

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Αρ. 37/2009 πράξη

ΜΕΤΩΕ

Π. Α. Κεφαλληνίας & Ιθάκης

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ :

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ :

ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΕΝΟΣ ΙΘΑΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ:

ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΙΣΑΕΤΟΥ Ν.ΙΘΑΚΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ:

**ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΛΙΜΕΝΑ ΠΙΣΑΕΤΟΥ**

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ :

ΣΟΜ ΕΠΕ – ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ – Δ. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ
 Ν. ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ – ΕΨΙΛΟΝ ΑΕ – Δ. ΓΕΩΡΓΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2009**

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Αργαστόλι 17-2-2009

Ο επιβλέπων μηχανικός

ΜΗΧ. ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
 ΠΑΝ. ΚΙΣΣΙΚ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ (αναθ. 1-2017):

Αλλαγές στις αναγραφόμενες στο παρόν τεύχος κατηγορίες
 σκυροδέματος σύμφωνα με τον ΚΤΣ-2016 (βλ. Τεύχος
 Τεχνικής Περιγραφής Τευχών Δημοπράτησης.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ	3
1.2 ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ	7
1.3 ΣΤΕΝΟ ΙΘΑΚΗΣ	7
1.4 ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	7
2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ	10
2.1 ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	10
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΘΑΛΑΣΣΗΣ	10
ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	10
ΑΝΕΜΟΙ - ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	10
ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΑΝΕΜΟΓΕΝΩΝ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ	15
Νότιες & Νοτιοδυτικές διευθύνσεις	16
Δυτικές, Νοτιοδυτικές, Βορειοδυτικές διευθύνσεις	18
ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ	20
Στοιχεία παλιρροιογράφου σταθμού λιμένος Αργοστολίου	20
Στοιχεία παλιρροιογράφου σταθμού λιμένος Λευκάδος	21
ΡΕΥΜΑΤΑ	21
2.2 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ	21
2.3 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ	22
2.4 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ & ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΗΣ	22
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	25
3.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	25
3.1.1 ΜΕΓΕΘΟΣ ΠΛΟΙΟΥ	25
3.1.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ	26
3.1.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΔΕΣΤΡΑΣ	26
3.1.4. ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΔΕΣΤΡΑΣ	28
3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ	30
3.2.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	30
3.2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΟΔΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	31
3.2.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΩΝ	32
3.2.3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	32
3.2.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΩΘΗΣΕΩΝ	34
3.2.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΩΘΗΣΕΩΝ	35
α) Ωθήσεις γαιών από μόνιμα φορτία :	35
Ανευ σεισμού	35
Μετά σεισμού	35
β) Ωθήσεις γαιών από κινητά φορτία (Οχημα 60 ton) :	35
Ανευ σεισμού :	36
Μετά σεισμού :	36
3.2.5 ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ :	36
3.2.6 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ	37
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ	39

ΦΟΡΕΑΣ : ΝΟΜ/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

Εκβάθυνση πυθμένα.....	42
Επέκταση υπάρχοντος μώλου και κατασκευή χερσαίου χώρου	42
Κατασκευή χερσαίου χώρου & κρηπιδωμάτων στο νότιο τμήμα του λιμένος	43
Διαμόρφωση του υπάρχοντος μώλου.....	43
Εξοπλισμός των νέων κρηπιδωμάτων	44
Ηλεκτροφωτισμός.....	44
Οπλισμοί.....	45
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	45
ΣΕΙΡΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ	49
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	50
5. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ.....	51
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	52

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας περί αναθέσεων και εκπονήσεων μελετών, η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κεφαλληνίας και Ιθάκης ανέθεσε την εκπόνηση της μελέτης «**ΛΙΜΕΝΟΣ ΙΘΑΚΗΣ**», στα παρακάτω συμπράττοντα/συνεργαζόμενα γραφεία μελετών :

- **Ν. ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΥ**
- **ΕΨΙΛΟΝ Α.Ε.**
- **Δ. ΓΕΩΡΓΑ,**
- **ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Ε.Π.Ε.**
- **ΜΑΡΙΝΟΥ ΣΚΕΜΠΑ.**
- **Δ. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ**

Η σχετική σύμβαση μεταξύ της Νομαρχιακής Αυτ/σης Κεφαλληνίας-Ιθάκης και των μελετητικών γραφείων υπογράφηκε την 1/3/2002.

Η μελέτη (Λιμενική, Αρχιτεκτονική, Οδοποιίας και Ηλεκτρομηχανολογική), της εκπόνησης της 1^{ης} Φάσης (Μέρος 1 και 2) του 1^{ου} Σταδίου Λιμένα της Ιθάκης που αφορούσε την σύνταξη του «Προγραμματικού Σχεδίου» (Master Plan) του Λιμένα Βαθέως υποβλήθηκε τον Απρίλιο 2003.

Ακολουθησε η 306/2004 αποφαση της Νομαρχιακης Επιτροπής με την οποια αποφασιστηκε να γινουν μονο ορισμένα έργα στο Βαθύ.

Με το έγγραφο της 18/2/2004 (Αρ. Πρωτ. 655), η Δ/ση Τεχν. Υπηρεσιών της Νομ/κής Αυτοδ/σης Κεφ/νίας & Ιθάκης αποφάσισε την εξέταση παράλληλης εναλλακτικής λύσης ανάπτυξης των λιμενικών δραστηριοτήτων στην περιοχή του Πισαετού.

Οι μελετητές στα πλαίσια της Α΄ Φάσης του Προγραμματικού Σχεδίου Ιθάκης, υποβάλανε συμπληρωματική Τεχνική Έκθεση για το λιμένα του Πισαετού με δύο εναλλακτικές λύσεις Α΄ και Β΄. Λόγω των καινούριων έργων, κατατέθηκε ένα νέο πρόγραμμα Τοπογραφικών & Βυθομετρικών εργασιών για την περιοχή του Πισαετού. Η εξέταση παράλληλης εναλλακτικής λύσης ανάπτυξης των λιμενικών δραστηριοτήτων στην περιοχή του Πισαετού κατέστη αναγκαία λόγω των καινούριων συγκυριών και καταστάσεων που έχουν διαμορφωθεί λόγω της μεγάλης αύξησης της τιμής των καυσίμων, η οποία είχε αποτέλεσμα, οι πλοιοκτήτες της συγκεκριμένης εταιρίας που εξυπηρετεί τη γραμμή Πάτρα – Κεφαλλονιά – Ιθάκη, να ζητήσουν επισήμως από το Υπουργείο την άδεια να προσεγγίζουν μόνο στο λιμάνι του Πισαετού.

Με τον τρόπο αυτό, λόγω ότι ο λιμένας βρίσκεται στο δυτικό άκρο της νήσου, είναι ο πλησιέστερος λιμένας στην Πάτρα & Κεφαλλονιά τα φέρυ μωτ αποφεύγουν να κάνουν το γύρο της νήσου προκειμένου να προσεγγίσουν το Βαθύ.

Επομένως εκ των πραγμάτων ο λιμένας Πισαετού είναι προαποφασισμένο έργο να εξελιχθεί ως πύλη εισόδου με ότι αυτό συνεπάγεται σε αναγκαίες εγκαταστάσεις και υποδομές.

Για τη σύνταξη της μελέτης, οι μελετητές συγκέντρωσαν και μελέτησαν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία και μελέτες και έκαναν επί τόπου επισκέψεις και αυτοψίες στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης.

Επίσης έγιναν συναντήσεις με τοπικούς φορείς/παράγοντες και καταγράφηκαν οι απόψεις τους για το έργο.

Οι προτάσεις των μελετητών περιελάμβαναν:

- Καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης από πλευράς λιμενικών και χερσαίων εγκαταστάσεων καθώς και του υφιστάμενου οδικού κόμβου και δικτύου.
- Προτάσεις για την χρήση και λειτουργία του λιμένα με χωροθέτηση των έργων και κατασκευής.
- Καθορισμός και περιγραφή των προτεινόμενων έργων και εγκαταστάσεως με βάση την εξυπηρέτηση των αναγκών διακίνησης επιβατών και οχημάτων και ελαχιστοποίηση της όχλησης του περιβάλλοντα χώρου.
- Διερεύνηση και αξιολόγηση δύο εναλλακτικών θέσεων εξυπηρέτησης των φέρρου μωτ με προσφορότερη τη λύση δημιουργίας ράμπας στο νότιο τμήμα του λιμένος (λύση Α).
- Διερεύνηση των απαιτούμενων κτιριακών εγκαταστάσεων για τη στέγαση όλων των απαιτούμενων λειτουργιών του λιμένα και πρόταση για Κτηριολογικό Πρόγραμμα του Λιμένα.
- Επανασχεδίαση του κόμβου εισόδου και διερεύνηση του τρόπου διακίνησης των οχημάτων κατά την άφιξη/αναχώρηση των φέρρου μωτ.
- Προτάσεις για τις ελάχιστες απαιτούμενες χερσαίες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμούς, αναλυτικά για κάθε επί μέρους χρήση και λειτουργία των χώρων του λιμένα.

Η λύση Α' εγκρίθηκε με την υπ'αρ. 105/2005 πράξη της Α' Νομαρχιακής Επιτροπής της Ν.Α. Κεφαλληνίας & Ιθάκης με την Παρατήρηση ότι στα επόμενα στάδια της μελέτης, ο δρόμος πρόσβασης προς το νέο λιμάνι θα ακολουθήσει κατά το εφικτό και με κατάλληλη κλίση τις ισοϋψείς του εδάφους ώστε να επιτευχθούν όσο το δυνατόν μικρότερα βάθη θεμελίωσης του κρηπιδότοιχου και όσο το δυνατόν μικρότερες επιχωματώσεις στην νότια περιοχή (στο νότιο ρύγχος) του λιμανιού και να γίνει η καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση των γραμμών Αιγιαλού & Παραλίας.

Η έγκριση της λύσης Α' κοινοποιήθηκε στους μελετητές με το αρ. 3852/3-8-2005 έγγραφο της Δ.Τ.Υ.

Γιά την λύση αυτή συντάχθηκε η μέλετη Περιβαλλοντικής Εκτίμησης & Αξιολόγησης η οποία υποβλήθηκε στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

Η μελέτη αυτή εγκρίθηκε με τον όρο στο επόμενο στάδιο (δηλαδή στην Προμελέτη) να γίνει μείωση του χέρσαιου χώρου στην περιοχή του νοτίου ρύγχους.

Για τον λόγο αυτό, οι Μελετητές συντάξανε καινούργια λύση (λύση Γ') η οποία ήταν μεν ίδια με την λύση Α' αλλά περιελάμβανε μείωση κατά 14% περίπου της επιφάνειας επίχωσης στο νότιο άκρο. Αυτό έγινε κατορθωτό μεταφέροντας την γραμμή του κρηπιδώματος προς το εσωτερικό του λιμένος και δημιουργώντας της αναγκαία επιφάνεια ελιγμών των οχημάτων με εκσκάφη στο χερσαίο τμήμα του. Η Προμελέτη Λιμενικών Έργων (στάδιο II, φάση Στ) υποβλήθηκε τον Ιανουάριο 2007. Η έγκριση των Περιβαλλοντικών Όρων απο την Περιφέρεια Ιονίων Νήσων έγινε στις 20 Μαΐου 2008 με την υπ' αριθμόν 10901/10896/20-5-2008 αποφασή της. Η έγκριση των επιμέρους μελετών της φάσης Στ', Σταδίου II, έγινε στις 17 Ιουλίου 2008 με την υπ' αρ. 4026/17-7-2008 απόφαση της Δ/σης Τεχν. Υπηρεσιών της Νομ/κης Αυτοδ/σης Κεφ/νιας & Ιθάκης, οπότε δόθηκε εντολή για την εκπόνηση των μελετών του σταδίου III. Οι μελετητές με την απο 23/7/08 αιτησή τους ζήτησαν παράταση της ημερομηνίας υποβολής των μελετών κατά 15 ημέρες και αντίστοιχη μείωση του χρόνου παράδοσης των τευχών δημοπράτησης του έργου η οποία εγκρίθηκε.

1.2 ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Η περιοχή που εξετάζεται είναι ο λιμένας Πισαετού Ν.Ιθάκης ($38^{\circ} 21' \text{ B} \ \& \ 20^{\circ} 41,2' \text{ A}$), βρίσκεται στα δυτικά παράλια στο νότιο τμήμα του Στενού Ιθάκης και είναι ο πλησιεστέρος λιμένας της νήσου στην Πάτρα και στην Κεφαλονιά.

