) από την οποία απουσιάζουν όλα τα τμήματα που αποκόπηκαν από τις προηγούμενες διεργασίες. Η εκτέλεσή της δεν είναι απαραίτητη καθώς δε συνεισφέρει ουσιαστικά στη διαδικασία. Η χρήση της είναι καθαρά εποπτική καθώς ομαδοποιεί τα αποτελέσματα των διεργασιών που απαρτίζουν την ενότητα των περιβαλλοντικών και γεωγραφικών απαιτήσεων στις οποίες εμπεριέχονται εκ των πραγμάτων και ορισμένες κατασκευαστικές απαιτήσεις.



Εικόνα 8. 5

IX. Απόσταση από αστικές περιοχές

Η συγκεκριμένη διεργασία παράγει μία ουδέτερη ζώνη (buffer) 150 μέτρων γύρω από τις αστικές περιοχές και στη συνέχεια αποκόπτει (erase) τα τμήματα της ακτογραμμής που βρίσκονται εντός των αστικών περιοχών και των αντίστοιχων παραγόμενων ζωνών,

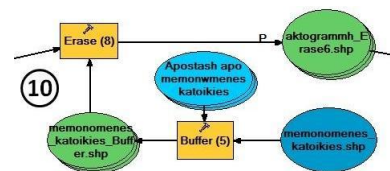


με αποτέλεσμα να προκύπτει μία νέα οντότητα της ακτογραμμής χωρίς τα αποκομμένα τμήματα.

Οι τουριστικοί λιμένες δε συγκαταλέγονται στις ανεπιθύμητες εγκαταστάσεις. Ωστόσο, η λειτουργία τους μπορεί να χαρακτηριστεί οχληρή όσο αναφορά τις πληθυσμιακές ομάδες που διατηρούν κατοικίες πλησίον τους. Επομένως, τέθηκε μία ελάχιστη απόσταση της επιδιωκόμενης εγκατάστασης από κατοικημένες περιοχές, ούτως ώστε να διασφαλιστεί πως δε θα υπάρξει διασάλευση των συνθηκών διαβίωσης των κατοίκων. Παράλληλα, εξασφαλίζεται η διακριτική απομόνωση του λιμένα, προσφέροντας στα σκάφη την απαραίτητη αποστασιοποίηση από τα πολυπληθή οικιστικά κέντρα.

X. Απόσταση από μεμονωμένες κατοικίες

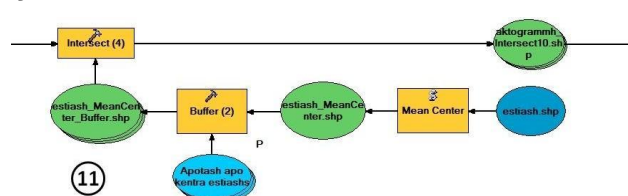
Η συγκεκριμένη διεργασία παράγει μία ουδέτερη ζώνη (buffer) 150 μέτρων γύρω από τις μεμονωμένες κατοικίες και στη συνέχεια αποκόπτει (erase) τα τμήματα της ακτογραμμής που βρίσκονται εντός των παραγόμενων ζωνών, με αποτέλεσμα να προκύπτει μία νέα οντότητα της ακτογραμμής χωρίς τα αποκομμένα τμήματα.



Ομοίως με την περίπτωση των αστικών περιοχών, εφαρμόζεται το ίδιο κριτήριο για τις διάσπαρτες μεμονωμένες κατοικίες που βρίσκονται εκτός των αστικών περιοχών, διασφαλίζοντας την ίση αντιμετώπιση προς το σύνολο του πληθυσμού.

XI. Απόσταση από επιχειρήσεις εστίασης

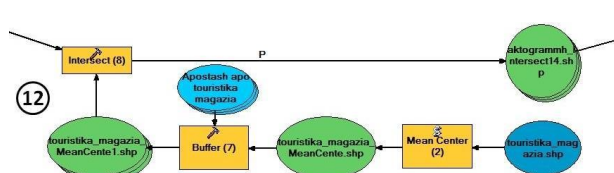
Η συγκεκριμένη διεργασία υπολογίζει, αρχικά, το κέντρο βάρους (mean center) των επιχειρήσεων εστίασης. Στη συνέχεια, παράγει μία ζώνη (buffer) 2,5 χιλιομέτρων γύρω από το κέντρο βάρους ούτως ώστε να τη συγχωνεύσει (intersect) με το πολύγωνο της ακτογραμμής. Η οντότητα της ακτογραμμής που προκύπτει, περιέχει αποκλειστικά τα τμήματα που βρίσκονται εντός της ορισμένης ζώνης.



Οι μαρίνες θεωρούνται επιθυμητές εγκαταστάσεις όσο αναφορά τις τοπικές επιχειρήσεις που σχετίζονται με τον τουρισμό. Επίσης, η σχέση αυτή λειτουργεί και αμφίδρομα, καθώς οι εν λόγω επιχειρήσεις προσφέρουν υπηρεσίες σίτισης και ψυχαγωγίας στους επιβαίνοντες στα σκάφη. Επομένως, θεωρείται προτιμητέο οι μαρίνες, ιδιαίτερα σε τουριστικούς προορισμούς όπως τα ελληνικά νησιά, να βρίσκονται πλησίον εμπορικών και τουριστικών κέντρων, ούτως ώστε να υφίσταται πλήθος εναλλακτικών δραστηριοτήτων για τους επιβάτες των σκαφών.

XII. Απόσταση από τουριστικά καταστήματα

Η συγκεκριμένη διεργασία υπολογίζει, αρχικά, το κέντρο βάρους (mean center) των τουριστικών καταστημάτων. Στη συνέχεια,

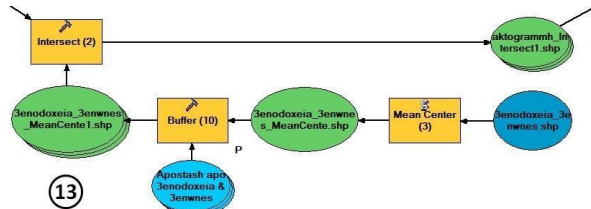


παράγει μία ζώνη (buffer) 2,5 χιλιομέτρων γύρω από το κέντρο βάρους ούτως ώστε να τη συγχωνεύσει (intersect) με το πολύγωνο της ακτογραμμής. Η οντότητα της ακτογραμμής που προκύπτει, περιέχει αποκλειστικά τα τμήματα που βρίσκονται εντός της ορισμένης ζώνης. Ομοίως με την περίπτωση των επιχειρήσεων εστίασης, η αμφίδρομη ωφελιμιστική σχέση που υφίσταται μεταξύ των τουριστικών επιχειρήσεων και του λιμένα, επιβάλλει τη χωροθέτησή του σε σημείο πλησίον του τουριστικού κέντρου.

XIII. Απόσταση από σημεία διαμονής

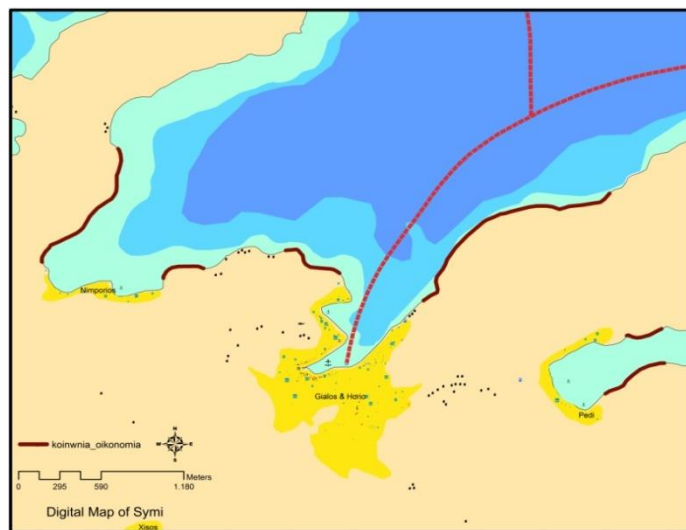
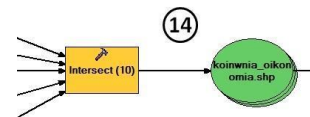
Η συγκεκριμένη διεργασία υπολογίζει, αρχικά, το κέντρο βάρους (mean center) των σημείων διαμονής. Στον υπολογισμό του κέντρου βάρους λαμβάνονται υπόψη τόσο ο τύπος της επιχείρησης (ξενοδοχείο ή ξενώνας) όσο και η δυναμικότητα κλινών που διαθέτει η κάθε μία. Στη συνέχεια, παράγεται μία ζώνη (buffer) 2 χιλιομέτρων γύρω από το κέντρο βάρους ούτως ώστε να συγχωνευθεί (intersect) με το πολύγωνο της ακτογραμμής. Η οντότητα της ακτογραμμής που προκύπτει, περιέχει αποκλειστικά τα τμήματα που βρίσκονται εντός της ορισμένης ζώνης.

Η ύπαρξη ενός τουριστικού λιμένα δημιουργεί αυτόματα και την ανάγκη για παροχή ξενοδοχειακών υπηρεσιών είτε για τους επιβαίνοντες στα σκάφη, οι οποίοι συχνά προτιμούν να διανυκτερεύουν σε χερσαίες εγκαταστάσεις, είτε για τυχόν επισκέπτες που σχετίζονται με τα ελλιμενισμένα σκάφη.



XIV. Κοινωνία και Οικονομία

Η συγκεκριμένη διεργασία συγχωνεύει (intersect) τις οντότητες που προέκυψαν από τις διεργασίες 9 έως 13 παράγοντας μία νέα οντότητα της ακτογραμμής (Εικόνα 8. 6) η οποία απαρτίζεται από τα κοινά τμήματα των επί μέρους οντοτήτων. Η εκτέλεσή της δεν είναι απαραίτητη καθώς δε συνεισφέρει ουσιαστικά στη διαδικασία. Η χρήση της είναι καθαρά εποπτική καθώς ομαδοποιεί τα αποτελέσματα των διεργασιών που απαρτίζουν την ενότητα των απαιτήσεων που αφορούν την κοινωνική και οικονομική ζωή του νησιού.

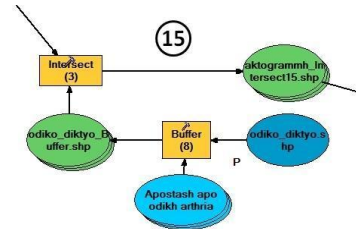


Εικόνα 8. 6

XV. Απόσταση από οδική αρτηρία

Η συγκεκριμένη διεργασία, αρχικά, δημιουργεί μία ζώνη (buffer) 350 μέτρων γύρω από το οδικό δίκτυο. Στη συνέχεια, οι παραχθείσες ζώνες συγχωνεύονται (intersect) με την οντότητα της ακτογραμμής. Η οντότητα της ακτογραμμής που προκύπτει αποτελείται από τα κοινά τμήματα των δύο συγχωνευθέντων στοιχείων.

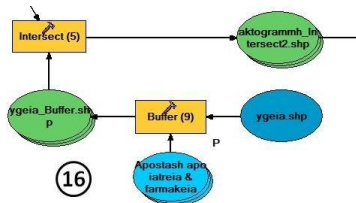
Η δυνατότητα οδικής πρόσβασης στη μαρίνα αποτελεί στοιχείο ζωτικής σημασίας. Θεωρείται δεδομένο πως οπουδήποτε και αν επιλεγεί να κατασκευαστεί η μαρίνα, θα πραγματοποιηθούν έργα οδοποιίας με σκοπό τη σύνδεσή της με το υπόλοιπο οδικό δίκτυο του νησιού. Προφανώς, τα έξοδα για τα έργα αυτά θα επιβαρύνουν τη μαρίνα. Επομένως, το σημείο που θα επιλεγεί για την κατασκευή της θα πρέπει να βρίσκεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο υπάρχον οδικό δίκτυο ώστε να ελαχιστοποιηθούν τόσο τα έξοδα οδοποιίας όσο και πιθανές δυσχέρειες που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εκτέλεση των έργων.



XVI. Απόσταση από υπηρεσίες Υγείας

Η συγκεκριμένη διεργασία, αρχικά, δημιουργεί μία ζώνη (buffer) 2 χιλιομέτρων γύρω από τις υπηρεσίες Υγείας. Στη συνέχεια, οι παραχθείσες ζώνες συγχωνεύονται (intersect) με την οντότητα της ακτογραμμής. Η οντότητα της ακτογραμμής που προκύπτει αποτελείται από τα κοινά τμήματα των δύο συγχωνευθέντων στοιχείων.

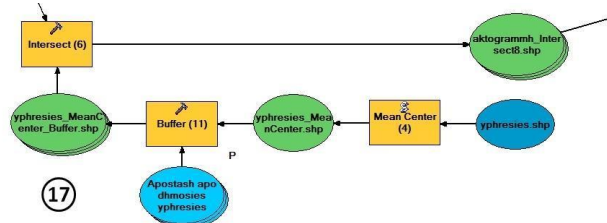
Στις προδιαγραφές σχετικά με τις εγκαταστάσεις των τουριστικών λιμένων προβλέπεται η ύπαρξη ιατρείου, ούτως ώστε να παρέχονται υπηρεσίες Υγείας μικρής κλίμακας. Ωστόσο, στο πλαίσιο λήψης μέτρων για την αντιμετώπιση πιο σοβαρών περιστατικών, θεωρείται αναγκαία η χωροθέτηση της μαρίνας σε σημείο πλησίον νοσοκομείων, πολυδύναμων ιατρείων ή φαρμακείων. Το νησί της Σύμης δε διαθέτει νοσοκομειακές εγκαταστάσεις. Οι ιατρικές υπηρεσίες παρέχονται από πολυδύναμα Ιατρεία επανδρωμένα με γιατρούς διάφορων ειδικοτήτων και εξοπλισμένα με ικανοποιητικό αριθμό ιατρικών μηχανημάτων. Επίσης, λόγω απουσίας φαρμακευτικών αποθηκών, το σύνολο των φαρμάκων και του φαρμακευτικού εξοπλισμού διατίθεται αποκλειστικά από τα φαρμακεία του νησιού. Επομένως, ο ορισμός μέγιστης απόστασης της μαρίνας από προαναφερθείσες εγκαταστάσεις εξασφαλίζει την παροχή ιατροφαρμακευτικής βοήθειας σε εύλογο χρονικό διάστημα.



XVII. Απόσταση από Δημόσιες Υπηρεσίες

Η συγκεκριμένη διεργασία υπολογίζει, αρχικά, το κέντρο βάρους (mean center) των Δημόσιων Υπηρεσιών που σχετίζονται με τη λειτουργία της μαρίνας. Στη συνέχεια, παράγει μία ζώνη (buffer) 3 χιλιομέτρων γύρω από το κέντρο βάρους ούτως ώστε να τη συγχωνεύσει (intersect) με το πολύγωνο της ακτογραμμής. Η οντότητα της ακτογραμμής που προκύπτει, περιέχει αποκλειστικά τα τμήματα που βρίσκονται εντός της ορισμένης ζώνης.

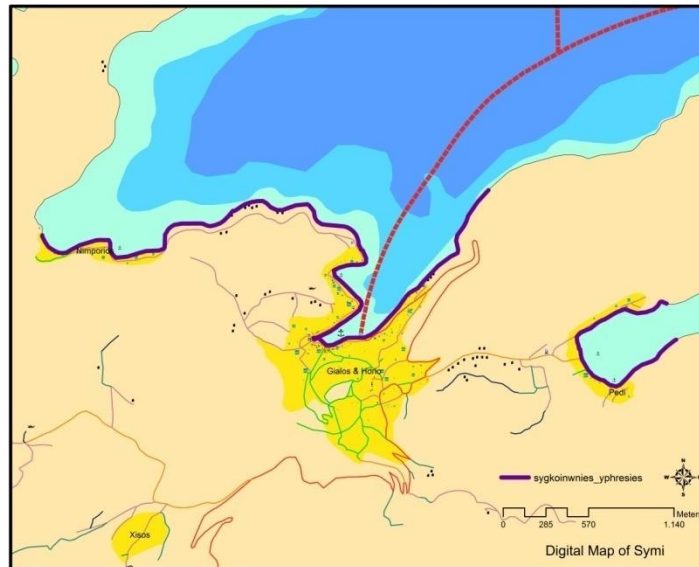
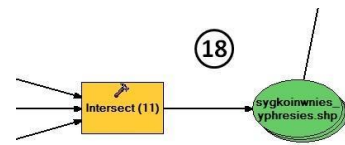
Η λειτουργία ενός τουριστικού λιμένα εγείρει διαδικασίες και ζητήματα που άπτονται της δικαιοδοσίας και της αρμοδιότητας Δημόσιων Φορέων και Υπηρεσιών. Η διατήρηση της δημόσιας τάξης και ασφάλειας αποτελεί καθήκον της Αστυνομίας, ενώ η αντιμετώπιση



περιστατικών και έκτακτων γεγονότων που αφορούν τη θαλάσσια συγκοινωνία, όπως επίσης και η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και των απόπλων και κατάπλων σε πάσης φύσεως λιμένες αποτελεί αρμοδιότητα του Λιμενικού Σώματος. Ακόμα, ο απαιτούμενος έλεγχος των εισαγόμενων και εξαγόμενων εμπορευμάτων που μεταφέρονται από σκάφη με χώρα προέλευσης εκτός της Συνθήκης Schengen διεξάγεται από τις Τελωνειακές Υπηρεσίες. Τέλος, η πρόληψη και κατάσβεση αστικών πυρκαγιών, όπως επίσης η έρευνα, διάσωση και παροχή συνδρομής στην αντιμετώπιση ατυχημάτων και καταστροφών αποτελεί αρμοδιότητα του Πυροσβεστικού Σώματος. Στις προδιαγραφές σχετικά με τις εγκαταστάσεις διοίκησης των τουριστικών λιμένων προβλέπεται η ύπαρξη λιμενικού σταθμού, τελωνείου και λοιπών συναφών αρχών. Ωστόσο, θεωρείται προτιμητέο, εφόσον βεβαίως υφίσταται η δυνατότητα, η μαρίνα να βρίσκεται πλησίον των κεντρικών Δημόσιων Υπηρεσιών ούτως ώστε να είναι βέλτιστη η αντίδρασή τους σε τυχόν προβλήματα που προκύπτουν.

XVIII. Συγκοινωνίες και Υπηρεσίες

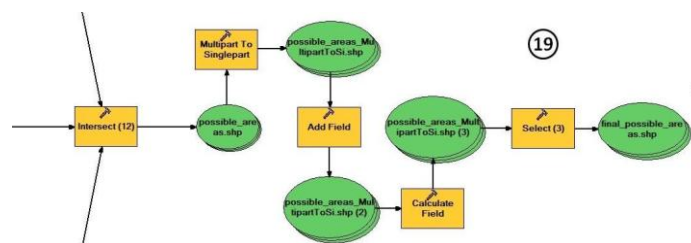
Η συγκεκριμένη διεργασία συγχωνεύει (intersect) τις οντότητες που προέκυψαν από τις διεργασίες 15 έως 17 παράγοντας μία νέα οντότητα της ακτογραμμής (Εικόνα 8. 7) η οποία απαρτίζεται από τα κοινά τμήματα των επί μέρους οντοτήτων. Η εκτέλεσή της δεν είναι απαραίτητη καθώς δε συνεισφέρει ουσιαστικά στη διαδικασία. Η χρήση της είναι καθαρά εποπτική καθώς ομαδοποιεί τα αποτελέσματα των διεργασιών που απαρτίζουν την ενότητα των απαιτήσεων των συγκοινωνιών και υπηρεσιών που αφορούν τη μαρίνα.



Εικόνα 8. 7

XIX. Ελάχιστο μήκος ακτογραμμής

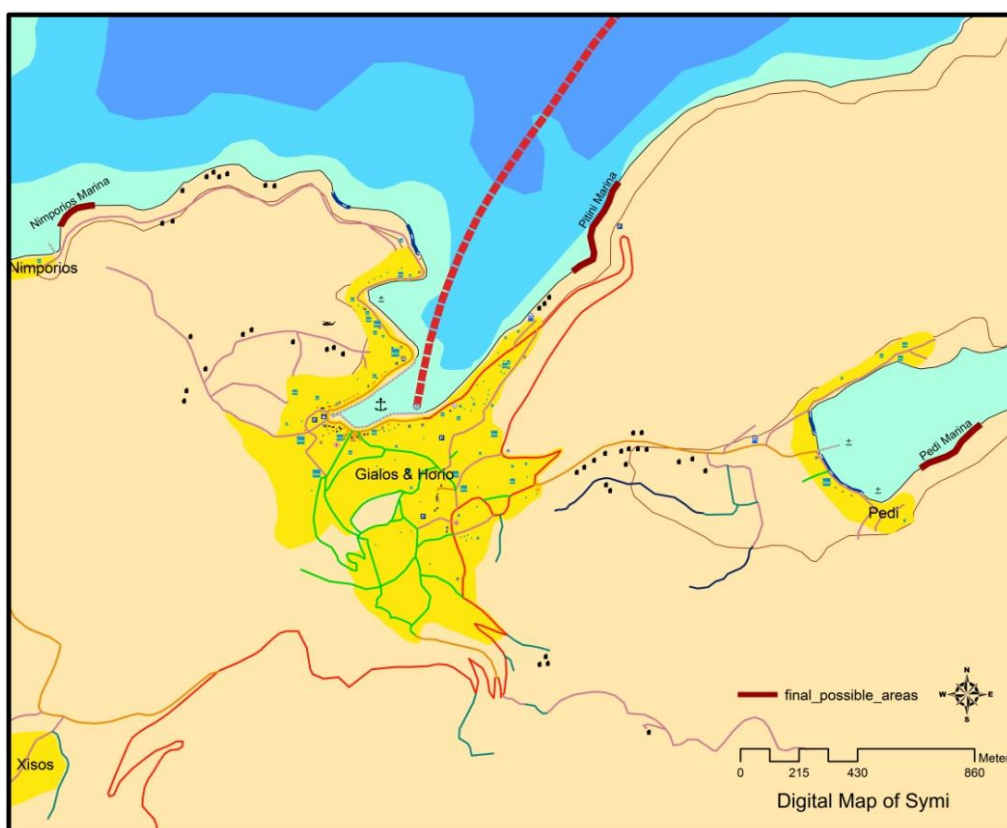
Η τελική διεργασία του μοντέλου συγχωνεύει (intersect) τις οντότητες που προέκυψαν από τις διεργασίες 8, 14 και 18 παράγοντας μία νέα οντότητα της ακτογραμμής η οποία απαρτίζεται από τα



κοινά τμήματα των επί μέρους οντοτήτων. Στη συνέχεια, διαχωρίζει τα σύνολα των τμημάτων σε ξεχωριστές οντότητες (multipart to singlepart), προσθέτει σε αυτές ένα νέο πεδίο ιδιοτήτων (add field) στο οποίο υπολογίζεται το μήκος της κάθε οντότητας (calculate field). Τέλος, επιλέγονται (select) οι οντότητες εκείνες που διαθέτουν μήκος μεγαλύτερο από το ελάχιστο μήκος ακτογραμμής που τέθηκε.

Λαμβάνοντας υπόψη τη δυναμικότητα της μαρίνας, οι ειδικοί της εταιρείας, από την οποία ζητήθηκε η παροχή τεχνικών συμβουλών, έθεσαν ως ελάχιστο μήκος ακτογραμμής εκείνο των 155 μέτρων. Η απόφαση της επιλογής του μήκους της ακτογραμμής, του θαλάσσιου και του χερσαίου μετώπου λήφθηκε παράλληλα, εφόσον τα εν λόγω χαρακτηριστικά είναι αλληλένδετα.

Ύστερα από την εκτέλεση της μοντελοποιημένης διαδικασίας, προκύπτουν τρεις τελικές υποψήφιες (Εικόνα 8. 8 – Πίνακας 8. 7) περιοχές οι οποίες πληρούν το σύνολο των κριτηρίων που τέθηκαν και από τις οποίες θα προκύψει η προτεινόμενη τοποθεσία κατασκευής της μαρίνας.

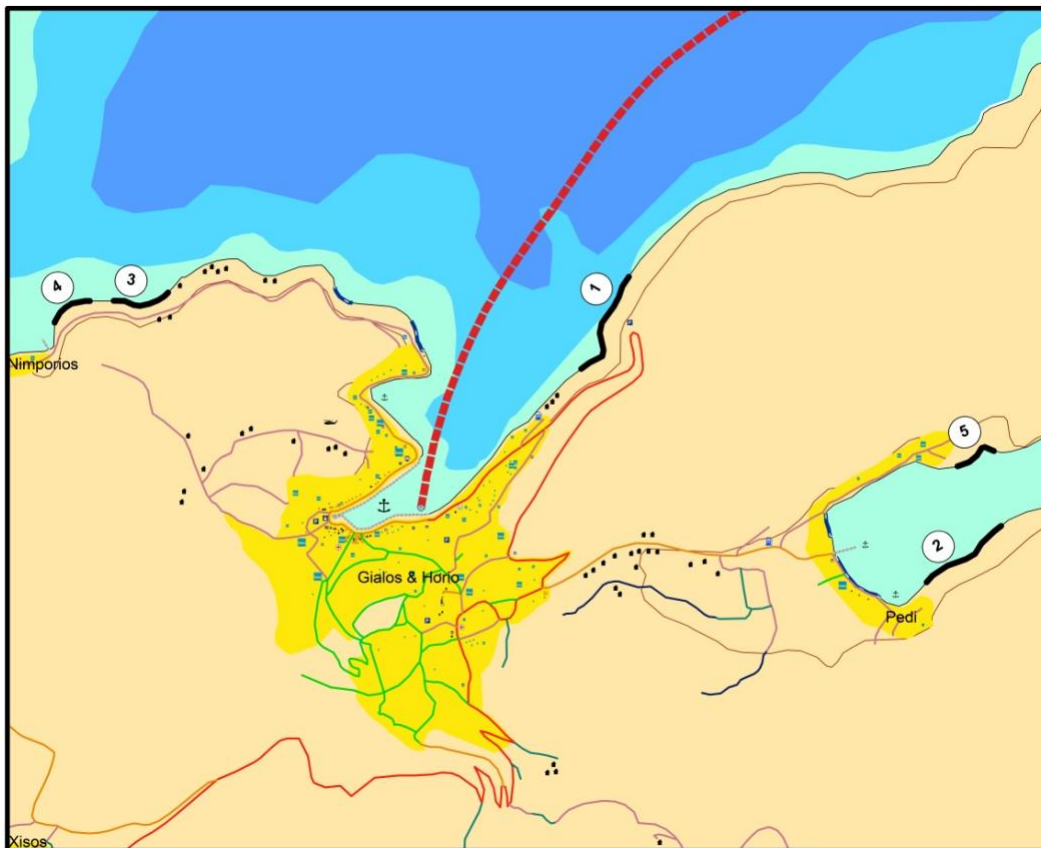


Εικόνα 8. 8

#	Τοποθεσία	Μήκος ακτογραμμής [m]
1	Πιτίνι, Γιαλός	401,7
2	Πέδι	281,4
3	Νημποριός	159,2

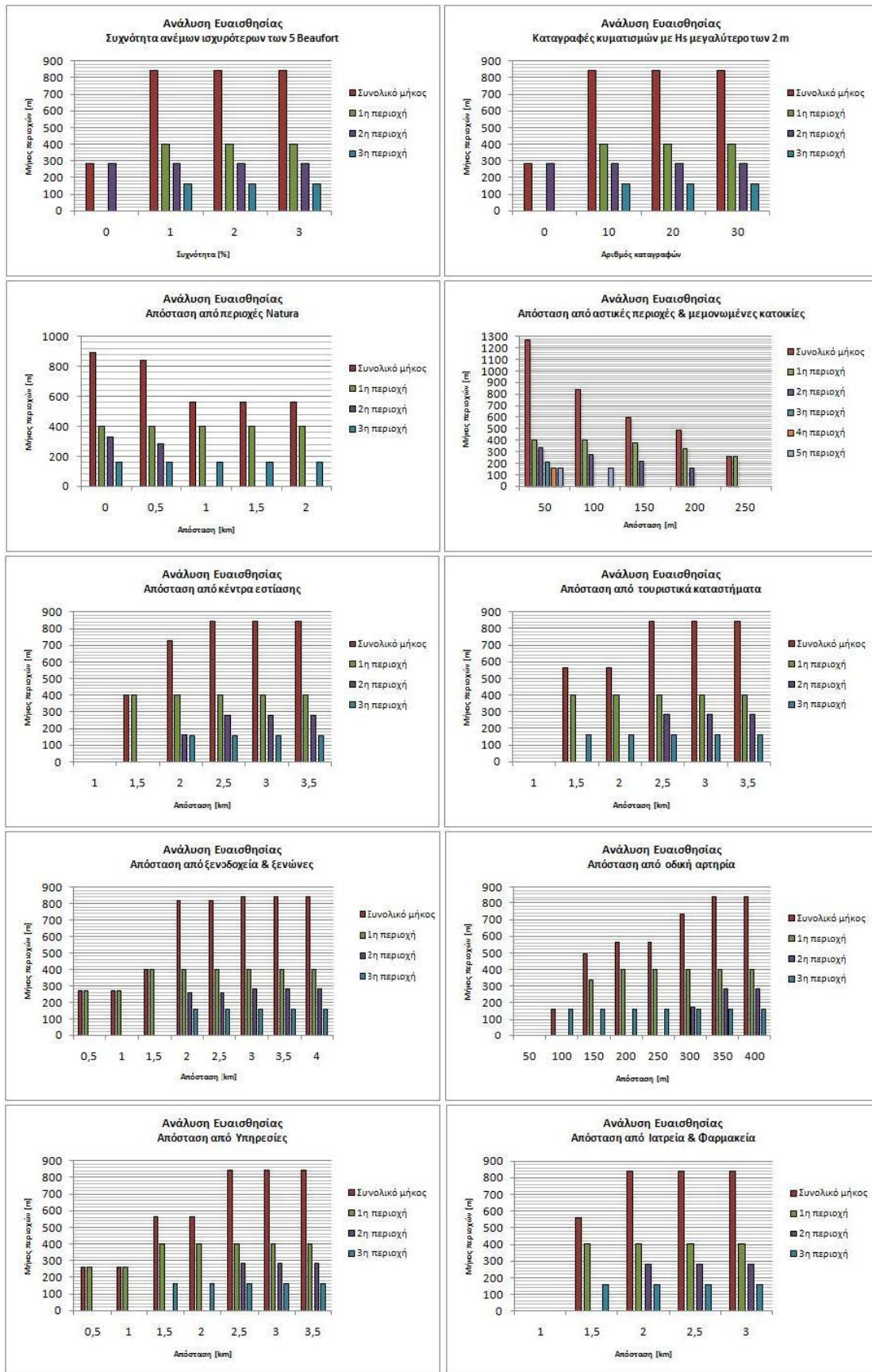
8.5. Ανάλυση ευαισθησίας προκαταρκτικής επιλογής.

Εκτός από τα κριτήρια που αφορούν τις κατασκευαστικές απαιτήσεις και για τα οποία εκ των πραγμάτων δεν υπάρχει η δυνατότητα μεταβολής τους, το σύνολο των υπόλοιπων κριτηρίων μπορούν να χαρακτηριστούν μεταβαλλόμενα καθώς εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από την κρίση του μελετητή. Επομένως, στο πλαίσιο της γενικότερης θεώρησης της διαδικασίας επιλογής των υποψήφιων περιοχών είναι απαραίτητη η διεξαγωγή ανάλυσης ευαισθησίας των προκυπτόντων περιοχών σε μεταβολές των τιμών των κριτηρίων.



Εικόνα 8.9 – Σύνολο περιοχών που προκύπτουν από την Ανάλυση Ευαισθησίας

Κατά τη διεξαγωγή της ανάλυσης ευαισθησίας παρατηρείται διαφοροποίηση τόσο στον αριθμό των υποψήφιων περιοχών όσο και στο μήκος της ακτογραμμής της κάθε μίας (Εικόνα 8.9), λόγω της μεταβολής των τιμών των κριτηρίων. Ακολουθούν τα διαγράμματα (Διάγραμμα 8.1 έως Διάγραμμα 8.10) που απεικονίζουν τις μεταβολές του αριθμού των περιοχών και του μήκους της ακτογραμμής τους συναρτήσει των διαφορετικών τιμών των κριτηρίων.



Διάγραμμα 8. 1 έως Διάγραμμα 8.10

8.6. Μέθοδος Αναλυτικής Δικτυακής Ιεράρχησης (ANP)

Η μέθοδος Αναλυτικής Δικτυακής Ιεράρχησης (Analytical Network Process – ANP) αποτελεί την εξελιγμένη μορφή της μεθόδου Αναλυτικής Ιεράρχησης (Analytical Hierarchy Process – AHP) η οποία αναπτύχθηκε από τον Thomas Saaty και χρησιμοποιείται ευρέως σε διεθνές επίπεδο για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων με σκοπό τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων και υποδομών. Το ισχυρό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η δυνατότητα μοντελοποίησης πολύπλοκων προβλημάτων λήψης αποφάσεων, τα οποία συνίστανται από μεγάλο αριθμό αλληλοεπιδρώντων μεταβλητών (κριτήρια). Στη μέθοδο περιλαμβάνονται κριτήρια που αφορούν τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας της ANP διεξάγονται σχετικές συγκρίσεις μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών βάσει προσυμφωνημένων κριτηρίων με απώτερο στόχο την κατάταξη (ranking) των επιλογών αυτών ανάλογα με τη συνέπεια εκπλήρωσης των κριτηρίων που τέθηκαν. Ειδικότερα, πραγματοποιούνται δυαδικές συγκρίσεις, τόσο μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών όσο και μεταξύ των ίδιων των κριτηρίων, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη κλίμακας προτίμησης με βάση τις εκτιμήσεις των ληπτών αποφάσεων (ποιοτικές μεταβλητές) και μαθηματικές σχέσεις (ποσοτικές μεταβλητές). Η διαδικασία αυτή καταλήγει στη δημιουργία ενός πίνακα ειδικών βαρών κι ενός πίνακα εκτιμήσεων για κάθε κριτήριο. Το αρχικό πρόβλημα διασπάται σε επιμέρους επίπεδα και οι μεταβλητές ταξινομούνται ιεραρχικά προσδίδοντας αριθμητικές τιμές στις εκτιμήσεις της σχετικής σημαντικότητας. Τέλος, προκειμένου να προσδιοριστεί ποια μεταβλητή παρουσιάζει μεγαλύτερη επιρροή στο αποτέλεσμα, πραγματοποιείται η σύνθεση των εκτιμήσεων.