1.3 ΣΤΕΝΟ ΙΘΑΚΗΣ

Το στενό Ιθάκης χωρίζει την Ν.Ιθάκη από τα, προς τα δυτικά της ανατολικά παράλια της νήσου Κεφαλονιάς. Το πλάτος του κυμαίνεται μεταξύ 1,5 & 3 περίπου μιλίων με το στενότερο τμήμα του να βρίσκεται στη βόρεια εισοδό του.

Ο άξονας του κατευθύνεται από τα Β-ΒΔ προς τα Ν-ΝΑ, ενώ στη νότια είσοδο του κατευθύνεται προς τα ΝΑ. Το μήκος του είναι 12 μίλια περίπου. Τα βάθη στο εσωτερικό του είναι μεγάλα και ο διάπλους του δεν παρουσιάζει δυσκολίες. Τα παράλια του σε όλο σχεδόν το μήκος του είναι απότομα και περιβάλλονται από μεγάλα ύψη.

1.4 ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η Ιθάκη, αποτελεί νησί του Ιονίου Πελάγους στον νομό Κεφαλληνίας. Βρίσκεται νότια της νήσου Λευκάδος, κοντά στις βορειοανατολικές ακτές της Κεφαλονιάς, από την οποία χωρίζεται με το στενό της Ιθάκης. Το νησί αποτελείται από δύο τμήματα, που συνδέονται μεταξύ τους με επιμήκη ισθμό, ελαχίστου πλάτους 620 μέτρων.

Το μήκος του νησιού από Βορρά προς Νότο, είναι 27 χιλιόμετρα, και το πλάτος του, από τα ανατολικά προς τα δυτικά είναι 6,5 χιλιόμετρα. Έχει συνολική έκταση 96,26 τετρ. Χιλιόμετρα και είναι το μικρότερο μετά τούς Παξούς, νησί των Επτάνησων.

Περιπλέοντας τις ακτές της Ιθάκης, από το βορειότερο ακρωτήριο της, τη Μέλισσα, προς τις δυτικές ακτές, συναντάται ο όρμος Αφαλές, το ακρωτήριο Εξώγι, ο Αγ. Ιωάννης, στο ύψος του Κόλπου του Μώλου ο οποίος και χωρίζει το βόρειο από το νότιο τμήμα του νησιού.

Στον Πίνακα 1 φαίνεται η ακτοπλοϊκή κίνηση του λιμένα Πισαέτου Ιθάκης για την περίοδο 2001 – 2002.

Πίνακας 1

Ακτοπλοϊκή Κίνηση του Λιμένα Πισαετού Ιθάκης

Γιά την περίοδο 2001 - 2002

	ΙΟΥΝΙΟΣ		ΙΟΥΛΙΟΣ		ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ		ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΟΥΣ	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
ΚΑΤΑΠΛΟΙ	43	75	62	98	61	101	166	274
ΑΠΟΠΛΟΙ	43	75	62	98	61	101	166	274
ΕΠΙΒΙΒΑΣΘΕΝΤΕΣ	3.63	3.31	6034	5.36	8.87	8.20	18.5	16.8
	3	4		8	3	0	40	82
ΑΠΟΒΙΒΑΣΘΕΝΤΕΣ	5.22	3.89	6.87	6.20	9.37	8.48	21.4	18.5
	9	6	9	5	9	2	87	83
ΕΚΦΟΡΤΩΘΕΝΤΑ ΙΧ	745	716	1.36	1.35	1.97	1.77	4.09	3.84
			9	2	6	9	0	7
ΕΚΦΟΡΤΩΘΕΝΤΑ Φ/Γ	127	148	133	190	130	201	390	539

Ο λιμενίσκος διαμορφώνεται με την κατασκευή ενός μώλου σε διεύθυνση δυτική, συνολικού μήκους 60 μέτρων και πλάτους 30 μέτρων με στάθμη στέψης στο +1,10 μέτρα.

Στην αρχή του μώλου στη θέση κατάληξης του κόμβου εισόδου, υπάρχει πλάτωμα διαστάσεων 60x30 μέτρων περίπου το οποίο συνορεύει με μικρό κολπίσκο για βάρκες.

Στο νότιο άκρο του μώλου υπάρχει πτύχωση του εδάφους (κολπίσκος) και εδώ προτείνεται να δημιουργηθεί με επίχωση ο αναγκαίος χερσαίος χώρος για το λιμάνι.

2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

2.1 ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΘΑΛΑΣΣΗΣ

Στο Ιόνιο πέλαγος το έδαφος έχει πέσει κλιμακωτά κι έτσι έχουν δημιουργηθεί ισοβαθείς παραλληλοί προς την ακτογραμμή. Όλες οι κορυφές της οροσειράς που κάποτε βυθίστηκε, ευρίσκονται κοντά στην ακτή. Το μεγαλύτερο βάθος των Ελληνικών θαλασσών (512 μέτρα) βρίσκεται στο Ιόνιο πέλαγος.

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Το κλίμα παρουσιάζει πολλές διαφορές και αντιθέσεις επειδή κοντά στις ακτές υπάρχουν ψηλά βουνά και κολπώσεις που εισχωρούν βαθειά μέσα στην ξηρά. Γενικά σε σχέση με το αντίστοιχο της Ανατολικής Ελλάδας είναι πιο γλυκός και έχουμε περισσότερες βροχές.

ΑΝΕΜΟΙ - ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΙ

Όλη τη διάρκεια του έτους επικρατέστερος άνεμος είναι ο μαϊστρος (ΒΔ). Τον χειμώνα όμως έχουμε αύξηση των ΒΑ και των νοτίας διευθύνσεως ανέμων. Έτσι στο βόρειο Ιόνιο πνέει αυξημένος ο γραίγος (ΒΑ) ενώ στο νότιο ο σορόκος (ΝΑ).

Στο δίαυλο γενικά έχει άπνοιες και όχι επικίνδυνες σπηλιάδες εκτός και πνέει ΒΔ άνεμος. Από τις γειτονικές ψηλές ξηρές κατεβαίνουν ορμητικοί άνεμοι και καμιά φορά ισχυρές καταιγίδες.

Οι συνθήκες ανέμων της περιοχής φαίνονται στο παρ/μα. Λόγω ότι μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής δεν υπάρχουν, τα στοιχεία της πλησιέστερης περιοχής έχουν περιληφθεί.

Επειδή οι κυματισμοί προέρχονται από βόρειες και νότιες διευθύνσεις, χρησιμοποιήθηκαν μετεωρολογικά στοιχεία από τον σταθμό της Ζακύνθου

για τους νότιους κυματισμούς ενώ για τους βόρειους χρησιμοποιήθηκαν τα μετεωρολογικά στοιχεία του σταθμού της Λευκάδας.

Η περιοχή είναι εκτεθειμένη σε τομέα πελάγους συνολικού ανοίγματος 125^0 μεταξύ των διευθύνσεων 175^0 και 300^0 .

Λόγω προσανατολισμού η περιοχή της μελέτης προσβάλλεται από Ν,ΝΔ έως Δ & ΒΔ τομείς.

Εξαιτίας της γεωγραφικής μορφής της περιοχής, τα κύματα που επηρεάζουν την περιοχή του όρμου από τις διάφορες κατευθύνσεις είναι κύματα που δημιουργούνται «τοπικά» και γι' αυτό το λόγο, αφού μετρήσεις κυμάτων στην περιοχή του έργου δεν έχουν εκτελεσθεί, τα χαρακτηριστικά τους εκτιμώνται με βάση το ενεργό ανάπτυγμα, όπως αυτό υπολογίζεται στο παρ/μα.

Ο υπολογισμός των ενεργών αναπτυγμάτων έγινε για τις κύριες διευθύνσεις Ν, Ν.ΝΔ, ΝΔ, Δ.ΝΔ, Δ & Δ.ΒΔ ανέμων που προσβάλουν τον τομέα πελάγους μεταξύ των κατευθύνσεων 175^0 & 300^0 . Ο δε υπολογισμός του υψούς κύματος έγινε για το μέγιστο ενεργό ανάπτυγμα και κατεύθυνση, 185^0 , 205^0 , 220^0 , 245^0 , 265^0 & 385^0 αντιστοίχως.

Στο παρ/μα γίνεται με ακρίβεια βήματος 5 μοιρών ο υπολογισμός των ενεργών αναπτυγμάτων κύματος για τις κύριες αυτές διευθύνσεις, που προσβάλλουν τον τομέα πελάγους μεταξύ των κατευθύνσεων 175^0 και 300^0 .

Το μέγιστο δρων ανάπτυγμα πελάγους (effective fetch) για τους Ν ανέμους σύμφωνα με το «SHORE PROTECTION MANUAL» τού AMERICAN CORPS OF ENGINEERS είναι 3,22 N.m.

Με βάση το παραπάνω ανάπτυγμα και για διάφορες τιμές της έντασης του ανέμου, το ύψος κύματος H_o προκύπτει από το διάγραμμα 3.15:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1

Ένταση Beau- Forts	Ετησία Συχνότητα %	Ταχύτητα Knots	Ho(=H1/3) Ft m	Περίοδος T (=T1/3) Sec	Μήκος Κύματος (Lo) m	Μήκος Κύματος (L) m
3	3.20	10	0.60 (0.18)	1.50	3.51	3.51
4	2.40	16	1.40 (0.43)	2.55	10.16	10.15
5	1.10	21	1.85 (0.56)	2.95	13.59	13.57
6	0.50	27	2.60 (0.79)	3.30	17.01	16.91
7	0.20	32	3.15 (0.96)	3.60	20.24	19.97

Το μέγιστο δρων ανάπτυγμα πελάγους για τους Ν.ΝΔ ανέμους είναι 3,97 Ν.μ. Με βάση το παραπάνω ανάπτυγμα και για διάφορες τιμές της έντασης του ανέμου το ύψος κύματος δίδεται στον πίνακα 2.2 στην επόμενη σελίδα :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2

Ένταση Beau- Forts	Ετησία Συχνότητα %	Ταχύτητα Knots	Ho(=H1/3) Ft m	Περίοδος T (=T1/3) Sec	Μήκος Κύματος (Lo) m	Μήκος Κύματος (L) m
3	2.05	10	0.70(0.21)	2.00	6.25	6.25
4	1.60	16	1.50(0.46)	2.25	7.91	7.90
5	0.75	21	2.08(0.63)	3.05	14.53	14.50
6	0.35	27	2.85(0.87)	3.50	19.14	18.94
7	0.10	32	3.35(0.98)	3.80	22.56	22.08

Το μέγιστο δρων ανάπτυγμα πελάγους για τους ΝΔ ανέμους είναι 4,15 N.m.
Με βάση το παραπάνω ανάπτυγμα και για διάφορες τιμές της έντασης του ανέμου το ύψος κύματος δίδεται στον πίνακα 2.3 παρακάτω :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3

Ένταση Beau- Forts	Ετησία Συχνότητα α %	Ταχύτητα Knots	Ho(=H1/3) Ft m	Περίοδος T (=T1/3) Sec	Μήκος Κύματ ος (Lo) m	Μήκος Κύματος (L) m
3	0.90	10	0.75(0.23)	2.05	6.56	6.56
4	0.80	16	1.55(0.47)	2.65	10.97	10.96
5	0.40	21	2.10(0.64)	3.08	14.82	14.78
6	0.20	27	2.90(0.88)	3.55	19.69	19.45

Το μέγιστο δρων ανάπτυγμα πελάγους για τους Δ.ΝΔ ανέμους είναι 3,48N.m.
Με βάση το παραπάνω ανάπτυγμα και για διάφορες τιμές της έντασης του ανέμου το ύψος κύματος δίδεται στον πίνακα 2.4 στην επόμενη σελίδα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4

Ένταση Beau- Forts	Ετησία Συχνότητα α %	Ταχύτητα Knots	Ho(=H1/3) Ft m	Περίοδος T (=T1/3) sec	Μήκος Κύματ ος (Lo) m	Μήκος Κύματος (L) m
3	1.05	10	0.65(0.20)	1.75	4.78	4.78
4	1.10	16	1.45(0.44)	2.55	10.16	10.15
5	0.65	21	1.95(0.59)	2.95	13.59	13.57
6	0.15	27	2.70(0.82)	3.40	18.06	17.92

Το μέγιστο δρων ανάπτυγμα πελάγους για τους Δ ανέμους είναι 2,82N.m. Με βάση το παραπάνω ανάπτυγμα και για διάφορες τιμές της έντασης του ανέμου το ύψος κύματος δίδεται στον πίνακα 2.5 παρακάτω :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5

Ένταση Beau- Forts	Ετησία Συχνότητα α %	Ταχύτητα Knots	Ho(=H1/3) Ft m	Περίοδος T (=T1/3) sec	Μήκος Κύματ ος (Lo) m	Μήκος Κύματος (L) m
3	2.00	10	0.45 (0.14)	1.35	2.85	2.85
4	2.20	16	1.35 (0.41)	2.47	9.53	9.52
5	1.30	21	1.80 (0.55)	2.85	12.69	12.67
6	0.30	27	2.40 (0.73)	3.20	16.00	15.92

Το μέγιστο δρων ανάπτυγμα πελάγους για τους Δ.ΒΔ ανέμους είναι 2,06N.m. Με βάση το παραπάνω ανάπτυγμα και για διάφορες τιμές της έντασης του ανέμου το ύψος κύματος δίδεται στον πίνακα 2.6 στην επόμενη σελίδα :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6

Ένταση Beau- Forts	Ετησία Συχνότητα α %	Ταχύτητα Knots	Ho(=H1/3) Ft m	Περίοδος T (=T1/3) Sec	Μήκος Κύματος (Lo) m	Μήκος Κύματος (L) m
3	4.05	10	0.35(0.11)	1.10	1.89	1.89
4	5.25	16	1.10(0.34)	2.25	7.91	7.90
5	1.30	21	1.55(0.47)	2.60	10.56	10.55
6	0.35	27	2.10(0.64)	2.97	13.78	13.75

Τα ανωτέρω ύψη κύματος αφορούν στο κύμα στα «βαθιά». Τα κύματα αυτά, για να φθάσουν στις διάφορες θέσεις του έργου, υφίστανται μείωση από διάθλαση. Θεωρητικά ο κυματισμός δεν υφίσταται καμιά μεταβολή όταν το βάθος είναι μεγαλύτερο από το μισό του μήκους κύματος του.

Για το βάθος αυτό ο πυθμένας επηρεάζει τους μεγαλύτερους κυματισμούς με αποτέλεσμα τη μείωση της ταχύτητας διάδοσης του και την εμφάνιση της διάθλασης.

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΑΝΕΜΟΓΕΝΩΝ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ

Ο υπολογισμός των ισοδύναμων μηκών αναπτύξεως (Fetch) φαίνεται στο παρ/μα , ο δε υπολογισμός των στοιχείων H_s και T που αντιστοιχούν στους διάφορους ανέμους μέτριας ως ορμητικής έντασης έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Υιοθετήθηκαν συνθετικά οι εξής τιμές :

Νότιες & Νοτιοδυτικές διευθύνσεις

Hs/Tz

	N	N.NΔ	NΔ
Μέτριος	0.30/1.96	0.35/2.12	0.35/2.12
Ισχυρός	0.56/2.68	0.63/2.84	0.63/2.84
Ορμητικός	0.88/3.36	0.92/3.43	0.88/3.36

όπου $T_z = H$ μέση περίοδος όλων των κυμάτων με κοιλίες κάτω & εξάρσεις πάνω από την μέση στάθμη (Zero crossing wave period).

Για τον υπολογισμό ακραίων τιμών H_s με περίοδο επαναλήψεως περισσότερων ετών που είναι απαραίτητες για τους υπολογισμούς εφαρμόστηκε η κατανομή Weibul στις ενοποιημένες και καταταγμένες τιμές H_s :

ΥΨΟΣ H_s (m)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ %	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ (P)	lnP
0.30	2.800	0.08375	-2.480
0.35	2.675	0.05575	-2.887
0.56	1.100	0.02900	-3.540
0.63	1.150	0.01800	-4.017
0.88	0.550	0.06500	-5.036
0.92	0.100	0.00100	-6.901

Από το συνημμένο διάγραμμα 2.1 συνεπάγεται ότι με μέση περίοδο επαναλήψεως $TR = 1$ έτος , $H_s = 0.92$ m για $TR = 20$ έτη , $H_s = 1.23$ και για $TR = 100$ έτη , $H_s = 1.37$ m. Με την παραδοχή ισχύος φάσματος JONSWAP οι αντίστοιχες περίοδοι T_p είναι : $T_{p1} = 3.60$ sec, $T_{p20} = 4.26$ sec & $T_{p100} = 4.35$ sec. , όπου:

$T_p = H$ περίοδος κατά την οποία επιτυγχάνεται το μέγιστο εύρος στο φάσμα κυματισμού (Period at which peak occurs in wave spectrum).

Οι ακραίου ύψους κυματισμοί υφίστανται διάθλαση σε βάθη μικρότερα των περίπου 10 μέτρων.

Από την προκαταρκτική θεώρηση του φαινομένου της διάθλασης φαίνεται ότι η ενέργεια μεταξύ δύο ορθογώνιων σε απόσταση 0.82 ναυτικών μιλίων, διαμοιράζεται σε έκταση ακτογραμμής περίπου 2.78 ναυτικών μιλίων.

Ως εκ τούτου είναι ρεαλιστική η τιμή του συντελεστή διάθλασης K_r ως

$$K_r = \sqrt{0.82/2.78} = 0.55 ,$$

και για τον υπολογισμό του μέγιστου πιθανού ύψους κύματος H_{max} που αντιστοιχεί στα σημαντικά ύψη : $H_s 1 \text{ έτος} = 0.92 \times 0.55 = 0.51$ m $H_s 20 \text{ έτη} = 1.23 \times 0.55 = 0.68$ m & $H_s 100 \text{ ετών} = 1.37 \times 0.55 = 0.75$ m, υποτίθεται ωριαία διάρκεια επεισοδίου και ως εκ τούτου υπολογίζεται:

$$H_{\max 1} = 0.70 \times 0.51 \times \sqrt{\ln(3600/3.43)} = 0.93 \text{ m}$$

$$H_{\max 20} = 0.70 \times 0.68 \times \sqrt{\ln(3600/3.97)} = 1.24 \text{ m}$$

$$H_{\max 100} = 0.70 \times 0.75 \times \sqrt{\ln(3600/4.19)} = 1.37 \text{ m}$$

Απο τα ανωτέρω φαίνεται ότι δεν έχουμε έντονη δράση των κυματισμών.

Δυτικές, Νοτιοδυτικές, Βορειοδυτικές διευθύνσεις

Υιοθετήθηκαν συνθετικά οι εξής τιμές:

 H_s/T_z

	Δ.ΝΔ	Δ	Δ.ΒΔ
Μέτριος	0.30/1.96	0.30/1.96	0.23/1.72
Ισχυρός	0.59/2.75	0.55/2.65	0.47/2.45
Ορμητικός	0.82/3.24	0.73/3.06	0.64/2.86

όπου $T_z = H$ μέση περίοδος όλων των κυμάτων με κοιλίες κάτω & εξάρσεις πάνω από τη μέση στάθμη (Zero crossing wave period).

Για τον υπολογισμό ακραίων τιμών H_s με περίοδο επαναλήψεως περισσότερων ετών που είναι απαραίτητες για τους υπολογισμούς εφαρμόστηκε η κατανομή Weibul στις ενοποιημένες και καταταγμένες τιμές H_s .

ΥΨΟΣ H_s (m)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ %	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ (P)	LnP
0.23	4.650	0.1188	-2.131
0.30	3.175	0.0723	-2.628
0.47	1.300	0.0405	-3.206
0.55	1.300	0.0275	-3.594
0.59	0.650	0.0145	-4.234
0.64	0.350	0.0080	-4.828
0.73	0.300	0.0045	-5.404
0.82	0.150	0.0015	-6.502

Από το συνημμένο διάγραμμα 2.2 συνεπάγεται ότι με μέση περίοδο επαναλήψεως $TR = 1$ έτος , $H_s = 0.86$ m για $TR = 20$ έτη , $H_s = 1.17$ και για $TR = 100$ έτη , $H_s = 1.34$ m. Με την παραδοχή ισχύος φάσματος JONSWAP οι αντίστοιχες περίοδοι T_p είναι : $T_{p1} = 3.52$ sec, $T_{p20} = 4.20$ sec & $T_{p100} = 4.30$ sec. .

Οι ακραίου ύψους κυματισμοί υφίστανται διάθλαση σε βάθη μικρότερα των περίπου 8 μέτρων.

Λαμβάνοντας ως ρεαλιστική η τιμή του συντελεστή διάθλασης (K_r)

ως $K_r = 0.55$ (όπως και στην προηγούμενη περίπτωση), τότε για τον υπολογισμό του μέγιστου πιθανού ύψους κύματος H_{max} που αντιστοιχεί στα σημαντικά ύψη : H_s 1 έτος $= 0.86 \times 0.55 = 0.47$ m , H_s 20 έτη $= 1.17 \times 0.55 = 0.64$ m και H_s 100 ετών $= 1.34 \times 0.55 = 0.74$ m, υποτίθεται ωριαία διάρκεια επεισοδίου και ως εκ τούτου υπολογίζεται:

$$H_{\max 1} = 0.70 \times 0.47 \times \sqrt{\ln(3600/3.32)} = 0.88 \text{ m}$$

$$H_{\max 20} = 0.70 \times 0.64 \times \sqrt{\ln(3600/3.87)} = 1.18 \text{ m}$$

$$H_{\max 100} = 0.70 \times 0.74 \times \sqrt{\ln(3600/4.14)} = 1.34 \text{ m}$$

Και σε αυτή την περίπτωση φαίνεται ότι δεν έχουμε έντονη δράση των κυματισμών.

Απο τα ανωτέρω και από τους πίνακες 2.1 έως 2.6 φίνεται, ότι οι κυματισμοί είναι πολύ μικροί και δεν δύναται να επιρρεάσουν την ομαλή λειτουργία του λιμένα. Αλλωστε ο λιμένας του Πισαετού λειτουργεί με αυτές τις συνθήκες κυματισμών επί μεγάλη σειρά ετών χωρίς προστασία και δεν έχει δημιουργηθεί πρόβλημα στην λειτουργία του.

ΠΑΛΙΡΡΟΙΑ

Οι παλίρροιες στο Ιόνιο πέλαγος δεν είναι σημαντικές και έτσι δεν έχουμε αξιόλογες τιμές μεταξύ πλήμμης καί ρηχίας.

Η μόνη διαφορά στάθμης είναι η εποχιακή που συναντάται στις Ελληνικές θάλασσες, οι βορειάδες μειώνουν το βάθος (κατώτατη ρηχία τον Φεβρουάριο) και οι νοτιάδες το αυξάνουν (ανωτάτη στάθμη τον Σεπτέμβριο), με επάλλαξη περίπου 0,70 μέτρα. Στοιχεία παλιρροιογράφου στην περιοχή του έργου δεν υπάρχουν γιαυτό αναφέρουμε τα στοιχεία των παλιρροιογράφων των λιμένων Αργοστολίου και Λευκάδας.

Στοιχεία παλιρροιογράφου σταθμού λιμένος Αργοστολίου

Τα στοιχεία προκύπτουν απο χρονική περίοδο 13 ετών (1955-1968)

ΠΑΛΙΡΡΟΙΟΓΡΑΦΟΣ	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑΣ	ΣΤΑΘΜΟΥ ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ 1955 – 1968 (Μέτρα)
ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΛΗΜΜΗ	0,65
ΚΑΤΩΤΑΤΗ ΡΗΧΙΑ	1,40
ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΗ	1,01
ΜΕΣΗ ΠΛΗΜΗ	0,99
ΜΕΣΗ ΡΗΧΙΑ	1,05
ΕΠΑΛΛΑΞΗ	0,75

Στοιχεία παλιρροιογράφου σταθμού λιμένος ΛευκάδοςΤα στοιχεία προκύπτουν απο χρονική περίοδο 12 ετών (1955-1967)

ΠΑΛΙΡΡΟΙΟΓΡΑΦΟΣ		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΣΤΑΘΜΟΥ	ΛΕΥΚΑΔΟΣ
ΠΑΛΙΡΡΟΙΑΣ	1955 – 1968 (Μέτρα)	
ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΛΗΜΜΗ	0,70	
ΚΑΤΩΤΑΤΗ ΡΗΧΙΑ	1,35	
ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΗ	1,00	
ΜΕΣΗ ΠΛΗΜΗ	0,95	
ΜΕΣΗ ΡΗΧΙΑ	1,04	
ΕΠΑΛΛΑΞΗ	0,65	

ΡΕΥΜΑΤΑ

Τα ρεύματα της ανοικτής θαλάσσης είναι ασθενή. Η κατευθυνσή τους είναι γενικά βορειοδυτική όλες τις εποχές του έτους όπως φαίνεται και στο χάρτη επιφανειακών ρευμάτων στο παράρτημα.

Στο διάυλο τα ρεύματα είναι αβέβαια και συχνά.