Η ποσοτική εκτίμηση των κριτηρίων για κάθε παράμετρο απόφασης πραγματοποιείται με δυαδικές συγκρίσεις μεταξύ των υποψήφιων σεναρίων σύμφωνα με την κλίμακα σχετικής σημαντικότητας κατά Saaty που παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.8.

Πίνακας 8. 8

Σχετική Σημαντικότητα	Ορισμός Σχέσης	Περιγραφή
1	Ίση	Οι δύο επιλογές έχουν ίση απόδοση ως προς το στόχο του κριτηρίου
3	Μέτρια	Η επιλογή Α έχει λίγο καλύτερη απόδοση για το κριτήριο σε σχέση με την επιλογή Β
5	Ισχυρή	Η επιλογή Α έχει καλύτερη απόδοση για το κριτήριο σε σχέση με την επιλογή Β
7	Πολύ ισχυρή	Η επιλογή Α έχει πολύ καλύτερη απόδοση για το κριτήριο σε σχέση με την επιλογή Β
9	Απόλυτη	Η επιλογή Α έχει απόλυτα καλύτερη απόδοση για το κριτήριο σε σχέση με την επιλογή Β

Πίνακας Σχετικής Σημαντικότητας κατά Saaty

Η κλίμακα Saaty προσφέρει, επίσης, τη δυνατότητα απόδοσης και ενδιάμεσων τιμών στις σχέσεις μεταξύ των υποψήφιων σεναρίων (2, 4, 6 και 8).

Η διεξαγωγή των δυαδικών συγκρίσεων οδηγεί στη δημιουργία τετραγωνικών πινάκων $A_{n \times n}$, οι οποίοι περιέχουν τις συγκρίσεις μεταξύ των n εναλλακτικών επιλογών (σεναρίων) για το εκάστοτε κριτήριο

απόφασης. Συνολικά, σχηματίζονται $\Gamma \times K$ τέτοιοι πίνακες (Γ παράμετροι απόφασης και K κριτήρια για κάθε παράμετρο).

Κάθε στοιχείο a_{ij} του πίνακα $A_{n \times n}$ αντιστοιχεί στην τιμή σχετικής σημαντικότητας του σεναρίου της σειράς i σε σχέση με το σενάριο της στήλης j ($i, j: 1, \dots, n$).

$$A_{n \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} \end{bmatrix}, \quad a_{ij}: \text{σχετική σημαντικότητα σεναρίου } i \text{ σε σχέση με το σενάριο } j$$

Για λόγους συνέπειας, οι τιμές a_{ij} του πίνακα οφείλουν να ακολουθούν τις εξής αρχές:

1. $a_{ji} = 1/a_{ij}$
2. $a_{ii} = 1$

Ύστερα από την απόδοση των τιμών σχετικής σημαντικότητας και τη μορφοποίηση των πινάκων $A_{n \times n}$, πραγματοποιούνται έλεγχοι συνέπειας ούτως ώστε να διαπιστωθεί η συμβατότητα μεταξύ των αποδιδόμενων τιμών εντός των πινάκων. Για να θεωρηθεί συνεπής ο εκάστοτε πίνακας θα πρέπει να εμφανίζει δείκτη ασυνέπειας (Inconsistency Index) με τιμή μικρότερη του 0,1. Σε περίπτωση παραβίασης της εν λόγω αρχής, η απόδοση τιμών σχετικής σημαντικότητας μεταξύ των σεναρίων θα πρέπει να επανεξετάζεται.

Από τα αποτελέσματα των δυαδικών συγκρίσεων που πραγματοποιούνται στους πίνακες $A_{n \times n}$ προκύπτουν τα διανύσματα βάρους \vec{w} ($B_{n \times 1}$ πίνακες), τα οποία αποτελούν τα ιδιοδιανύσματα των αντίστοιχων πινάκων και περιέχουν σε παράταξη κατά στήλη το ειδικό βάρος (επιρροή) του κάθε σεναρίου σε σχέση με το εξεταζόμενο κριτήριο.

$$\vec{w}_{ki} = \begin{bmatrix} w_{k1} \\ \vdots \\ w_{ki} \end{bmatrix}, \quad w_{ki}: \text{το βάρος του σεναρίου } i \text{ (} i=1, \dots, n \text{) για το κριτήριο } k \text{ (} k=1, \dots, K \text{)}$$

Ανάλογοι πίνακες σχηματίζονται και στην περίπτωση που κάποιο κριτήριο απόφασης προκύπτει από τη σύνθεση επιμέρους κριτηρίων. Σε αυτούς τους πίνακες διεξάγονται δυαδικές συγκρίσεις μεταξύ των επιμέρους κριτηρίων απόφασης και οι οποίες στοχεύουν στην απόδοση σημαντικότητας (βάρους) στα επιμέρους κριτήρια, η οποία ενδέχεται να εμφανίζεται διαφορετική όσο αναφορά την εκάστοτε εναλλακτική επιλογή.

Τα προκύπτοντα αποτελέσματα μεταφέρονται στο επόμενο επίπεδο (επίπεδο παραμέτρων) όπου και πραγματοποιείται η σύνθεσή τους για την κάθε παράμετρο απόφασης. Με αυτόν τον τρόπο προκύπτει το σύνθετο βάρος (σημαντικότητα) της κάθε παραμέτρου σε σχέση με τα κριτήρια απόφασης. Το σύνθετο βάρος της παραμέτρου αποτελεί ένα νέο διάνυσμα $\vec{\pi}$ ($\Gamma_{n \times 1}$ πίνακες) που περιέχει σε παράταξη κατά στήλη την επιρροή του κάθε σεναρίου σε σχέση με την εξεταζόμενη παράμετρο.

$$\vec{w}_{pi} = \begin{bmatrix} w_{p1} \\ \vdots \\ w_{pi} \end{bmatrix}, \quad w_{pi}: \text{το σύνθετο βάρος του σεναρίου } i \text{ (} i=1, \dots, n \text{) για την παράμετρο } p \text{ (} p=1, \dots, \Gamma \text{)}$$

Κάθε διαθέσιμη επιλογή κρίνεται με βάση την απόδοσή της στις τέσσερις βασικές παραμέτρους της απόφασης χωροθέτησης: το Όφελος, τις Δυνατότητες, το Κόστος και το Ρίσκο. Οι εν λόγω παράμετροι απόφασης αξιολογούνται με βάση τα επιλεγόμενα κριτήρια απόφασης.

Η σύνθεση η οποία αποδίδει την τελική τιμή του κάθε σεναρίου στο στόχο του προβλήματος προκύπτει από την ακόλουθη εξίσωση:

$$S = (b \times B) + [c \times (1 - C)] + (o \times O) + [r \times (1 - R)] , \text{ όπου}$$

- S: τελική τιμή του σεναρίου όσο αναφορά το στόχο του προβλήματος
- b: η προτεραιότητα της παραμέτρου «Όφελος» σε σχέση με το στόχο του προβλήματος (περιβαλλοντικό, κοινωνικό, οικονομικό)
- B: το σύνθετο βάρος της παραμέτρου «Όφελος» για το εκάστοτε σενάριο
- c: η προτεραιότητα της παραμέτρου «Κόστος» σε σχέση με το στόχο του προβλήματος
- C: το σύνθετο βάρος της παραμέτρου «Κόστος» για το εκάστοτε σενάριο (περιβαλλοντικό, κοινωνικό, οικονομικό)
- o: η προτεραιότητα της παραμέτρου «Δυνατότητες» σε σχέση με το στόχο του προβλήματος
- O: το σύνθετο βάρος της παραμέτρου «Δυνατότητες» για το εκάστοτε σενάριο (περιβαλλοντικό, κοινωνικό, οικονομικό)
- r: η προτεραιότητα της παραμέτρου «Ρίσκο» σε σχέση με το στόχο του προβλήματος
- R: το σύνθετο βάρος της παραμέτρου «Ρίσκο» για το εκάστοτε σενάριο (περιβαλλοντικό, κοινωνικό, οικονομικό)

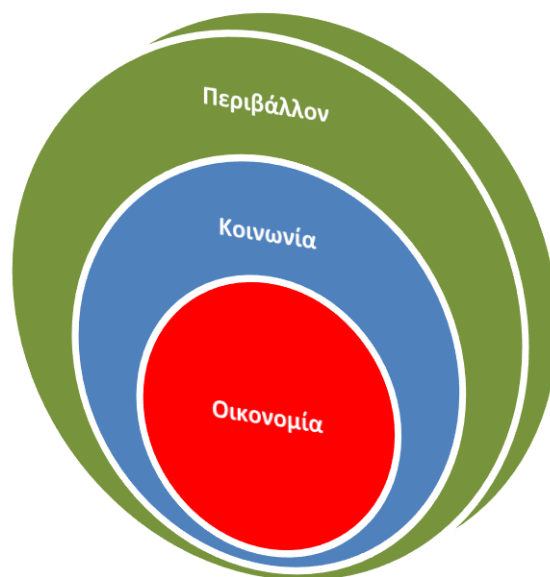
Τα υποψήφια σενάρια ενδέχεται να λαμβάνουν αρνητικές τελικές τιμές (S) όσο αναφορά το στόχο του προβλήματος, υποδεικνύοντας με αυτόν τον τρόπο την ακαταλληλότητα επιλογής του αντίστοιχου σεναρίου. Η κατάταξη ως προς την καταλληλότητα παρουσιάζει ως κορυφαίο το σενάριο με τη μεγαλύτερη αριθμητική τιμή (S).

8.7. Επιλογή κριτηρίων και αξιολόγηση των υποψήφιων σεναρίων.

Η ANP συγκαταλέγεται στις μεθόδους Πολυκριτηριακής Ανάλυσης, αντικείμενο των οποίων είναι η αντιμετώπιση προβλημάτων όπου η λήψη αποφάσεων αποτελεί συνάρτηση πολλαπλών κριτηρίων και στόχων με, συνήθως, ανταγωνιστική σχέση μεταξύ τους. Τα πολυκριτηριακά ποιοτικά και ποσοτικά μοντέλα δύνανται να ενσωματώνουν αντικρουόμενα κριτήρια, όπως εμφανίζονται στα πραγματικά προβλήματα λήψης αποφάσεων. Επομένως, η επιλογή των κατάλληλων κριτηρίων αποτελεί κομβική διαδικασία για την επίλυση προβλημάτων τέτοιου είδους, όπως επίσης και η απόδοση των αντίστοιχων ειδικών βαρών σε αυτά, ούτως ώστε να αποδοθεί η σχετική σημαντικότητά τους.

Η επιλογή των κριτηρίων είναι προτιμητέο να ανταποκρίνεται στα πλαίσια που θέτει η έννοια της *Αειφόρου – Βιώσιμης Ανάπτυξης* (Εικόνα 8. 10), η οποία προωθεί ένα πρότυπο ανάπτυξης της οικονομίας και των παραγωγικών της μηχανισμών με στόχο την ικανοποίηση των παρόντων απαιτήσεων χωρίς να υπονομεύεται η δυνατότητα εξυπηρέτησης των μελλοντικών αναγκών. Η σύγχρονη θεώρηση για τη βιώσιμη ανάπτυξη, όπως έχει υιοθετηθεί από τις πολιτικές της Ελλάδας και της ΕΕ ακολουθεί τη λεγόμενη προσέγγιση των τριών πυλώνων, η περιγραφή των οποίων ακολουθεί:

- **Πυλώνας Οικονομίας:** Τα οικονομικά κριτήρια προκύπτουν δίνοντας έμφαση τόσο στην ενίσχυση της επιχειρηματικότητας και της ανταγωνιστικότητας, όσο και στην ορθολογική αξιοποίηση των φυσικών και ανθρωπογενών πόρων.
- **Πυλώνας Κοινωνίας:** Τα κοινωνικά κριτήρια προκύπτουν δίνοντας έμφαση στην καταπολέμηση της ανεργίας, όπως επίσης και στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και αλληλεγγύης.
- **Πυλώνας Περιβάλλοντος:** Τα περιβαλλοντικά κριτήρια προκύπτουν δίνοντας έμφαση στην προστασία των οικοσυστημάτων και των φυσικών αποθεμάτων, αλλά και στη μείωση των πιέσεων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.



Εικόνα 8. 10
Διάδραση των τριών πυλώνων της Αειφόρου – Βιώσιμης Ανάπτυξης

Η βασική επιδίωξη της αντιμετώπισης πολυκριτηριακών προβλημάτων είναι η προσφορά στο λήπτη της τελικής απόφασης μίας ποσοτικής, κατά το δυνατόν, προσέγγισης, η οποία θα συμβάλλει στην ορθολογική λήψη της απόφασης. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται, εφόσον εντοπίζονται τα βασικά χαρακτηριστικά και οι ιδιαιτερότητες των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών, ούτως ώστε να καθίσταται δυνατή τόσο η ποσοτικοποίηση των διαφορών τους όσο και η εξαγωγή συγκριτικών αποτελεσμάτων που θα οδηγήσουν στην επιλογή της βέλτιστης λύσης.

Οι τρεις εναλλακτικές επιλογές που προέκυψαν από την προκαταρκτική επιλογή των υποψήφιων περιοχών εξετάζονται συγκριτικά μεταξύ τους ως προς την καταλληλότητά τους για την εξυπηρέτηση των μελλοντικών αναγκών παροχής θέσεων και υπηρεσιών ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής. Η εν λόγω σύγκριση πραγματοποιείται με χρήση της μεθόδου ANP ως προς την απόδοση των υποψήφιων σεναρίων στις τρεις ομάδες κριτηρίων του πλαισίου βιωσιμότητας.

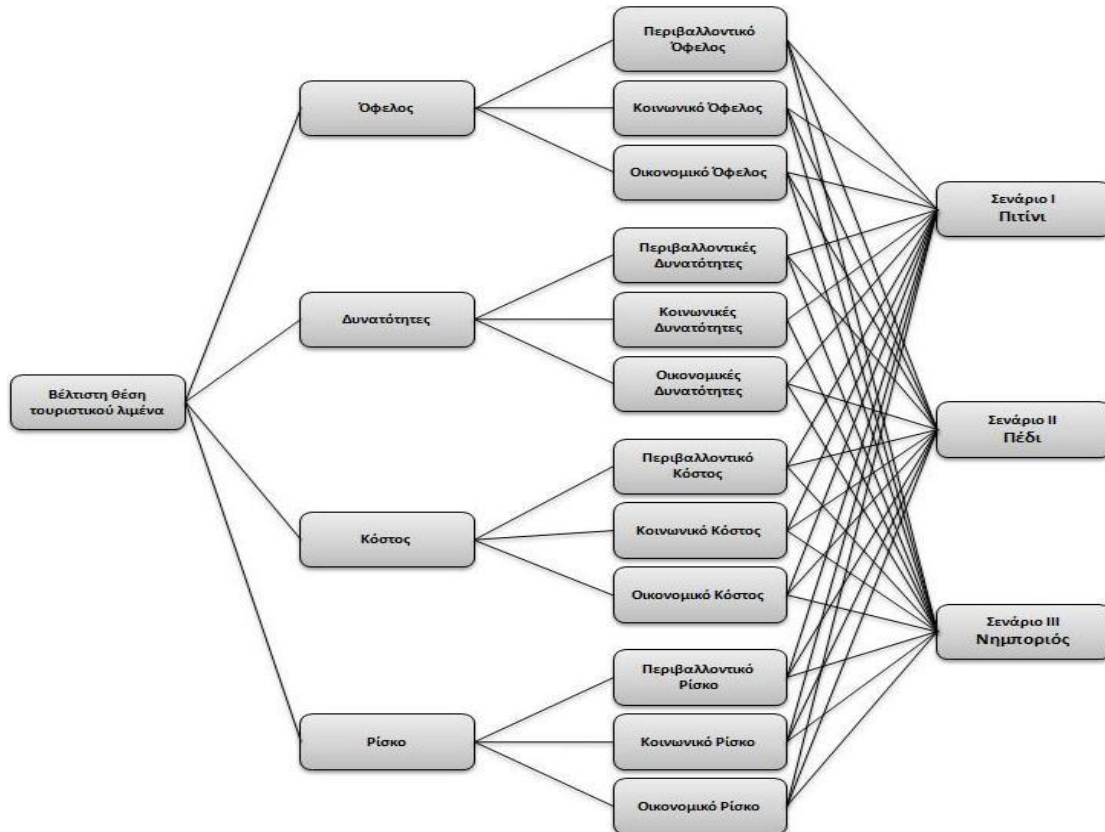
Το πρόβλημα χωροθέτησης μαρίνας στη Σύμη μοντελοποιείται σύμφωνα με τη μέθοδο ANP όπως παρουσιάζεται στην **Εικόνα 8. 11**.

Στο πρώτο επίπεδο τοποθετείται ο τελικός στόχος του προβλήματος, ο προσδιορισμός της βέλτιστης θέσης του τουριστικού λιμένα.

Το δεύτερο επίπεδο αποτελείται από τις βασικές παραμέτρους απόφασης, σύμφωνα με τις οποίες κρίνεται η απόδοση κάθε διαθέσιμης επιλογής: το Όφελος (Benefit), οι Δυνατότητες (Opportunities), το Κόστος (Cost) και το Ρίσκο (Risk). Αρχικά, οι παράμετροι απόφασης θεωρούνται ισοβαρείς.

Στο τρίτο επίπεδο απαντώνται τα κριτήρια αξιολόγησης των παραμέτρων απόφασης. Κάθε παράμετρος του δεύτερου επιπέδου κρίνεται με βάση περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά κριτήρια. Επομένως, κάθε παράμετρος προκύπτει από τη σύνθεση των αντίστοιχων κριτηρίων.

Στο τέταρτο και τελευταίο επίπεδο βρίσκονται οι τρεις εναλλακτικές επιλογές (σενάρια). Κάθε σενάριο εξετάζεται, συγκριτικά με τα υπόλοιπα σενάρια, με βάση την απόδοσή του στα κριτήρια (του τρίτου επιπέδου) όλων των παραμέτρων (του δεύτερου επιπέδου).



Εικόνα 8. 11

Λόγω της πολυπλοκότητας του προβλήματος και του μεγάλου αριθμού των απαιτούμενων υπολογισμών χρησιμοποιήθηκε το ειδικευμένο λογισμικό «*Superdecisions software 1.8.0*» με σκοπό τη μοντελοποίηση, τον αναλυτικό υπολογισμό των βαρών και την εξαγωγή της τελικής κατάταξης των σεναρίων. Το εν λόγω λογισμικό χρησιμοποιήθηκε επίσης και για τη διεξαγωγή της απαραίτητης ανάλυσης ευαισθησίας

Πίνακας 8. 9

Παράμετροι Απόφασης	Κριτήρια Απόφασης	Επιμέρους Κριτήρια Απόφασης
Όφελος	Περιβαλλοντικό όφελος	Μείωση οπτικής - ηχητικής ρύπανσης
	Κοινωνικό όφελος	Συμβολή στην αποκέντρωση
	Οικονομικό όφελος	Δημιουργία νέας αγοράς Ενίσχυση τοπικής οικονομίας
Δυνατότητες	Περιβαλλοντικές δυνατότητες	Βελτίωση περιβαλλοντικής απόδοσης λιμένα
	Οικονομικές δυνατότητες	Δυνατότητα χερσαίας εναπόθεσης σκαφών Επεκτασιμότητα
Κόστος	Περιβαλλοντικό κόστος	Αλλοίωση φυσιογνωμίας της περιοχής
	Κοινωνικό κόστος	Ισότητα
	Οικονομικό κόστος	Υποδομές Προσβασιμότητα Χερσαίες μεταφορές
Ρίσκο	Περιβαλλοντικό ρίσκο	Θαλάσσια ατυχήματα σκαφών
		Χρήση ακτών
		Εγγύτητα σε περιοχές NATURA
Κοινωνικό ρίσκο	Δυσφορία	
Οικονομικό ρίσκο	Αξία γης	

Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση και περιγραφή των χρησιμοποιούμενων κριτηρίων (Πίνακας 8. 9) με ταυτόχρονη παράθεση των αντίστοιχων δυαδικών συγκρίσεων μεταξύ των υποψήφιων σεναρίων, συνοδευόμενων από το Δείκτη Ασυνέπειας, ο οποίος πρέπει να λαμβάνει τιμές μικρότερες από 0,1.

8.7.1. Περιβαλλοντικά κριτήρια.

Η επιλογή των περιβαλλοντικών κριτηρίων πραγματοποιείται δίνοντας έμφαση στην προστασία των οικοσυστημάτων και των φυσικών αποθεμάτων, όπως επίσης και στη μείωση των πιέσεων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

8.7.1.1. Περιβαλλοντικό Όφελος.

Η κατασκευή ενός τουριστικού λιμένα δεν επιφέρει σημαντική ανακούφιση από τις περιβαλλοντικές πιέσεις που ενδεχομένως υφίσταται μια περιοχή στην οποία συρρέει πλήθος σκαφών αναψυχής, λόγω της φύσης των σκαφών τα οποία δεν αποτελούν παράγοντα αξιόλογης υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος ή πρόκλησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επομένως, περιβαλλοντικό όφελος εντοπίζεται στον τομέα βελτίωσης της περιβαλλοντικής αισθητικής.

8.7.1.1.1. Μείωση οπτικής – ηχητικής ρύπανσης.

Εξετάζεται συγκριτικά η κάθε επιλογή ως προς το προσφερόμενο όφελος στη μείωση της ηχητικής και οπτικής όχλησης λόγω της αποσυμφόρησης των υπαρχόντων λιμένων στους οποίους, επί του παρόντος, ελλιμενίζονται τα σκάφη αναψυχής στη Σύμη. Η εξέταση πραγματοποιείται με βάση την απόσταση της εγκατάστασης από τα πλησιέστερα οικιστικά κέντρα.

Απόσταση από πλησιέστερες αστικές περιοχές		
Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
205 m	100 m	110 m

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το περιβαλλοντικό όφελος, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ			
ΜΕΙΩΣΗ ΟΠΤΙΚΗΣ & ΗΧΗΤΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ			
Inconsistency Index: 0.0000	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	7	7
Πέδι	1/7	1	1
Νημποριός	1/7	1	1

8.7.1.2. Περιβαλλοντικές Δυνατότητες.

Εξετάζεται συγκριτικά η απόδοση των εναλλακτικών επιλογών στο παρακάτω επιμέρους κριτήριο απόφασης.

8.7.1.2.1. Βελτίωση περιβαλλοντικής απόδοσης του τουριστικού λιμένα.

Εξετάζονται συγκριτικά οι δυνατότητες που προσφέρουν οι εναλλακτικές επιλογές χωροθέτησης ως προς τη δυνατότητα βελτίωσης της περιβαλλοντικής απόδοσης (eco – efficiency) των εγκαταστάσεών τους, δηλαδή της δυνατότητας για χρήση καθαρότερων και ηπιότερων μορφών ενέργειας και τη δυνατότητα χρήσης νέων τεχνολογιών και εξοπλισμού για την προστασία του περιβάλλοντος. Εφόσον η μαρίνα θα κατασκευαστεί εκ του μηδενός και επομένως δεν τίθεται θέμα περιορισμών λόγω προϋπαρχόντων εγκαταστάσεων, οι εναλλακτικές επιλογές συγκρίνονται μεταξύ τους με βάση το μέγεθος της διαθέσιμης έκτασης. Προφανώς, όσο μεγαλύτερη η διαθέσιμη έκταση τόσο μεγαλύτερη και η δυνατότητα ανάπτυξης εγκαταστάσεων οι οποίες θα έχουν ως σκοπό τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης του λιμένα (βιολογική επεξεργασία λυμάτων, εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων κ.ά.).

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με τις περιβαλλοντικές δυνατότητες, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ			
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΑΠΟΔΟΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ			
Inconsistency Index: 0.0515	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	4	8
Πέδι	1/4	1	4
Νημποριός	1/8	1/4	1

8.7.1.3. Περιβαλλοντικό Κόστος.

Εξετάζεται συγκριτικά η απόδοση των εναλλακτικών επιλογών στο παρακάτω επιμέρους κριτήριο απόφασης.

8.7.1.3.1. Αλλοίωση φυσιογνωμίας περιοχής.

Οι προτεινόμενες επιλογές εξετάζονται συγκριτικά τόσο σε σχέση με το δείκτη μεγέθους της προτεινόμενης λιμενικής εγκατάστασης όσο και με την παρούσα κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής, δηλαδή την ύπαρξη αστικών εγκαταστάσεων στην ευρύτερη περιοχή.

Η περιοχή πέριξ της θέσης Πιτίνι, εξαιτίας της εγγύτητας στο λιμάνι της Σύμης, παρουσιάζει μεγάλο βαθμό αστικοποίησης. Μικρότερο βαθμό αστικοποίησης, αλλά αρκετά αξιόλογο, παρουσιάζει η ευρύτερη περιοχή πέριξ της θέσης Πέδι, καθώς αποτελεί τον σημαντικότερο δευτερεύων οικισμό της Σύμης. Τέλος, η περιοχή του Νημποριού θεωρείται οικιστικό θέρετρο με χαρακτηριστικό φυσικό και αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον.

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το περιβαλλοντικό κόστος, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ			
ΑΛΛΟΙΩΣΗ ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ			
Inconsistency Index: 0.0772	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/7	1/9
Πέδι	7	1	1/3
Νημποριός	9	3	1

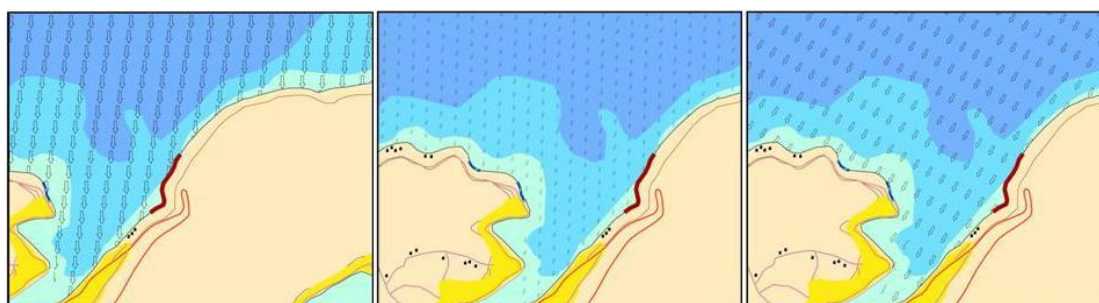
8.7.1.4. Περιβαλλοντικό Ρίσκο.

Εξετάζεται συγκριτικά η απόδοση των εναλλακτικών επιλογών στα παρακάτω επιμέρους κριτήρια απόφασης.

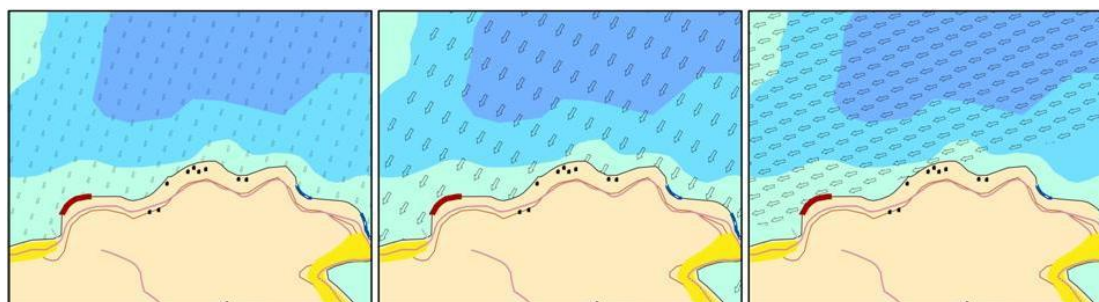
8.7.1.4.1. Θαλάσσια ατυχήματα σκαφών.

Λαμβάνοντας υπόψη το προφίλ κυματισμών και ανέμων που πλήττουν κάθε υποψήφια θέση (Εικόνες 7.12 έως 7.14), πραγματοποιείται η συγκριτική εξέτασή τους ούτως ώστε να εκτιμηθεί η πιθανότητα εμπλοκής σκαφών, που προσεγγίζουν ή ελλιμενίζονται στη μαρίνα, σε ναυτικά ατυχήματα εξαιτίας των καιρικών συνθηκών.

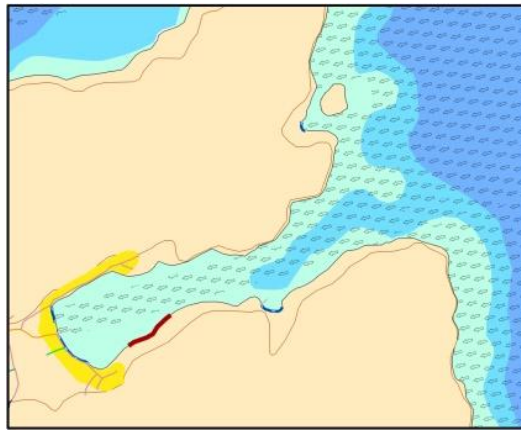
	Άνεμοι		Κυματισμοί		
	NE	N	0°	15°	30°
Πιτίνι	NE	N	0°	15°	30°
Πέδι	NE		75°		
Νημποριός	NE		15°	30°	75°



Εικόνα 8. 12 – Οι κυματισμοί που πλήττουν τη θέση Πιτίνι.



Εικόνα 8. 13 – Οι κυματισμοί που πλήττουν τη θέση Νημποριός



Εικόνα 8. 14
Οι κυματισμοί που πλήττουν τη θέση Πέδι

8.7.1.4.2. Εγγύτητα σε περιοχές Natura.

Συγκρίνονται οι εναλλακτικές θέσεις ως προς την απόστασή τους από τις πλησιέστερες περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές (περιοχές Natura).

Απόσταση από περιοχές Natura	
Πιτίνι	2,4 km
Πέδι	0,7 km
Νημποριός	2,6 km

8.7.1.4.3. Χρήση ακτών.

Πραγματοποιείται συγκριτική εξέταση των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών ως προς τον κίνδυνο υποβάθμισης και αλλαγής της χρήσης των γειτονικών ακτών (ακτές λουόμενων, τουριστικές δραστηριότητες, κτλ).

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η υποψήφια θέση Πιτίνι βρίσκεται σε μία έντονα αστικοποιημένη περιοχή, ενώ η αντίστοιχη στον οικισμό του Πεδίου γειτνιάζει με μία περιοχή η οποία παρουσιάζει έντονη τουριστική δραστηριότητα αλλά διαθέτει, επίσης, και περιορισμένες παραλίες λουόμενων. Αντίθετα, οι ακτές πέριξ του Νημποριού, σχεδόν στο σύνολό τους, χρησιμοποιούνται ως παραλίες λουόμενων.

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το περιβαλλοντικό ρίσκο, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΡΙΣΚΟ			
ΕΓΓΥΗΤΑ ΣΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ			
Inconsistency Index: 0.0355	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/8	2
Πέδι	8	1	9
Νημποριός	1/2	1/9	1

ΧΡΗΣΗ ΑΚΤΩΝ			
Inconsistency Index: 0.0772	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/7	1/9
Πέδι	7	1	1/3
Νημποριός	9	3	1
ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΚΑΦΩΝ			
Inconsistency Index: 0.0370	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	5	3
Πέδι	1/5	1	1/3
Νημποριός	1/3	3	1

8.7.2. Κοινωνικά κριτήρια.

Η επιλογή των κοινωνικών κριτηρίων εστιάζει στην καταπολέμηση της ανεργίας, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κοινωνικών ομάδων, όπως επίσης και στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής.

8.7.2.1. Κοινωνικό Όφελος.

Λόγω του περιορισμένου γεωγραφικού χώρου στον οποίο προσανατολίζεται η κατασκευή του προτεινόμενου εγχειρήματος, δεν υφίσταται πεδίο σύγκρισης των εναλλακτικών επιλογών σχετικά με την ενίσχυση της απασχόλησης, καθώς οποιοδήποτε σενάριο κι αν αποτελέσει την τελική επιλογή, η θετική επίδραση στον τομέα της απασχόλησης θα αφορά το σύνολο των κατοίκων της Σύμης. Επομένως, το κοινωνικό όφελος από τη χωροθέτηση στην εκάστοτε υποψήφια θέση προκύπτει από την απόδοση του αντίστοιχου σεναρίου στο παρακάτω επιμέρους κριτήριο.

8.7.2.1.1. Αποσυμφόρηση.

Στο συγκεκριμένο κριτήριο εξετάζεται συγκριτικά ο βαθμός συμβολής των υποψήφιων σεναρίων στην αποσυμφόρηση του λιμένα του Γιαλού από την κίνηση των σκαφών αναψυχής αλλά και του ευρύτερου οικισμού του Χωριού και του Γιαλού από την υπέρμετρη συγκέντρωση κατοίκων και τουριστών σε περιορισμένο αστικό χώρο κατά τις περιόδους αιχμής.