2.2 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

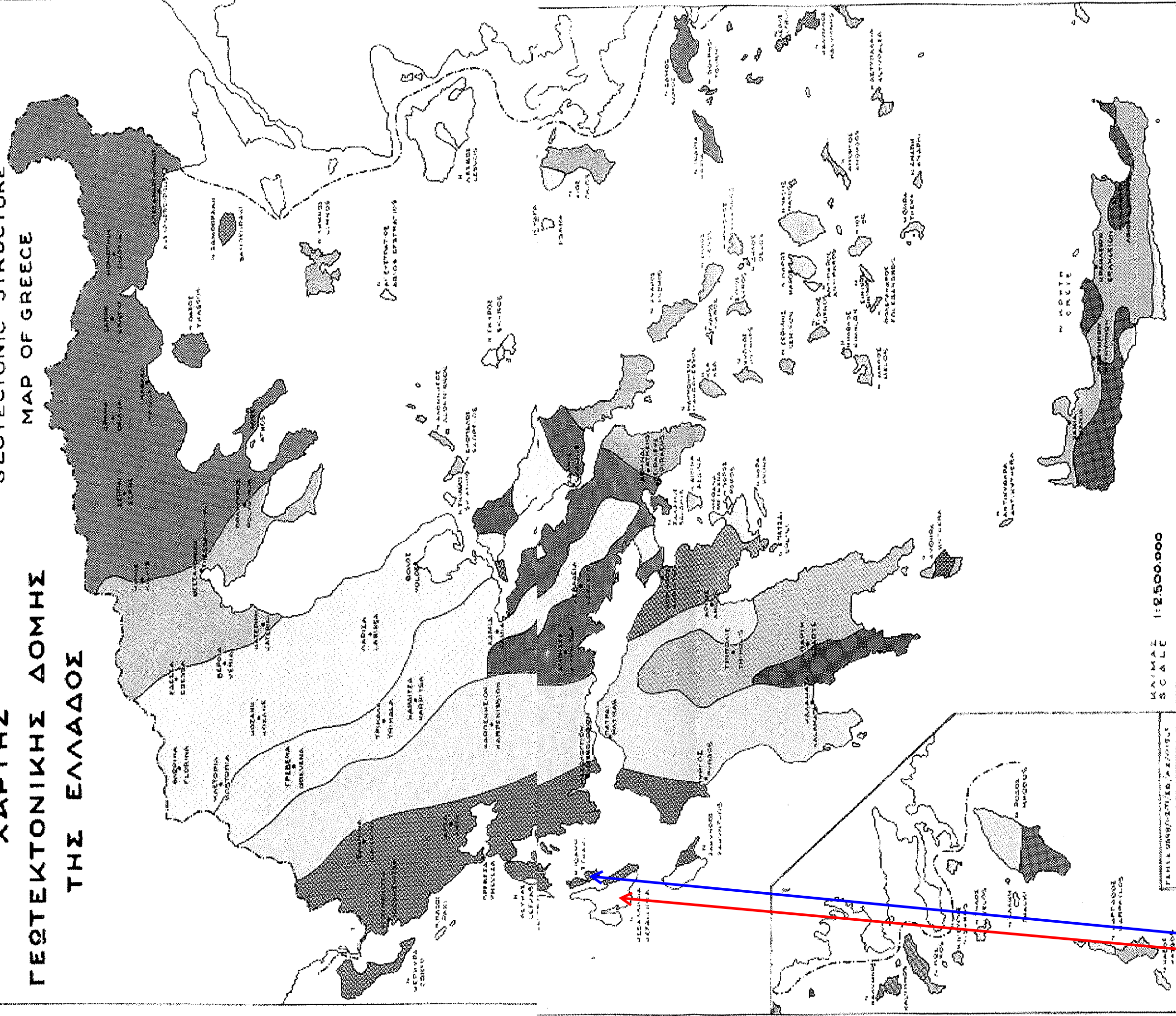
Η έρευνα του υπέδαφους έγινε με την εκτέλεση πέντε (5) δειγματοληπτικών γεωτρήσεων (Γ-1 έως Γ-5). Η γεώτρηση Γ-1, πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του υπάρχοντος λιμένος και το βάθος της ανέρχεται στα 15,05 m από την επιφάνεια του εδάφους της γεώτρησης. Οι υπόλοιπες γεωτρήσεις έγιναν υποθαλάσσια και σε βάθη που κυμαίνονται απο 14,75 έως 15,00 m κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας. Όλες οι γεωτρήσεις πραγματοποιήθηκαν με συνεχή δειγματοληψία και την εκτέλεση επί τόπου δοκιμών τυποποιημένης διείδυσης (SPT).

ΦΟΡΕΑΣ :NOM/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

ΧΑΡΤΗΣ ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

GEOTECTONIC STRUCTURE MAP OF GREECE



ΚΑΙΜΑΣ
SCALE 1:2,500,000

ΥΠΟΜΝΗΜΑ - LEGEND

- ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΖΩΝΗ
Hellenic Zone
- ΑΝΔΑΛΟΥΣΙΑΝΗ ΖΩΝΗ
Andalusian Zone
- ΖΩΝΗ ΣΙΛΟΥΣ
Silurian Zone
- ΖΩΝΗ ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
Ancient Greece Zone

- ΠΕΛΑΓΟΣΙΑΝΗ ΖΩΝΗ
Pelagic Zone
- ΖΩΝΗ ΑΙΓΑΙΟΥ
Aegean Zone
- ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΝΗ ΣΧΙΣΤΩΣΗ
Crystalline Schistosity
- ΖΩΝΗ ΠΑΡΑΛΙΟΥ - ΠΑΡΑΛΙΟΥ
Paros - Paros Zone

- ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ ΖΩΝΗ
Ancient Greece Zone
- ΤΡΑΠΕΖΙΑ ΤΡΙΠΟΛΙΣ
Trapezium Tripolis
- ΖΩΝΗ ΜΕΣΟΓΕΙΑΣ ΠΕΛΑΓΟΣΙΑΝΗ
Mediterranean Pelagic Zone
- ΑΝΔΑΛΟΥΣΙΑΝΗ ΖΩΝΗ
Andalusian Zone

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν εννέα (9) δοκιμές τυποποιημένης διείσδυσης (SPT), έγινε συνεχής δειγματολήψια και ελήφθησαν διαταραγμένα και ημιδιαταραγμένα δείγματα.

Εκτός των εργασιών υπαίθρου, εκτελέσθηκαν και εργαστηριακές δοκιμές για τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων των εδαφικών δειγμάτων.

2.3 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

Με βάση τα αποτελέσματα των ερευνών υπαίθρου καί εργαστηρίου, προέκυψαν τα εξής :

- Λαμβάνοντας υπόψη την έντονη σεισμικότητα της περιοχής και την παρουσία των αμμόδων σχηματισμών που συναντώνται στο υπέδαφος της περιοχής, προτείνεται στη θέση κατασκευής των κρηπιδωμάτων, να γίνει εκσκαφή και αφαίρεση της επιφανειακής στρώσης έως το βάθος των 2,0 μέτρων τουλάχιστον από την επιφάνεια του φυσικού πυθμένα και κατασκευή αξυγιαντικής στρώσης πάχους 2,0 μέτρων από θραυστό χαλίκι καλής κοκκομετρικής διαβάθμισης 10 – 75 mm.
- Για την ενίσχυση της βάσης έδρασης της εξυγίανσης, προτείνεται η τοποθέτηση διαξονικού γεωπλέγματος από πολυπροπυλένιο, υψηλής εφελκυστικής αντοχής (100 KN/m).
- Η επίχωση που τοποθετείται ανάντη του ανακουφιστικού πρίσματος προτείνεται να κατασκευασθεί από χονδρόκοκκα υλικά (αμμοχάλικα) με μικρό ποσοστό σε λεπτόκοκκα.

2.4 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ & ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΗΣ

Η ανθρώπινη επέμβαση με την κατασκευή του υπάρχοντος μώλου δεν έχει αλλάξει την μορφή των αλλοιώσεων κατά μήκος της ευρύτερης παραλίας που

προκαλούνται απο τους κυματισμούς , π.χ. δεν υπάρχει συσώρευση ή απώλεια άμμου ανάντι ή κατάντι του μώλου.

Ο λόγος είναι οτι η υδροδυναμική δίαιτα της ακτής διαμορφώνεται, κατά κύριο λόγο, απο τα ανεμογενή ρεύματα καθώς η παλιρροία είναι κύριως εποχιακή και η επίδραση των πελαγίων ρευμάτων δεν φθάνει έως εκεί. Επίσης τα βάθη και οι διαφορές πυκνότητας είναι μικρά για την γένεση και διατήρηση ρευμάτων πυκνότητας. Από άποψη κυκλοφορίας η περιοχή δεν ευνοείται ως προς την ιζηματογένεση καθώς οι νότιοι και νοτιοδυτικοί άνεμοι που συνεπάγονται τα μεγαλύτερα ύψη κύματος άρα και διαταραχή του πυθμένος δεν σχετίζονται με παράκτια κυκλοφορία.

Είναι προφανές οτι για την αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων που μπορεί να σχετίζονται με την κατασκευή έργων σε ολόκληρο το Στενό της Ιθάκης, θα έπρεπε να διερευνηθεί η παράκτια δίαιτα ολόκληρης της ακτογραμμής. Πάντως απο ενδείξεις που υπάρχουν φαίνεται οτι η ευρύτερη περιοχή δεν έχει προβλήματα προσάμμωσης. Η συχνή κίνηση αμμόδων ιζημάτων των ακτών, υπο την επίδραση των κυματισμών και των κυματογενών ρευμάτων, έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της περιεκτικότητας της παραλίας σε λεπτόκκοκα υλικά. Στην δική μας περίπτωση η παραλία βόρεια του έργου, φαίνεται ότι είχε πρίν και έχει και μετά την κατασκευή του αρχικού μώλου, την ίδια περιεκτικότητα σε λεπτόκκοκα υλικά πράγμα που σημαίνει οτι δεν έχουμε επίδραση κυματισμών

Η μη παρουσία μικρών χαλικιών σε όλο το μήκος αυτής της ακτής οφείλεται και στην απουσία κυματογενών διεργασιών κάθετα στην ακτογραμμή (δυτικοί κυματισμοί). Αν εξετάσουμε την μεταβολή της μέσης διαμέτρου, κατά μήκος της ευρύτερης ακτογραμμής, παρατηρούμε οτι δεν υπάρχει μία καθαρή τάση μεταβολής.

Με δεδομένο ότι η σχεδίαση των έργων έγινε με γνώμονα να παραμείνουμε στα "γεωγραφικά" όρια του όρμου ώστε να μην αποκόψουμε πιθανή ροή των αμμώδων ιζημάτων συμπεραίνουμε ότι η κατασκευή των προτεινομένων έργων δεν πρόκειται να επιρρεάσει την ακτομηχανική διάταξη της περιοχής.