Η μεταφορά τμήματος της κίνησης σε όσο το δυνατόν ηπιότερα αστικοποιημένη περιοχή επιδρά θετικά στην απόδοση των σεναρίων αναφορικά με το συγκεκριμένο κριτήριο.

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το κοινωνικό όφελος, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ			
ΑΠΟΣΥΜΦΟΡΗΣΗ			
Inconsistency Index: 0.0624	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/5	1/7
Πέδι	5	1	1/3
Νημποριός	7	3	1

8.7.2.2. Κοινωνικές Δυνατότητες.

Η φύση του προτεινόμενου εγχειρήματος αλλά και ο περιορισμένος γεωγραφικός χώρος στον οποίο προσανατολίζεται η κατασκευή του δεν προσφέρεται για συγκρίσεις μεταξύ των υποψήφιων σεναρίων σχετικά με πιθανές κοινωνικές δυνατότητες.

8.7.2.3. Κοινωνικό Κόστος.

Η χωροθέτηση δημόσιων εγκαταστάσεων οφείλει να επιδιώκει την ίση και αμερόληπτη αντιμετώπιση του συνόλου των πληθυσμιακών ομάδων της ευρύτερης περιοχής. Με αυτόν τον τρόπο επιχειρείται η διασφάλιση της ευρύτερης δυνατής κοινωνικής συναίνεσης, ούτως ώστε τόσο η κατασκευή των έργων υποδομής όσο και η λειτουργία της εγκατάστασης να προξενεί ελάχιστη όχληση.

Λόγω των φυσικών και τεχνικών περιορισμών που τίθενται εκ των πραγμάτων από τη φύση του έργου (παράκτια εγκατάσταση) δεν είναι δυνατή η ανάληψη ίσου μεριδίου όχλησης από το σύνολο των πληθυσμιακών ομάδων της ευρύτερης περιοχής. Επομένως, η ποσοτική έκφραση των απαιτήσεων κοινωνικού κόστους διεξάγεται με τη χρήση του παρακάτω επιμέρους κριτηρίου.

8.7.2.3.1. Ισότητα.

Μία ευρέως αποδεκτή συνθήκη που ποσοτικοποιεί την έννοια της ανισότητας είναι ο συντελεστής *Gini*, ο οποίος εκφράζεται συναρτήσει της απόστασης:

$$Gini = (n^2 \times \bar{d})^{-1} \times \sum_i \sum_j |d_i - d_j| , \text{ όπου:}$$

- n : ο αριθμός των πληθυσμιακών ομάδων
- d_i : οι αποστάσεις των ομάδων $i=1, \dots, n$ από την εγκατάσταση
- d_j : οι αποστάσεις των ομάδων $j=1, \dots, n$ από την εγκατάσταση
- \bar{d} : ο μέσος όρος των αποστάσεων

Στην ανωτέρω μαθηματική σχέση, συνήθως, περιλαμβάνεται και στάθμιση για το μέγεθος της κάθε πληθυσμιακής ομάδας, ούτως ώστε να αποφευχθεί το φαινόμενο επιβάρυνσης μικρών κοινοτήτων προς όφελος της εξυπηρέτησης μεγαλύτερων.

	Υποψήφιες θέσεις		
	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Οικισμοί	d [m]		
Γιαλός - Χωριό	1100	1950	1660
Πέδι	1200	450	2950
Νημποριός	2400	3750	540
Συντελεστής <i>Gini</i>			
	0,11027	0,16881	0,17202

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το κοινωνικό κόστος, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ			
ΙΣΟΤΗΤΑ			
Inconsistency Index: 0.0311	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/6	1/7
Πέδι	6	1	1/2
Νημποριός	7	2	1

8.7.2.4. Κοινωνικό Ρίσκο.

Εξετάζεται συγκριτικά η απόδοση των εναλλακτικών επιλογών στο παρακάτω επιμέρους κριτήριο απόφασης.

8.7.2.4.1. Δυσφορία.

Η συνάρτηση δυσφορίας (Disutility Function) εκφράζει τη δυσφορία των πληθυσμιακών ομάδων εξαιτίας της εγκατάστασης ανεπιθύμητων ή οχληρών υποδομών. Εξ ορισμού, η συνάρτηση δυσφορίας είναι ανάλογη του μεγέθους της εγκατάστασης και αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης της εκάστοτε πληθυσμιακής ομάδας από αυτήν.

$$E_i = \sum_m \frac{\sum_k (c_k \times y_{mk})^q}{(d_{im})^r}, \text{ όπου:}$$

- E_i : η τιμή δυσφορίας του πληθυσμιακού κέντρου i ,
- c_k : το μέγεθος της εγκατάστασης ($k=1,2,\dots$),
- y_{mk} : δυαδική μεταβλητή με $y_{mk} = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$ όπου η τιμή 1 δίνεται για εγκατάσταση μεγέθους k στη θέση m , σε άλλη περίπτωση δίνεται η τιμή 0,
- d_{im} : η απόσταση της θέσης m της εγκατάστασης από το πληθυσμιακό κέντρο i ,
- μεγάλη τιμή του συντελεστή r επιφέρει μείωση της τιμής της συνάρτησης υποδηλώνοντας την ύπαρξη δυσφορίας κυρίως πλησίον της εγκατάστασης,
- $q>1$: υποδηλώνεται πως ο πληθυσμός εμφανίζει ευαισθησία ως προς το μέγεθος της εγκατάστασης.

Σενάρια	E_i
Πιτίνι	14330,48
Πέδι	44588,67
Νημποριός	33043,06

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το κοινωνικό κόστος, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΡΙΣΚΟ			
ΔΥΣΦΟΡΙΑ			
Inconsistency Index: 0.0624	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/7	1/5
Πέδι	7	1	3
Νημποριός	5	1/3	1

8.7.3. Οικονομικά κριτήρια.

Τα υποψήφια σενάρια οφείλουν να αξιολογηθούν και με οικονομικά κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά, όμως, πρέπει να εξετάζουν τη γενικότερη ανταποδοτικότητα και οικονομική βιωσιμότητα των εγκαταστάσεων που ενδέχεται να κατασκευαστούν στις υποψήφιες θέσεις, και όχι αποκλειστικά το κόστος κατασκευής και λειτουργίας των προτεινόμενων υποδομών. Εφόσον πρόκειται για την κατασκευή δημόσιας εγκατάστασης, είναι απαραίτητο, επίσης, να ληφθεί υπόψη κι ένα σύνολο οικονομικών δεδομένων που αφορούν όχι μόνο το έργο αυτό καθαυτό αλλά και την επίδρασή του στην οικονομική δραστηριότητα της ευρύτερης περιοχής.

8.7.3.1. Οικονομικό Όφελος.

Το οικονομικό όφελος προκύπτει από τη σύνθεση των παρακάτω επιμέρους κριτηρίων:

8.7.3.1.1. Δημιουργία νέας αγοράς.

Εξετάζεται συγκριτικά και με ποιοτική προσέγγιση η συμβολή των υποψήφιων λύσεων στην ανάπτυξη νέων εστιών οικονομικής ανάπτυξης προς όφελος της τοπικής κοινωνίας και επιχειρηματικότητας.

Η θέση Πιτίνι, όντας πλησιέστερα στο τουριστικό κέντρο του Γιαλού, δεν προσφέρει την ευκαιρία αποκέντρωσης τμήματος της οικονομικής δραστηριότητας. Αντίθετα, τόσο η θέση Πέδι και πολύ περισσότερο η θέση Νημποριός πληρούν τις προϋποθέσεις ούτως ώστε η κατασκευή ενός τουριστικού λιμένα σε αυτές να προκαλέσει τη δημιουργία μιας νέας αγοράς περίξ της μαρίνας.

8.7.3.1.2. Ενίσχυση υπάρχουσας τοπικής οικονομίας.

Εξετάζεται συγκριτικά και με ποιοτική προσέγγιση η συμβολή των υποψήφιων λύσεων στην ενίσχυση της υπάρχουσας τοπικής οικονομίας.

Λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος της υπάρχουσας οικονομίας σε κάθε περιοχή, θεωρείται θετικότερη η επίδραση του προτεινόμενου έργου στις περιοχές όπου η οικονομική δραστηριότητα είναι εντονότερη. Συγκεκριμένα, υφίστανται περισσότερες προϋποθέσεις εκμετάλλευσης των ευκαιριών που προκύπτουν από την κατασκευή του έργου, ενώ ταυτόχρονα γίνεται ευρύτερο το φάσμα των επιχειρήσεων, και επομένως των εργαζομένων, που ενδεχομένως θα ωφεληθούν.

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το οικονομικό όφελος, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασύντεπας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ			
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΝΕΑΣ ΑΓΟΡΑΣ			
Inconsistency Index: 0.0624	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/3	1/7
Πέδι	3	1	1/5
Νημποριός	7	5	1
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ			
Inconsistency Index: 0.0772	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	7	9
Πέδι	1/7	1	3
Νημποριός	1/9	1/3	1

8.7.3.2. Οικονομικές Δυνατότητες.

Εξετάζεται συγκριτικά η απόδοση των εναλλακτικών επιλογών στα παρακάτω επιμέρους κριτήρια απόφασης.

8.7.3.2.1. Επεκτασιμότητα.

Η επιλογή του μεγέθους και της δυναμικότητας του τουριστικού λιμένα έγινε με βάση την έως τώρα ισχύουσα κατάσταση, σε συνδυασμό με τη βούληση για ελαχιστοποίηση του ρίσκου. Δεδομένης, όμως, της πιθανότητας η μελλοντική ζήτηση για θέσεις ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής στη Σύμη να παρουσιάσει αύξηση τέτοιου μεγέθους ούτως ώστε η προτεινόμενη εγκατάσταση να καταστεί ανεπαρκής για να ανταπεξέλθει, είναι επιβεβλημένη η εξέταση των υποψήφιων σεναρίων ως προς τη δυνατότητα εξυπηρέτησης μελλοντικών σχεδίων επέκτασης της μαρίνας, τόσο σε επίπεδο δυναμικότητας όσο και σε επίπεδο λειτουργίας και προσφερόμενων υπηρεσιών. Η συγκριτική εξέταση διεξάγεται με ποιοτική προσέγγιση ως προς τις προϋποθέσεις που ευνοούν την επεκτασιμότητα του τουριστικού λιμένα. Επομένως, πραγματοποιείται σύγκριση ως προς τη διαθέσιμη έκταση αλλά και τη γεωμορφολογία των υποψήφιων θέσεων.

8.7.3.2.2. Δημιουργία επισκευαστικής ζώνης και διαχείρισης σκαφών.

Εξετάζεται η δυνατότητα δημιουργίας ζώνης επισκευών και διαχείρισης σκαφών (dry docking), η οποία δύναται να αποτελέσει παράγοντα αύξησης της ζήτησης, κυρίως για μόνιμο ελλιμενισμό. Η συγκριτική εξέταση διεξάγεται με ποιοτική προσέγγιση ως προς τις προϋποθέσεις που ευνοούν τη δημιουργία επισκευαστικής ζώνης. Επομένως, πραγματοποιείται σύγκριση ως προς τη διαθέσιμη έκταση αλλά και τη γεωμορφολογία των υποψήφιων θέσεων. Το κριτήριο παρουσιάζει θετική αλληλεπίδραση με εκείνο της *Επεκτασιμότητας*.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ			
ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ			
Inconsistency Index: 0.0280	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	3	9
Πέδι	1/3	1	5
Νημποριός	1/9	1/5	1

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ			
Inconsistency Index: 0.0515	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	4	8
Πέδι	1/4	1	4
Νημποριός	1/8	1/4	1

8.7.3.3. Οικονομικό Κόστος.

Εξετάζεται συγκριτικά η απόδοση των εναλλακτικών επιλογών στα παρακάτω επιμέρους κριτήρια απόφασης.

8.7.3.3.1. Κόστος κατασκευής.

Συγκρίνονται ποιοτικά οι υποψήφιες θέσεις ως προς το αναμενόμενο κόστος κατασκευής των λιμενικών έργων της θαλάσσιας ζώνης (εκβαθύνσεις, ποντίσεις, προβλήτες, κυματοθραύστες, κρηπιδώματα, κτλ), όπως επίσης και το κόστος κατασκευής των χερσαίων υποδομών (εκχωματώσεις, διαπλατύνσεις, κτηριακές εγκαταστάσεις, περίφραξη, κτλ). Η συγκριτική εξέταση διεξάγεται ως προς τα γεωγραφικά (βάθος λιμενολεκάνης, κλίση εδάφους, μορφολογία ακτογραμμής) και χωροταξικά (εγγύτητα σε οδική αρτηρία, απόσταση από τους χώρους διάθεσης κατασκευαστικών υλικών) χαρακτηριστικά των υποψήφιων θέσεων.

8.7.3.3.2. Κόστος προσβασιμότητας.

Εξετάζεται συγκριτικά η εγγύτητα των υποψήφιων θέσεων στο υπάρχον οδικό δίκτυο του νησιού. Η σύγκριση διεξάγεται βάσει της απόστασης από την κοντινότερη οδική αρτηρία.

Απόσταση από οδικό δίκτυο	
Πιτίνι	110 m
Πέδι	220 m
Νημποριός	55 m

8.7.3.3.3. Κόστος χερσαίων μεταφορών.

Διεξάγεται σύγκριση των προτεινόμενων θέσεων με βάση την απόστασή τους από τα πληθυσμιακά και τουριστικά κέντρα του νησιού, στο πλαίσιο της αλληλεξάρτησης του λιμένα και της τοπικής κοινωνίας. Επίσης, εξετάζεται συγκριτικά η απόσταση των υποψήφιων περιοχών από βασικές συγκοινωνιακές υποδομές (κεντρικό λιμάνι, ελικοδρόμιο).

ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ	Λιμάνι	Ελικοδρόμιο
Πιτίνι	780 m	920 m
Πέδι	1860 m	2240 m
Νημποριός	1400 m	960 m

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το οικονομικό κόστος, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ			
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ			
Inconsistency Index: 0.0624	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	5	1/3
Πέδι	1/5	1	1/7
Νημποριός	3	7	1
ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ			
Inconsistency Index: 0.0624	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/5	3
Πέδι	5	1	7
Νημποριός	1/3	1/7	1
ΚΟΣΤΟΣ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ			
Inconsistency Index: 0.0280	Πέταλο	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/9	1/5
Πέδι	9	1	3
Νημποριός	5	1/3	1

8.7.3.4. Οικονομικό Ρίσκο.

Εξετάζεται συγκριτικά η απόδοση των εναλλακτικών επιλογών στο παρακάτω επιμέρους κριτήριο απόφασης.

8.7.3.4.1. Αξία γης

Εξετάζεται συγκριτικά και με ποιοτική προσέγγιση ο κίνδυνος για μείωση της αξίας γης των περιοχών που γειτνιάζουν με τις προτεινόμενες θέσεις, εξαιτίας της εγκατάστασης των υποδομών του τουριστικού λιμένα. Ο συγκεκριμένος κίνδυνος αυξάνεται ανάλογα με την παρούσα αξία γης, καθώς τα περιθώρια υποβάθμισης είναι μεγαλύτερα.

Επομένως, οι δυαδικές συγκρίσεις των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με το οικονομικό ρίσκο, συνοδευόμενες από τον αντίστοιχο Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), είναι οι εξής:

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΡΙΣΚΟ			
ΑΞΙΑ ΓΗΣ			
Inconsistency Index: 0.0772	Πιτίνι	Πέδι	Νημποριός
Πιτίνι	1	1/7	1/9
Πέδι	7	1	1/3
Νημποριός	9	3	1

8.8. Συγκρίσεις κριτηρίων.

Εκτός από τις δυαδικές συγκρίσεις μεταξύ των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με τα επιλεγμένα κριτήρια, προκύπτει η ανάγκη διεξαγωγής ανάλογων συγκρίσεων και μεταξύ των κριτηρίων αυτών καθαυτών, όπως επίσης και μεταξύ των συστάδων (clusters) των κριτηρίων. Η συγκεκριμένη αναγκαιότητα οφείλεται στις σχέσεις αλληλεξάρτησης που αναπτύσσονται, τόσο μεταξύ των κριτηρίων όσο και μεταξύ των συστάδων αυτών, κατά τη μοντελοποίηση της μεθοδολογίας της ANP.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα σύγκρισης κριτηρίων αποτελούν οι δυαδικές συγκρίσεις των περιβαλλοντικών κριτηρίων ρίσκου, οι οποίες καταδεικνύουν τη σημαντικότητά τους αναφορικά με το επιμέρους κοινωνικό κριτήριο ρίσκου, εκείνο της *Δυσφορίας*:

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΡΙΣΚΟ			
ΔΥΣΦΟΡΙΑ			
Inconsistency Index: 0.0624	Εγγύτητα σε προστατευμένες περιοχές	Χρήση ακτών	Θαλάσσια ατυχήματα σκαφών
Εγγύτητα σε προστατευμένες περιοχές	1	1/3	5
Χρήση ακτών	3	1	7
Θαλάσσια ατυχήματα σκαφών	1/5	1/7	1

Επίσης, αντιπροσωπευτικό παράδειγμα σύγκρισης συστάδων κριτηρίων αποτελούν οι δυαδικές συγκρίσεις των συστάδων κριτηρίων του ρίσκου, οι οποίες καταδεικνύουν τη σημαντικότητά τους αναφορικά με τη συστάδα των περιβαλλοντικών κριτηρίων του ρίσκου:

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΡΙΣΚΟ			
	Περιβαλλοντικό ρίσκο	Κοινωνικό ρίσκο	Οικονομικό ρίσκο
Περιβαλλοντικό ρίσκο	1	9	9
Κοινωνικό ρίσκο	1/9	1	5
Οικονομικό ρίσκο	1/9	1/5	1

Στον ανωτέρω πίνακα συγκρίσεων δεν είναι δυνατός ο υπολογισμός του Δείκτη Ασυνέπειας (Inconsistency Index), καθώς στις δυαδικές συγκρίσεις λαμβάνει μέρος η συστάδα κριτηρίων αναφορικά με την οποία διεξάγονται αυτές.

Οι αποδόσεις των τιμών στις δυαδικές συγκρίσεις τόσο των υποψήφιων σεναρίων όσο και των εξεταζόμενων κριτηρίων, πραγματοποιήθηκαν με, όσο το δυνατόν, αντικειμενικές μεθόδους. Ωστόσο, κυρίως στις περιπτώσεις όπου απαιτείται ποιοτική προσέγγιση, η αντίστοιχη απόδοση τιμών αναπόφευκτα υπόκειται σε ένα σημαντικό βαθμό υποκειμενικότητας. Παρ' όλα αυτά, η παρούσα μελέτη έχει ως βασικό στόχο τη μοντελοποίηση της διαδικασίας ούτως ώστε να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις των εξεταζόμενων εγχειρημάτων, προσφέροντας παράλληλα την ευελιξία στον εκάστοτε λήπτη αποφάσεων να μεταβάλλει κατά βούληση τμήματα των παραμέτρων απόφασης. Επομένως, η

ύπαρξη βαθμών ελευθερίας στη διαδικασία διευκολύνει την προσαρμοστικότητα του μοντέλου σε μεταβαλλόμενα δεδομένα.

8.9. Εφαρμογή μεθοδολογίας και παρουσίαση αποτελεσμάτων.

Έχοντας καθορίσει τις δυαδικές συγκρίσεις μεταξύ των υποψήφιων σεναρίων αλλά και των χρησιμοποιούμενων κριτηρίων διεξάγεται, πλέον, η εφαρμογή της μεθοδολογίας. Τα προκύπτοντα αποτελέσματα έχουν ως στόχο να υποδείξουν την κατάταξη των υποψήφιων θέσεων ως προς την καταλληλότητά τους για την κατασκευή του τουριστικού λιμένα στο νησί της Σύμης. Ταυτόχρονα, παρατίθενται και τα βάρη (εν είδει βαθμολογίας) των εκάστοτε κριτηρίων, όπως αυτά προκύπτουν από τις δυαδικές συγκρίσεις που διεξάγονται αναφορικά με τις βασικές παραμέτρους απόφασης.

Επίσης, κάθε ομάδα αποτελεσμάτων συνοδεύεται κι από τις αντίστοιχες αναλύσεις ευαισθησίας, οι οποίες αποδίδουν διαγραμματικά το βαθμό επιρροής των βασικών παραμέτρων απόφασης (Όφελος, Δυνατότητες, Κόστος και Ρίσκο) στα τελικά αποτελέσματα όταν μεταβάλλεται η σχετική σημαντικότητα μεταξύ τους.

Ακολουθεί η παρουσίαση των διερευνήσεων χωροθέτησης:

1ο. Ισοβαρής προσέγγιση βιωσιμότητας.

Κατά την πρώτη διερεύνηση χωροθέτησης οι τρεις πυλώνες της *Αειφόρου – Βιώσιμης Ανάπτυξης* θεωρούνται ισάξιοι και επομένως λαμβάνουν το ίδιο βάρος στις μεταξύ τους δυαδικές συγκρίσεις.

ΙΣΟΒΑΡΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Inconsistency Index: 0,0000	Περιβάλλον	Κοινωνία	Οικονομία
Περιβάλλον	1	1	1
Κοινωνία	1	1	1
Οικονομία	1	1	1

2ο. Περιβαλλοντική προσέγγιση βιωσιμότητας

Κατά τη δεύτερη διερεύνηση χωροθέτησης δίνεται προτεραιότητα στα κριτήρια που αφορούν τον πυλώνα του Περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα οι δυαδικές συγκρίσεις μεταξύ των πυλώνων της *Αειφόρου – Βιώσιμης Ανάπτυξης* να διαμορφώνονται ως ακολούθως.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Inconsistency Index: 0,0370	Περιβάλλον	Κοινωνία	Οικονομία
Περιβάλλον	1	3	5
Κοινωνία	1/3	1	3
Οικονομία	1/5	1/3	1

3ο. Κοινωνική προσέγγιση βιωσιμότητας

Κατά την τρίτη διερεύνηση χωροθέτησης δίνεται προτεραιότητα στα κριτήρια που αφορούν τον πυλώνα της Κοινωνίας, με αποτέλεσμα οι δυαδικές συγκρίσεις μεταξύ των πυλώνων της *Αειφόρου – Βιώσιμης Ανάπτυξης* να διαμορφώνονται ως ακολούθως.

ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Inconsistency Index: 0,0370	Περιβάλλον	Κοινωνία	Οικονομία
Περιβάλλον	1	1/3	3
Κοινωνία	3	1	5
Οικονομία	1/3	1/5	1

4ο. Οικονομική προσέγγιση βιωσιμότητας

Κατά την τέταρτη και τελευταία διερεύνηση χωροθέτησης δίνεται προτεραιότητα στα κριτήρια που αφορούν τον πυλώνα της Οικονομίας, με αποτέλεσμα οι διαδικές συγκρίσεις μεταξύ των πυλώνων της *Αειφόρου – Βιώσιμης Ανάπτυξης* να διαμορφώνονται ως ακολούθως.

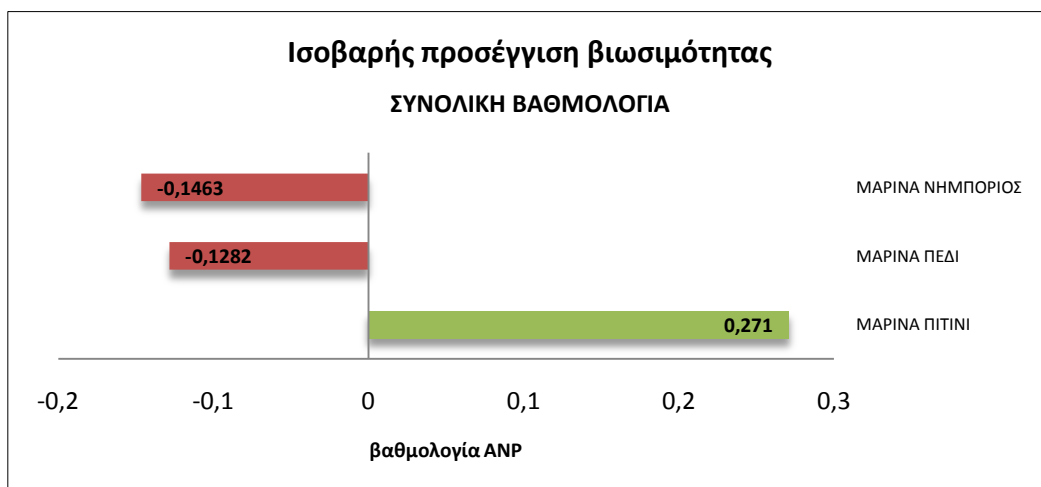
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Inconsistency Index: 0,0370	Περιβάλλον	Κοινωνία	Οικονομία
Περιβάλλον	1	3	1/3
Κοινωνία	1/3	1	1/5
Οικονομία	3	5	1

Ύστερα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας προκύπτει η συνολική βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων για κάθε μία από τις διερευνηθείσες χωροθέτησης. Τα τελικά αποτελέσματα συνοδεύονται κι από τη βαθμολογία που λαμβάνουν τα υποψήφια σενάρια αναφορικά με τις βασικές παραμέτρους απόφασης, καθώς επίσης και τα βάρη των επί μέρους κριτηρίων.

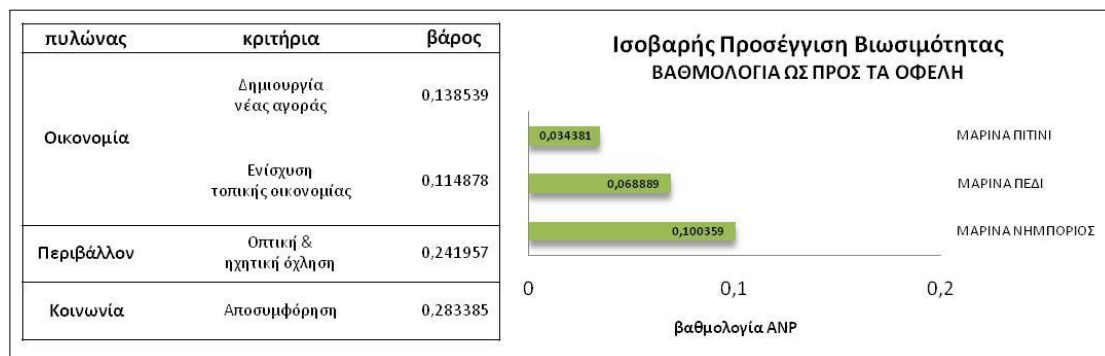
Οι βαθμολογίες που λαμβάνουν τα υποψήφια σενάρια ως προς τις παραμέτρους απόφασης του Κόστους και του Ρίσκου έχουν αρνητική έννοια, καθώς η βαθμολογία ως προς τις εν λόγω παραμέτρους λειτουργεί αντίστροφα προς την καταλληλότητα των αντίστοιχων θέσεων για την κατασκευή τουριστικού λιμένα.

Η συνολική βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων που προέκυψε κατά την ισοβαρή προσέγγιση βιωσιμότητας παρουσιάζεται στο **Διάγραμμα 8.11**.

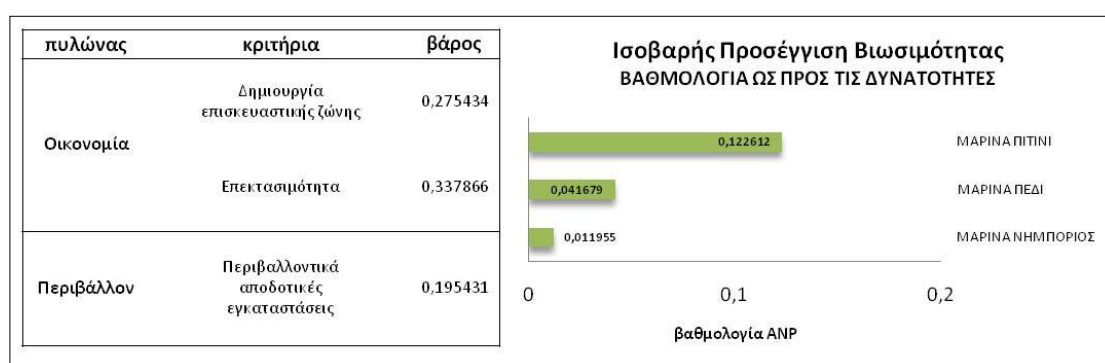


Διάγραμμα 8.11

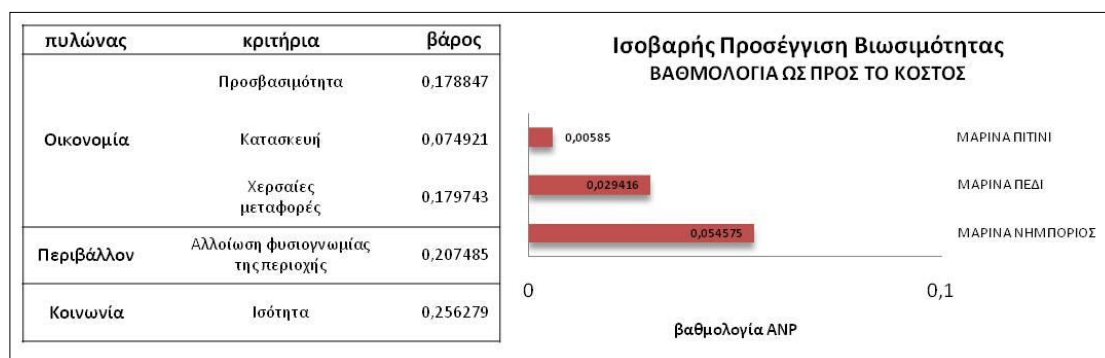
Η βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με τις επί μέρους παραμέτρους απόφασης παρουσιάζεται στα **Διαγράμματα 8.12 έως 8.15**.



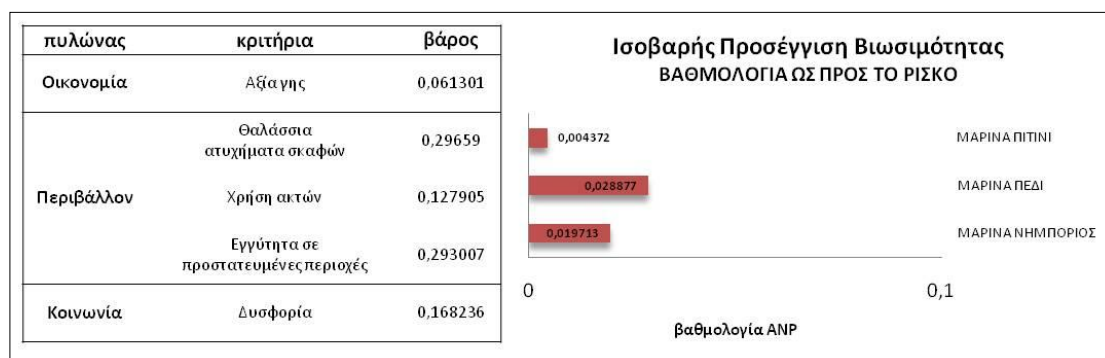
Διάγραμμα 8.12



Διάγραμμα 8.13

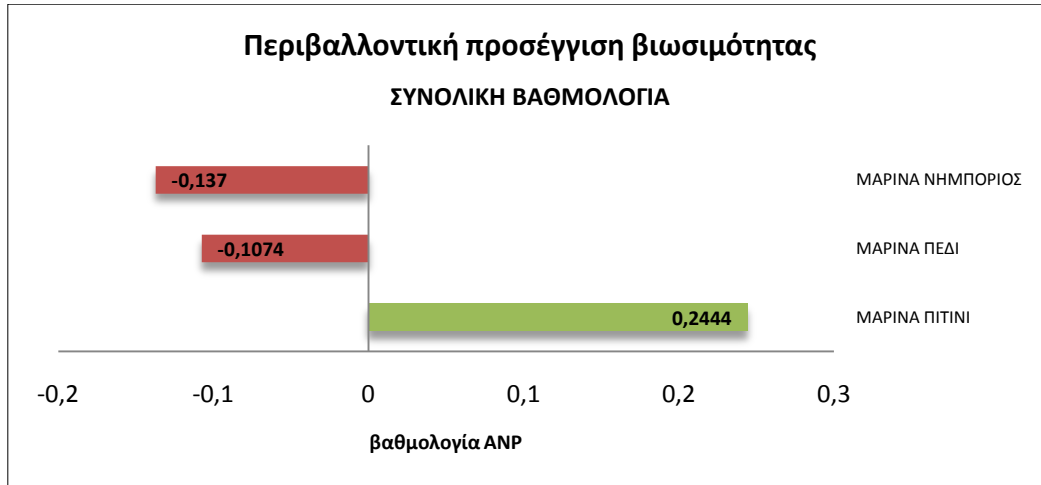


Διάγραμμα 8.14



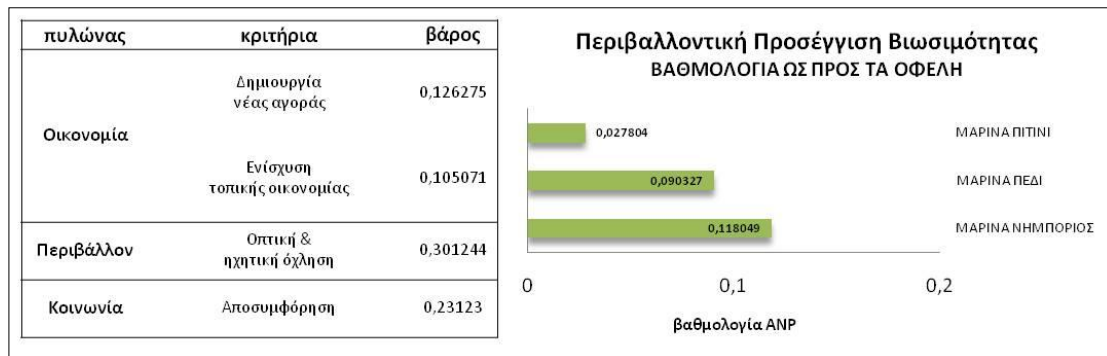
Διάγραμμα 8.15

Η συνολική βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων που προέκυψε κατά την περιβαλλοντική προσέγγιση βιωσιμότητας παρουσιάζεται στο **Διάγραμμα 8.16**.