ΛΙΜΑΝΙ ΠΙΣΑΕΤΟΥ ΙΘΑΚΗΣ – ΜΕΛΕΤΗ – ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΕΣ

Ανεξάρτητα από την άποψη και τους υπολογισμούς του μελετητή, υπερισχύει η κάτωθι άποψη της Δ.Τ.Υ. (επιβλέπουσας υπηρεσίας):

Κυλινδρικοί προσκρουστήρες

Πλοίο σχεδιασμού DWT/GRT 5000

Από τους πίνακες PIANC για διάστημα εμπιστοσύνης 50% και για passenger ship έχουμε displacement $M_D = M_{50} = 3.580 \text{ t}$

Τα λοιπά χαρακτηριστικά του πλοίου σχεδιασμού από τους πίνακες PIANC είναι:

$L_{OA} = 104 \text{ m}$ (overall length)

$L_{BP} = 92 \text{ m}$ (length between perpendiculars)

$B = 17,1 \text{ m}$ (beam)

$F_L = 3,9 \text{ m}$ (freeboard at laden draft)

$D = D_L = 3,6 \text{ m}$ (laden draft)

$\rho_{sw} = 1,025 \text{ t/m}^3$ (seawater density)

Η normal berthing energy ισούται: $E_N = 1/2 \times M_D / 9,81 \times V_B^2 \times C_M \times C_E \times C_C \times C_S$, όπου V_B approach velocity

Block coefficient C_B

$$C_B = M_D / (L_{BP} \times B \times D \times \rho_{sw}) = 3.580 / (92 \times 17,1 \times 3,6 \times 1,025) = 0,617$$

Added mass coefficient C_M

Side berthing

Το βάθος λεκάνης είναι 8 m και επομένως under keel clearance $K_C = 8 - 3,6 = 4,4 \text{ m}$

$$K_C / D = 4,4 / 3,6 = 1,22 > 0,5 \text{ και άρα } C_M = 1,5 \text{ (κατά PIANC)}$$

End berthing

$$C_M = 1,5 \text{ (κατά PIANC)}$$

Eccentricity coefficient C_E

$$\text{Quarter - point berthing } x = L_{BP} / 4 = 92 / 4 = 23 \text{ m}$$

$$x + y = L_{BP} / 2 \text{ οπότε } y = L_{BP} / 2 - x = 92 / 2 - 23 = 23 \text{ m}$$

$$\text{Radius of gyration } K = (0,19 \times C_B + 0,11) \times L_{BP} = (0,19 \times 0,617 + 0,11) \times 92 = 20,91 \text{ m}$$

Centre of mass to point of impact $R = [y^2 + (B/2)^2]^{1/2} = [23^2 + (17,1/2)^2]^{1/2} = 24,54 \text{ m}$

Berthing angle $\alpha = 5^\circ$

Velocity vector angle $\varphi = \text{atan}[y / (B/2)] - \alpha = \text{atan}[23 / (17,1/2)] - 5 = 64,61^\circ$

$CE = (K^2 + R^2 \times \cos^2\varphi) / (K^2 + R^2) = (20,91^2 + 24,54^2 \times \cos^2 64,61) / (20,91^2 + 24,54^2) = 0,527$

Berth configuration coefficient C_C

Closed structures $C_C = 0,9$

Softness coefficient C_S

Soft fenders ($\delta_f > 150 \text{ mm}$) $C_S = 1,0$

Approach velocity V_B

V_B σε m/sec

Normal berthing energy E_N

$E_N = 1/2 \times M_D \times V_B^2 \times C_M \times C_E \times C_C \times C_S$ σε tm

Safety Factor F_S

$F_S = 2,0$ (κατά PIANC)

Abnormal berthing energy E_A

$E_A = F_S \times E_N = 2,0 \times E_N$ σε tm

Side berthing mode – πλαγιοδέτηση

Θεωρώντας ότι σε κάθε θέση πρυμνοδέτησης θα έχουμε τουλάχιστον 2 κυλινδρικούς προσκρουστήρες $OD \times ID = 800 \times 400$ μήκους 1,5 m, αυτοί παραλαμβάνουν ενέργεια $2 \times 1,5 \times 72 = 216 \text{ KNm}$

Η ενέργεια για side berthing είναι $E_A = E_N/F_S = 1/2 \times M_D/9,81 \times V_B^2 \times C_M \times C_E \times C_C \times C_S$

Επομένως η ταχύτητα πρυμνοδέτησης για $F_S = 2,0$ προκύπτει $216/(2 \times 9,81) = 1/2 \times 3.580/9,81 \times V_B^2 \times 1,5 \times 0,527 \times 0,9 \times 1,0 \Rightarrow V_B = 0,291 \text{ m/sec}$ (ικανοποιητική)

Απόσταση προσκρουστήρων - πλαγιοδέτηση

Bow Radius R_B

$$R_B = 1/2 \times [B/2 + L_{OA}^2/(8 \times B)] = 1/2 \times [17,1/2 + 104^2/(8 \times 17,1)] = 43,81 \text{ m}$$

Fender pitch P

$$P \leq 2 \times [R_B^2 - (R_B - h + C)^2]^{1/2}$$

όπου h = fender projection when compressed, measured at centreline of fender
 $= H - \delta_f \rightarrow$ για cylindrical fender 800 x 400 λαμβάνεται $h = OD - 90\% \times ID = 800 - 90\% \times 400 = 440 \text{ mm}$ ή $0,44 \text{ m}$ (λαμβάνουμε το 80% της ενέργειας οπότε deflection = 90% of ID)

και C = clearance between vessel and dock (C could be 5-15% of the undeflected fender projection) \rightarrow για cylindrical fender 1000 x 500 λαμβάνεται $C = 10\% \times OD = 10\% \times 800 = 80 \text{ mm}$ ή $0,08 \text{ m}$

$$P \leq 2 \times [R_B^2 - (R_B - h + C)^2]^{1/2} = 2 \times [43,81^2 - (43,81 - 0,44 + 0,08)^2]^{1/2} = 11,21 \text{ m}$$

Σε κάθε περίπτωση το $P \leq 0,15 \times L_s$, όπου L_s το μήκος του μικρότερου πλοίου. Αν εκλεγεί $P = 10,5 \text{ m}$, τότε $L_s = 10,5/0,15 = 70,00 \text{ m}$ (ικανοποιητικό)

End berthing mode – πρυμνοδέτηση

θεωρώντας ότι σε κάθε θέση πρυμνοδέτησης θα έχουμε τουλάχιστον 2 κυλινδρικούς προσκρουστήρες $OD \times ID = 800 \times 400$ μήκους $1,5 \text{ m}$, αυτοί παραλαμβάνουν ενέργεια $2 \times 1,5 \times 72 = 216 \text{ KNm}$

Η ενέργεια για end berthing είναι $E_A = E_N/F_s = 1/2 \times M_D/9,81 \times V_B^2 \times C_M$, όπου $C_M = 1,1$ κατά PIANC

Επομένως η ταχύτητα πρυμνοδέτησης για $F_s = 2,0$ προκύπτει $216/(2 \times 9,81) = 1/2 \times 3.580/9,81 \times V_B^2 \times 1,1 \Rightarrow V_B = 0,234 \text{ m/sec}$ (ικανοποιητική)

Προμέτρηση

κρηπίδωμα 113,28 m

ένας στην αρχή και ένας στο τέλος	2	
ανά τρεις ογκολίθους ένας	+	10
σε κάθε ράμπα να υπάρχουν τουλάχιστον δύο	+	$\frac{2}{14}$ τεμ.

κρηπίδωμα 24 m

ένας στην αρχή και ένας στο τέλος	2	
ανά τρεις ογκολίθους ένας	+	1
σε κάθε ράμπα να υπάρχουν τουλάχιστον δύο	+	$\frac{1}{4}$ τεμ.

ένας επιπλέον στη γωνία του κρηπ. 24 m με το κρηπ. 35 m

1 τεμ.

ένας επιπλέον για κάθε πρόσφορη χρήση - θέση (κατ' εντολή της υπηρεσίας)

1 τεμ.

Εκ της ΔΤΥ

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

3.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

3.1.1 ΜΕΓΕΘΟΣ ΠΛΟΙΟΥ

Στην επιλογή των παραμέτρων σχεδίασης υπεισέρχεται το μέγεθος του πλοίου (Φερρυ μποτ), που θα προσορμίζει στις νέες εγκαταστάσεις.

Η επιλογή πλοίου ικανού μεγέθους που να μπορεί να ανταποκριθεί στις νέες διαμορφωμένες απαιτήσεις είναι βασική παράμετρος.

Επιλέγουμε πλοίο 6.000 DWT, το οποίο είναι το μέγεθος των πλοίων που θα προσορμίζουν.

Από Design Manual της «**BRIDGESTONE**», πίνακας «**Berthing Energy and Specification of Vessels**», επιλέγουμε πλοίο 6.000 D.W.T. με τα εξής χαρακτηριστικά :

Dead Weight tonnage	Load displacement tonnage	Length m	Width m	Depth m	Full draught m	Additional Weight ton	Estimated Weight ton
5.000	6.667	109,00	15,30	8,40	6,70	3.937	10.604

Τα χαρακτηριστικά του πλοίου θα αποτελέσουν τις παραμέτρους σχεδίασης των εγκαταστάσεων. Το ελάχιστο απαιτούμενο βάθος (full draught) για το επιλεγμένο πλοίο, είναι 6,70 μέτρα. Το βάθος αυτό, λαμβάνοντας υπόψη την παλιρροία (0,70 μέτρα) και το συντελεστή ασφαλείας για την κατακόρυφη μετατόπιση του πλοίου, διαμορφώνεται στα –8,00 μέτρα. Το βάθος των –8,0 μέτρων υπολογίζεται από την κατώτατη στάθμη της θάλασσας.

3.1.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ

Βιβλιογραφία: “Marine Fender – Design Manual” της Bridgestone

Στοιχεία Πλοίου 5.000 DWT:

Μέγιστο μήκος (L) = 109,00 μέτρα

Μέγιστο Βύθισμα = 8,00 μέτρα

Εκτόπισμα $W' = 6.667 \text{ ton}$, Πρόσθετο $B.W' = 3.937 \text{ ton}$,

Σύνολο = 10.604 ton

 $\text{Ταχύτητα} = 15 \text{ cm/sec} \rightarrow \text{Ενέργεια} = (10.604/2 \times 9,81) \times 0,15^2 K = 6,08 \text{ ton.m}$
όπου $K = 0,50$ Από νομογράφημα για κυλινδρικούς προσκρουστήρες (Bridgestone) 380x190 και μήκος 2,0 μέτρα, η Αντίδραση, $R = 15,0 \times 2 = 30,00 \text{ ton}$ και $E' = 1,23 \times 5 = 6,15 \text{ ton}$ και $E' > E$ Ο.Κ.

Θεωρώντας ότι ανά 5 στήλες ογκόλιθων κατασκευάζεται αρμός

 $(5 \times 3,50 + 2 \times 0,25 = 18\text{m})$ στο επί τόπου σκυρόδεμα, οι Προσκρουστήρες τοποθετούνται στο μέσον κάθε ομάδας στήλης ογκολίθων ανά 18,0m. $P = 30,50 \times 2 / 18 = 3,33 \text{ ton.m}$ & $P_p = 3,60 \times 3,33 = 12,00 \text{ ton}$ (θεωρώντας αρμό 5 cm μεταξύ των ογκολίθων).

3.1.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΔΕΣΤΡΑΣ

Βιβλιογραφία: “Marine Fender – Design Manual” της Bridgestone

Μήκος πλοίου = 109,00 μέτρα,

Πλευρική επιφάνεια στον άνεμο = 735 m²Οπίσθια επιφάνεια στον άνεμο = 104 m²

ΦΟΡΕΑΣ :NOM/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

Εκτόπισμα συνολικό = 10.604 ton

Ταχύτης ρευμάτων 5 cm/sec ➔ 0,0972 Knots

Άνεμος 8 Beaufort (40 Knots)

Συνολικό φορτίο δέστρας = $36,50/2 = 18,25 \rightarrow 18,50$ ton

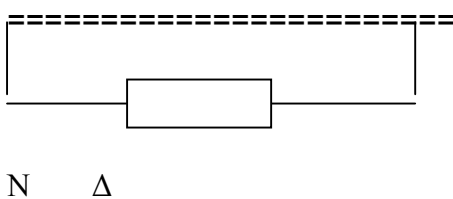
και η δύναμη σε μια στήλη ογκόλιθων (P) : $14,21/18 = 0,79$ ton/m

Εναλλακτικά οι υπολογισμοί μπορούν να γίνουν ως εξής :

Βιβλιογραφία : “Πλωταί κατασκευαί” - Κ. Ε. Μαρκάκη

“Dock & Harbour Engineering”, by Hosmukh P.Oza

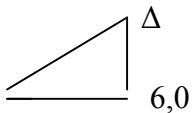
Για τους υπολογισμούς δεχόμαστε ότι το ναύδετο είναι σε απόσταση 20,50 μέτρων και το ύψος του σημείου Δ είναι 6,0 μέτρα.



Η δύναμη κατά τη διεύθυνση 1Δ

είναι $F' = F \times 0,50 \times \sqrt{2}/2$ όπου F είναι

η δύναμη στην επιφάνεια του ναύδετου .



Η οριζόντια δύναμη στο N θα είναι :

$F' \times 21,36/20,50$.

N 20,50 1

Οριζόντιες πιέσεις επί του πλωτού λόγω ανέμου

$P_w = 0,00256 \times K \times V^2$, όπου $K = 1,30$ & $V =$ Ταχύτης Ανέμου.

Για άνεμο 8 Beaufort , $V = 40$ Knots , Έχουμε :

$P = 0,00256 \times 1,30 \times 40^2 = 5,32$ lb/ft² ή $P = 5,32 \times 4,88243 = 26$ Kg/m²

Την οριζόντια δύναμη τη λαμβάνουμε ως 50 Kg/m² (ελάχιστη τιμή).