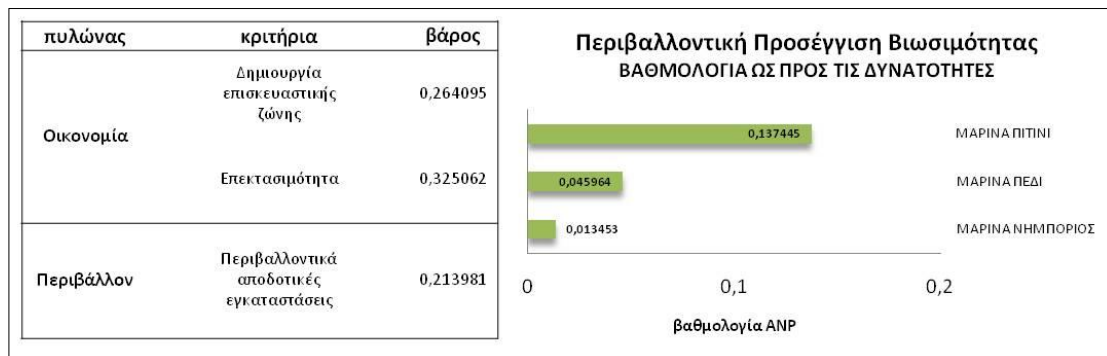


Διάγραμμα 8.16

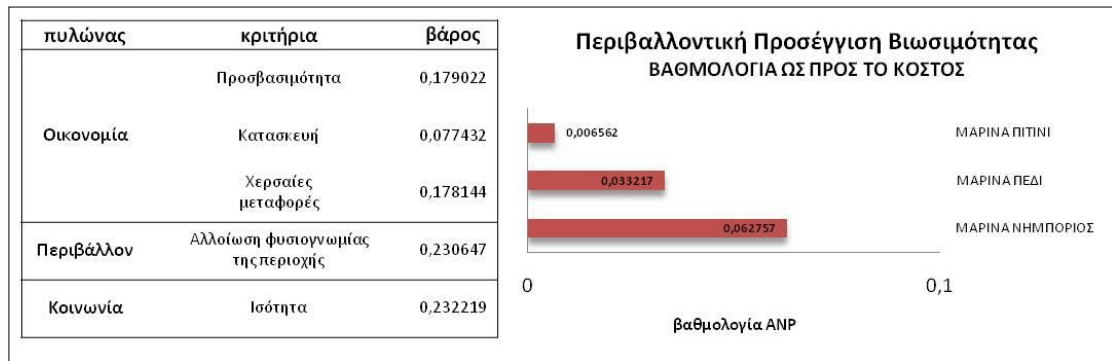
Η βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με τις επί μέρους παραμέτρους απόφασης παρουσιάζεται στα **Διαγράμματα 8.17** έως **8.20**.



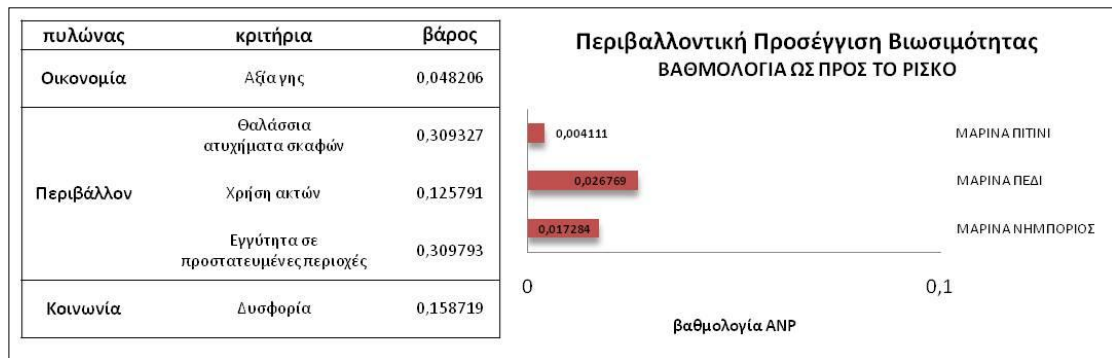
Διάγραμμα 8.17



Διάγραμμα 8.18

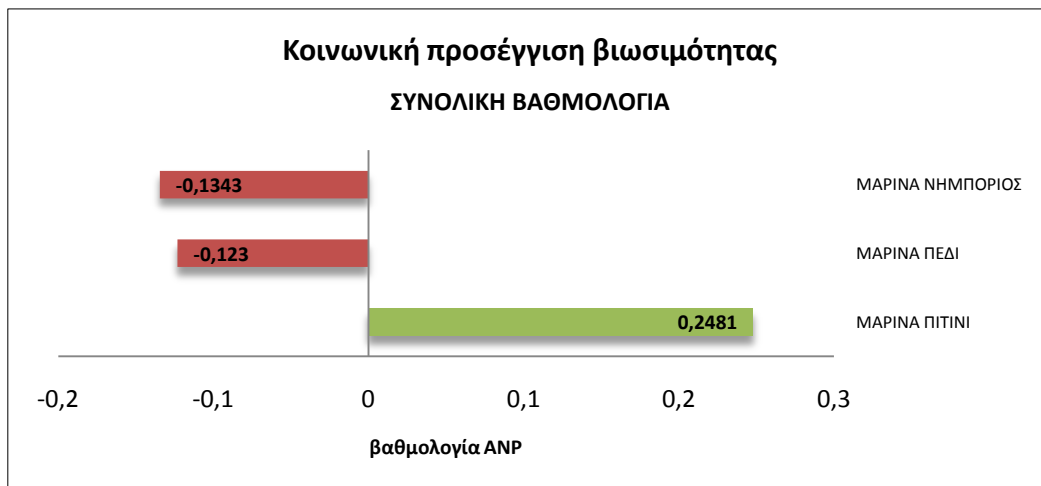


Διάγραμμα 8.19



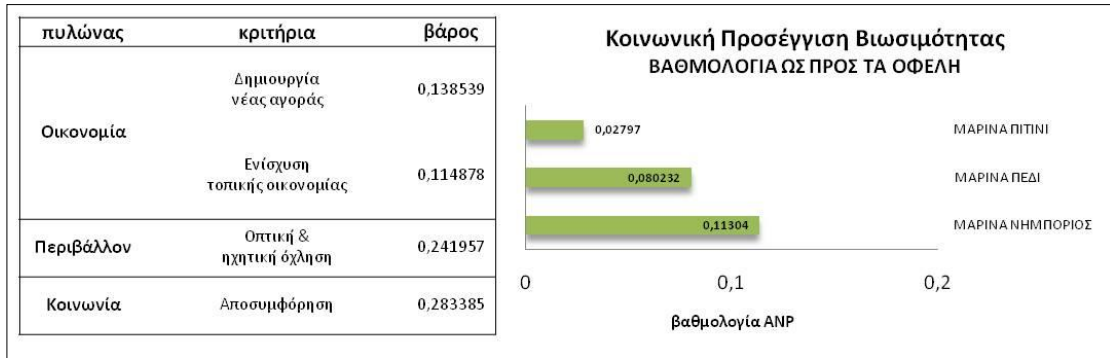
Διάγραμμα 8.20

Η συνολική βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων που προέκυψε κατά την κοινωνική προσέγγιση βιωσιμότητας παρουσιάζεται στο **Διάγραμμα 8.21**.

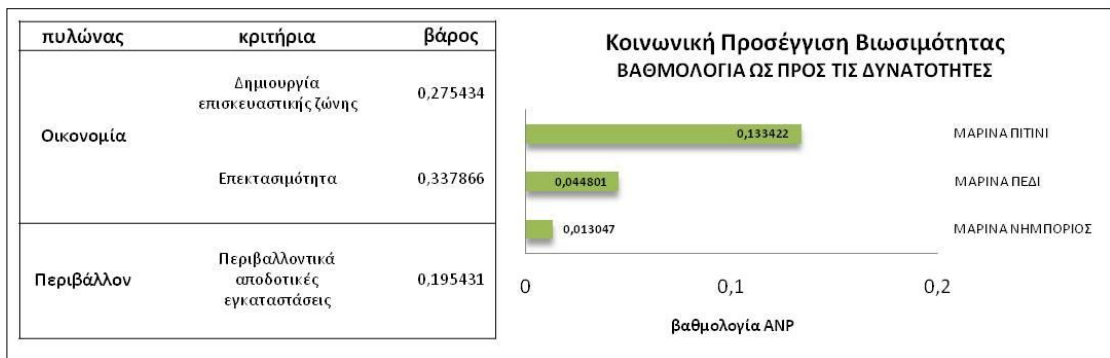


Διάγραμμα 8.21

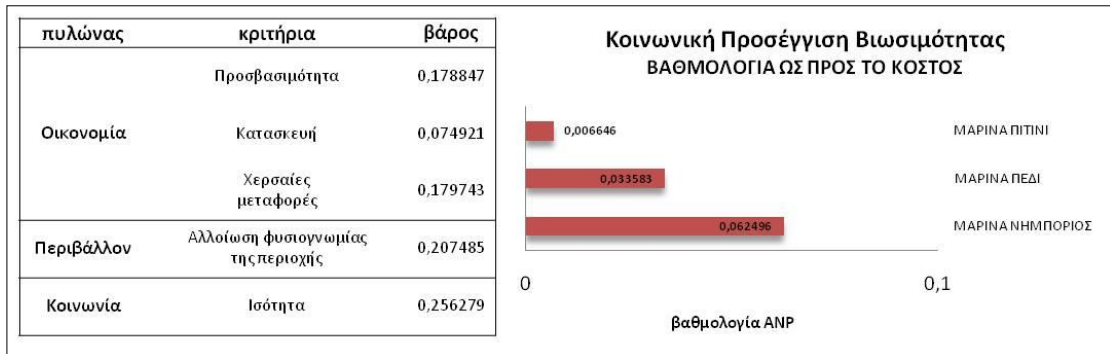
Η βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με τις επί μέρους παραμέτρους απόφασης παρουσιάζεται στα **Διαγράμματα 8.22 έως 8.25**.



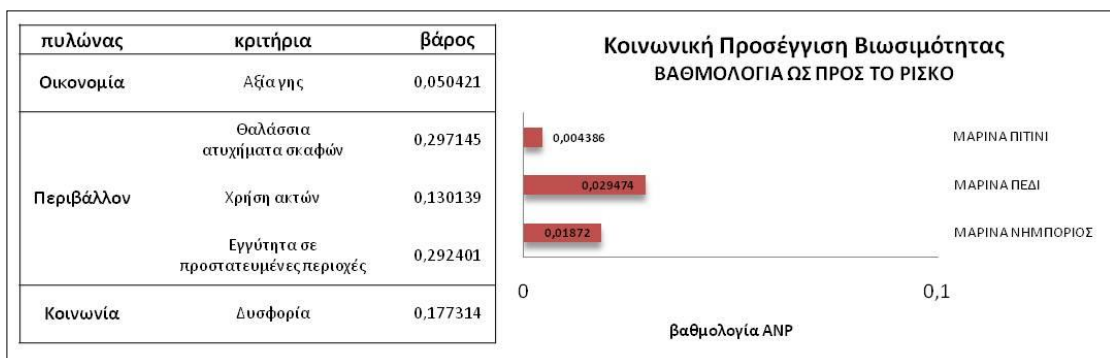
Διάγραμμα 8.22



Διάγραμμα 8.23

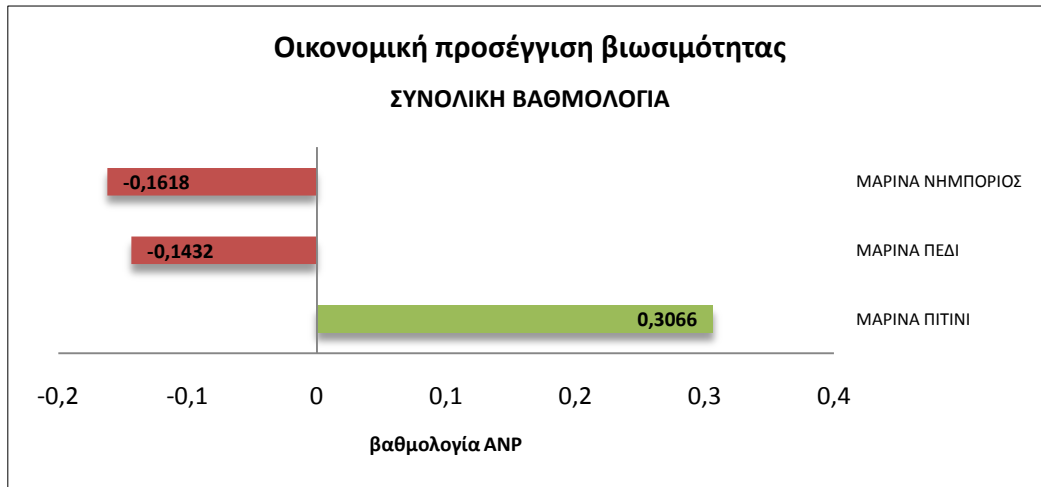


Διάγραμμα 8.24



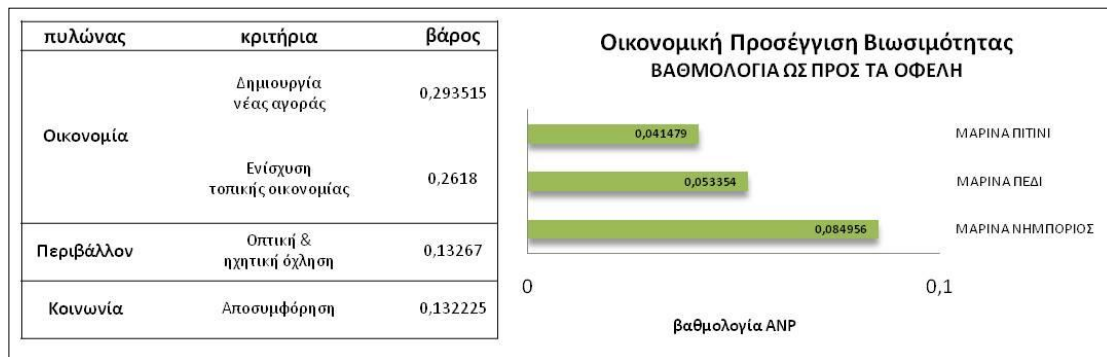
Διάγραμμα 8.25

Η συνολική βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων που προέκυψε κατά την οικονομική προσέγγιση βιωσιμότητας παρουσιάζεται στο **Διάγραμμα 8.26**.

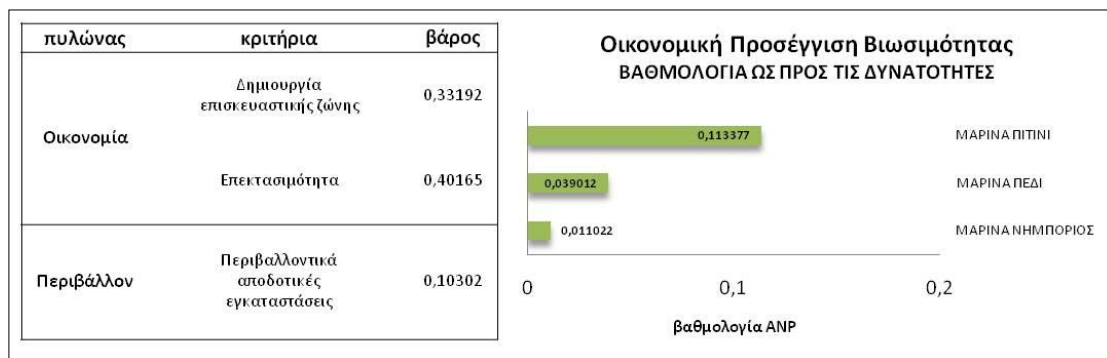


Διάγραμμα 8.26

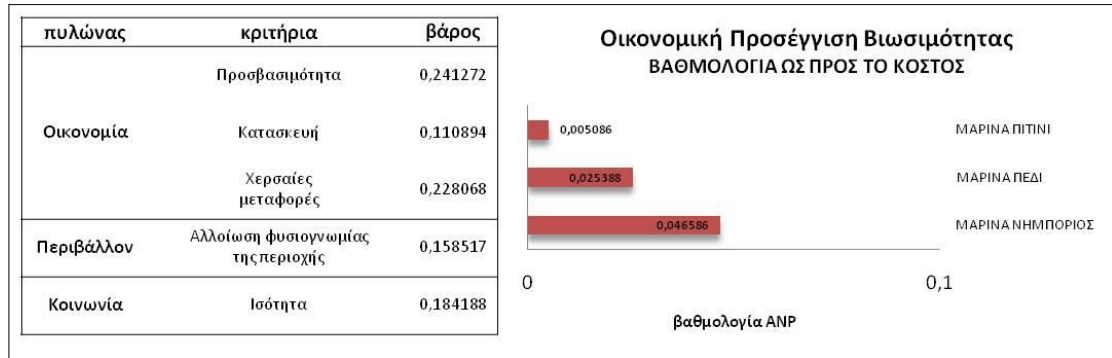
Η βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων αναφορικά με τις επί μέρους παραμέτρους απόφασης παρουσιάζεται στα **Διαγράμματα 8.27** έως **8.30**.



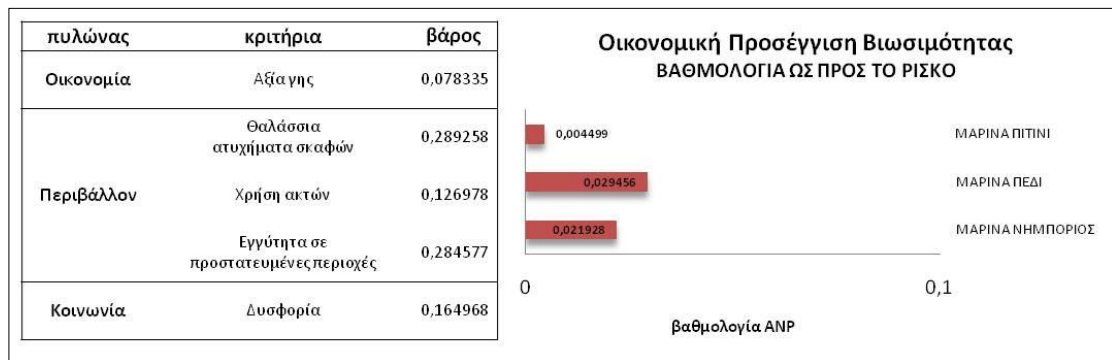
Διάγραμμα 8.27



Διάγραμμα 8.28



Διάγραμμα 8.29



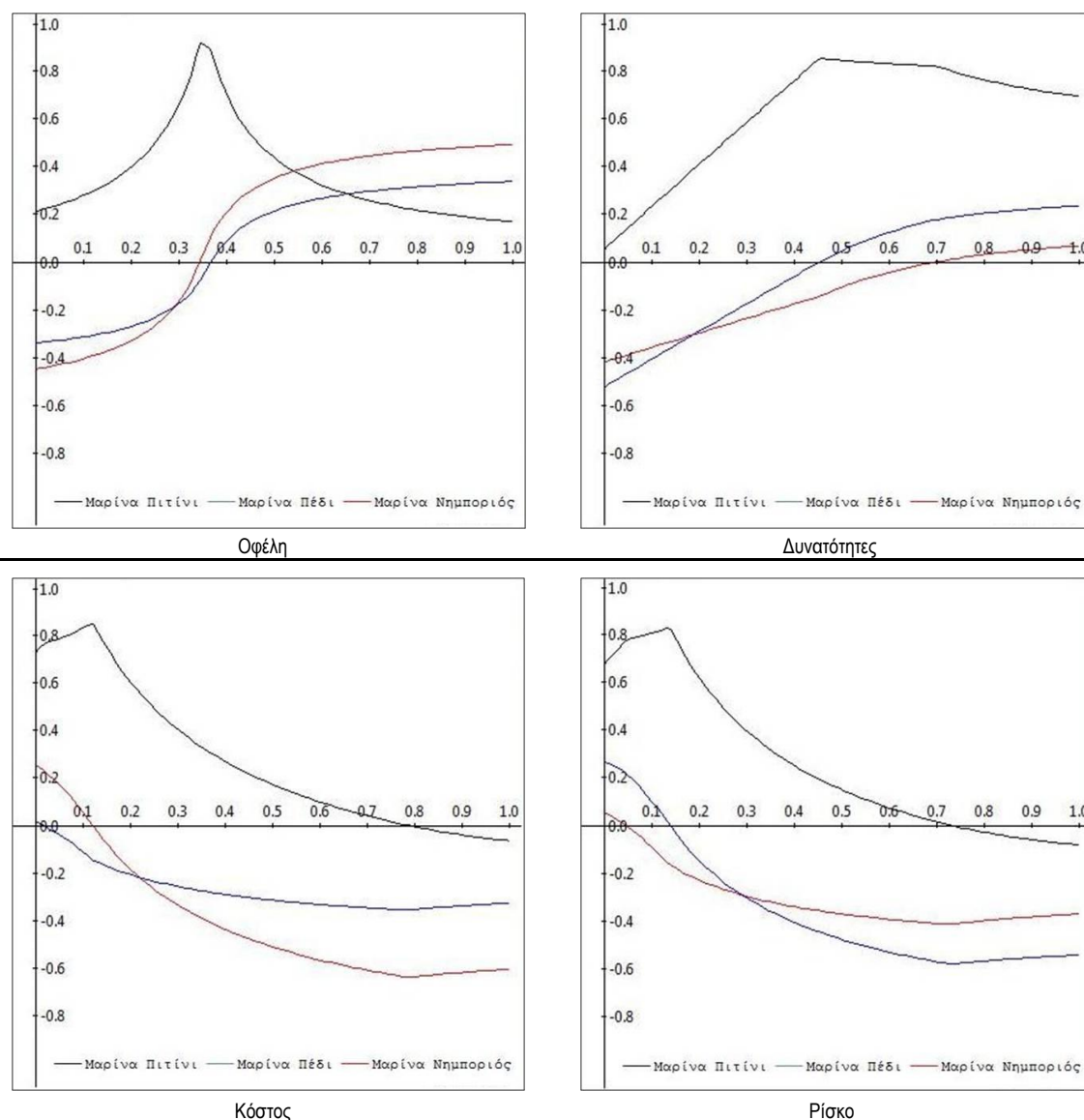
Διάγραμμα 8.30

Εξετάζοντας τα προκύπτοντα αποτελέσματα στο σύνολό τους παρατηρείται πως μόνο το σενάριο που προβλέπει κατασκευή της μαρίνας στη θέση Πίτινι ενδείκνυται για την πραγματοποίηση του εγχειρήματος. Για τα εναπομείναντα σενάρια προκύπτει αρνητική βαθμολογία, κάτι που υποδηλώνει την ακαταλληλότητα των αντίστοιχων θέσεων για κατασκευή τουριστικού λιμένα. Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω της σχετικά υψηλής βαθμολογίας που λαμβάνουν οι θέσεις Πέδι και Νημποριός ως προς τις παραμέτρους απόφασης του Κόστους και του Ρίσκου, οι οποίες επιδρούν αρνητικά αναφορικά με την καταλληλότητα των συγκεκριμένων θέσεων για την κατασκευή μαρίνας στη Σύμη. Αντίθετα, οι αντίστοιχες βαθμολογίες για τη θέση Πίτινι εμφανίζονται ιδιαίτερα χαμηλές και επομένως περιορίζονται οι αρνητικές επιπτώσεις στην τελική της βαθμολογία.

8.10. Ανάλυση Ευαισθησίας ANP.

Τα διαγράμματα των αποτελεσμάτων που παρουσιάζονται στη συγκεκριμένη παράγραφο (Διαγράμματα 8.31 έως 8.34) προέκυψαν ύστερα από τη διεξαγωγή της Ανάλυσης Ευαισθησίας, με μεταβαλλόμενο το βάρος σημαντικότητας κάθε παραμέτρου απόφασης (οριζόντιος άξονας) και ταυτόχρονη ισόποση κατανομή των εναπομείναντων βαρών στις υπόλοιπες παραμέτρους. Το άθροισμα των βαρών των παραμέτρων ισούται με 1,0 (π.χ. όταν το Όφελος λαμβάνει βάρος ίσο με 0,4 τότε οι υπόλοιπες παράμετροι λαμβάνουν βάρος ίσο με 0,2 έκαστη). Για κάθε τιμή του βάρους της εκάστοτε εξεταζόμενης παραμέτρου προκύπτουν οι αντίστοιχες συνολικές βαθμολογίες των υποψήφιων σεναρίων (κάθετος άξονας).

Ανάλυση Ευαισθησίας - Ισοβαρής Προσέγγιση Βιωσιμότητας

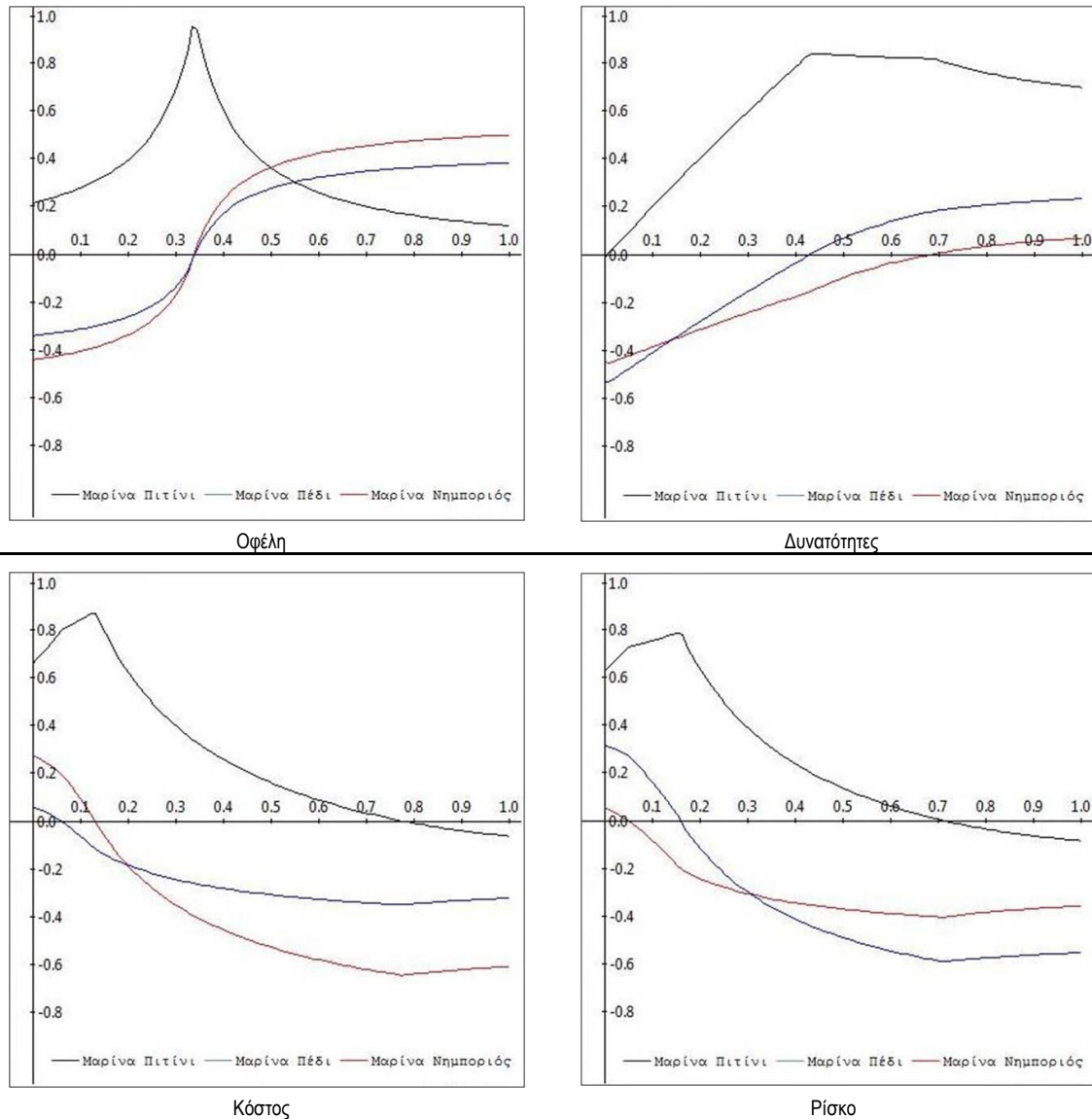


Διάγραμμα 8.31

Κατά την εξέταση των διαγραμμάτων της Ανάλυσης Ευαισθησίας δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις στις συνολικές βαθμολογίες των υποψήφιων σεναρίων για τις εκάστοτε προσεγγίσεις βιωσιμότητας. Επομένως, τα προκύπτοντα αποτελέσματα της Ανάλυσης Ευαισθησίας μπορούν να σχολιαστούν στο σύνολό τους.

Θέση Πιτίνι: Παρατηρείται πως, για το σύνολο των τιμών σημαντικότητας της παραμέτρου του Οφέλους, το συγκεκριμένο σενάριο εμφανίζεται κατάλληλο για την πραγματοποίηση του προτεινόμενου εγχειρήματος, ενώ για μέσες τιμές σημαντικότητας διατηρεί την πρωτοπορία στην κατάταξη των υποψήφιων σεναρίων. Όμως, για μεγάλες τιμές σημαντικότητας του Οφέλους, το εν λόγω σενάριο καταλαμβάνει την τελευταία θέση στη σχετική κατάταξη, καθώς, όσο αναφορά το Όφελος, λαμβάνει τη χαμηλότερη βαθμολογία σε σχέση με τα υπόλοιπα σενάρια. Το τοπικό μέγιστο, που εμφανίζεται για τιμές πλησίον του 1/3, καταδεικνύει την ύπαρξη μίας ξεκάθαρα βέλτιστης τιμής σημαντικότητας του Οφέλους, για την οποία η θέση Πιτίνι λαμβάνει την υψηλότερη συνολική βαθμολογία.

Ανάλυση Ευαισθησίας - Περιβαλλοντική Προσέγγιση Βιωσιμότητας



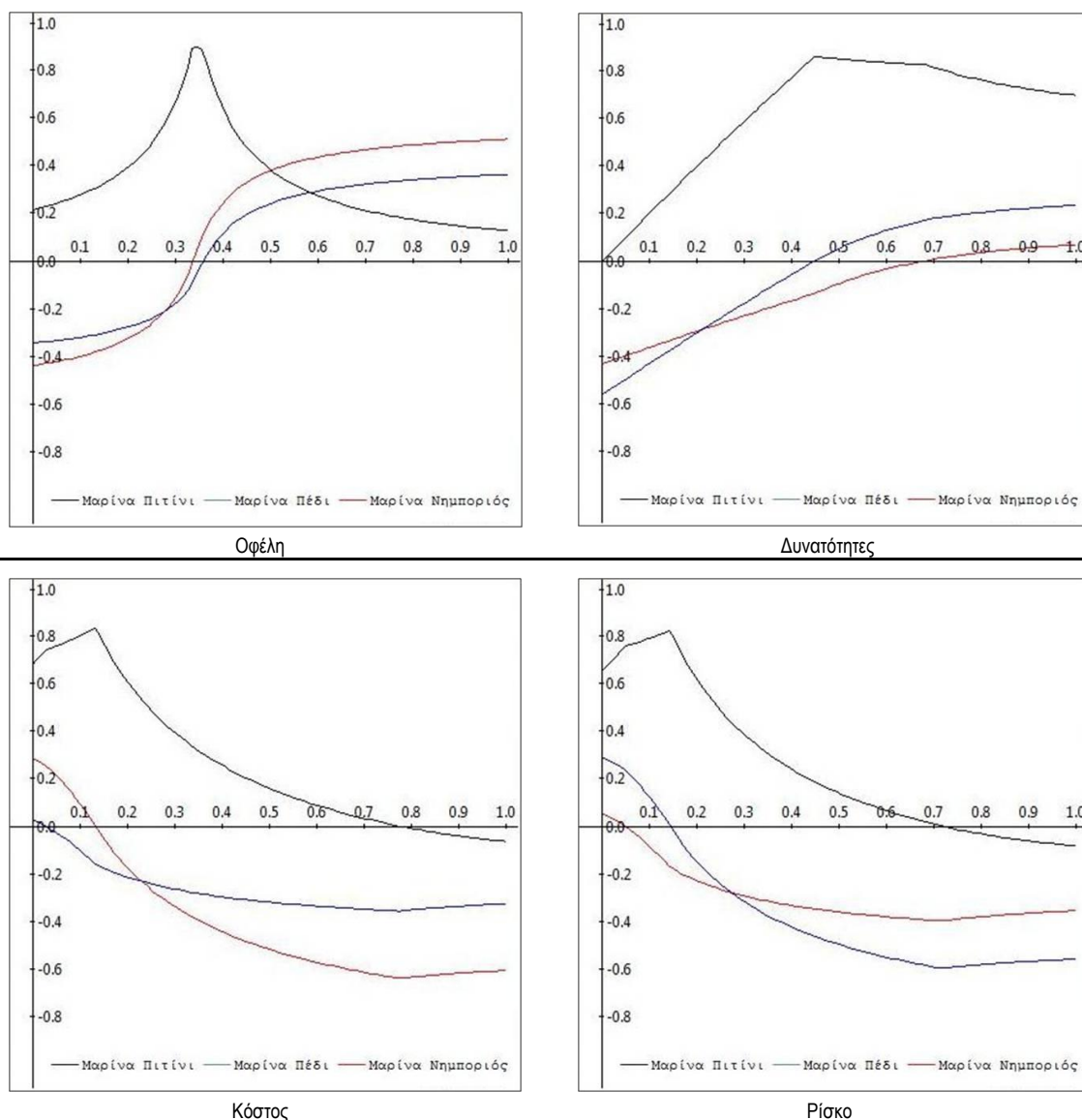
Διάγραμμα 8.32

Αναφορικά με την παράμετρο των Δυνατοτήτων, η υψηλή βαθμολογία που λαμβάνει το σενάριο για τη συγκεκριμένη παράμετρο το καθιστά μακράν το καταλληλότερο για την πραγματοποίηση του εγχειρήματος, ανεξαρτήτως τιμής σημαντικότητας της παραμέτρου.

Η πτωτική τάση που εμφανίζει η συνολική βαθμολογία της θέσης Πιτίνι για τιμές σημαντικότητας των Δυνατοτήτων μεγαλύτερες των μέσων οφείλεται στην αύξηση του βαθμού επιρροής της βαθμολογίας του σεναρίου αναφορικά με τις Δυνατότητες, καθώς η εν λόγω βαθμολογία παρουσιάζει φθίνουσα θετική επίδραση στην καταλληλότητα του σεναρίου.

Η βαθμολογία που λαμβάνουν τα υποψήφια σενάρια για το Κόστος και το Ρίσκος, επιδρά αρνητικά ως προς την καταλληλότητα των αντίστοιχων θέσεων για την πραγματοποίηση του εγχειρήματος. Για το λόγο αυτό, η μικρή βαθμολογία που λαμβάνει η θέση Πιτίνι για τις εν λόγω παραμέτρους την καθιστά κατάλληλη για ένα μεγάλο εύρος των τιμών σημαντικότητάς τους. Μόνο για υψηλές τιμές σημαντικότητας των παραμέτρων το συγκεκριμένο σενάριο κρίνεται ακατάλληλο, καθώς πλέον η αρνητική επίδραση στην τελική βαθμολογία καθίσταται ιδιαίτερα βαρύνουσα.

Ανάλυση Ευαισθησίας - Κοινωνική Προσέγγιση Βιωσιμότητας



Διάγραμμα 8.33

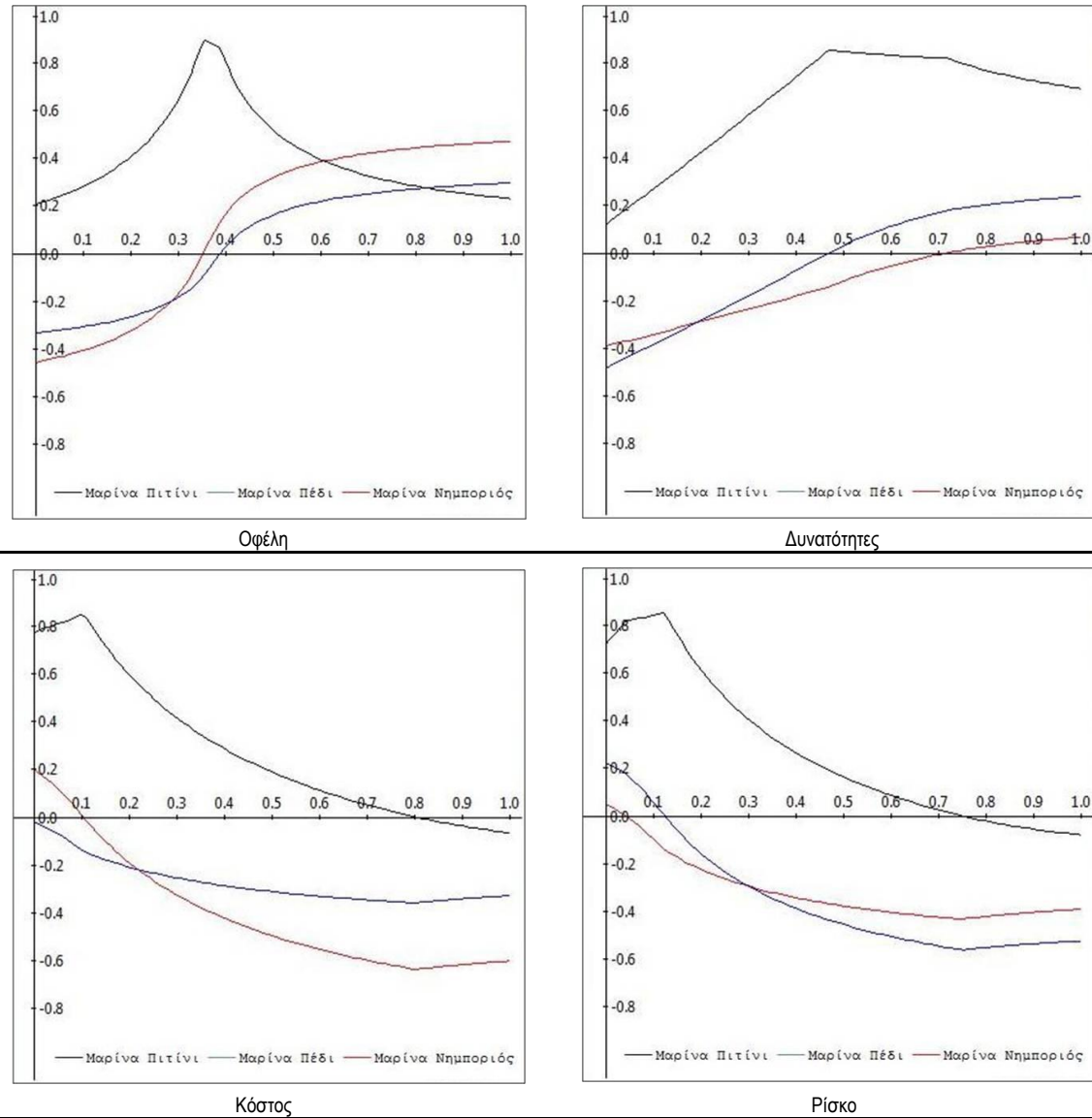
Θέση Πέδι: Η σχετικά υψηλή βαθμολογία του συγκεκριμένου σεναρίου αναφορικά με το Όφελος, το καθιστά κατάλληλο για την κατασκευή του τουριστικού λιμένα για τιμές σημαντικότητας της παραμέτρου μεγαλύτερες του 1/3. Μάλιστα, για πολύ υψηλές τιμές σημαντικότητας του Οφέλους, το εν λόγω σενάριο καταλαμβάνει τη δεύτερη θέση στην κατάταξη καταλληλότητας, καθώς λαμβάνει, αντίστοιχα, και τη δεύτερη καλύτερη βαθμολογία για το Όφελος.

Όσο αναφορά την παράμετρο απόφασης των Δυνατοτήτων, η διακύμανση της συνολικής βαθμολογίας της θέσης Πιτίνι εμφανίζει παρόμοια συμπεριφορά με την αντίστοιχη που προέκυψε από την Ανάλυση Ευαισθησίας για το Όφελος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, όμως, η τιμή σημαντικότητας των Δυνατοτήτων πέραν της οποίας το σενάριο αρχίζει να παρουσιάζεται ως κατάλληλο για την πραγματοποίηση του εγχειρήματος μετατοπίζεται προς το μέσον του άξονα.

Αναφορικά με το Ρίσκο, το εν λόγω σενάριο λαμβάνει την υψηλότερη βαθμολογία σε σχέση με τα υπόλοιπα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η συνολική βαθμολογία του σεναρίου να παρουσιάζει πτωτική τάση όσο αυξάνονται οι τιμές σημαντικότητας της συγκεκριμένης παραμέτρου, ομοίως με την

περίπτωση του Κόστους. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, όμως, για ένα σημαντικό ποσοστό των τιμών σημαντικότητας του Ρίσκου, η θέση Πέδι κατατάσσεται τελευταία στον πίνακα καταλληλότητας για την κατασκευή του τουριστικού λιμένα, εμφανίζοντας παράλληλα υψηλό βαθμό ακαταλληλότητας.

Ανάλυση Ευαισθησίας - Οικονομική Προσέγγιση Βιωσιμότητας



Διάγραμμα 8.34

Θέση Νημποριός: Το συγκεκριμένο σενάριο εμφανίζεται ως το κυρίαρχο αναφορικά με την παράμετρο του Οφέλους, καθώς συγκεντρώνει την υψηλότερη σχετική βαθμολογία. Αντιθέτως, αποτελεί την ασθενέστερη επιλογή ως προς τις Δυνατότητες λαμβάνοντας τη χαμηλότερη αντίστοιχη βαθμολογία, ενώ και η πρωτοπορία στη βαθμολογία ως προς το Κόστος επηρεάζει αρνητικά και σε σημαντικό βαθμό τη συνολική βαθμολογία του. Η υψηλή βαθμολογία ως προς μία ακόμα παράμετρο απόφασης που επιδρά αρνητικά στην καταλληλότητα των σεναρίων, εκείνη του Ρίσκου, καθιστούν τη θέση Νημποριός το ασθενέστερο σενάριο.

Τα προαναφερθέντα έχουν ως αποτέλεσμα την κατάληψη της πρώτης θέσης της σχετικής κατάταξης για μεγάλες τιμές σημαντικότητας του Οφέλους. Όμως, το σενάριο εμφανίζεται ακατάλληλο για το

μεγαλύτερο ποσοστό των τιμών σημαντικότητας των υπόλοιπων παραμέτρων, με κάποιες εξαιρέσεις για ακραίες τιμές. Μάλιστα, παρουσιάζει υψηλό βαθμό ακαταλληλότητας για το σύνολο, σχεδόν, των τιμών σημαντικότητας του Κόστους, ενώ σε μικρότερο, αλλά σημαντικό, βαθμό εμφανίζεται η ακαταλληλότητα του σεναρίου για τις αντίστοιχες τιμές σημαντικότητας του Ρίσκου.

Αξίζει να σημειωθεί πως, στα διαγράμματα της βαθμολογίας των σεναρίων που προέκυψαν κατά τη διεξαγωγή των Αναλύσεων Ευαισθησίας, εμφανίζονται ορισμένες κρίσιμες τιμές σημαντικότητας των παραμέτρων απόφασης για τις οποίες οι αντίστοιχες βαθμολογίες των υποψήφιων σεναρίων αποτελούν τοπικά ακρότατα ή σημεία καμπής των καμπυλών των βαθμολογιών. Οι συγκεκριμένες τιμές αποτελούν, ουσιαστικά, σημεία κατά τα οποία μεταβάλλεται η τάση συσχετισμού των παραμέτρων απόφασης ως προς την επίδρασή τους στην τελική βαθμολογία των υποψήφιων σεναρίων.

Τέλος, πρέπει να υπογραμμιστεί η καθοριστική συμβολή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας στη λήψη της τελικής απόφασης. Τα προκύπτοντα αποτελέσματα ανέδειξαν την καταλληλότητα μόνο μίας υποψήφιας λύσης, γεγονός το οποίο δεν ήταν δυνατόν να καταστεί ευδιάκριτο από την εφαρμογή της προκαταρκτικής επιλογής των υποψήφιων περιοχών. Επομένως, η ANP λειτούργησε συμπληρωματικά ως προς την προκαταρκτική επιλογή, εξετάζοντας το πρόβλημα της χωροθέτησης από μία διαφορετική οπτική και εστιάζοντας σε χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών τα οποία η προκαταρκτική προσέγγιση αδυνατούσε να ενσωματώσει στην κριτηριακή ανάλυσή της.

9. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.

Η περιβαλλοντική συμπεριφορά ενός κατάλληλα χωροθετημένου τουριστικού λιμένα εξαρτάται από τη σχεδίαση, την κατασκευή και τη λειτουργία του. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η σχεδίαση απαιτείται να είναι αυστηρότερη, πιο πρωτοποριακή ή αποδοτικότερη περιβαλλοντικά με σκοπό την ελαχιστοποίηση, όσο το δυνατόν, των επιπτώσεων στο ευρύτερο θαλάσσιο οικοσύστημα αλλά και την επίτευξη της βέλτιστης δυνατής εργονομίας. Θα πρέπει να καταστεί σαφές πως οι κατευθυντήριες γραμμές που περιγράφονται στην παρούσα ενότητα δεν είναι σε καμία περίπτωση κανονιστικές ή υποχρεωτικές από το νόμο, ενώ η συμμόρφωση με αυτές δεν εγγυάται κατ' ανάγκη τη βέλτιστη προσέγγιση του προβλήματος της σχεδίασης ενός τουριστικού λιμένα. Ούτως ή άλλως, η σχεδίαση της μαρίνας δε συγκαταλέγεται στους κύριους στόχους της παρούσας μελέτης, αλλά αποτελεί αντικείμενο μετέπειτα μελετών. Οι ακόλουθες οδηγίες σχεδίασης αποτελούνται από ένα σύνολο γενικών κανόνων, όπως αυτοί έχουν προκύψει από την εμπειρία σχεδιαστών οι οποίοι ασχολούνται με το συγκεκριμένο αντικείμενο, και έχουν σκοπό να προιδεάσουν το λήπτη αποφάσεων αναφορικά με τη φύση της σχετικής μελέτης που πρόκειται να ακολουθήσει.

9.1. Αναλογία χερσαίας και θαλάσσιας ζώνης.

Η διάταξη των χερσαίων εγκαταστάσεων ενός τουριστικού λιμένα καθορίζεται, συνήθως, από τους φυσικούς περιορισμούς της συγκεκριμένης τοποθεσίας, αλλά και την ανάγκη για αποτελεσματική ροή υλικών και δραστηριοτήτων. Συνιστάται, κατά την προκαταρκτική σχεδίαση, ο ορισμός της αναλογίας χερσαίας και θαλάσσιας ζώνης να κυμαίνεται μεταξύ 1:1 και 2:3, ανάλογα με τις απαιτούμενες χερσαίες εγκαταστάσεις. Ωστόσο, κατά την επιλογή της εν λόγω αναλογίας θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη πως η αγορά της απαιτούμενης χερσαίας έκτασης αποτελεί την κυριότερη επένδυση κατά την ανάπτυξη ενός τέτοιου εγχειρήματος.

9.2. Λιμενολεκάνη.

Κατά τη σχεδίαση της λιμενολεκάνης της μαρίνας, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

9.2.1. Ελαχιστοποίηση δομικών συστοιχιών με μέτωπο κάθετο στους κυματισμούς.

Οι κατασκευές, των οποίων το μέτωπο τίθεται κάθετο στα κυματικά προφίλ, οδηγούν σε ανάκλαση των κυματισμών προκαλώντας θαλασσοταραχή και κύματα υψηλής ενέργειας πέραν της περιοχής ελλιμενισμού.

9.2.2. Διευκόλυνση επαρκούς έκπλυσης της μαρίνας.

Η επαρκής έκπλυση της μαρίνας είναι αναγκαία για τη διατήρηση της ποιότητας των υδάτων της λιμενολεκάνης και των παρακείμενων πλωτών διαύλων. Η φυσική ανακύκλωση των υδάτων πλησίον της περιοχής θα πρέπει να διατηρείται, όποτε κάτι τέτοιο καθίσταται δυνατό. Μη επαρκής έκπλυση της μαρίνας μπορεί να οδηγήσει σε στασιμότητα των υδάτων και να επιτρέψει τη συγκέντρωση ρύπων που προέρχονται τόσο από τις εγκαταστάσεις του λιμένα όσο κι από τα ελλιμενισμένα σκάφη. Η καθίζηση και η συσσώρευση οργανικού υλικού και λεπτόκοκκων ιζημάτων μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του βάθους της λιμενολεκάνης αλλά και των επιπέδων διαλυμένου οξυγόνου σε αυτήν.

9.2.3. Εκτροπή ροών και ρευμάτων σε ζώνες υψηλού βαθμού έκπλυσης.

Παρακείμενες ροές υδάτων ή θαλάσσια ρεύματα δεν επιτρέπεται να καταλήγουν εντός της λιμενολεκάνης της μαρίνας, καθώς ενδέχεται να προκαλέσουν προβλήματα ποιότητας του θαλάσσιου νερού.

9.2.4. Ελάχιστο βάθος λιμενολεκάνης.

Συνιστάται το ελάχιστο βάθος της λιμενολεκάνης να μην είναι μικρότερο από το μέγιστο βύθισμα των ελλιμενιζόντων σκαφών, επαυξημένο από τη μέση τιμή του μέγιστου προβλεπόμενου ύψους κύματος, συνυπολογίζοντας ένα επιπλέον όριο ανοχής ανάλογο με τη φύση του θαλάσσιου πυθμένα, της τάξης των 0,3 m για λείο πυθμένα ή 0,5 m για βραχώδη.

9.2.5. Ροές των υδάτων εντός της λιμενολεκάνης.

Η διαμόρφωση της λιμενολεκάνης ενός τουριστικού λιμένα ενδέχεται να ενισχύσει ή να επιβραδύνει το ρυθμό έκπλυσης. Οι μαρίνες ανοικτού τύπου, εγκατεστημένες σε υψιστάμενους θαλάσσιους διαύλους, παρουσιάζουν, σε γενικές γραμμές, παρόμοιους ρυθμούς έκπλυσης με εκείνους των διαύλων. Οι μαρίνες με λιμενολεκάνες υπερβολικού βάθους ή με παρουσία αδιεξόδων, τα οποία χαρακτηρίζονται από χαμηλότερους, σε σχέση με τους φυσικούς, ρυθμούς εναλλαγής υδάτων, τείνουν να συσσωρεύουν πιθανούς ρύπους ή να απαιτούν υπέρμετρα μεγάλα χρονικά διαστήματα για την επιτέλεση των λειτουργιών της έκπλυσης και της αποσύνθεσης οργανικού υλικού. Οι μαρίνες ημι-κλειστού τύπου ή με εκβαθυμένες λιμενολεκάνες πρέπει να σχεδιάζονται με γνώμονα τη μεγιστοποίηση της παλιρροιακής εναλλαγής των υδάτων και της ανάμιξής τους εντός του λιμένα. Τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά της λιμενολεκάνης που προάγουν τη διαδικασία της έκπλυσης περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

9.2.5.1. Διασφάλιση εξάλειψης αναβαθμών λιμνάζοντων υδάτων.

Το βάθος της λιμενολεκάνης δε θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από εκείνο της ανοικτής θάλασσας ή των παρακείμενων θαλάσσιων διαύλων με τους οποίους συνδέεται, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να μην είναι σε καμία περίπτωση μεγαλύτερο από το βάθος του διαύλου πρόσβασης στη μαρίνα. Το βάθος της λιμενολεκάνης και των διαύλων θα πρέπει να αυξάνεται σταδιακά προς την κατεύθυνση της ανοικτής θάλασσας. Η εκβάθυνση φυσικών αναβαθμών των διαύλων σε μεγάλες μαρίνες θα πρέπει να αποφεύγεται.

9.2.5.2. Ύπαρξη ζεύγους εισόδων ή τμηματικού κυματοθραύστη στη μία πλευρά.

Η ύπαρξη δύο θαλάσσιων εισόδων αντιδιαμετρικά της μαρίνας επιτρέπουν τη δημιουργία ρευμάτων εντός της λιμενολεκάνης, διευκολύνοντας την ανακύκλωση των υδάτων. Στην περίπτωση όπου κάτι τέτοιο δεν καθίσταται δυνατό, τότε προτιμάται η διαμόρφωση διπλής εισόδου στη μία μόνο πλευρά της μαρίνας.

9.2.5.3. Ελαχιστοποίηση «αδρανών» υδάτων δημιουργώντας καμπύλες επιφάνειες.

Επιδιώκεται η διαμόρφωση λιμενολεκάνης είτε με ελάχιστα κάθετα τοιχώματα και ήπια καμπυλωμένες γωνίες είτε οβάλ ή κυκλικού σχήματος. Επίσης, προτιμούνται λεία περιγράμματα πυθμένα και ήπιες κλίσεις προς την είσοδο της μαρίνας, χωρίς θύλακες ή κοιλότητες.

9.2.5.4. Ελαχιστοποίηση των αποστάσεων εντός της λιμενολεκάνης όπου οι ροές των υδάτων είναι περιορισμένες.

Για μαρίνες ορθογωνικού σχήματος, ο λόγος του μήκους προς το πλάτος θα πρέπει να κυμαίνεται από 0,5 έως και 3,0 ούτως ώστε να διευκολύνεται η μίξη των υδάτων, ενώ για παρόμοιο λόγο οι εισόδοι στη μαρίνα θα πρέπει τοποθετούνται σε κεντρικές θέσεις.

9.3. Δίαυλοι εισόδου.

9.3.1. Πλάτος διαύλων εισόδου.

Το πλάτος των διαύλων εισόδου προφανώς εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές, το πλάτος του θα πρέπει να είναι το μεγαλύτερο από τα παρακάτω:

- εκείνο των 20 m,
- το μήκος του μακρύτερου σκάφους που ενδέχεται να ελλιμενιστεί στη μαρίνα προσαυξημένο κατά 2 m,
- η πενταπλάσια τιμή του πλάτους του πλατύτερου μονόγαστρου σκάφους που ενδέχεται να ελλιμενιστεί στη μαρίνα.

9.3.2. Θέση και προσανατολισμός διαύλων εισόδου.

Οι δίαυλοι εισόδου θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ευθύγραμμοι και να ακολουθούν την κατεύθυνση τυχόν υφιστάμενων φυσικών διαύλων. Επίσης, είναι προτιμότερο να είναι ευθυγραμμισμένοι και με τη διεύθυνση των επικρατούντων ανέμων, ούτως ώστε να διευκολύνεται η ανάμιξη των υδάτων εντός του λιμένα. Η είσοδος δε θα πρέπει να τοποθετείται σε αβαθείς περιοχές, καθώς θα απαιτείται συχνή συντήρηση της εκβάθυνσης, ενώ και οι πιθανοί προκύπαντες αναβαθμοί μεταξύ των υδάτων της μαρίνας και της ανοιχτής θάλασσας ενδέχεται να προκαλέσουν ελάττωση της έκπλυσης.

9.3.3. Σήμανση των διαύλων.

Για λόγους ασφαλείας, οι δίαυλοι θα πρέπει να διαθέτουν την κατάλληλη σήμανση, τόσο κατά την προσέγγιση στη μαρίνα αλλά και εντός αυτής.

9.4. Δίαυλοι ελιγμών.

9.4.1. Προτιμώμενο πλάτος διαύλων ελιγμών.

Για την ελαχιστοποίηση των ατυχημάτων κατά την εκτέλεση ελιγμών, έχει διαπιστωθεί πως το ελάχιστο πλάτος των διαύλων μεταξύ των θέσεων ελλιμενισμού σε προστατευμένα ύδατα θα πρέπει να είναι το μεγαλύτερο εκ των ακολούθων:

- εκείνο των 20 m,
- $(L+2)$ m, όπου L είναι το μήκος του μακρύτερου σκάφους.

Το προτιμώμενο πλάτος είναι ίσο με $1,75L$.

9.5. Εγκαταστάσεις ελλιμενισμού.

9.5.1. Εξυπηρέτηση αναγκών των σκαφών.

Κατά τη μελέτη σχεδίασης της μαρίνας θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερο βάρος στη διάταξη των θέσεων ελλιμενισμού. Δεν υφίσταται η δυνατότητα πρόβλεψης με βεβαιότητα του μελλοντικού μεγέθους των σκαφών σε βάθος χρόνου, ωστόσο θα πρέπει να διασφαλιστεί η μελλοντική καταλληλότητα της μαρίνας, έστω κι αν κάτι τέτοιο συνεπάγεται την απώλεια μερικών εν δυνάμει θέσεων ελλιμενισμού. Η διάταξη των θέσεων ενδέχεται να επηρεάσει την επιχειρησιακή απόδοση και αποτελεσματικότητα της μαρίνας, την εξυπηρέτηση των πελατών, τη φύλαξη και την ασφάλεια των σκαφών, όπως επίσης την άνεση των πελατών οι οποίοι εργάζονται ή διαμένουν στα σκάφη τους.

Τα παρακάτω σχεδιαστικά χαρακτηριστικά είναι επιθυμητά:

9.5.1.1. Χώροι εκτέλεσης ελιγμών στροφής.

Θα πρέπει να παρέχονται στα σκάφη χώροι για την εκτέλεση ελιγμών στροφής, ιδιαίτερα πλησίον των σημείων εφοδιασμού καυσίμων και των αδιέξοδων διαύλων. Οι χώροι ελιγμών στροφής για την είσοδο και την αναχώρηση από τις θέσεις ελλιμενισμού θα πρέπει να έχουν μήκος 2,25 φορές το μήκος του σκάφους (ελαχιστοποίηση της πιθανότητας σύγκρουσης).

9.5.1.2. Προσανατολισμός των θέσεων ελλιμενισμού.

Οι θέσεις ελλιμενισμού θα πρέπει να είναι προσανατολισμένες κάθετα στις αποβάθρες, ούτως ώστε να επιτευχθεί μέγιστος αριθμός θέσεων αλλά και να διευκολύνεται η εκτέλεση ελιγμών από τα σκάφη.

9.5.1.3. Συμμετρικότητα των fingers.

Η διάταξη των θέσεων ελλιμενισμού θα πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε, όποτε είναι δυνατόν, τα fingers (αποβάθρες μικρών διαστάσεων, οι οποίες διαχωρίζουν τις θέσεις ελλιμενισμού μεταξύ τους και διευκολύνουν την πρόσβαση και την αποβίβαση από τα σκάφη) να βρίσκονται συμμετρικά ως προς τις αποβάθρες, καθώς έτσι μειώνεται η δυσχέρεια των ελιγμών.

9.5.1.4. Διάταξη των θέσεων ελλιμενισμού ανάλογα με το μέγεθός τους.

Οι μικρότερες σε μέγεθος θέσεις ελλιμενισμού θα πρέπει, σε γενικές γραμμές, να βρίσκονται πλησιέστερα στην ακτή, ενώ αντίθετα οι θέσεις μεγαλύτερου μεγέθους είναι προτιμότερο να απέχουν μεγαλύτερη απόσταση από αυτήν, ούτως ώστε να διευκολύνονται οι ελιγμοί των σκαφών.

9.5.1.5. Πρόσβαση στις θέσεις ελλιμενισμού.

Το χερσαίο σημείο πρόσβασης στις θέσεις ελλιμενισμού είναι προτιμότερο να βρίσκεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο κτίριο Διοίκησης της μαρίνας για λόγους φύλαξης και ασφάλειας.

9.5.2. Θέσεις ελλιμενισμού σκαφών προς ναύλωση.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στον ορισμό των θέσεων ελλιμενισμού σκαφών τα οποία διατίθενται προς ναύλωση. Σε γενικές γραμμές, τα ναυλωμένα σκάφη χρησιμοποιούνται συχνότερα και από λιγότερο πεπειραμένα άτομα σε σύγκριση με τα ιδιόκτητα. Οι θέσεις που προορίζονται για τα εν λόγω σκάφη θα πρέπει να παρέχουν άμεση πρόσβαση στους διαύλους εισόδου και εξόδου, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των απαιτούμενων ελιγμών. Επίσης, οι συγκεκριμένες θέσεις θα πρέπει να έχουν μεγαλύτερο πλάτος ούτως ώστε να διευκολύνουν τους άπειρους χειριστές.

9.5.3. Τύποι των θέσεων ελλιμενισμού.

Οι αποβάθρες ελλιμενισμού ενδέχεται να είναι είτε σταθερές είτε πλωτές. Οι σταθερές αποβάθρες αποτελούνται συνήθως από ποντισμένους προβλήτες και πασσάλους πρόσδεσης των σκαφών. Η συνηθέστερη διάταξη για σταθερές αποβάθρες συνίσταται από το αγκυροβόλιο ενός σκάφους μεταξύ δύο πασσάλων πρόσδεσης. Οι πλωτές αποβάθρες αποτελούνται από ποντόνια διατεταγμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματίζουν τις αποβάθρες. Το εκάστοτε σύστημα αγκυρώσεων που εφαρμόζεται, εμποδίζει τις εγκάρσιες μετατοπίσεις, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει την ελεύθερη κατακόρυφη κίνησή τους. Τα σκάφη ελλιμενίζονται σε μονές οι διπλές θέσεις ελλιμενισμού, οι οποίες διαχωρίζονται μεταξύ τους από επίσης αγκυρωμένα fingers. Σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από υψηλό παλιρροιακό εύρος, οι πλωτές αποβάθρες είναι σαφώς πιο συμφέρουσες, ενώ σε περιοχές με μειωμένο παλιρροιακό εύρος οι σταθερές αποβάθρες θεωρούνται ιδανικότερη λύση.

9.5.3.1. Ιδανικές διαστάσεις των θέσεων ελλιμενισμού σταθερών αποβάθρων.

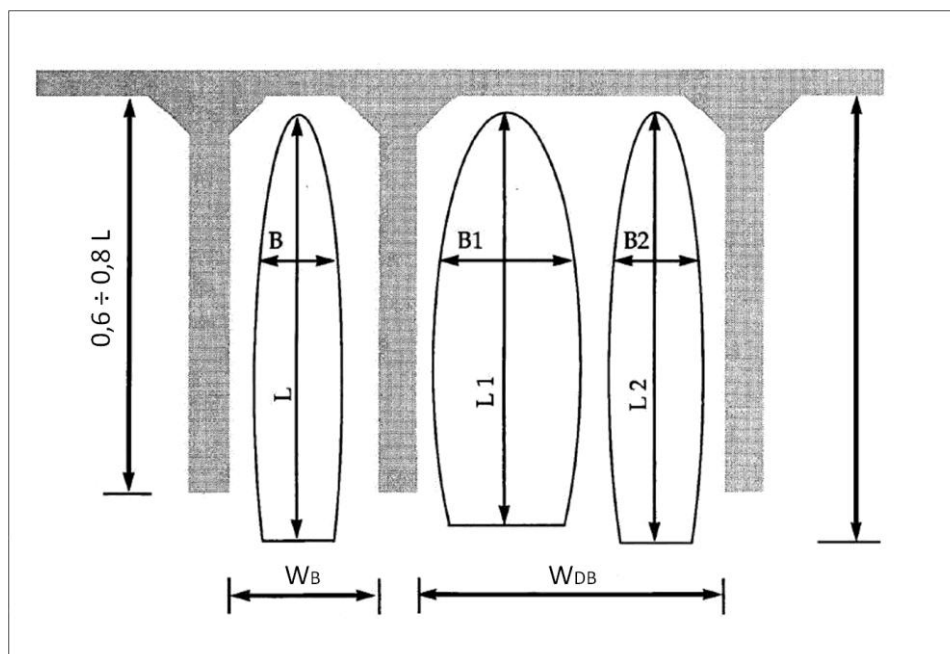
Κατά τη σχεδίαση των θέσεων ελλιμενισμού θα πρέπει να προβλεφθεί μία ανοχή για τις διαστάσεις τους εξαιτίας της ανάγκης για εκτέλεση ελιγμών από τα σκάφη (λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη τα θαλάσσια ρεύματα), καθώς επίσης και ύπαρξη διάκενων για την κατάσταση αγκυροβολίου. Τα σκάφη μπορούν να ελλιμενιστούν τόσο σε μονές όσο και σε διπλές θέσεις. Οι αποτελεσματικότερες διαστάσεις των θέσεων για σταθερές αποβάθρες είναι οι εξής (όπου τα μεγέθη L και B αναφέρονται στα σκάφη που πρόκειται να καταλάβουν τις αντίστοιχες θέσεις ελλιμενισμού):

- Πλάτος μονής θέσης: $W_B = B + 1,0 \text{ m}$.
- Πλάτος διπλής θέσης: $W_{DB} = B_1 + B_2 + 1,5 \text{ m}$.
- Μήκος θέσης: $L_B = L + 2,0 \text{ m}$.

9.5.3.2. Προτεινόμενες διαστάσεις των θέσεων ελλιμενισμού πλωτών αποβάθρων.

Ομοίως με την περίπτωση των σταθερών αποβάθρων, απαιτείται η πρόβλεψη ανοχής για τις διαστάσεις των θέσεων ελλιμενισμού. Ωστόσο, η απαίτηση για το πλάτος δεν είναι τόσο μεγάλη, καθώς το πλάτος των σκαφών στην ίσαλο επιφάνεια είναι, γενικότερα, μικρότερο από το μέγιστο πλάτος τους, ενώ μπορεί να εφαρμοστεί υψηλότερη τάνυση κατά την πρόσδεση των σκαφών, εφόσον οι αποβάθρες έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τις κατακόρυφες κινήσεις των σκαφών. Οι προτεινόμενες διαστάσεις των θέσεων ελλιμενισμού για πλωτές αποβάθρες είναι οι εξής (όπου τα μεγέθη L και B αναφέρονται στα σκάφη που πρόκειται να καταλάβουν τις αντίστοιχες θέσεις ελλιμενισμού):

- Πλάτος μονής θέσης: $W_B = B + 0,6 \text{ m}$.
- Πλάτος διπλής θέσης: $W_{DB} = B_1 + B_2 \text{ m}$.
- Μήκος θέσης: $L_B = L + 1,0 \text{ m}$.