Οριζόντιες πιέσεις λόγω κυματισμού

$$P_{ολ} = P_d + P_f \approx 5\% P_w$$

Επομένως για :

Μήκος πλοίου : 109,00 m ,

Ύψος υπέρ την ίσαλο γραμμή : 8,40 m,

Προσβαλλόμενη επιφάνεια στον άνεμο : 735 m^2 (περιλαμβάνει προσαύξηση 7,50% λόγω έξαλλων)

Δυνάμεις λόγω ανέμου : $735 \times 50 = 36,75 \text{ ton}$

Δυνάμεις λόγω κυμάτων : $5\% \times 36,75 = 1,84 \text{ ton}$

Σύνολο (F) : $38,59 \text{ ton}$

Το συνολικό φορτίο ανά δέστρα (F/2) : $38,59/2 = 19,30 \text{ ton}$

Και $F' = 19,30 \times \sqrt{2}/2 = 13,64 \text{ ton}$,

Η οριζόντια δύναμη στο Ν είναι $13,64 \times 21,36/20,50 = 14,21 \text{ ton}$.

Για τους υπολογισμούς ευστάθειας λαμβάνουμε φορτίο δέστρας 19 ton το οποίο αντιστοιχεί σε περίπου 1,0 ton/m.

3.1.4.ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΔΕΣΤΡΑΣ

Για οριζόντια δύναμη $H = 19,0 \text{ ton}$, κάθετη προς την μεριά της θάλασσας , η κατανομή της στην ανωδομή είναι :

$H \times a/l = 19 \times 0,83/9,90 = 1,60 \text{ ton}$ (θλίψις) , όπου a είναι η απόσταση της δέστρας από την άκρη της ανωδομής και l είναι συνολικό πλάτος του ογκολίθου.

$H \times b/l = 19 \times 9,90 - 0,83)/9,90 = 17,40 \text{ ton}$ (εφελκυσμός)

και οπλισμός : $R_e = 17,40/2,40 = 7,25 \text{ cm}^2$

Για οριζόντια δύναμη κατά μήκος του κρηπιδώματος , έχουμε εφελκυσμό στην διεύθυνση της δύναμης αμέσως δίπλα και πίσω απο το σημείο αγκύρωσης της δέστρας , διότι το γειτονικό μπετόν εξαναγκάζεται να ακολουθήσει την θλιπτική τάση του μπετού μπροστά απο την δέστρα. Τοπικά αυτές οι εφελκυστικές δυνάμεις έχουν μεγάλη ένταση και μπορούν να υπολογισθούν σύμφωνα με το F.Leonhardt – Prestressed Concrete, Design and Construction , Edition 1964, σελίδα 291,

Εφελκυστική δύναμη $Z = 1/2 \times 19,0 = 9,50 \text{ ton}$ και

Οπλισμός $R_e = 9,50/2,40 = 3,96 \text{ cm}^2$, Να μπει διπλό πλέγμα $\phi 10/20$ στην περιοχή των δεστρών πάνω ($7,88 \text{ cm}^2$).

3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ

3.2.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το βάρος των απαιτούμενων φυσικών ογκολίθων υπολογίζεται με τον τύπο του Hudson:

$$W = \frac{W_t * H^3}{K_D * (S_r - 1) * \sigma_{\phi\theta}} = \frac{2,65 * 1,37^3}{K_D * 1,58 * \sigma_{\phi\theta}} = 4,313 * (K_D * \sigma_{\phi\theta})^{-1} \text{ ton}$$

όπου : Ύψος κύματος σχεδιασμού (H_{100}) = 1,37 μέτρα,

Ειδικό βάρος ογκολίθων (W_t) = 2,65 ton/m³ (Ασβεστολιθικά πετρώματα),

Σχετ. βάρος ογκολ. προς θαλάσσιο νερό (w_t/w) = (2.65 / 1.025) = 2,58

Συντελεστής ευστάθειας (K_D) όπως φαίνεται στον πίνακα παρακάτω (Για διπλή στρώση γωνιώδων ογκολίθων σε τυχαία διάταξη).

Επομένως με βάση τα προηγούμενα :

Για κλίση <i>προκύπτει</i>	$K_{D\text{κορμού}}$	$W_{\text{κορμού}}(\text{ton})$	$K_{D\text{άκρη}}$	$W_{\text{άκρη}}(\text{ton})$
1 : 1,5	4.00	0.72	3.20	0.90
1 : 2.0	4.00	0.54	2,80	0.77
1 : 3,0	4.00	0.36	2.30	0.63

Εκλέγουμε φυσικούς ογκολίθους (Φ.Ο.) Α΄κατηγορίας (400 έως 1.500 χγρ) με κλίση 1:1,5. Για την δεύτερη στρώση εκλέγουμε Φ.Ο. 200 έως 400 χγρ.

Ενώ για την τρίτη στρώση (πυρήνας) εκλέγουμε λιθορριπή 20 έως 100 χγρ.

Το πλάτος της στέψης B δίδεται από τον τύπο 7-112:

$$B = n * K_D * (W/W_r)^{1/3} = 3 * 1,10 * (1000 / 2650)^{1/3} = 2,38 \text{ μέτρα} \rightarrow 2.50 \text{ μέτρα}$$

από πίνακα 7-11 για $\eta = 3$ Ογκόλιθους

Το πάχος της στρώσης r δίδεται από τον τύπο 7-113:

ΦΟΡΕΑΣ :NOM/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

$$r = n * KD * \left(\frac{W}{W_r} \right)^{1/3} = 2 * 1,15 * (1000 / 2650)^{1/3} = 1,66 \text{ μέτρα} \rightarrow 2.00 \text{ μέτρα}$$

από πίνακα 7-11 για $\eta = 2$ Ογκόλιθους

Το πάχος των άλλων στρώσεων φαίνεται στα σχέδια. Όπως φαίνεται, λόγω των ασθενών κυματισμών απαιτούνται μικρού μεγέθους φυσικοί ογκόλιθοι.

3.2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΟΔΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Λόγω των πολύ μικρών κυματισμών δεν χρειάζεται αλλά το παρουσιάζουμε για την πληρότητα των υπολογισμών.

Η προστασία συνήθως χρειάζεται όταν έχουμε μεγάλους κυματισμούς και θέλουμε να αποφύγουμε διαβρώσεις (scouring) στον πόδα προστασίας του έργου. Τότε είναι απαραίτητη η διαβάθμιση της λιθορριπής με επιφανειακή στρώση σε απόσταση από το έργο $L/4$ (περίπου 7,0 m στην δική μας περίπτωση), με λίθους που υπολογίζεται από το διάγραμμα Shields.

Υποτίθεται ενισχυμένο ρεύμα 0,5 m/sec και ύψος κύματος $H_{100} = 1,37$ m που συνεπάγεται κατά Bijker :

$$\tau_{\text{βρεύματος}} = 1015(0,5^2/60^2) = 0,070 \text{ kp/m}^2$$

Με u_o (πλάτος ταχύτητας στασίμου κυματισμού στον πυθμένα) ,

$u_o = (2\pi H/\tau) \sinh(2\pi h/\tau) = 1,5$ m/sec και συντελεστής $\xi = 4,0$, Υπολογίζεται η συνδυασμένη διατμητική τάση :

$$\tau_{\text{βρεύματος/κύμα}} = 0,07(1 + 0,5 (4,0 (1,5/0,5)^2)) = 5,1 \text{ kp/m}^2$$

από το διάγραμμα Shields βρίσκεται ότι το ελάχιστο d (διάμετρος ογκολίθου) για την μη υπέρβαση του κατωφλίου μετακίνησης είναι $d_{\min} = 0,07$ m , άρα το ελάχιστο βάρος λίθων $w = 2,65 \times (0,07/1,05)^2 = 0,0118$ ton ή 12 kg, δηλ. Πολύ μικρό βάρος, πράγμα που αναμενόταν λόγω των πολύ μικρών κυματισμών.

Η διαβάθμιση της προστασίας φαίνεται στα σχέδια.

3.2.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΩΝ

Η κατασκευή του κρηπιδότοιχου θα γίνει με Προκατασκευασμένους Τεχνητούς Κυψελωτούς Ογκολίθους εκ σκυροδέματος, πλάτους 3,50 μέτρων. Αρμοί θα μπουν ανα 5 στήλες ογκολίθων δηλαδή ανά 17,70 μέτρα μήκους. Ο υπολογισμός της ευστάθειας του τοίχου έγινε με ηλεκτρονικό υπολογιστή με την χρήση τού προγράμματος “KRIPID” της UNIVARK.

3.2 3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Ο υπολογισμός της ευστάθειας του κρηπιδότοιχου έγινε με τις ακόλουθες παραδοχές :

Φαινόμενο Βάρος λιθορριπής	$\gamma = 2,00 \text{ ton/m}^3$
Ποσοστό κενών	$n = 30\%$
Φαινόμενο Βάρος λιθορριπής υπό άνωση, $\gamma_a = 2,0 + (0,30 - 1,0) = 1,30 \text{ ton/m}^3$	
Ελξη Δέστρας :	$1,00 \text{ ton/m}$
Γωνία εσωτερικής τριβής	$\rho = 37,50 \text{ μοίρες}$
Γωνία τριβής επί του τοίχου	$\delta = 2/3 \times 37,50 = 25,00 \text{ μοίρες}$
Συντελεστής τριβής μεταξύ τοίχου/χώματος	$\epsilon\phi 25^\circ = 0,466$
Εδικό βάρος σκυροδέματος (έξαλλο)	$\gamma_{ce} = 2,40 \text{ ton/m}^3$
Εδικό βάρος σκυροδέματος (ύφαλλο)	$\gamma_{cu} = 2,20 \text{ ton/m}^3$
Συντελεστής ολίσθησης μεταξύ ογκολίθων	$= 0,50$
Συντελεστής ολίσθησης στην έδραση	$= 0,65$
Κινητο φορτιο για οχημα 60 τοννων	$p = 60/3 \times 6 = 3,33 \text{ ton/m}^2$
Οριζόντιος σεισμικός συντελεστής	$\epsilon_{οριζ} = 0,36/2,00 = 0,180$
Κατακόρυφος σεισμικός συντελεστής	$\epsilon_{κατ} = 0,30 \times 0,36 = 0,108$

Συντελεστές Ωθησης ενέργειας :Συντελεστής ώθησης ενέργειας (Ανευ σεισμού) :

$$\lambda_a = \frac{\sigma \nu^2 \rho}{\left[1 + \frac{\sqrt{\eta \mu \langle \rho + \delta \alpha \rangle \times \eta \mu \rho}}{\sigma \nu \delta \alpha} \right]^2} = \frac{\sigma \nu^2 37,5}{\left[1 + \frac{\sqrt{\eta \mu 37,5 \times \eta \mu 37,5}}{\sigma \nu 0} \right]^2} = 0,243$$

όπου $\rho = 37.5^0$ & $\delta \alpha = 0.0^0$

Συντελεστής ώθησης μετά σεισμού πάνω από το νερό:

$$\lambda_a = \frac{\sigma \nu \delta \alpha \times \sigma \nu^2 \langle \rho - \vartheta \rangle}{\sigma \nu \vartheta \times \sigma \nu \langle \delta \alpha + \vartheta \rangle \times \left[1 + \frac{\sqrt{\eta \mu \langle \rho + \delta \alpha \rangle \times \eta \mu \langle \rho - \vartheta \rangle}}{\sigma \nu \langle \delta \alpha + \vartheta \rangle} \right]^2}$$

όπου $\rho = 37.5^0$, $\delta \alpha = 0.0^0$, $\theta = \text{τοξεφ}(\varepsilon) = \text{τοξεφ}(0.18) = 10,20$

Επομένως:

$$\lambda_a = \frac{1 \times \sigma \nu^2 \langle 37,5 - 13,50 \rangle}{\sigma \nu^2 13,50 \times \left[1 + \frac{\sqrt{\eta \mu 37,5 \times \eta \mu \langle 37,5 - 13,50 \rangle}}{\sigma \nu 13,50} \right]^2} = 0.362$$

Συντελεστής ώθησης μετά σεισμού κάτω από το νερό:

Όπως και ο προηγούμενος τύπος αλλά αλλάζει ο σεισμικός συντελεστής ε :

$$\varepsilon' = \varepsilon = \frac{\gamma}{\gamma_a} = 0.18 \times \frac{2.00}{1.30} = 0.277 \quad \text{και} \quad \theta = \text{τοξεφ} 0.277 = 15.48^0$$