Εικόνα 9. 1 – Διαστάσεις των θέσεων ελλιμενισμού.

9.6. Αποβάθρες.

9.6.1. Πλάτος των αποβάθρων.

Τα πλάτη των αποβάθρων εξαρτώνται από τα πιθανά επίπεδα χρήσης, το μήκος των αποβάθρων και την έκταση του εγκατεστημένου βοηθητικού εξοπλισμού. Οι αποβάθρες θα πρέπει να έχουν επαρκές πλάτος ώστε να επιτρέπουν την ταυτόχρονη διέλευση ενός ζεύγους πεζών με χειράμαξες. Στις περιπτώσεις όπου το μήκος των αποβάθρων ξεπερνά τα 150 m, τα ελάχιστα πλάτη θα πρέπει να αυξάνονται κατά 0,5 m ανά 100 m επιπλέον μήκους.

9.6.2. Μήκος των fingers.

Τα fingers εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα χρήσης από τις αποβάθρες. Ως εκ τούτου, το πλάτος τους δύναται να μειωθεί ώστε να επιτρέψει τη διέλευση μόνο ενός ατόμου κάθε φορά. Το μήκος των fingers θα πρέπει να ίσο με $0,6 \div 1,0$ φορές το μήκος των εκάστοτε θέσεων ελλιμενισμού, ωστόσο προκύπτει πως το βέλτιστο μήκος είναι ίσο με 0,8 φορές το μήκος της αντίστοιχης θέσης. Το συγκεκριμένο μήκος κρίνεται επαρκές ώστε να καθίσταται δυνατή η επιβίβαση και η αποβίβαση από τα σκάφη, όπως επίσης και η ικανοποιητική προστασία των σκαφών. Fingers μικρότερου μήκους ίσως υποβάλλονται σε ταλαντώσεις από κυματισμούς μικρής συχνότητας, ενώ επίσης ενδέχεται να απαιτηθεί η εγκατάσταση πρόσθετων πασσάλων πρόσδεσης.

9.6.3. Προστατευτικοί αποσβεστήρες.

Είναι σύνηθες να εγκαθίστανται λωρίδες αποσβεστήρων (ή μπαλονιών) κατά μήκος των παρυφών των αποβάθρων και των fingers. Οι αποσβεστήρες απαιτούνται κατά μήκος των αποβάθρων για δύο λόγους. Πρώτον, εμποδίζεται η αγκίστρωση των σκαφών κάτω από

σταθερές αποβάθρες. Δεύτερον, μειώνονται οι πιθανές ζημιές σε περίπτωση ενδεχόμενης σύγκρουσης, κάτι που βρίσκει εφαρμογή τόσο στις σταθερές όσο και στις πλωτές αποβάθρες.

Επίσης, δοκοί σχήματος «Τ» θα πρέπει να ενσωματωθούν στο ελεύθερο άκρο κάθε αποβάθρας ούτως ώστε τα σκάφη, που είναι ελλιμενισμένα στα συγκεκριμένα σημεία, να μην προσκρούουν στις αποβάθρες εξαιτίας των κυματισμών. Εξάλλου, οι συγκεκριμένες θέσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για προσωρινή πρόσδεση και σε καμία περίπτωση για μόνιμο ελλιμενισμό.

9.7. Προβλήτες και πασσαλώσεις.

9.7.1. Χρήση κατάλληλων υλικών.

Οι ξύλινες εγκαταστάσεις πρόσδεσης ενδέχεται να επηρεάσουν την ποιότητα των υδάτων εντός της λιμενολεκάνης της μαρίνας εξαιτίας της απόπλυσης των συντηρητικών του ξύλου. Πιθανές επιπτώσεις είναι δυνατόν να αποφευχθούν ή να μειωθούν λαμβάνοντας τα εξής μέτρα:

- Χρήση εναλλακτικών υλικών, όπως PVC πληρούμενου με ενισχυμένο σκυρόδεμα, πλαστικών ή άλλων μη συμβατικών υλικών.
- Χρήση εξαιρετικά ραφινρισμένου κρεόζωτου (πισσέλαιου) με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε πίσσα, ή εναλλακτικών συντηρητικών, όπως άλας CCA, για την ελαχιστοποίηση της χημικής απόπλυσης.

9.7.2. Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα θαλάσσια οικοσυστήματα.

Η εγκατάσταση σταθερών κατασκευών θα πρέπει να αποφεύγεται ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια οικοτόπων, επιτρέποντας την επαρκή κυκλοφορία του νερού. Επιπλέον, θα πρέπει να επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση του πλάτους των θαλάσσιων εγκαταστάσεων ούτως ώστε να μεγιστοποιηθεί η ποσότητα ηλιακού φωτός που διεισδύει στη θάλασσα. Οι προβλήτες και οι πασσαλώσεις θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ανυψωμένες, ενώ ο προσανατολισμός Βορρά – Νότου προτιμάται σε σχέση με εκείνον Ανατολής – Δύσης. Με την εφαρμογή σχεδίασης τέτοιου είδους θα αποφευχθεί η εκτεταμένη σκίαση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.

9.7.3. Θέσεις πασσάλων πρόσδεσης.

Προς διευκόλυνση του ελλιμενισμού και την για προστασία των ελλιμενισμένων σκαφών, οι πάσσαλοι πρόσδεσης θα πρέπει να απέχουν από τις αποβάθρες 0,9 φορές το μήκος της εκάστοτε θέσης ελλιμενισμού.

9.8. Κυματοθραύστες.

Οι κυματοθραύστες επιτελούν τη λειτουργία της απορρόφησης και της ανάκλασης των κυματισμών που πλήττουν τη μαρίνα, παρέχοντας την απαιτούμενη προστασία στα σκάφη που ελλιμενίζονται εντός της λιμενολεκάνης της. Οι κυματοθραύστες θα πρέπει να τοποθετούνται όσο το δυνατόν υψηλότερα, εξασφαλίζοντας διόδους πρόσβασης στους υδροβιότοπους ούτως ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία ρηχών διαπαλιρροιακών περιοχών. Οι κυματοθραύστες ενδέχεται να είναι είτε σταθεροί είτε πλωτοί.

9.8.1. Σταθεροί κυματοθραύστες.

Οι σταθεροί κυματοθραύστες ενδέχεται να παρεμποδίσουν την κίνηση των ρευμάτων και να ελαττώσουν το ρυθμό έκπλυσης της λιμενολεκάνης, με αποτέλεσμα την έκπτωση της ποιότητας

των υδάτων και την προοδευτική μείωση του βάθους της λιμενολεκάνης. Επομένως, κατά τη σχεδίασή τους θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα φυσικά ρεύματα και οι ροές των ιζημάτων, τα κυματικά προφίλ και τα γενικότερα χαρακτηριστικά της έκπλυσης. Η ανακύκλωση των υδάτων μπορεί να διατηρηθεί με την πρόβλεψη για ύπαρξη αντιδιαμετρικών ανοιγμάτων στους κυματοθραύστες ή μεταξύ του κυματοθραύστη και της παρακείμενης ακτής. Επίσης, για το εξωτερικό τμήμα των σταθερών κυματοθραυστών προτιμούνται κεκλιμένες διαμορφώσεις λιθοποιΐας (girgar) με υφασμάτινο υπόστρωμα. Τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης διαμόρφωσης είναι η μεγιστοποίηση των υποψήφιων θέσεων δημιουργίας οικοτόπων, η μείωση των προβλημάτων λόγω ανάκλασης των κυματισμών και η ελαχιστοποίηση της ιζηματογένεσης.

9.8.2. Πλωτοί κυματοθραύστες.

Η εναλλακτική λύση έναντι των σταθερών κυματοθραυστών είναι οι πλωτοί κυματοθραύστες. Αν και οι πλωτοί κυματοθραύστες είναι αποτελεσματικοί μόνο για μήκη κύματος μικρότερα από το διπλάσιο του πλάτους του κυματοθραύστη και δεν είναι αποτελεσματικές για ανοικτές θάλασσες, προσφέρουν ορισμένα πλεονεκτήματα έναντι των σταθερών κυματοθραυστών:

- το κόστος κατασκευής είναι σχεδόν ανεξάρτητο από το βάθος της θάλασσας,
- μπορούν να χρησιμοποιηθούν για λείους ή ασταθείς βυθούς όπου δεν ενδείκνυται η χρήση σταθερών κατασκευών,
- εάν είναι απαραίτητο, είναι εύκολη η μετεγκατάστασή τους (αναστρέψιμες επιπτώσεις),
- μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τις παρεμβολές σε μεταναστεύσεις ψαριών και σε άλλου είδους φυσικές διαδικασίες των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, ενώ ταυτόχρονα δύνανται να συμβάλλουν στη μείωση της βενθικής τροποποίησης των οικοτόπων,
- μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιοχές υψηλού παλιρροιακού εύρους, όπου υψηλά τείχη κυματοθραύστη θα φαίνονταν αντιαισθητικά κατά την αποκάλυψή τους.

9.9. Εγκαταστάσεις παροχής καυσίμων.

9.9.1. Θέση των εγκαταστάσεων.

Ο ορισμός της θέσης των εγκαταστάσεων παροχής καυσίμων αποτελεί μία κρίσιμη απόφαση, καθώς θα πρέπει πρωτίστως να δοθεί ιδιαίτερη σημασία σε ζητήματα ασφάλειας. Θα πρέπει να βρίσκεται σε σημείο εύκολα προσβάσιμο από τα διερχόμενα σκάφη, χωρίς να απαιτείται η διέλευση δια μέσου του κυρίως χώρου ελλιμενισμού της μαρίνας. Επίσης, η θέση της εγκατάστασης θα πρέπει να βρίσκεται στην υπήνεμη πλευρά του λιμένα, όσο αναφορά τους επικρατούντες ανέμους κατά την περίοδο αιχμής της λειτουργίας της μαρίνας, και πλησίον υπήνεμων σημείων εξόδου από τη μαρίνα ούτως ώστε να είναι δυνατή η ασφαλής απομάκρυνση των σκαφών σε περίπτωση πυρκαγιάς. Τέλος, είναι προτιμότερο να βρίσκεται σε περιοχή μεγάλου ρυθμού έκπλυσης προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιδράσεις στην ποιότητα των υδάτων.

9.9.2. Προσβασιμότητα των εγκαταστάσεων.

Κατά το σχεδιασμό των θέσεων παροχής καυσίμων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα σημεία, ώστε να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ του μέγιστου οφέλους και των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

- η προσβασιμότητα των εγκαταστάσεων τόσο από τα ελλιμενισμένα σκάφη στη μαρίνα όσο κι από τα διερχόμενα σκάφη,
- η προσβασιμότητα των εγκαταστάσεων από πυροσβεστικά σκάφη και οχήματα,

- η παροχή επαρκούς πυροσβεστικού εξοπλισμού,
- ο φωτισμός των εγκαταστάσεων (για φύλαξη και ασφάλεια),
- η, επί τόπου, ύπαρξη και παροχή εξοπλισμού για την αντιμετώπιση ενδεχόμενης διαρροής καυσίμων,
- το μέγεθος των δεξαμενών αποθήκευσης των καυσίμων,
- η ύπαρξη ευέλικτου δικτύου παροχής καυσίμων από την ακτή προς τις θέσεις ελλιμενισμού,
- η χρήση βαλβίδων και ακροφυσίων αυτόματης διακοπής της παροχής καυσίμων,
- η διεξαγωγή του ανεφοδιασμού των σκαφών αποκλειστικά από εξουσιοδοτημένο προσωπικό,
- η τοποθέτηση των αντλιών τροφοδοσίας καυσίμων, κατά προτίμηση, επάνω σε πλωτές εξέδρες,
- η εγγύτητα στο κτίριο διοίκησης της μαρίνας,
- η μέριμνα για τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση ενδεχόμενων πετρελαιοκηλίδων,
- η επαρκής φύλαξη των εγκαταστάσεων για την αποφυγή φαινομένων βανδαλισμού και παράνομης χρήσης.

9.10. Εγκαταστάσεις υγιεινής.

Το φάσμα των παρεχόμενων εγκαταστάσεων υγιεινής εξαρτάται από το μέγεθος της μαρίνας και τις απαιτήσεις των πελατών. Προτείνεται η ύπαρξη συγκροτημάτων με παροχές υπηρεσιών υγιεινής σε εύκολα προσβάσιμα σημεία, διάσπαρτα στη χερσαία έκταση της μαρίνας, ούτως ώστε η μέγιστη απόσταση οποιασδήποτε θέσης ελλιμενισμού από το πλησιέστερο συγκρότημα να μην υπερβαίνει τα 300 m. Στις συνήθεις παροχές περιλαμβάνονται τουαλέτες, ουρητήρια και λουτήρες, ωστόσο πλυντήρια, φωριαμοί και παρόμοιες παροχές μπορούν να αποτελέσουν επιπλέον επιλογές (Πίνακας 9. 1). Ειδική μέριμνα επιβάλλεται να ληφθεί, κατά τη σχεδίαση και τη χωροθέτηση των συγκροτημάτων, σχετικά με την προσβασιμότητα και τη διευκόλυνση χρήσης των εγκαταστάσεων από άτομα με ειδικές ανάγκες.

Εγκατάσταση	Αναλογία
Τουαλέτες	1 ανά 50 άτομα
Ουρητήρια	1 ανά 75 άτομα
Νιπτήρες	1 ανά 50 άτομα
Λουτήρες	1 ανά 75 άτομα
Αποχετεύσεις	1 ανά συγκρότημα

9.11. Διαχείριση αποβλήτων.

Ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα κατά τη λειτουργία ενός τουριστικού λιμένα είναι εκείνο της διαχείρισης και εναπόθεσης των αποβλήτων, ειδικότερα δε, των υγρών αποβλήτων. Η διαχείριση των βιολογικών αποβλήτων διέπεται από αυστηρή νομοθεσία και βάσει αυτής, τα υγρά απόβλητα, πρέπει να υφίστανται χημικό - βιολογικό καθαρισμό επί του σκάφους και στη συνέχεια ή να κατακρατούνται στο σκάφος προς απόρριψη στο ανοικτό πέλαγος, ή η μαρίνα να αναλαμβάνει τη διαχείρισή τους. Για να είναι δυνατόν κάτι τέτοιο θα πρέπει να διαθέτει αντλιοστάσιο με δίκτυο σωληνώσεων, μέσω του οποίου τα υγρά απόβλητα είτε θα συγκεντρώνονται σε προσωρινές δεξαμενές οι οποίες θα μεταφέρονται σε κάποια κεντρική μονάδα βιολογικού καθαρισμού προς εκκένωση, είτε μέσω του δικτύου των σωληνώσεων να οδηγούνται απ' ευθείας στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού της μαρίνας (εφόσον διαθέτει), είτε αντλούμενα μεμονωμένα από κάθε σκάφος να μεταφέρονται με τροχήλατα

συστήματα σε δεξαμενές προσωρινής συλλογής και στη συνέχεια να διατίθενται στο αποχετευτικό σύστημα.

9.12. Διοικητικές εγκαταστάσεις.

Η έκταση και το μέγεθος των κτιριακών εγκαταστάσεων διοίκησης εξαρτώνται από το μέγεθος της μαρίνας, το φάσμα των χερσαίων δραστηριοτήτων, όπως επίσης και την ανάγκη για στέγαση εκπροσώπων Αρχών και Δημόσιων Υπηρεσιών. Το κεντρικό διοικητικό κτίριο θα πρέπει να παρέχει γενική εποπτεία της μαρίνας για λόγους εξυπηρέτησης πελατών και ασφάλειας της εγκατάστασης.

9.13. Επισκευαστική ζώνη.

9.13.1. Απαιτούμενη έκταση.

Κατά την αρχική σχεδίαση, η πρόβλεψη για διάθεση του 5% της συνολικής χερσαίας έκτασης της μαρίνας προς χρήση για τη διεξαγωγή εργασιών συντήρησης και επισκευής σκαφών κρίνεται λογική. Σε γενικές γραμμές, θα πρέπει η διαθέσιμη έκταση να επαρκεί για τη χερσαία εναπόθεση ενός σκάφους μέσου μεγέθους για κάθε 25 σκάφη που ελλιμενίζονται στη μαρίνα.

9.13.2. Ναυπηγικές κλίνες.

Το χερσαίο μήκος της ναυπηγικής κλίνης θα πρέπει να μεγιστοποιείται, ούτως ώστε να επιτρέπεται η ταυτόχρονη ανέλκυση/ καθέλκυση περισσότερων σκαφών. Η χρήση παράλληλων βάθρων είναι προτιμητέα καθώς ευνοεί την ικανοποίηση της συγκεκριμένης απαίτησης. Επίσης, η εγκάρσια ανέλκυση/ καθέλκυση των μικρότερων, σε μέγεθος, σκαφών ενδέχεται να αυξήσουν την εκμεταλλευσιμότητα της κλίνης.

9.14. Εγκαταστάσεις καθέλκυσης σκαφών.

Ράμπες καθέλκυσης σκαφών (γλίστρες) απαιτείται να υφίστανται στην πλειοψηφία των τουριστικών λιμένων προκειμένου να είναι δυνατή τόσο η καθέλκυση όσο και η ανέλκυση σκαφών κάθε τύπου. Για να υλοποιηθεί, όμως, η κατασκευή τέτοιου είδους εγκαταστάσεων θα πρέπει πρώτα να διαπιστωθεί σχετική υφιστάμενη ανάγκη.

9.14.1. Σχεδίαση ραμπών καθέλκυσης.

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές αφορούν τη σχεδίαση των ραμπών καθέλκυσης και ενδέχεται να μεταβληθούν ανάλογα με την κλίμακα, το φάσμα δραστηριοτήτων και τους επιχειρησιακούς στόχους της μαρίνας.

Οι ράμπες καθέλκυσης θα πρέπει να διαθέτουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Θα πρέπει να βρίσκονται μακριά από ευαίσθητες περιοχές (βυθούς με όστρακα ή φύκια). Προτιμώμενες είναι οι περιοχές της ακτογραμμής με απουσία υδρόβιας χλωρίδας, και πλησίον υδάτων με κατάλληλα βάθη για ναυσιπλοΐα.
- Για να ελαττωθεί ο κίνδυνος ατυχήματος, η κλίση της ράμπας συνιστάται να είναι ίση με 1:10 (ενδεδειγμένη τιμή) και να μην υπερβαίνει το 1:8. Προς διευκόλυνση κατά τη χρήση, το ελάχιστο πλάτος των διαύλων είναι προτιμότερο να είναι ίσο με 4,0 m (για μονό δίαυλο) και 3,7 m (για πολλαπλούς διαύλους).
- Η επίδραση των κυματισμών, των υδάτινων ρευμάτων και των απόνερων από τα σκάφη θα πρέπει να ελαχιστοποιηθεί. Επομένως, οι ράμπες θα πρέπει να είναι στοιχισμένες κάθετα προς τους επικρατούντες κυματισμούς, ούτως ώστε τα σκάφη να μην υπόκεινται σε πλάγιες μετακινήσεις κατά τη διαδικασία της καθέλκυσης ή της ανέλκυσης.

- Σε γενικές γραμμές, οι εγκαταστάσεις καθέλκυσης θα πρέπει να βρίσκονται σε σημεία όπου οι δραστηριότητές τους δε θα αντιβαίνουν στην ομαλή εξέλιξη άλλων δραστηριοτήτων της μαρίνας.
- Το βάθος των υδάτων στο χείλος της ράμπας θα πρέπει να επιτρέπει την καθέλκυση/ ανέλκυση των σκαφών ανεξαρτήτως του ύψους της παλίρροιας.
- Θα πρέπει να υφίσταται πρόβλεψη για επαρκή χώρο προσέγγισης στις ράμπες, ελιγμού αυτοκινήτων και στάθμευσης τροχοφόρων ρυμουλκών.
- Η κατασκευή ραμπών μονού διαύλου θα πρέπει να αποφεύγεται όποτε κάτι τέτοιο καθίσταται δυνατόν, καθώς το πρόσθετο κόστος για την κατασκευή ράμπας διπλού διαύλου είναι σχετικά χαμηλό σε σχέση με το αντίστοιχο κόστος κατασκευής ενός επιπλέον διαύλου σε μεταγενέστερο στάδιο.
- Οι ράμπες καθέλκυσης θα πρέπει να διαθέτουν επαρκή ηλεκτρικό φωτισμό.

9.14.2. Εναλλακτικές λύσεις.

Ως εναλλακτική λύση έναντι των ραμπών καθέλκυσης, ναυτικά μέσα (πλατφόρμες ή φορεία) και ανυψωτήρες (βαρούλκα) μπορούν να χρησιμοποιηθούν ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι αλλοιώσεις της ακτογραμμής.

9.15. Εμπορικές εγκαταστάσεις.

Οι κατάλληλα επιλεγμένες εμπορικές εγκαταστάσεις είναι συνήθως απαραίτητες για την οικονομική βιωσιμότητα της μαρίνας. Μπορούν, επίσης, να λειτουργήσουν συμπληρωματικά ως προς τις δραστηριότητες της μαρίνας και αντιστρόφως.

9.16. Επιλογή υλικών.

Η επιλογή των υλικών όσο αναφορά το σύνολο των δομικών, πλωτών και προστατευτικών στοιχείων της μαρίνας θα πρέπει να αποτελέσει προϊόν προσεκτικής αντιμετώπισης. Το θαλάσσιο περιβάλλον ενδέχεται να αποδειχθεί ιδιαίτερο εχθρικό για έναν τουριστικό λιμένα, επομένως θα πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά πόσο τα χρησιμοποιούμενα υλικά είναι ευάλωτα κατά την έκθεσή τους σε ένα σύνολο παραγόντων, όπως:

- προσβολή από θαλάσσιους μικροοργανισμούς,
- συνθήκες παλίρροιας,
- διακύμανση ή αναστροφή της πίεσης,
- κόπωση,
- διάβρωση,
- αποσάθρωση,
- φθορά,
- διαρροή διαλυτών,
- πυρκαγιά,
- ηλεκτρολυτική διάβρωση, κ.ο.κ.

Τα υλικά θα πρέπει να επιλέγονται, επίσης, και με βάση τη συμβατότητά τους με άλλα υλικά με τα οποία, ενδεχομένως, να συνεργάζονται ή να έρχονται σε επαφή.

9.17. Απαιτήσεις ασφάλειας.

Οι εγκαταστάσεις της μαρίνας θα πρέπει να σχεδιάζονται με προτεραιότητα στην ασφάλεια, ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανοί κίνδυνοι για την ανθρώπινη ζωή και υγεία, όπως επίσης και εκείνοι έναντι της ιδιοκτησίας. Εφόσον έχουν ενσωματωθεί στην αρχική σχεδίαση της μαρίνας χαρακτηριστικά ασφάλειας, εντέλει ελαττώνονται οι κίνδυνοι, που διαφορετικά θα προέκυπταν σε

περίπτωση κακού σχεδιασμού, και ταυτόχρονα διευκολύνεται η διαχείρισή τους. Τέλος, κατά τη σχεδίαση θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ασφαλής και άνετη πρόσβαση, σε όλους τους τομείς της μαρίνας, από άτομα με ειδικές ανάγκες, όπως και η δυνατότητα έγκαιρης απομάκρυνσή τους από οποιοδήποτε σημείο του λιμένα σε περίπτωση κινδύνου.

10. ΤΙΜΟΛΟΓΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΜΑΡΙΝΑΣ.

Η διαμόρφωση των τιμών χρέωσης ελλιμενισμού και λοιπών υπηρεσιών σε λιμένες τουριστικών σκαφών υπόκειται, αφενός μεν, στους κανόνες της αγοράς και της ανταγωνιστικότητας στο χώρο του θαλάσσιου τουρισμού, αφετέρου δε στους περιορισμούς που απορρέουν από την ισχύουσα νομοθεσία περί τουριστικών λιμένων (παρ. 1, 5, 6, άρθ. 31α, «Κανονισμοί Λειτουργίας Τουριστικών Λιμένων», ν. 2160/93). Οι τύποι υπολογισμού διάφορων οικονομικών μεγεθών που βασίζονται σε δεδομένα λειτουργίας ελληνικών τουριστικών λιμένων λήφθηκαν από τη μελέτη “Master Plan για την υλοποίηση του έργου «Κατασκευή Μαρίνας Τουριστικών και Ιστιοπλοϊκών Σκαφών του Δήμου Αιγίου, Ν. Αχαΐας», με τη μέθοδο Σ.Δ.Ι.Τ.” (OLYFOR A.E., 2008).

10.1. Κόστος επένδυσης.

Η ακριβής πρόβλεψη του κόστους επένδυσης που απαιτείται για την πραγματοποίηση του προτεινόμενου εγχειρήματος θα είναι δυνατή ύστερα από την ολοκλήρωση της αναλυτικής σχεδίασης της μαρίνας. Η συγκεκριμένη μελέτη, όμως, δεν αποτελεί τμήμα της παρούσας εργασίας. Επομένως, προκειμένου να διεξαχθεί μία προσεγγιστική οικονομική αξιολόγηση της επένδυσης, και βάσει του ύψους επένδυσης που απαιτήθηκε για την κατασκευή παρόμοιων λιμένων στην ελληνική επικράτεια, ορίστηκε ένα απαιτούμενο κόστος επένδυσης (Πίνακας 10. 1) για την πραγματοποίηση του εξεταζόμενου εγχειρήματος.

Πίνακας 10. 1 Προβλεπόμενο Κόστος Επένδυσης [€]	
Κόστος λιμενικών έργων	5.000.000
Κόστος οικοδομικών έργων	1.000.000
Κόστος Η/Μ εγκαταστάσεων και παροχών	150.000
Κόστος εξοπλισμού	100.000
Φ.Π.Α. 23%	1.437.500
Σύνολο	7.687.500

10.2. Πληρότητα της μαρίνας.

Οι δείκτες πληρότητας των τουριστικών λιμένων κατά τη διάρκεια του έτους εξαρτώνται, κατά κύριο λόγο, από την εκάστοτε ζήτηση για παροχή θέσεων ελλιμενισμού. Η κατάρτιση του σεναρίου ζήτησης για το προτεινόμενο εγχείρημα βασίστηκε σε δεδομένα λειτουργίας παρόμοιων ελληνικών τουριστικών λιμένων, όπως επίσης και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής.

Η συννηθέστερη τιμολογιακή πολιτική για μακροχρόνιες μισθώσεις στους ελληνικούς τουριστικούς λιμένες προβλέπει χρεώσεις ανά πολλαπλάσια τριμήνων (τρίμηνη, εξάμηνη, εννιάμηνη και ετήσια). Ωστόσο, είναι ανέφικτη η πρόβλεψη της κατανομής των σκαφών που θα επιλέξουν την εκάστοτε μορφή μίσθωσης. Επομένως, ούτως ώστε να είναι εφικτή η τιμολόγηση, επιλέχθηκε η θεώρηση μίας απλούστερης πολιτικής (Πίνακας 10. 2) αναφορικά με τις μορφές μίσθωσης των θέσεων ελλιμενισμού (ημερήσια, μηνιαία, ετήσια). Ούτως ή άλλως, η συγκεκριμένη τιμολογιακή διάρθρωση παρουσιάζει πιο ικανοποιητική συμβατότητα με τις ιδιαιτερότητες του νησιού της Σύμης.

Η διακύμανση της μηνιαίας πληρότητας της Μαρίνας κατά τη διάρκεια του έτους βασίζεται στις ακόλουθες παραδοχές:

- Οι μήνες Οκτώβριος, Νοέμβριος, Δεκέμβριος, Ιανουάριος, Φεβρουάριος και Μάρτιος είναι μήνες χαμηλής κίνησης και πληρότητας. Την περίοδο αυτή η μαρίνα θα λειτουργεί ως επί το πλείστον με μόνιμα αγκυροβόλια ετήσιας μίσθωσης.

- Οι μήνες του Απριλίου, του Μαΐου, του Ιουνίου και του Σεπτεμβρίου είναι μήνες μέσης πληρότητας. Την περίοδο αυτή η μαρίνα θα λειτουργεί με μόνιμα αγκυροβόλια (ετήσια μίσθωση), καθώς και με αγκυροβόλια μηνιαίας και ημερήσιας μίσθωσης.
- Οι μήνες Ιούλιος και Αύγουστος είναι μήνες υψηλής πληρότητας και η ζήτηση της μαρίνας εντείνεται, τόσο σε θέσεις ελλιμενισμού όσο και στις λοιπές παρεχόμενες υπηρεσίες. Την περίοδο αυτή η μαρίνα θα λειτουργεί με μόνιμα αγκυροβόλια (ετήσια χρέωση), καθώς και με μηνιαία και ημερήσια χρέωση.

Περίοδος	Μήνας	Μορφή μίσθωσης θέσεων ελλιμενισμού			Έτος λειτουργίας				
		Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
		Ποσοστό σκαφών			Πληρότητα μαρίνας				
Χαμηλή	Ιανουάριος	0%	0%	100%	10%	20%	30%	40%	50%
	Φεβρουάριος	0%	0%	100%	10%	20%	30%	40%	50%
	Μάρτιος	17%	0%	83%	15%	25%	35%	45%	55%
Μέση	Απρίλιος	35%	10%	55%	35%	45%	55%	65%	75%
	Μάιος	35%	6%	59%	30%	40%	50%	60%	70%
	Ιούνιος	37%	20%	43%	60%	70%	80%	90%	100%
Υψηλή	Ιούλιος	37%	25%	38%	80%	90%	100%	110%	120%
	Αύγουστος	37%	25%	38%	80%	90%	100%	110%	120%
Μέση	Σεπτέμβριος	43%	10%	47%	50%	60%	70%	80%	90%
Χαμηλή	Οκτώβριος	17%	0%	83%	15%	25%	35%	45%	55%
	Νοέμβριος	0%	0%	100%	10%	20%	30%	40%	50%
	Δεκέμβριος	0%	0%	100%	10%	20%	30%	40%	50%

Οι εκτιμήσεις αναφορικά με την πληρότητα της μαρίνας για τα πέντε (5) πρώτα έτη λειτουργίας της βασίζονται, αφενός μεν στο είδος και το πλήθος των υπηρεσιών που θα παρέχει η εξεταζόμενη μαρίνα, αφετέρου δε στην παραδοχή ότι η πολιτική marketing που θα εφαρμοσθεί κατά την πρώτη πενταετία για τη διεύθυνση της νέας Μαρίνας στην αγορά του θαλάσσιου τουρισμού, αναμένεται να βελτιώνει σταθερά τους δείκτες λειτουργίας. Μετά την παρέλευση της πρώτης πενταετίας, θεωρείται ότι η πληρότητα σταθεροποιείται στα επίπεδα του 5^{ου} έτους.

10.3. Μορφή χρέωσης θέσεων ελλιμενισμού.

Στο συντριπτικό ποσοστό των ελληνικών τουριστικών λιμένων, η χρέωση των θέσεων ελλιμενισμού υπολογίζεται ανάλογα με το μήκος του εκάστοτε σκάφους. Ωστόσο, η διεθνής τάση στις μαρίνες του εξωτερικού (συμπεριλαμβανομένων και αυτών της Τουρκίας) επιτάσσει τη διεξαγωγή του υπολογισμού των χρεώσεων συναρτήσει του ενεργού εμβαδού που καταλαμβάνουν τα σκάφη (ολικό μήκος × μέγιστο πλάτος). Επομένως, κρίθηκε προτιμότερο η τιμολογιακή πολιτική της εξεταζόμενης μαρίνας να συμμορφώνεται με τα σύγχρονα δεδομένα.

Προκειμένου να προσδιοριστούν οι τιμές χρέωσης των θέσεων ελλιμενισμού στη μαρίνα της Σύμης, καταρτίστηκε μία κοινή βάση σύγκρισης των αντίστοιχων τιμών χρέωσης στους άμεσα ανταγωνιστικούς τουριστικούς λιμένες (Πίνακας 10. 3 έως Πίνακας 10. 8). Οι τιμές των χρεώσεων ελλιμενισμού κατανεμήθηκαν ανά κλάση και ενεργό εμβαδόν, όπως επίσης και κατά μορφή μίσθωσης. Όπου απαιτήθηκε (για τις ελληνικές μαρίνες), πραγματοποιήθηκε αναγωγή των χρεώσεων ανά μήκος σκάφους σε χρεώσεις ανά ενεργό εμβαδόν, ενώ λήφθηκαν υπόψη αποκλειστικά οι τιμές που αφορούν ημερήσιες, μηνιαίες και ετήσιες μισθώσεις.