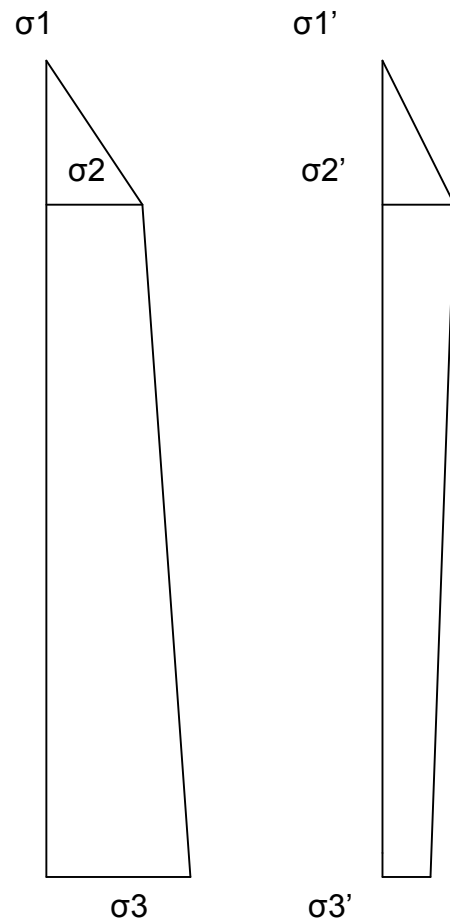
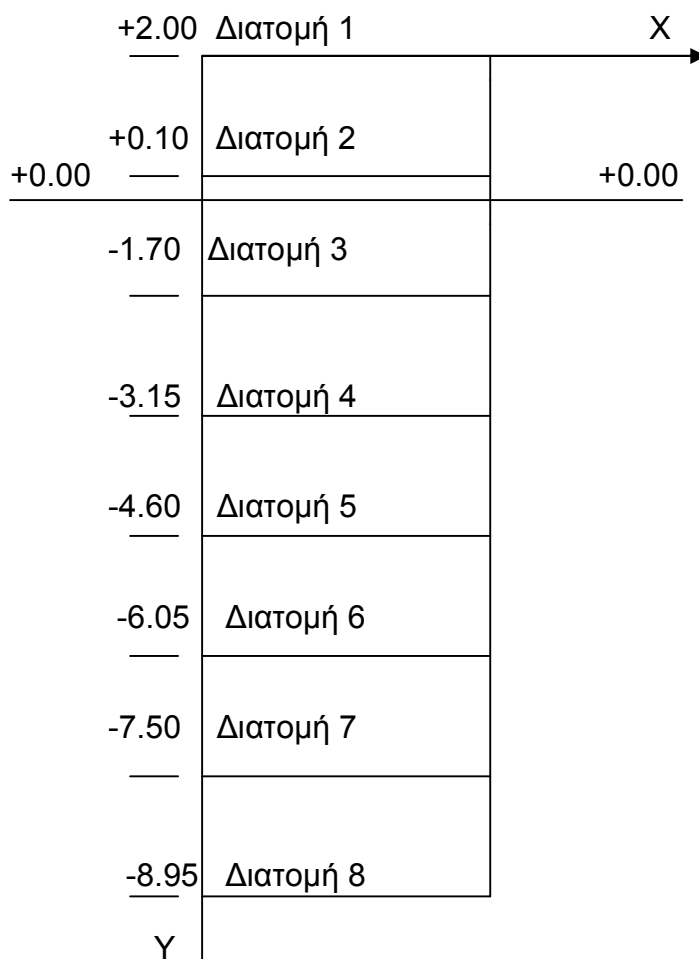
Επομένως :

$$\lambda\alpha = \frac{1 \times \sigma\nu\nu^2 \langle 37,5 - 120,26 \rangle}{\sigma\nu\nu^2 20,26 \times \left[1 + \frac{\sqrt{\eta\mu 37,5 \times \eta\mu \langle 37,5 - 13,50 \rangle}}{\sigma\nu\nu 13,50} \right]^2} = 0.412$$

Συντελεστές ασφαλείας :

Σε ανατροπή = 1.5 (Με σεισμό = 1.25)

Σε ολίσθηση = 1.5 (Με σεισμό = 1.00)

3.2.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΩΘΗΣΕΩΝ

ΦΟΡΕΑΣ : ΝΟΜ/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

3.2.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΩΘΗΣΕΩΝ

α) Ωθήσεις γαιών από μόνιμα φορτία :Ανευ σεισμού

$$\sigma_1 = 0.00 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2 = 0.243 \times 2.0 \times 2.0 = 0.97 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_3 = 0.97 + 0.243 \times 1.30 \times 8.95 = 3.80 \text{ t/m}^2$$

Μετά σεισμού

$$\sigma_1 = 0.00 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2 = 0.362 \times 2.0 \times 2.0 = 1.45 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_3 = 1.45 + 0.412 \times 1.30 \times 8.95 = 6.24 \text{ t/m}^2$$

β) Ωθήσεις γαιών από κινητά φορτία (Οχημα 60 ton) :

Επιφάνεια επιρροής (Δεχόμενοι κατανομή των φορτίων κατά 30 μοίρες) :

$$Z = 0.00 \text{ m} , F = 3.0 \times 6.0 \text{ m}^2 , P_1 = 60/3 \times 6 = 3.33 \text{ t/m}^2$$

$$Z = 2.00 \text{ m} , F = (3.0 + 2 \times \varphi_{30} \times 2.0) \times (6.0 + \varphi_{30} \times 2.0)$$

$$F = 5.31 \times 7.15 = 37.99 \text{ m}^2 \text{ \& } P = 60/37.99 = 1.58 \text{ t/m}^2$$

$$Z = 8.95 \text{ m} , F = (3.0 + 2 \times \varphi_{30} \times 8.95) \times (6.0 + \varphi_{30} \times 8.95)$$

$$F = 13.33 \times 11.17 = 148.91 \text{ m}^2 \text{ \& } P = 60/148.91 = 0.40 \text{ t/m}^2$$

Επομένως οι ωθήσεις λόγω κινητών είναι οι εξής :

Ανεν σεισμού :

$$\sigma_1' = 3.33 \times 0.243 = 0.81 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2' = 1.58 \times 0.243 = 0.38 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_3' = 0.40 \times 0.243 = 0.10 \text{ t/m}^2$$

Μετά σεισμού :

$$\sigma_1' = 3.33 \times 0.362 / 2 = 0.60 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2' = 1.58 \times 0.412 / 2 = 0.33 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_3' = 0.40 \times 0.412 / 2 = 0.08 \text{ t/m}^2$$

3.2.5 ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ :

<u>α/α</u>	<u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u>	<u>ΤΥΠΟΣ</u>
1	Ιδια Βάρη (Γιά άνω & κάτω στάθμη του νερού)	1
2	Ωθήσεις Γαιών	6
3	Ωθήσεις Κινητών	6
4	Δύναμη Δέστρας	3
5	Φορτίο από βάρος γαιών	5
6	Σεισμός επί του τοίχου	2
7	Φορτίο από Κινητό	4
8	Συνδυασμός των πάρα πάνω φορτίσεων	7

3.2.6 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

8 3.5 2.4 25. .50 .65 0. 1.5 2.0 0
 1.90 0.0 9.5 33.25 4.810 /
 3.70 0.5 9.0 23.20 3.957 /
 5.15 0.5 9.0 23.20 4.497 /
 6.60 0.5 9.0 23.20 4.497 /
 8.05 0.5 9.0 23.20 4.497 /
 9.50 0.5 9.0 23.20 4.497 /
 10.96 0.0 9.5 26.20 4.036 /

ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ
 0.18

2

ΔΥΝΑΜΗ ΔΕΣΤΡΑΣ
 19.0 0.40

3 1

ΣΕΙΣΜΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΛΟΓΩ ΛΙΘΟΡΡΙΠΗΣ ΣΤΙΣ ΚΥΨΕΛΕΣ
 2.28 3.25 3.66 4.425 3.66 5.875 3.66 7.325
 3.66 8.775 2.90 9.35

3 6

ΦΟΡΤΙΟ ΑΠΟ ΛΙΘΟΡΡΙΠΗ ΣΤΙΣ ΚΥΨΕΛΕΣ
 40.00 2.75 10.65 40.00 7.25 10.65

5 2

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ
 19.76 4.81 1.26 11.36 3.957 2.807 8.72 4.997
 4.425 8.72 4.997 5.875 8.72 4.997 7.325 8.72
 4.997 8.775 9.84 4.036 10.271 6.04 2.75 5.575
 6.04 7.25 5.575

5 9

ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΠΙΕΣΗ
 0. 0. 0.001 2.0 2.82 10.95

6 3

ΩΘΗΣΕΙΣ ΓΑΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ
 0.0 0.0 0.97 2.0 3.80 10.95

6 3 1

ΩΘΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΟ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ
 0.81 0.0 0.38 2.0 0.10 10.95

6 3 1

<u>ΩΘΗΣΕΙΣ ΓΑΙΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ</u>	6	3	1
0.0 0.0 1.45 2.0 6.24 10.95			

<u>ΩΘΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΟ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ</u>	6	3	1
0.60 0.0 0.33 2.0 0.08 10.95			

<u>ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΟ</u>	4	1	
110.72 4.75			

<u>ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ</u>	7	5	
2 1. 6 .9 9 1.35 10 1.5 4 1.			

<u>ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ</u>	7	6	
2 1. 6 .9 9 1.35 10 1.5 4 1. 13 1.			

<u>ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ</u>	7	9	
2 1. 6 1. 3 1. 5 1. 7 1. 8 1. 11 1. 12 .5 4 .5			

<u>ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ</u>	7	9	
2 1. 6 1. 3 1. 5 1. 7 -1. 8 1. 11 1. 12 .5 4 .5			

<u>ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ</u>	7	8	
2 1. 6 1. 3 1. 5 1. 8 1. 11 1. 12 .5 4 .5			

<u>ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ</u>	7	10	
2 1. 6 1. 3 1. 5 1. 7 1. 8 1. 11 1. 12 .5 4 .5 13 .5			

<u>ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ</u>	7	10	
2 1. 6 1. 3 1. 5 1. 7 -1. 8 1. 11 1. 12 .5 4 .5 13 .5			

<u>ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ</u>	7	9	
2 1. 6 1. 3 1. 5 1. 8 1. 11 1. 12 .5 4 .5 13 .5			

FINISH

END OF FILE

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η σχεδίαση του λιμένος, το συνολικό μήκος των κρηπιδωμάτων, ο ακριβής προσανατολισμός τους καθώς και οι επιφάνειες των χερσαίων χώρων, προέκυψαν από τις ανάγκες προστασίας και ασφαλούς ελιμενισμού του επιλεγμένου πλοίου καθώς και την ελάχιστη επιφάνεια ελιγμών των προς επιβίβαση/αποβίβαση φορτήγων οχημάτων.

Η παρούσα λύση περιλαμβάνει τη δημιουργία ράμπας παραβολής των οχηματαγωγών πλοίων με τη δημιουργία χώρου, ο οποίος αρχίζει από τον υπάρχοντα μώλο και επεκτείνεται νότια στο θαλάσσιο χώρο καλύπτοντας τη φυσική πτύχωση του εδάφους μέχρι το άκρο του. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούμε χερσαίο χώρο νότια του υπάρχοντα μώλου, $5.102,30 \text{ m}^2$ ενώ στην επέκταση του υπάρχοντα μώλου, δημιουργούμε χερσαίο χώρο $2.476,70 \text{ m}^2$.

Αναλυτικά, ξεκινώντας από το νότιο τμήμα η περιοχή επεκτείνεται στον θαλάσσιο χώρο δυτικά κατά 18,43 μέτρα (προστασία με φυσικούς ογκολίθους) και μετά εκτείνεται βόρεια κατά 113,28 μέτρα (χώρος με δύο ράμπες οχηματαγωγών)

Για την δημιουργία της τρίτης ράμπας, το κρηπίδωμα εκτείνεται δυτικά κατά 24,0 μέτρα (χώρος της τρίτης ράμπας) και μετά ακολουθεί το περίγραμμα του υπάρχοντος μώλου με μήκη κρηπιδωμάτων 35,00 & 25,91 μέτρων όπου και γυρίζει ανατολικά κατά 31,73 μέτρα και συναντάει την βόρεια πλευρά του μώλου. Το μήκος των 31,73 μέτρων δεν έχει κρηπιδώματα αλλά προστασία απο μικρούς φυσικούς ογκολίθους.

Η άνω στάθμη όλων των κρηπιδωμάτων βρίσκεται στο +2,0 μέτρα απο την θάλασσα, ενώ γενικά οι κλίσεις στίς περιοχές της επίστρωσης για την

απορροή των ομβρίων είναι της τάξεως του 1,0% εκτος εάν αναφέρεται διαφορετικά.