Πίνακας 10. 3			
Τιμές Ελλιμενισμού στη Milta Bodrum Marina [€/m ²]			
Ενεργό εμβαδόν σκάφους [m ²]	Μορφή μίσθωσης		
	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
40,0 - 44,9	1,300	33,450	136,875
45,0 - 55,9	1,312	33,450	136,875
56,0 - 67,9	1,312	33,450	136,875
68,0 - 81,9	1,325	33,450	136,875
82,0 - 97,9	1,351	34,380	142,350
98,0 - 115,9	1,403	35,760	153,300
116,0 - 139,9	1,468	38,130	153,300
140,0 - 167,9	1,507	39,090	159,140
168,0 - 199,9	1,624	40,950	164,615
200,0 +	1,702	42,780	169,725

Πίνακας 10. 4			
Τιμές Ελλιμενισμού στη Netsel Marmaris Marina [€/m ²]			
Ενεργό εμβαδόν σκάφους [m ²]	Μορφή μίσθωσης		
	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
24,0 - 59,9	1,153	21,390	88,695
60,0 - 119,9	1,210	22,470	93,075
120,0 - 179,9	1,328	24,600	95,630
180,0 +	1,502	45,060	121,545

Πίνακας 10. 5			
Τιμές Ελλιμενισμού στη D-Marin Port Göcek [€/m ²]			
Ενεργό εμβαδόν σκάφους [m ²]	Μορφή μίσθωσης		
	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
25,0 - 59,9	1,20	37,00	125,00
60,0 - 119,9	1,20	37,00	125,00
120,0 - 179,9	1,20	37,00	125,00
180,0 +	1,20	37,00	125,00

Πίνακας 10. 6			
Τιμές Ελλιμενισμού στη D-Marin Turgutreis [€/m ²]			
Ενεργό εμβαδόν σκάφους [m ²]	Μορφή μίσθωσης		
	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
25,0 - 59,9	1,35	27,00	115,00
60,0 - 119,9	1,35	27,00	115,00
120,0 - 179,9	1,35	27,00	115,00
180,0 +	1,35	27,00	115,00

Πίνακας 10. 7			
Τιμές Ελλιμενισμού* στη Μαρίνα της Κω [€/m ²]			
Ενεργό εμβαδόν σκάφους [m ²]	Μορφή μίσθωσης		
	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
≤ 24,9	0,405	12,155	36,466
25,0 - 34,9	0,541	16,225	48,676
35,0 - 39,9	0,503	15,083	45,248
40,0 - 44,9	0,510	15,295	45,885
45,0 - 49,9	0,519	15,586	46,758
50,0 - 54,9	0,531	15,939	47,818
55,0 - 59,9	0,545	16,345	49,035
60,0 - 64,9	0,560	16,796	50,388
65,0 - 69,9	0,576	17,288	51,865
70,0 - 74,9	0,594	17,819	53,457
75,0 - 79,9	0,613	18,386	55,158
80,0 - 89,9	0,614	18,430	55,289
90,0 - 99,9	0,603	18,075	54,225
100,0 - 119,9	0,569	17,066	51,198
120,0 - 139,9	0,525	15,750	47,249
140,0 - 159,9	0,495	14,855	44,565
160,0 - 179,9	0,475	14,237	42,711
180,0 - 199,9	0,460	13,811	41,434
200,0 +	0,451	13,523	40,568

*με αναγωγή

Πίνακας 10. 8			
Τιμές Ελλιμενισμού* στη Μαρίνα της Λέρου [€/m ²]			
Ενεργό εμβαδόν σκάφους [m ²]	Μορφή μίσθωσης		
	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
≤ 24,9	0,628	22,618	31,135
25,0 - 34,9	0,465	16,732	47,484
35,0 - 39,9	0,465	16,726	47,484
40,0 - 44,9	0,492	17,707	50,280
45,0 - 49,9	0,513	20,022	52,463
50,0 - 54,9	0,531	19,108	54,251
55,0 - 59,9	0,545	19,626	55,708
60,0 - 64,9	0,557	20,061	55,836
65,0 - 69,9	0,568	22,134	58,009
70,0 - 74,9	0,576	20,750	58,905
75,0 - 79,9	0,584	21,028	59,700
80,0 - 89,9	0,587	21,138	60,014
90,0 - 99,9	0,574	20,671	58,678
100,0 - 119,9	0,538	19,370	54,988
120,0 - 139,9	0,491	17,674	50,176
140,0 - 159,9	0,456	16,431	46,648
160,0 - 179,9	0,430	15,480	43,950
180,0 - 199,9	0,409	14,730	41,814
200,0 +	0,392	14,119	40,081

*με αναγωγή

10.4. Έσοδα της μαρίνας.

Τα έσοδα από τη λειτουργία της εξεταζόμενης Μαρίνας προέρχονται από τη χρέωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και κατηγοριοποιούνται ως ακολούθως:

1. Έσοδα από ελλιμενισμό σκαφών.
2. Έσοδα από τροφοδοσία σκαφών (τρόφιμα, ποτά).
3. Έσοδα από επισκευές (μηχανών, σκαφών).
4. Έσοδα από τη χρήση των εγκαταστάσεων ανέλκυσης και καθέλκυσης σκαφών.
5. Έσοδα από την πώληση ανταλλακτικών.
6. Έσοδα από τη λειτουργία καταστημάτων.
7. Έσοδα από την ενοικίαση της καφετέριας/ εστιατορίου.

10.4.1. Έσοδα από ελλιμενισμό σκαφών.

Για την εκτίμηση των εσόδων από ελλιμενισμό σκαφών, λαμβάνεται υπόψη η δυναμικότητα της μαρίνας σε θέσεις ελλιμενισμού ανά τύπο σκάφους, ο βαθμός πληρότητας ανά μήνα και περίοδο λειτουργίας και η τιμολογιακή πολιτική που θα εφαρμοσθεί για τον ελλιμενισμό των σκαφών, ανά τύπο σκάφους και περίοδο.

Για τον υπολογισμό των εσόδων από ελλιμενισμό σκαφών εφαρμόζεται η ακόλουθη διαδικασία:

- Αρχικά, προσδιορίζεται η πληρότητα της μαρίνας σε αριθμό σκαφών ανά μήνα, για τα πέντε πρώτα έτη λειτουργίας (Πίνακας 10. 9), σύμφωνα με το βαθμό αξιοποίησης.
- Γίνεται η αντιστοίχιση των χρεώσεων στα ελλιμενιζόμενα σκάφη, σύμφωνα με την εφαρμοζόμενη τιμολογιακή πολιτική, για ετήσια, μηνιαία και ημερήσια χρέωση, κατά κλάση σκαφών, για τα πέντε πρώτα έτη λειτουργίας της μαρίνας.
- Τέλος, υπολογίζονται τα συνολικά έσοδα από ελλιμενισμό σκαφών.

Πίνακας 10. 9																	
Κατανομή			Έτος λειτουργίας														
			1ο			2ο			3ο			4ο			5ο		
			Μορφή μίσθωσης θέσης ελλιμενισμού														
			Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια	Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
Κλάση	Εμβαδόν [m ²]	Ποσοστό	Αριθμός σκαφών														
I	< 24,9	5,81%	277	4	1	331	5	1	386	6	2	441	6	3	496	7	4
II	25 - 39,9	8,05%	383	6	1	459	7	2	535	8	3	610	9	4	686	10	5
III	40 - 49,9	26,37%	1.255	20	3	1.503	23	6	1.752	26	10	2.000	29	13	2.248	32	16
IV	50 - 64,9	45,22%	2.152	34	5	2.578	39	11	3.004	45	16	3.430	50	22	3.855	55	27
V	65 - 79,9	8,89%	423	7	1	507	8	2	590	9	3	674	10	4	758	11	5
VI	80 - 119,9	2,22%	106	2	0	126	2	1	147	2	1	168	2	1	189	3	1
VII	120 +	3,45%	164	3	0	196	3	1	229	3	1	261	4	2	294	4	2
Σύνολο			4.760	75	12	5.702	87	24	6.643	99	36	7.584	110	48	8.526	122	61
Ετήσιος αριθμός σκαφών			4.847			5.813			6.778			7.742			8.709		

Όσον αφορά στις λοιπές υπηρεσίες που θα παρέχονται από τη μαρίνα της Σύμης, λαμβάνεται η πολιτική χρεώσεων που ισχύει στην αγορά του θαλάσσιου τουρισμού, σε τουριστικούς λιμένες και, ειδικότερα, σε περιφερειακούς τουριστικούς λιμένες της χώρας που παρέχουν υπηρεσίες αντίστοιχες με αυτές της εξεταζόμενης μαρίνας,

10.4.2. Έσοδα από την τροφοδοσία σκαφών.

Σύμφωνα με δεδομένα από τη λειτουργία υφιστάμενων τουριστικών λιμένων της χώρας, στο επίπεδο μιας μαρίνας μεσαίου επιπέδου, τα έσοδα από τροφοδοσία των σκαφών με τρόφιμα και ποτά υπολογίζονται με βάση το μέσο συνολικό αριθμό των ελλιμενιζόμενων σκαφών επί ένα μέσο έσοδο 2.000 €/σκάφος (Πίνακας 10. 10).

Πίνακας 10. 10					
Έσοδα από την τροφοδοσία σκαφών [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Μέση ετήσια δυναμικότητα [αριθμός σκαφών]	28	43	58	72	88
Έσοδα/ σκάφος (Μ.Ο.) [€]	2.000				
Σύνολο	56.000	86.000	116.000	144.000	176.000

10.4.3. Έσοδα από τις επισκευές σκαφών.

Με τα πλέον συντηρητικά δεδομένα από τη λειτουργία υφιστάμενων τουριστικών λιμένων της χώρας, στο επίπεδο μιας μαρίνας μεσαίου επιπέδου, ένα ποσοστό 40% του μέσου ετήσιου αριθμού των ελλιμενιζόμενων σκαφών ζητά υπηρεσίες επισκευών (Πίνακας 9.11) και δαπάνη κατά μέσο όρο 3.000€ περίπου, ανά σκάφος (ανάλογα με την έκταση των επισκευαστικών εργασιών και το μέγεθος των σκαφών).

Πίνακας 10. 11					
Έσοδα από τις επισκευές σκαφών [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Μέση ετήσια δυναμικότητα [αριθμός σκαφών]	28	43	58	72	88
Ποσοστό σκαφών που χρησιμοποιούν την υπηρεσία	40%				
Έσοδα/ σκάφος (Μ.Ο.) [€]	3.000				
Σύνολο	33.600	51.600	69.600	86.400	105.600

10.4.4. Έσοδα από την ανέλκυση και καθέλκυση σκαφών.

Η χρήση των εγκαταστάσεων και μηχανημάτων ανέλκυσης και καθέλκυσης χρεώνεται με βάση την κλάση (ολικό μήκος) του σκάφους. Με τα πλέον συντηρητικά δεδομένα από τη λειτουργία υφιστάμενων τουριστικών λιμένων της χώρας, στο επίπεδο μιας μαρίνας μεσαίου επιπέδου, ένα ποσοστό 40% επί του μέσου ετήσιου αριθμού των ελλιμενιζόμενων σκαφών χρησιμοποιεί τις εγκαταστάσεις αυτές, με μέση δαπάνη 1.500€ περίπου ανά σκάφος (Πίνακας 10. 12).

Πίνακας 10. 12					
Έσοδα από την ανέλκυση/ καθέλκυση σκαφών [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Μέση ετήσια δυναμικότητα [αριθμός σκαφών]	28	43	58	72	88
Ποσοστό σκαφών που χρησιμοποιούν την υπηρεσία	40%				
Έσοδα/ σκάφος (Μ.Ο.) [€]	1.500				
Σύνολο	16.800	25.800	34.800	43.200	52.800

10.4.5. Έσοδα από πωλήσεις ανταλλακτικών.

Από το σύνολο του μέσου ετήσιου αριθμού ελλιμενιζόμενων σκαφών, ένα ποσοστό 50% ζητά ανταλλακτικά (Πίνακας 10. 13), με μέση δαπάνη 1.000€ περίπου ανά σκάφος (εξαρτάται από το είδος των εξαρτημάτων και ανταλλακτικών).

Πίνακας 10. 13					
Έσοδα από πωλήσεις ανταλλακτικών [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Μέση ετήσια δυναμικότητα [αριθμός σκαφών]	28	43	58	72	88
Ποσοστό σκαφών που χρησιμοποιούν την υπηρεσία	50%				
Έσοδα/ σκάφος (Μ.Ο.) [€]	1.000				
Σύνολο	14.000	21.500	29.000	36.000	44.000

10.4.6. Έσοδα από πωλήσεις καταστήματος.

Τα έσοδα της μαρίνας από τις πωλήσεις του καταστήματος (Πίνακας 10. 14), για τα πέντε πρώτα έτη λειτουργίας, υπολογίζονται με βάση το μέσο ετήσιο αριθμό των ελλιμενιζόμενων σκαφών και τη μέση κατανάλωση ανά σκάφος (1.000 €).

Πίνακας 10. 14					
Έσοδα από πωλήσεις καταστήματος [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Μέση ετήσια δυναμικότητα [αριθμός σκαφών]	28	43	58	72	88
Έσοδα/ σκάφος (Μ.Ο.) [€]	1.000				
Σύνολο	28.000	43.000	58.000	72.000	88.000

10.4.7. Έσοδα από μίσθωση καφετέριας/ εστιατορίου.

Οι εγκαταστάσεις της καφετέριας/ εστιατορίου θα ενοικιαστούν σε ιδιώτη έναντι ενοικίου, κλιμακούμενα αυξανόμενο κατά τα πέντε πρώτα έτη της λειτουργίας της μαρίνας (Πίνακας 10. 15).

Πίνακας 10. 15					
Έσοδα από μίσθωση καφετέριας/ εστιατορίου [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Ετήσιο μίσθωμα	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000

10.5. Έξοδα της μαρίνας.

Τα έξοδα λειτουργίας της εξεταζόμενης μαρίνας τμηματοποιούνται σε κατηγορίες και συναρτώνται με λειτουργικούς δείκτες όπως ο βαθμός πληρότητας, το μέγεθος και η ποιοτική κατηγορία των παρεχόμενων υπηρεσιών. Λαμβάνονται οι ακόλουθες κατηγορίες κόστους:

1. Κόστος προσωπικού.
2. Κόστος τροφίμων – ποτών (τροφοδοσία σκαφών).
3. Κόστος επισκευών.
4. Κόστος προμήθειας ανταλλακτικών.
5. Έξοδα καταστήματος.
6. Κόστος διοίκησης.

7. Ανταποδοτικά τέλη.
8. Κόστος συντήρησης εγκαταστάσεων.
9. Κόστος ασφαλιστικής κάλυψης.

10.5.1. Κόστος προσωπικού.

Το προσωπικό που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία της μαρίνας, κατά ειδικότητα και αριθμό απασχολούμενων, καθώς και το αντίστοιχο κόστος παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.16. Στις τιμές των μηνιαίων αποδοχών έχουν συμπεριληφθεί όλες οι επιβαρύνσεις, το δε ετήσιο κόστος υπολογίζεται για 14 μήνες (για καθεστώς πλήρους και αποκλειστικής απασχόλησης).

Πίνακας 10. 16				
Ετήσιο κόστος προσωπικού [€]				
Ειδικότητα	Αριθμός απασχολούμενων	Καθεστώς απασχόλησης	Μηνιαίες αποδοχές [€]	Ετήσιο κόστος
Υπεύθυνος Λιμένα	1	Πλήρης και αποκλειστική	2.500	35.000
Πρυμνοδέτης	2	Πλήρης και αποκλειστική	800	22.400
Μηχανικός	1	Πλήρης και αποκλειστική	1.200	16.800
Γραμματέας	1	Πλήρης και αποκλειστική	800	11.200
Υπάλληλος	1	Πλήρης και αποκλειστική	800	11.200
Ετήσιο κόστος	6			96.600

10.5.2. Έξοδα τροφοδοσίας σκαφών.

Το κόστος προμήθειας των τροφίμων και ποτών που προορίζονται για τον ανεφοδιασμό των σκαφών υπολογίζεται ως ποσοστό 40% επί των εσόδων από πωλήσεις (Πίνακας 10. 17).

Πίνακας 10. 17					
Κόστος επί των εσόδων της τροφοδοσίας σκαφών [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Έσοδα από τροφοδοσία [€]	56.000	86.000	116.000	144.000	176.000
Ποσοστό κόστους επί των εσόδων	40%				
Σύνολο	22.400	34.400	46.400	57.600	70.400

10.5.3. Κόστος επισκευών.

Στο κόστος επισκευών περιλαμβάνεται το κόστος προμήθειας των απαιτούμενων υλικών και το κόστος της εξειδικευμένης εργασίας (εξωτερικά συνεργεία) που θα αμείβεται για την εκτέλεση των εργασιών. Το κόστος υπολογίζεται ως ποσοστό 60% επί των εσόδων από επισκευές (Πίνακας 10. 18).

Πίνακας 10. 18					
Κόστος επί των εσόδων των επισκευών σκαφών [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Έσοδα από επισκευές [€]	33.600	51.600	69.600	86.400	105.600
Ποσοστό κόστους επί των εσόδων	60%				
Σύνολο	20.160	30.960	41.760	51.840	63.360

10.5.4. Κόστος προμήθειας ανταλλακτικών.

Η δαπάνη για την προμήθεια των ανταλλακτικών και υπολογίζεται ως ποσοστό 60% επί των εσόδων από πωλήσεις ανταλλακτικών (Πίνακας 10. 19).

Πίνακας 10. 19					
Κόστος προμήθειας ανταλλακτικών [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Έσοδα από τροφοδοσία [€]	14.000	21.500	29.000	36.000	44.000
Ποσοστό κόστους επί των εσόδων	60%				
Σύνολο	5.600	8.600	11.600	14.400	17.600

10.5.5. Έξοδα καταστήματος.

Το κόστος προμήθειας των εμπορευμάτων του καταστήματος υπολογίζεται ως ποσοστό 60% επί των εσόδων από τις πωλήσεις του καταστήματος (Πίνακας 10. 20).

Πίνακας 10. 20					
Κόστος λειτουργίας καταστήματος [€]					
Έτος Λειτουργίας	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Κ.Ε. καταστήματος [€]	28.000	43.000	58.000	72.000	88.000
Ποσοστό κόστους προμήθειας ειδών	60%				
Σύνολο	16.800	25.800	34.800	43.200	52.800

10.5.6. Κόστος διοίκησης.

Στην κατηγορία των γενικών εξόδων διοίκησης περιλαμβάνονται τα γενικά έξοδα λειτουργίας της επιχείρησης, καθώς επίσης και τα έξοδα διάθεσης (προβολή, προώθηση). Υπολογίζονται ως ποσοστό 2% επί του συνολικού κύκλου εργασιών και, για τα πέντε πρώτα έτη λειτουργίας. Εφόσον ο συνολικός κύκλος εργασιών εξαρτάται από τα έσοδα από τον ελλιμενισμό των σκαφών, το κόστος διοίκησης υπολογίζεται ύστερα από τον προσδιορισμό των τιμών μίσθωσης των θέσεων ελλιμενισμού.

10.5.7. Ανταποδοτικά τέλη.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Ν. 2160/1993, άρθρο 36, παρ. 3), ο φορέας διαχείρισης τουριστικού λιμένα υποχρεούται σε καταβολή ανταποδοτικών τελών, φόρων και δικαιωμάτων προς τον Ο.Τ.Α. (Δήμο ή Κοινότητα), στα διοικητικά όρια του οποίου χωροθετείται ο τουριστικός λιμένας. Το σύνολο των επιβαρύνσεων αυτών, συμπεριλαμβανομένου και του τέλους ακίνητης περιουσίας, δεν μπορεί να υπερβαίνει σε ποσοστό το 1% επί των ετήσιων ακαθάριστων εσόδων του φορέα διαχείρισης του τουριστικού λιμένα. Εφόσον ο συνολικός κύκλος εργασιών εξαρτάται από τα έσοδα από τον ελλιμενισμό των σκαφών, τα ανταποδοτικά τέλη και οι λοιπές φορολογικές επιβαρύνσεις υπολογίζονται ύστερα από τον προσδιορισμό των τιμών μίσθωσης των θέσεων ελλιμενισμού.

10.5.8. Κόστος συντήρησης εγκαταστάσεων.

Το κόστος συντήρησης αφορά στις δαπάνες που απαιτούνται για τη συντήρηση των παγίων περιουσιακών στοιχείων της Μαρίνας και περιλαμβάνει την προμήθεια υλικών, ανταλλακτικών και αναλωσίμων, καθώς και τις αμοιβές εργασίας (εξωτερικής). Υπολογίζεται ως ποσοστό 0,2%

επί της καθαρής αξίας των παγίων και θεωρείται σταθερό καθ' όλη την περίοδο οικονομικής ζωής της επένδυσης (Πίνακας 10. 21).

Πίνακας 10. 21	
Κόστος συντήρησης παγίων περιουσιακών στοιχείων [€]	
Αξία παγίων περιουσιακών στοιχείων	6.250.000
Ποσοστό κόστους συντήρησης	0,2%
Ετήσιο κόστος συντήρησης	12.500

10.5.9. Κόστος ασφαλιστικής κάλυψης.

Το κόστος ασφαλιστικής κάλυψης αφορά στη δαπάνη ασφάλισης των παγίων περιουσιακών στοιχείων της Μαρίνας και την κάλυψη αστικής ευθύνης. Υπολογίζεται ως ποσοστό 0,1% επί της αξίας των παγίων στοιχείων (Πίνακας 10. 22).

Πίνακας 10. 22	
Κόστος ασφαλιστικής κάλυψης [€]	
Αξία παγίων περιουσιακών στοιχείων	6.250.000
Ποσοστό κόστους συντήρησης	0,1%
Ετήσιο κόστος ασφαλιστικής κάλυψης	6.250

10.6. Φόρος Εισοδήματος.

Σύμφωνα με τη φορολογική νομοθεσία που ισχύει για εταιρείες με νομική μορφή Α.Ε., τα καθαρά ετήσια κέρδη, ύστερα από την αφαίρεση των αποσβέσεων, υπόκεινται σε φόρο εισοδήματος 25%.

10.7. Αποσβέσεις.

Οι συντελεστές απόσβεσης λαμβάνονται σύμφωνα με το Π.Δ. 299/2003 (ΦΕΚ 255/Α/4-11-2003) περί καθορισμού των ορίων των συντελεστών απόσβεσης (λήφθηκαν τα κατώτερα). Για τον υπολογισμό των αποσβέσεων χρησιμοποιείται η γραμμική (σταθερή) μέθοδος (Πίνακας 10. 23). Για το συνυπολογισμό των αποσβέσεων στα ετήσια έξοδα απαιτείται τα καθαρά ετήσια κέρδη να είναι περισσότερα από την ετήσια απόσβεση.

Πίνακας 10. 23			
Αποσβέσεις			
Προβλεπόμενα κόστη	Αξία παγίων [€]	Συντελεστής απόσβεσης	Ετήσια απόσβεση
Κόστος λιμενικών έργων	5.000.000	7,00%	350.000
Κόστος οικοδομικών έργων	1.000.000	8,00%	80.000
Κόστος Η/Μ εγκαταστάσεων και παροχών	150.000	15,00%	22.500
Κόστος εξοπλισμού	100.000	15,00%	15.000
Συνολικό κόστος επένδυσης	6.250.000		467.500
Περίοδος απόσβεσης		13,37 έτη	

10.8. Οικονομικοί δείκτες.

Προκειμένου να προσδιοριστεί η τιμολογιακή πολιτική της μαρίνας, χρησιμοποιείται ένα σύνολο οικονομικών δεικτών. Με βάση την ικανοποίηση των περιορισμών αναφορικά με τις τιμές των συγκεκριμένων δεικτών θα προκύψουν και οι χρεώσεις των θέσεων ελλιμενισμού.

10.8.1. Καθαρά Παρούσα Αξία (Net Present Value – NPV).

Η Καθαρά Παρούσα Αξία εκφράζει το επίπεδο των ωφελειών που προκύπτουν από τη λειτουργία του έργου, με βάση το επιλεχθέν προεξοφλητικό επιτόκιο. Ο δείκτης υπολογίζεται με βάση τη Σχέση 2.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{T1_t - T2_t}{(1+r)^t} \quad (\text{Σχέση 2})$$

Όπου:

- t = έτος,
- T1 = Ταμειακή Εισροή,
- T2 = Ταμειακή Εκροή,
- r = προεξοφλητικό επιτόκιο.

Σε καθαρά κερδοφόρες επιχειρήσεις, η Καθαρά Παρούσα Αξία θα πρέπει να είναι θετική. Επομένως, προκειμένου να χαρακτηριστεί μία επένδυση ως αποδεκτή θα πρέπει $NPV > 0$.

10.8.2. Εσωτερικός Βαθμός Αποδοτικότητας (Internal Rate of Return – IRR).

Ο Εσωτερικός Βαθμός Αποδοτικότητας προσδιορίζει το προεξοφλητικό επιτόκιο για το οποίο μηδενίζεται η Καθαρά Παρούσα Αξία των Ταμειακών Ροών.

Εφόσον ο δείκτης εμφανίζει τιμή μεγαλύτερη ενός αποδεκτού επιτοκίου αναγωγής (συνήθως επιτόκιο δανεισμού), το έργο κρίνεται επιλέξιμο. Επομένως, προκειμένου να χαρακτηριστεί ως αποδεκτή μια επένδυση θα πρέπει $IRR > 6\%$.

10.8.3. Σχέση Ωφελειών – Κόστους (Benefit / Cost Ratio – B/C R).

Η Σχέση Ωφελειών – Κόστους εκφράζει την παρούσα αξία των εισροών προς την παρούσα αξία των εκροών. Ο δείκτης υπολογίζεται σύμφωνα με τη Σχέση 3:

$$B/C = \frac{NPV_{\text{εισροών}}}{NPV_{\text{εκροών}}} \quad (\text{Σχέση 3})$$

Με καθαρά οικονομικά κριτήρια, ο λόγος αυτός πρέπει να είναι μεγαλύτερος της μονάδας. Επομένως, προκειμένου να χαρακτηριστεί ως αποδεκτή μια επένδυση θα πρέπει $B/C > 1$.

10.8.4. Περίοδος Αποπληρωμής Κεφαλαίου (Pay Back Period – PBP).

Η Περίοδος Αποπληρωμής Κεφαλαίου αποτελεί το αποτέλεσμα του υπολογισμού του χρόνου στον οποίο οι καθαρές εισπράξεις ή εισροές (έσοδα) καλύπτουν το ύψος του επενδυόμενου κεφαλαίου. Ο δείκτης υπολογίζεται μαθηματικά από τη Σχέση 4.

$$PBP = \frac{K.E.}{M.O. \cdot (E_S - E_K) - \Phi.E.} \quad (\text{Σχέση 4})$$

Όπου:

- K.E. = Κόστος Επένδυσης,
- E_S = Εισροές,
- E_K = Εκροές,
- $\Phi.E.$ = Φόρος Εισοδήματος,
- M.O. = Μέσος Όρος.

Για τουριστικές επενδύσεις θεωρούνται αποδεκτά επενδυτικά σχέδια με PBP έως 10 έτη.

10.9. Τιμολόγηση.

Για τον προσδιορισμό των τιμών χρέωσης των θέσεων ελλιμενισμού στη μαρίνα χρησιμοποιήθηκε Γραμμικός Προγραμματισμός.

10.9.1. Γραμμικός προγραμματισμός.

Ο Γραμμικός Προγραμματισμός χρησιμοποιείται από τους επιχειρησιακούς ερευνητές ή τους αναλυτές προβλημάτων απόφασης για την προσέγγιση προβλημάτων κατανομής περιορισμένων πόρων ή μέσων σε εναλλακτικές και ανταγωνιστικές μεταξύ τους δραστηριότητες κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Προβλήματα απόφασης αυτής της μορφής ενδέχεται να είναι είτε η μεγιστοποίηση ή ελαχιστοποίηση της τιμής μίας παραμέτρου η οποία αποτελεί την αντικειμενική συνάρτηση του προβλήματος (objective function), είτε η απόδοση μίας συγκεκριμένης τιμής σε αυτήν, μεταβάλλοντας ένα σύνολο άγνωστων μεταβλητών από τις οποίες εξαρτάται. Επιδιωκόμενο αποτέλεσμα του Γραμμικού Προγραμματισμού αποτελεί η βελτιστοποίηση (κριτήρια βελτιστοποίησης) των άγνωστων αυτών μεταβλητών, των οποίων το πεδίο τιμών οριοθετείται έμμεσα από γραμμικούς περιορισμούς (ανισοεξισώσεις). Οι άγνωστες μεταβλητές προσδιορίζουν (μοντελοποιούν) το αντικείμενο απόφασης του προβλήματος και για το σκοπό αυτόν ονομάζονται μεταβλητές απόφασης (decision variables).

10.9.2. Ελάχιστο απαιτούμενο τιμολόγιο.

Ως ελάχιστο απαιτούμενο τιμολόγιο (Πίνακας 10. 24) θεωρείται εκείνο το σύνολο των τιμών χρέωσης των θέσεων ελλιμενισμού στη μαρίνα για το οποίο μηδενίζεται η Καθαρά Παρούσα Αξία (NPV = 0) και, ως εκ τούτου, ο Εσωτερικός Βαθμός Αποδοτικότητας (IRR) ισούται με το ληφθέν προεξοφλητικό επιτόκιο.

Πίνακας 10. 24					
Ελάχιστο Τιμολόγιο [€/m ²]					
Κλάση	Ενεργό εμβαδόν σκάφους [m ²]		Μορφή μίσθωσης θέσης ελλιμενισμού		
			Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
I	≤ 24,9		0,4224	12,1700	31,1398
II	25 – 34,9		0,4662	16,2470	47,5511
	35 – 39,9		0,5898	16,9719	49,3309
III	40 – 44,9		0,5898	16,9719	49,3309
	45 – 49,9		0,5998	16,9719	49,3309
IV	50 – 54,9		0,6428	16,9719	49,3309
	55 – 59,9		0,8101	16,9719	49,7385
	60 – 64,9		0,8101	17,1383	51,1947
V	65 – 69,9		0,8101	17,3289	52,0398
	70 – 74,9		0,8101	17,8653	53,6562
	75 – 79,9		0,8101	18,4364	55,3943
VI	80 – 89,9		0,8101	18,4364	55,3943
	90 – 99,9		0,8101	19,3459	56,3273
	100 – 119,9		0,8101	19,3459	56,3273
VII	120 – 139,9		0,8101	19,3459	56,3273
	140 – 159,9		0,8101	19,3459	56,3273
	160 – 179,9		0,8101	19,3459	56,3273
	180 – 199,9		0,8101	19,3459	56,3273
	200 +		0,8101	19,3459	56,3273

Οι γραμμικοί περιορισμοί που χρησιμοποιήθηκαν κατά την επίλυση του προβλήματος βελτιστοποίησης αφορούν τις τιμές χρέωσης των θέσεων ελλιμενισμού, οι οποίες θα πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ των αντίστοιχων ακραίων τιμών που προκύπτουν από τους ανταγωνιστικούς τουριστικούς λιμένες. Επίσης, θα πρέπει να διατηρείται η έννοια της κλίμακας μεταξύ των τιμών αυτών αυξανόμενου του ενεργού εμβαδού των ελλιμενιζόμενων σκαφών. Υπολογίζονται τα οικονομικά μεγέθη για τα είκοσι (20) πρώτα χρόνια λειτουργίας (Πίνακας 10. 25).

Πίνακας 10. 25				
Μηδενική Καθαρά Παρούσα Αξία				
Οικονομικά μεγέθη επένδυσης και λειτουργίας				
Έτος	Ταμειακές εισροές [€]	Ταμειακές εκροές [€]	Προεξοφλητικό επιτόκιο	Ταμειακό ισοζύγιο [€]
0	0	7.687.500	5,00%	-7.687.500
1	417.343	187.230		230.113
2	570.753	223.633		347.120
3	728.278	260.158		468.120
4	883.193	294.486		588.707
5	1.035.603	332.978		702.625
6	1.035.603	332.978		702.625
7	1.035.603	332.978		702.625
8	1.035.603	332.978		702.625
9	1.035.603	332.978		702.625
10	1.035.603	332.978		702.625
11	1.035.603	332.978		702.625
12	1.035.603	332.978		702.625
13	1.035.603	332.978		702.625
14	1.035.603	332.978		702.625
15	1.035.603	332.978		702.625
16	1.035.603	332.978		702.625
17	1.035.603	332.978		702.625
18	1.035.603	332.978		702.625
19	1.035.603	332.978		702.625
20	1.035.603	332.978	702.625	
			IRR	5,00%
			PBP [έτη]	13,70
			B/C	2,86

Τα επιμέρους συνολικά έσοδα που προκύπτουν παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.26.

Πίνακας 10. 26					
Συνολικά Έσοδα [€]					
Προέλευση Εσόδων	Έτος Λειτουργίας				
	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Έσοδα από ελλιμενισμό σκαφών	248.943	317.853	390.878	466.593	529.203
Έσοδα από την τροφοδοσία σκαφών	56.000	86.000	116.000	144.000	176.000
Έσοδα από τις επισκευές σκαφών	33.600	51.600	69.600	86.400	105.600
Έσοδα από την ανέλκυση/ καθέλκυση σκαφών	16.800	25.800	34.800	43.200	52.800
Έσοδα από πωλήσεις ανταλλακτικών	14.000	21.500	29.000	36.000	44.000
Έσοδα από πωλήσεις καταστήματος	28.000	43.000	58.000	72.000	88.000
Έσοδα από μίσθωση καφετέριας	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000
Σύνολο	417.343	570.753	728.278	883.193	1.035.603

Τα επιμέρους συνολικά έξοδα που προκύπτουν παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.27.

Πίνακας 10. 27					
Συνολικά Έξοδα [€]					
Προέλευση Εξόδων	Έτος Λειτουργίας				
	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Έξοδα προσωπικού	96.600	96.600	96.600	96.600	96.600
Έξοδα τροφοδοσίας σκαφών	22.400	34.400	46.400	57.600	70.400
Έξοδα επισκευών σκαφών	20.160	30.960	41.760	51.840	63.360
Έξοδα καταστήματος	16.800	25.800	34.800	43.200	52.800
Έξοδα διοίκησης	8.347	11.415	14.566	17.664	20.712
Ανταποδοτικά τέλη	4.173	5.708	7.283	8.832	10.356
Έξοδα συντήρησης εγκαταστάσεων	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
Έξοδα ασφαλιστικής κάλυψης	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Έξοδα προμήθειας ανταλλακτικών	5.600	8.600	11.600	14.400	17.600
Σύνολο	187.230	223.633	260.158	294.486	332.978

10.9.3. Βέλτιστο τιμολόγιο.

Ως Βέλτιστο Τιμολόγιο (Πίνακας 10. 28) θεωρείται εκείνο το σύνολο των τιμών χρέωσης των θέσεων ελλιμενισμού στη μαρίνα, για το οποίους η επένδυση θεωρείται αποδεκτή, σύμφωνα με τις απαιτούμενες τιμές των οικονομικών δεικτών (Παράγραφος 9.8).

Πίνακας 10. 28					
Προτεινόμενο Τιμολόγιο [€/m ²]					
Κλάση	Ενεργό εμβαδόν σκάφους [m ²]		Μορφή μίσθωσης θέσης ελλιμενισμού		
			Ημερήσια	Μηνιαία	Ετήσια
I	≤	24,9	1,3164	12,2218	31,1513
II	25	– 34,9	1,3164	16,3272	47,8383
	35	– 3,9	1,3164	22,0772	61,0178
III	40	– 44,9	1,3164	22,0772	61,0178
	45	– 49,9	1,3164	22,0772	61,0178
IV	50	– 54,9	1,3164	22,0772	61,0178
	55	– 59,9	1,3164	22,0772	61,0178
	60	– 64,9	1,3164	22,0772	61,0178
V	65	– 69,9	1,3164	22,0772	61,0178
	70	– 74,9	1,3164	22,0772	61,0178
	75	– 79,9	1,3164	22,0772	61,0178
VI	80	– 89,9	1,3164	22,0772	61,0178
	90	– 99,9	1,3510	22,0772	61,0178
	100	– 119,9	1,4030	22,0772	61,0178
VII	120	– 139,9	1,4680	22,0772	61,0178
	140	– 159,9	1,5070	22,0772	65,8607
	160	– 179,9	1,5655	22,0772	65,8607
	180	– 199,9	1,5655	22,0772	65,8607
	200	+	1,5655	22,0772	65,8607

Οι γραμμικοί περιορισμοί που χρησιμοποιήθηκαν κατά την επίλυση του προβλήματος βελτιστοποίησης αφορούν τις τιμές χρέωσης των θέσεων ελλιμενισμού, οι οποίες θα πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ των αντίστοιχων ακραίων τιμών που προκύπτουν από τους ανταγωνιστικούς

τουριστικούς λιμένες. Επίσης, θα πρέπει να διατηρείται η έννοια της κλίμακας μεταξύ των τιμών αυτών αυξανόμενου του ενεργού εμβαδού των ελλιμενιζόμενων σκαφών. Τέλος, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι τιμές που λαμβάνουν οι οικονομικοί δείκτες (NPV, IRR, PBP και B/C) θα πρέπει να καθιστούν την επένδυση αποδεκτή. Υπολογίζονται τα οικονομικά μεγέθη για τα είκοσι (20) πρώτα χρόνια λειτουργίας (Πίνακας 10. 29).

Πίνακας 10. 29				
Αποδοτική Επένδυση				
Οικονομικά μεγέθη επένδυσης και λειτουργίας				
Έτος	Ταμειακές εισροές [€]	Ταμειακές εκροές [€]	Προεξοφλητικό επιτόκιο	Ταμειακό ισοζύγιο [€]
0	0	7.687.500	5,00%	-7.687.500
1	578.933	192.078		386.855
2	763.394	229.412		533.982
3	960.636	267.129		693.507
4	1.152.084	302.553		849.532
5	1.339.200	342.086		997.114
6	1.339.200	342.086		997.114
7	1.339.200	342.086		997.114
8	1.339.200	342.086		997.114
9	1.339.200	342.086		997.114
10	1.339.200	342.086		997.114
11	1.339.200	342.086		997.114
12	1.339.200	342.086		997.114
13	1.339.200	342.086		997.114
14	1.339.200	342.086		997.114
15	1.339.200	342.086		997.114
16	1.339.200	342.086		997.114
17	1.339.200	342.086		997.114
18	1.339.200	342.086		997.114
19	1.339.200	342.086		997.114
20	1.339.200	342.086	997.114	
NPV				3.194.086 €
IRR				9,20%
PBP [έτη]				10,00
B/C				3,66

Τα επιμέρους συνολικά έσοδα που προκύπτουν παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.30.

Πίνακας 10. 30					
Συνολικά Έσοδα [€]					
Προέλευση Εσόδων	Έτος Λειτουργίας				
	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Έσοδα από ελλιμενισμό σκαφών	410.533	510.494	623.236	735.484	832.800
Έσοδα από την τροφοδοσία σκαφών	56.000	86.000	116.000	144.000	176.000
Έσοδα από τις επισκευές σκαφών	33.600	51.600	69.600	86.400	105.600
Έσοδα από την ανέλκυση/ καθέλκυση σκαφών	16.800	25.800	34.800	43.200	52.800
Έσοδα από πωλήσεις ανταλλακτικών	14.000	21.500	29.000	36.000	44.000
Έσοδα από πωλήσεις καταστήματος	28.000	43.000	58.000	72.000	88.000
Έσοδα από μίσθωση καφετέριας	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000
Σύνολο	578.933	763.394	960.636	1.152.084	1.339.200

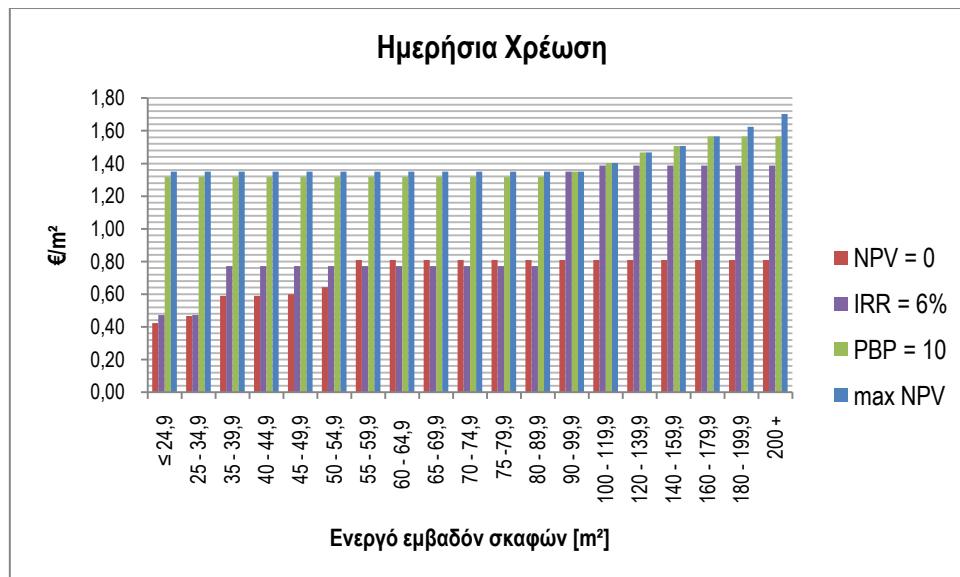
Τα επιμέρους συνολικά έξοδα που προκύπτουν παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.31.

Πίνακας 10. 31					
Συνολικά Έξοδα [€]					
Προέλευση Εξόδων	Έτος Λειτουργίας				
	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
Έξοδα προσωπικού	96.600	96.600	96.600	96.600	96.600
Έξοδα τροφοδοσίας σκαφών	22.400	34.400	46.400	57.600	70.400
Έξοδα επισκευών σκαφών	20.160	30.960	41.760	51.840	63.360
Έξοδα καταστήματος	16.800	25.800	34.800	43.200	52.800
Έξοδα διοίκησης	11.579	15.268	19.213	23.042	26.784
Ανταποδοτικά τέλη	5.789	7.634	9.606	11.521	13.392
Έξοδα συντήρησης εγκαταστάσεων	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
Έξοδα ασφαλιστικής κάλυψης	6.250	6.250	6.250	6.250	6.250
Έξοδα προμήθειας ανταλλακτικών	5.600	8.600	11.600	14.400	17.600
Σύνολο	192.078	229.412	267.129	302.553	342.086

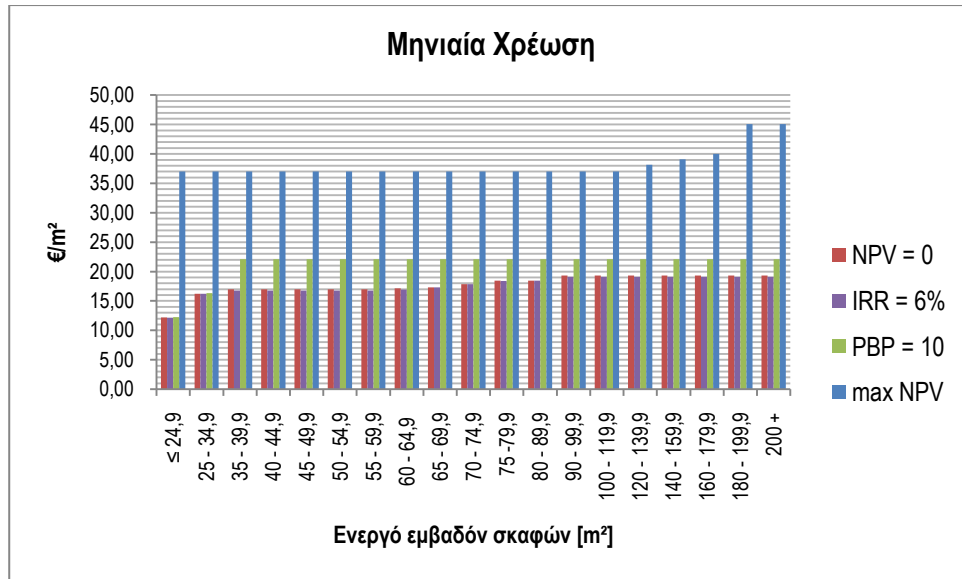
10.9.4. Σύγκριση σεναρίων.

Στα Διαγράμματα 10.1 έως 10.3 παρουσιάζονται συγκριτικά οι τιμές των θέσεων ελλιμενισμού για τα εξής σενάρια:

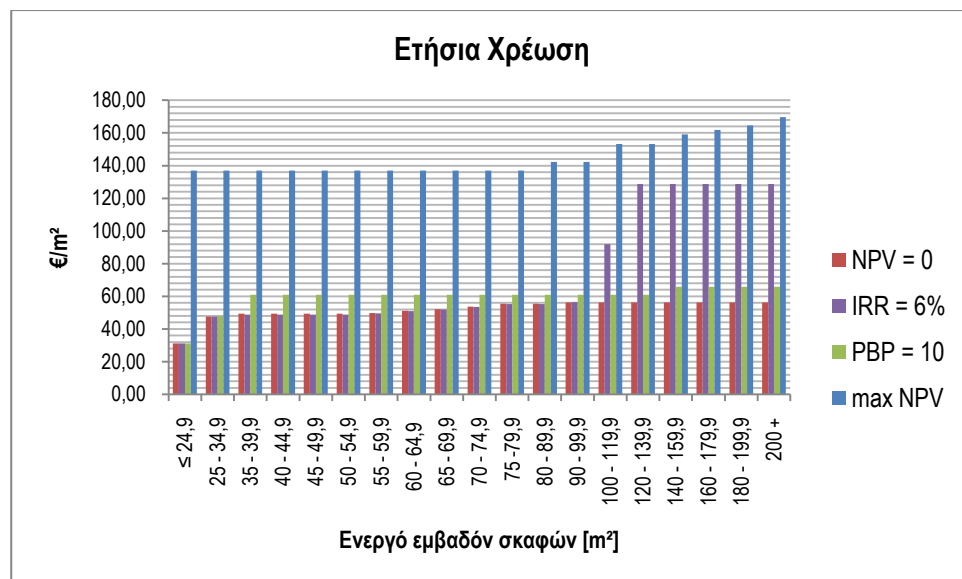
- NPV = 0 (ελάχιστο τιμολόγιο),
- IRR = 6%,
- PBP = 10 έτη (βέλτιστο τιμολόγιο),
- μέγιστη NPV (μέγιστες τιμές ελλιμενισμού εντός του ανταγωνισμού).



Διάγραμμα 10. 1



Διάγραμμα 10. 2

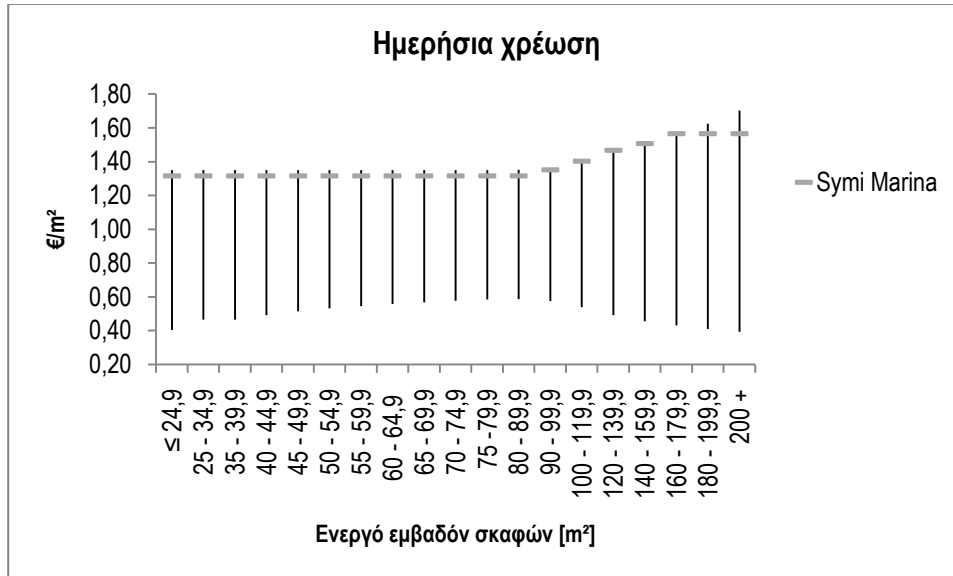


Διάγραμμα 10. 3

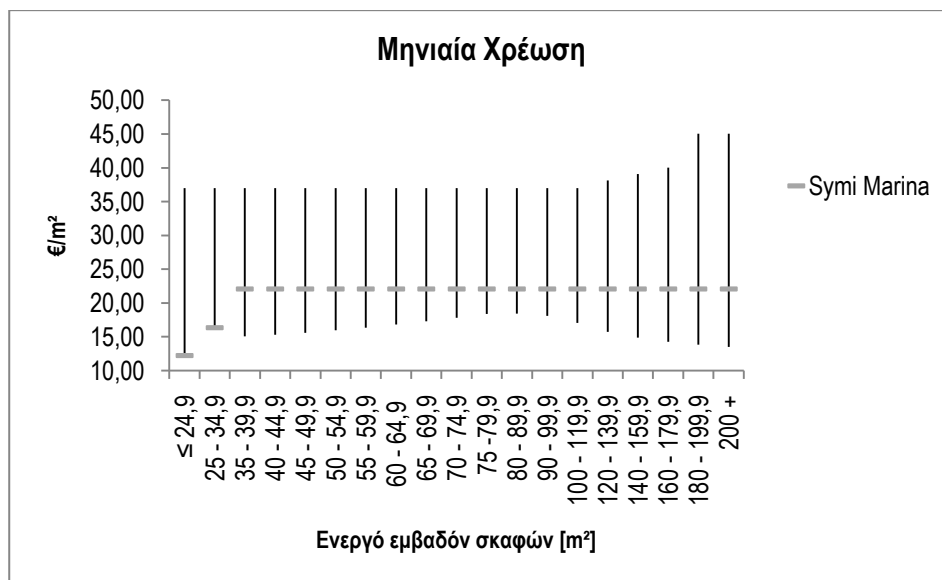
10.9.5. Σύγκριση τιμολογίων

Στα **Διαγράμματα 10.4** έως **10.6** παρουσιάζονται οι χρεώσεις των θέσεων ελλιμενισμού της προτεινόμενης μαρίνας σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές των ανταγωνιστικών λιμένων.

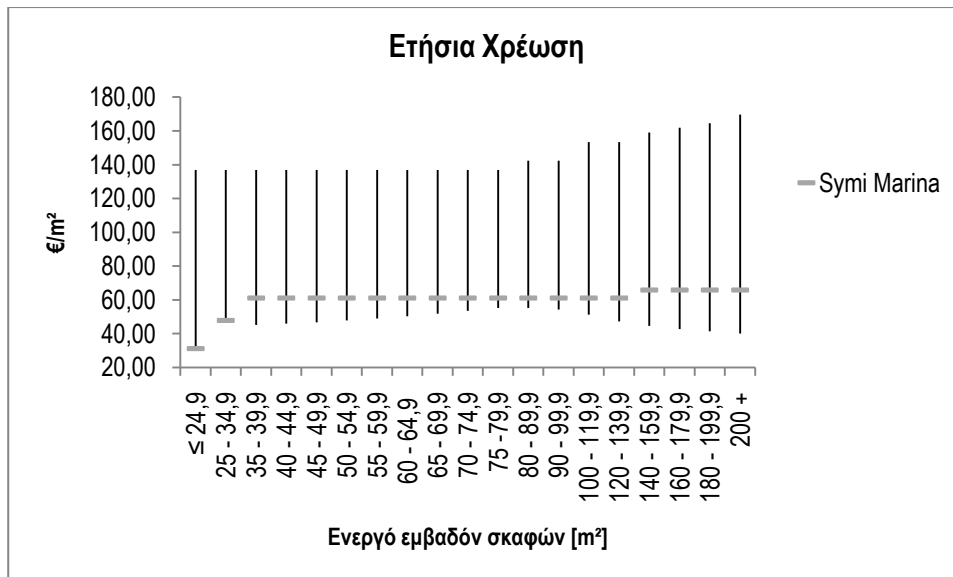
Οι χρεώσεις ημερήσιας μίσθωσης λαμβάνουν τιμές πλησίον των μέγιστων ανταγωνιστικών, εφόσον η προτεινόμενη μαρίνα προσανατολίζεται πρωτίστως προς την εξυπηρέτηση των διερχόμενων σκαφών και επομένως αποτελούν την κυριότερη πηγή εσόδων. Αντιθέτως, οι χρεώσεις μακροχρόνιας μίσθωσης (μηνιαίας και ετήσιας) λαμβάνουν τιμές πλησίον των ελάχιστων ανταγωνιστικών, προκειμένου να επιτευχθεί η προσέλκυση σκαφών για μόνιμα ή μακροχρόνια αγκυροβόλια.



Διάγραμμα 10. 4



Διάγραμμα 10. 5



Διάγραμμα 10. 6

10.10. Σχόλια.

Είναι προφανές πως η παράμετρος των Εσόδων αποτελεί παράγοντα καθοριστικής σημασίας για την οικονομική βιωσιμότητα του τουριστικού λιμένα. Η άμεση συσχέτισή της με την κίνηση των σκαφών στη μαρίνα, όπως επίσης και με το βαθμό πληρότητας των θέσεων ελλιμενισμού, καταδεικνύει την επιτακτική ανάγκη εξασφάλισης αποτελεσματικών μηχανισμών διαχείρισης (management) και διάθεσης (marketing) ούτως ώστε να μεγιστοποιηθούν τα ενδεχόμενα οφέλη.

Η προτεινόμενη μέθοδος υπολογισμού των τιμών μίσθωσης των θέσεων ελλιμενισμού στη μαρίνα επιτρέπει τον εύκολο προσδιορισμό πλήθους τιμολογίων ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις. Με αυτόν τον τρόπο καθίσταται δυνατή η προσαρμογή της τιμολογιακής πολιτικής της μαρίνας σε μεταβαλλόμενες οικονομικές συνθήκες. Η πολιτική, αυτή, όμως θα πρέπει, ταυτόχρονα, να υποστηριχθεί από την παροχή ενός εύρους ποιοτικών υπηρεσιών. Το μέγεθος του εύρους των παρεχόμενων υπηρεσιών θα καθορίσει κατά πολύ τη δυνατότητα της εξεταζόμενης μαρίνας να υπερβεί τις συντηρητικές προβλέψεις σχετικά με την οικονομική απόδοσή της.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Η εκπόνηση της Μελέτης Σκοπιμότητας κατέδειξε την ύπαρξη πρόσφορου εδάφους για την πραγματοποίηση του προτεινόμενου εγχειρήματος. Η υφιστάμενη κατάσταση αναφορικά με τους τουριστικούς λιμένες της ευρύτερης περιοχής αλλά και γενικότερα της ελληνικής επικράτειας, όπως επίσης και η αυξητική τάση του αριθμού των σκαφών αναψυχής στις ελληνικές θάλασσες, οδηγούν στην εκτίμηση πως η κατασκευή μίας νέας ελληνικής μαρίνας έχει νόημα και πως η λειτουργία της συγκεντρώνει πολλές πιθανότητες να στεφθεί με επιτυχία.

Σε τοπικό επίπεδο, ο ρυθμός αύξησης του ετήσιου αριθμού σκαφών αναψυχής που καταπλέουν στη Σύμη, σε συνδυασμό με τις ελλιπείς λιμενικές εγκαταστάσεις του νησιού, αναδεικνύουν την επιτακτική ανάγκη για παροχή ποιοτικών υπηρεσιών ελλιμενισμού σε εξειδικευμένες εγκαταστάσεις. Επίσης, η ύπαρξη άλλων τουριστικών λιμένων στην ευρύτερη περιοχή των Δωδεκανήσων ενδέχεται να λειτουργήσουν, αντί για ανταγωνιστικά, ευεργετικά ως προς την επισκεψιμότητα του νησιού από σκάφη αναψυχής. Μάλιστα, σύμφωνα με τις προβλέψεις σχετικά με το μελλοντικό αριθμό σκαφών, υφίσταται σοβαρή πιθανότητα, η δυναμικότητα της μαρίνας που επιλέχθηκε (121 θέσεις ελλιμενισμού), να αποδειχθεί ανεπαρκής να ανταποκριθεί στην αυξημένη ζήτηση. Σε αυτήν την περίπτωση, ίσως θα πρέπει να εξεταστεί πιθανή επέκτασή της.

Ύστερα από τη διαδοχική εφαρμογή δύο μεθοδολογιών (Προκαταρκτική Επιλογή και ANP), οι οποίες λειτουργήσαν συμπληρωματικά ως προς τα εξεταζόμενα χαρακτηριστικά των υποψήφιων περιοχών, προέκυψε η καταλληλότερη θέση από το σύνολο της ακτογραμμής της Σύμης για την κατασκευή του προτεινόμενου εγχειρήματος. Η διαδικασία που εφαρμόστηκε, στοιχειοθέτησε σε ισχυρές βάσεις τη χωροθέτηση της μαρίνας, ενώ η περιοχή που επιλέχθηκε (η θέση Πιτίνι πλησίον του λιμένα του Γιαλαού) συγκεντρώνει το βέλτιστο συνδυασμό επιθυμητών χαρακτηριστικών. Μάλιστα, όπως προέκυψε από τη συγκριτική ανάλυση, αποτελεί και τη μοναδική ενδεδειγμένη λύση, εκ των αρχικών τριών (3) υποψήφιων περιοχών.

Όσο αναφορά το ζήτημα της σχεδίασης της μαρίνας, δόθηκε μία συνοπτική καταγραφή των κατευθύνσεων που πρέπει να τηρηθούν κατά την εκπόνηση της σχετικής μελέτης, καθώς αυτή δεν αποτελεί αντικείμενο μίας Μελέτης Σκοπιμότητας.

Τέλος, κατά την οικονομική θεώρηση της μελλοντικής οικονομικής δραστηριότητας της μαρίνας, περιγράφηκε η διαδικασία προσδιορισμού της τιμολογιακής πολιτικής που θα πρέπει να εφαρμοσθεί, ανάλογα με τα αναμενόμενα δεδομένα και τους επιθυμητούς στόχους. Η επιλογή των τιμών χρέωσης των θέσεων ελλιμενισμού συνάδει με τον επιχειρησιακό προσανατολισμό της μαρίνας, δηλαδή την εξυπηρέτηση, πρωτίστως, των διερχόμενων σκαφών. Επομένως, η καθιέρωση υψηλών τιμών χρέωσης για ημερήσια μίσθωση θέσης ελλιμενισμού – πάντα εντός του ανταγωνισμού – δικαιολογείται από το αναμενόμενο σενάριο ζήτησης. Αντιθέτως, οι σχετικά χαμηλές τιμές χρέωσης για μηνιαία ή ετήσια μίσθωση στοχεύουν στην προσέλκυση σκαφών για μακροχρόνια αγκυροβόλια, καθιστώντας έτσι τη μαρίνα ανταγωνιστική προκειμένου να διεκδικήσει μερίδιο σε ένα τμήμα της αγοράς το οποίο δεν αποτελεί πρωταρχική πηγή εσόδων.

Εν κατακλείδι, η παρούσα εργασία εκπονήθηκε με γνώμονα την υπόδειξη μίας πρότυπης διαδικασίας κατάρτισης Μελέτης Σκοπιμότητας αναφορικά με την κατασκευή ενός τουριστικού λιμένα. Απώτερος στόχος ήταν η δυνατότητα προσαρμογής της εργασίας σε μεταβαλλόμενα δεδομένα, ούτως ώστε να προκύπτουν νέες Μελέτες Σκοπιμότητας για την κατασκευή μαρίνας σε οποιαδήποτε, εκ των προτέρων ορισμένη, ευρύτερη περιοχή.

This page was left blank in purpose.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία δε θα ήταν δυνατόν να ολοκληρωθεί χωρίς την καθοριστική συμβολή ενός συνόλου ανθρώπων, οι οποίοι διέθεσαν το χρόνο, τις γνώσεις και τις συμβουλές τους προκειμένου να συνδράμουν στην περάτωσή της. Επομένως, ο γράφων οφείλει να εκφράσει τις θερμές ευχαριστίες του για τη συνεργασία του με τους κάτωθι:

- πρωτίστως τον κ. Νικόλαο Βεντίκο, Επίκουρο Καθηγητή της Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. και επιβλέποντα της Διπλωματικής Εργασίας, για την εμπιστοσύνη, τη συμπαράσταση, την καθοδήγηση, το φιλικό κλίμα συνεργασίας, αλλά κυρίως για τη συνεχή εποπτεία της Μελέτης αφιερώνοντας χρόνο και ενέργεια, παρά τον αυξημένο φόρτο εργασίας του.
- τον κ. Στέφανο Χατζηνικολάου, Υποψήφιο Διδάκτορα της Σχολής Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π., για την καθοριστική βοήθειά του αναφορικά με την εφαρμογή της μεθοδολογίας ANP, αλλά κυρίως για την προθυμία και τη διάθεσή του να προσφέρει τις συμβουλές του οποιαδήποτε στιγμή σχετικά με τα διάφορα ζητήματα που προέκυψαν κατά τη διεξαγωγή της Μελέτης.
- το Δήμο Σύμης και ιδιαίτερα τον κ. Δήμαρχο Λευτέρη Παπακαλοδούκα για την παροχή των απαιτούμενων στοιχείων σχετικά με την κίνηση των τουριστικών σκαφών στο νησί της Σύμης.
- τη Διεύθυνση Τουριστικών Λιμένων του Ε.Ο.Τ. και ιδιαίτερα την Προϊσταμένη κα. Αναστασία Μαρκάτου – Παπαδοπούλου, για τη διάθεση των απαραίτητων πληροφοριών αναφορικά με τους ελληνικούς τουριστικούς λιμένες.
- την τεχνική εταιρεία ITI Ltd. και ιδιαίτερα τον ιδιοκτήτη κ. Alessandro Gianì για την παροχή των τεχνικών συμβουλών στις οποίες στηρίχθηκε, εκτός των άλλων, η επιλογή των σχετικών κριτηρίων που χρησιμοποιήθηκαν για τη χωροθέτηση της εξεταζόμενης μαρίνας.
- όλους εκείνους οι οποίοι συνέβαλαν από μέρος τους σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό προκειμένου να πραγματοποιηθεί η παρούσα Εργασία (εργαζομένους σε διάφορες Αρχές ή Δημόσιες Υπηρεσίες, εκπροσώπους ελληνικών και τουρκικών τουριστικών λιμένων, κ.τ.λ.) παρέχοντας τη βοήθειά τους όταν αυτή τους ζητήθηκε.

This page was left blank in purpose.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Douglas G. Norvell, (1987), "Prototype Feasibility Studies of Two Marinas", Western Illinois University: Center for Business and Economic University.
2. John L. Crompton & Robert B. Ditton, (1975), "A Feasibility, Management and Economic Study of Marinas on the Texas Gulf Coast", Texas A&M University: Texas Agricultural Experiment Station (Recreation and Parks).
3. Bugler M. w.t.a.o. Sinclair, Knight & Partners, (1994), "Environmental guidelines for marinas in the Great Barrier Reef Marine Park", Australia: Great Barrier Reef Marine Park Authority.
4. Saaty, T.L., (1996), "Decision making with dependence and feedback: the analytic network process", Pittsburgh: RWS Publications.
5. Saaty, T.L., (1999), "Fundamentals of the Analytical Network Process", Kobe, Japan: ISAHF.
6. Saaty, T. L., (2001), "*Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*" (2nd Ed.), Pittsburgh, USA: RWS Publications, 4922 Ellsworth Avenue, Pittsburgh, PA 15213, USA.
7. Saaty, T.L et al., (2003), "The allocation of intangible resources: The analytic hierarchy process and linear programming", Socio-Economic Planning Sciences
8. Saaty, T. L., & Vargas, L. G., (2006), " Decision Making with the Analytic Network Process Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Cost and Risk", United States of America: Springer.
9. Saaty, T.L., (2008), "Decision making with the analytic hierarchy process", Vol. 1, No. 1, Int. J. Services, Sciences.
10. Diana Lesmes et al, (2009), "Application of the ANP to select new foreign markets to export software services: study of Colombian firms", Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process 2009.
11. Erkut E., (1993), " Inequity measures for location problems", Location Science.
12. M. Kurttila, et al, (2000), "Utilizing the analytic hierarchy process (ANP) in SWOT analysis-a hybrid method and its application to a forest-certification case", Forest Policy and Economics.
13. M. Meade, J. Sarkis, (1999), "Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: an analytical network approach", International Journal of Production Research.
14. Masood A. Badri, (1999), "Combining the analytic hierarchy process and goal programming for global facility location-allocation problem", Int. J. Production Economics.
15. O. S. Vaidya, S. Kumar, (2006), "Analytic hierarchy process: An overview of applications", European Journal of Operational Research.
16. Partovi, F.Y., (2006), "An analytic model for locating facilities strategically", Omega.
17. Wilson S. KBR, (2004), "Bridlington Marina Feasibility Study Stage 1", KBR.
18. Public Sector Consultants Inc., (2006), "Bay City Marina Feasibility Study", Michigan: Lansing.
19. Sarkis, J., (1998), "Evaluating environmentally conscious business practices". European Journal of Operational Research
20. Τρυφωνίδης Δ., (2005), "Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων «Καταφύγιο Τουριστικών Σκαφών στη Σύμη Ν. Δωδεκανήσων»", Αθήνα: ΕΟΤ.
21. Δρ Χ. Γ. Αντωνόπουλος, (2006), "Οδηγός Διαδικασιών Ωρίμανσης Έργων Τουριστικών Λιμένων", Αθήνα: ΜΟΔ Α.Ε., Υπουργείο Οικονομίας, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας.
22. Ainley Projects, (2007) "Loch Sport Safe Harbour/ Marina Feasibility Study".
23. Yuksel, I., Dagdeviren, M., (2007), "Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis – A case study for a textile firm", Information Sciences.

24. Παπακώστας Ι., (2007), “Τουριστικοί Λιμένες Αναψυχής, Χωροθέτηση – Αδειοδότηση – Διαχείριση”, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
25. OLYFOR A.E., (2008), “Master Plan για την υλοποίηση του έργου «Κατασκευή Μαρίνας Τουριστικών και Ιστιοπλοϊκών Σκαφών του Δήμου Αιγίου, Ν. Αχαΐας», με τη μέθοδο Σ.Δ.Ι.Τ.”.
26. Φ.Ε.Κ. Α' 211/13.10.1999.
27. Φ.Ε.Κ. Β' 844/8.7.2002.
28. Φ.Ε.Κ. Α' 220/12.9.2003.
29. Υπουργική Απόφαση: 515316/81 «Περί κανονισμού λειτουργίας Μαρινών (λιμένων για θαλαμηγά πλοία και πλοία αναψυχής) (Φ.Ε.Κ. 256/Β/11-5-81).
30. Υπουργική Απόφαση ΤΑ 9803/2003 «Γενικός Κανονισμός Λειτουργίας Τουριστικών Λιμένων».
31. Νόμος 2160/1993 «Ρυθμίσεις για τον Τουρισμό και άλλες διατάξεις» (Φ.Ε.Κ. Α' 118/19.7.1993).
32. ΠΕΤΕΠ 09-15-01-00, ΥΠΕΧΩΔΕ.
33. Πρακτικά, «Τουρισμός, Επιχειρηματικότητα και Γραφεία Διασύνδεσης», Ημερίδα στην Αναργύρειο – Κοργιαλένιο Σχολή Σπετσών, 26 Μαΐου 2005.
34. Ν. Η. Γεωργιάδης, (2005) “Η Ανερχόμενη Αγορά του Yachting στην Ελλάδα”, Investment Research and Analysis Journal.
35. Ιστοσελίδα Μαρίνας Κω: www.kosmarina.gr.
36. Ιστοσελίδα Μαρίνας Λέρου: www.lerosmarina.gr.
37. Ιστοσελίδα Milta Bodrum Marina: www.miltabodrummarina.com.
38. Ιστοσελίδα Netsel Marina: www.netselmarina.com.
39. Ιστοσελίδα Marti Marina: www.martimarina.org.
40. Ιστοσελίδα D-Marin: www.doqusmarina.com.tr.