Η λύση αυτή παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα :

- Απομακρύνονται από τον υπάρχοντα μώλο οι διαδικασίες στάθμευσης και φορτοεκφόρτωσης των προς επιβίβαση/αποβίβαση οχημάτων.
- Με τη νέα διαμόρφωση του κόμβου εισόδου/εξόδου, στο νότιο μέρος του λιμένα, η αρχή του χώρου βρίσκεται απέναντι από την έξοδο του δρόμου που οδηγεί προς το εσωτερικό του νησιού.
- Με τη νέα λύση προσφέρονται τρεις μόνιμες θέσεις παραβολής οχηματαγωγών οι δύο στο νότιο τμήμα και η μία στην επέκταση του παλαιού μώλου.
- Δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για μόνιμη και ασφαλή διανυκτέρευση των οχηματαγωγών διότι ο χώρος λόγω της επέκτασης του υπάρχοντος μώλου είναι προστατευμένος από τους Β-ΒΔ κυματισμούς.
- Οι δύο ράμπες παραβολής των οχηματαγωγών δημιουργούνται στο κρηπίδωμα που περικλείει το θαλάσσιο και χερσαίο χώρο, μήκους 113,28 μέτρων (και πλάτους 10 m) ενώ η τρίτη ράμπα δημιουργείται στο κάθετο κρηπίδωμα, μήκους 24,0 μέτρων (και πλάτους 9 m).

Ο κρηπιδότοιχος θα κατασκευασθεί από πρόχυτους κυψελωτούς τεχνητούς ογκόλιθους. Το βάθος της θάλασσας προ αυτών είναι στο -8,0 m ενώ η στέψη της ανωδομής θα είναι +2,0 m.

Όπισθεν των κρηπιδωμάτων δημιουργούνται οι κατάλληλοι χερσαίοι χώροι για τη διάταξη των στίχων αναμονής των προς επιβίβαση οχημάτων και γενικά για λειτουργία του λιμένα.

Στις θέσεις παραβολής των καταπελτών, διαμορφώνονται κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες), πλάτους 10 m (οι δύο ράμπες στο νέο κρηπίδωμα) και 9 m. Όλες οι

οι ράμπες έχουν μήκος 7,50 m με στάθμη στέψης στο +2,08 m. Τα κρηπιδώματα θα εξοπλισθούν με δέστρες (τεμάχια 18), κρίκους (τεμάχια 65) και προσκρουστήρες (τεμάχια 12) για την ασφαλή παραβολή των οχηματαγωγών πλοίων.

Πρόσθετα πλεονεκτήματα της λύσης αυτής είναι:

- Επαύξηση της ασφάλειας κατά την παραμονή των εξυπηρετούμενων πλοίων στη θέση παραβολής.
- Δημιουργία ασφαλών συνθηκών παραβολής (προσέγγιση και πρόσδεση πλοίου)
- Παροχή συνθηκών εύκολης άπαρσης του πλοίου κατά την εμφάνιση δυσμενών συνθηκών
- Ελάχιστη επέμβαση στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Πρόθεση και στόχος της Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών και του μελετητή είναι τα προτεινόμενα έργα να μελετηθούν με μέριμνα τη γενικότερη φυσιογνωμία της περιοχής μαζί με την καλύτερη εξυπηρέτηση των αναγκών, ώστε εκτός της ασφάλειας να μπορούν να ανταποκριθούν στις τωρινές διαμορφωμένες απαιτήσεις μαζί με πρόβλεψη για το κοντινό μέλλον.

Συνοπτικά προτείνονται τα εξής έργα :

- Εκβάθυνση.
- Επέκταση υπάρχοντος μώλου και κατασκευή χερσαίου χώρου
- Κατασκευή χερσαίου χώρου και κρηπιδωμάτων στο νότιο τμήμα του λιμένος.
- Διαμόρφωση του υπάρχοντος μώλου.

- Εξοπλισμός των νέων κρηπιδωμάτων με δέστρες, προσκρουστήρες, κρίκους προσδέσεως, παροχή σωλήνων διέλευσης νερού πυρόσβεσης και καλωδίων ηλεκτροφωτισμού.

Τα παραπάνω συνιστούν βασικές προϋποθέσεις για την λειτουργία, ασφάλεια και άριστες συνθήκες εργασίας των ελλιμενιζομένων στόν λιμένα πλοίων.

Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η κατασκευή διαφόρων τεχνικών έργων που θα καταστήσουν τον λιμένα λειτουργικό και ασφαλή.

Αναλυτικότερα τα προβλεπόμενα έργα είναι τα εξής :

Εκβάθυνση πυθμένα

Προβλέπεται η εκβάθυνση του πυθμένα στα -8.0 μέτρα.

Με το βάθος αυτό καλύπτουμε τις μελλοντικές ανάγκες της επόμενης γενεάς Φέρυ Μπώτ καθώς θα μπορεί να προσορμίσει πλοίο μεγαλύτερης χωρητικότητας από τις τωρινές απαιτήσεις εάν αυτό χρειαστεί.

Τοπικά στην θέση των κρηπιδωμάτων, προβλέπεται η εκβάθυνση του πυθμένα στο -10,95 μέτρα, το οποίο περιλαμβάνει δύο (2) μέτρα εξυγίανση του πυθμένα, σύμφωνα με την γεωτεχνική μελέτη και το βάθος θεμελίωσης.

Λόγω των μεγάλων βαθών στην ευρύτερη περιοχή, μέριμνα έχει ληφθεί στην σχεδίαση των νέων κρηπιδωμάτων, ώστε η εκσκαφή να είναι περιορισμένη και η ισοβαθής των -8,0 μέτρων σε πολλά σημεία να ταυτίζεται με την γραμμή των νέων κρηπιδωμάτων.

Η έδραση των τεχνητών ογκόλιθων προβλέπεται στο βάθος - 8,95 μέτρα ενώ το ωφέλιμο βάθος των κρηπιδωμάτων είναι στο - 8,00 μέτρα.

Επέκταση υπάρχοντος μώλου και κατασκευή χερσαίου χώρου

Η κατασκευή του κρηπιδότοιχου προβλέπεται να γίνει με προκατασκευασμένους τεχνητούς κυψελωτούς ογκόλιθους εκ σκυροδέματος.

Ο μώλος επεκτείνεται κατά 31,73 μέτρα δυτικά ενώ προς τα νότια
ΦΟΡΕΑΣ :NOM/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

διαπλατύνεται κατά μέσο όρο 25 m δημιουργώντας επιφάνεια 2.476,70 m². Οι υπάρχοντες προστατευτικοί ογκόλιθοι αφαιρούνται και χρησιμοποιούνται στο έργο. Το συνολικό μήκος των νέων κρηπιδωμάτων είναι 84,91 μέτρα και περιλαμβάνει ράμπα πλάτους 9,0 μέτρων.

Κατασκευή χερσαίου χώρου & κρηπιδωμάτων στο νότιο τμήμα του λιμένα

Και εδώ η κατασκευή του κρηπιδότοιχου προβλέπεται να γίνει με προκατασκευασμένους τεχνητούς κυψελωτούς ογκόλιθους εκ σκυροδέματος. Το νέο κρηπίδωμα ξεκινά από το νότιο πέρας του προηγούμενου τμήματος κάθετα σε αυτό και στην ίδια διεύθυνση παραβολής για μήκος 113,28 μέτρων όπου ενώνεται με την ξήρα μέσω ενός τμήματος από φυσικούς ογκολίθους μήκους 18,43 μέτρων σε περίπου κάθετη διεύθυνση.

Στο νέο αυτό τμήμα διαμορφώνονται δύο ράμπες πλάτους 10 μέτρων με στάθμη στέψης το +2,08 μέτρα.

Το νέο κρηπίδωμα τέμνει την βυθομετρική καμπύλη των - 8,0 μέτρων στο μέσον του. Στο νότιο τμήμα τού νέου χώρου, απολήγει ο νέος δρόμος πρόσβασης του λιμένα. Ο χερσαίος χώρος που δημιουργείται είναι 7.673,35 m² και οριοθετείται από το νέο κρηπίδωμα και την νέα χάραξη του δρόμου πρόσβασης (με τον τοίχο αντιστηρίξεως των πρανών). Ο χερσαίος αυτός χώρος περιλαμβάνει και την ανωδομή επιφάνειας 1.890,94 m². Για την απορροή των ομβρίων προβλέπονται επτά (7) φρεάτια στην περιοχή της επίστρωσης. Τα φρεάτια φαίνονται στα σχέδια.

Διαμόρφωση του υπάρχοντος μώλου

Προβλέπεται η αποξήλωση του υπάρχοντος στεγάστρου και στη θέση του η κατασκευή του κτιρίου εξυπηρέτησης υπηρεσιών του λιμένα, καθώς επίσης και διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου. Προβλέπεται επίσης νέα

επίστρωση του καταστρώματος. Τα σχέδια του κτίριου υπάρχουν στο τεύχος της Μελέτης Εφαρμογής της Αρχιτεκτονικής Μελέτης.

Εξοπλισμός των νέων κρηπιδωμάτων

Στη σκυροδέτηση της ανωδομής των κρηπιδωμάτων θα ενσωματωθούν αγωγοί από P.V.C. για την παροχή ηλεκτρισμού και νερού (βλεπε τεύχος Ηλεκτρομηχανολογικής Μελέτης). Ο υπόλοιπος εξοπλισμός της ανωδομής συνιστάται από χυτοχαλύβδινες δέστρες (τεμάχια 18), ελκτικής δύναμης 19 τόνων τουλάχιστον (βαρος 600 kg περίπου) ανά 18,0 μέτρα μήκους κρηπιδώματος, κρίκους προσδέσεως ανά 3,0 μέτρα (τεμάχια 65) και προσκρουστήρες (τεμάχια 12). Στην παρούσα φάση της μελέτης αναφέρονται ενδεικτικά οι προσκρουστήρες που απαιτούνται να τοποθετηθούν, αφού λόγω σπουδαιότητας του έργου και της πολυμορφίας των προσκρουστήρων που κυκλοφορούν στο εμπόριο η επιλογή των προσκρουστήρων θα γίνει στο στάδιο της κατασκευής. Ενδεικτικά ο μελετητής προτείνει κάποιο τύπο κυλινδρικού προσκρουστήρα λόγω της απλότητας της κατασκευής του και του μικρού κόστους του εν συγκρίσει με άλλους. Επιπλέον αυτός ο τύπος είναι ο κατ'έξοχήν προσκρουστήρας που χρησιμοποιείται στους Ελληνικούς λιμένες.

Ηλεκτροφωτισμός

Προβλέπεται η εγκατάσταση στύλων που θα φέρει ο κάθε ένας φωτιστικά σώματα για το φωτισμό του λιμένος και του δρόμου πρόσβασης σύμφωνα με την Ηλεκτρομηχανολογική μελέτη.

Οπλισμοί

Προβλέπονται οπλισμοί στην ανωδομή ειδικά στις περιοχές των δεστρών & προσκρουστήρων, στην σύνδεση της ανωδομής με τα μπλόκια στα "κλειδιά" μεταξύ των τεχνητών ογκολίθων καθώς και στους τεχνητούς ογκολίθους και στους ογκολίθους ποδός. Όλοι οι οπλισμοί φαίνονται στα σχέδια.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η κατασκευή του κρηπιδότοιχου προβλέπεται να γίνει με προκατασκευασμένους κυψελωτούς ογκολίθους εκ σκυροδέματος κατηγορίας C20/25, οι οποίοι θα κατασκευασθούν επί τόπου του έργου.

Οι ογκολίθοι κατασκευάζονται μέχρι τη στάθμη +0.10 μέτρα και ακολουθεί ανωδομή μέχρι την επιθυμητή στάθμη (+2,0 μέτρα).

Οι ογκολίθοι τοποθετούνται σε διαδοχικές στήλες που η κάθε μια έχει πλάτος ενός ογκολίθου και πλαϊνούς αύλακες «κλειδιά», τα οποία στην τελική τους θέση δημιουργούν καθ' ύψος διάκενα, που γεμίζουν με σκυρόδεμα το οποίο διαστρώνεται επί τόπου.

Το σκυρόδεμα αυτό κλείνει τους αρμούς μεταξύ των στηλών ενώ δημιουργεί και κάποια σύνδεση μεταξύ τους για συνεργασία στην ανάληψη οριζόντιων φορτίων. Η σύνδεση των στηλών μεταξύ τους επιτυγχάνεται κυρίως με το σκυρόδεμα της ανωδομής. Αρμοί στην ανωδομή θα προβλεφθούν, ώστε ένα συνεχές τμήμα της ανωδομής να συνδέει ένα αριθμό στηλών ογκολίθων. Λόγω του μεγάλου μεγέθους και βάρους των ογκολίθων και προς αποφυγή ρηγματώσεων κατά την ανύψωση τους από τον γερανό για την τοποθέτηση τους, προβλέπεται οπλισμός ο οποίος φαίνεται στα σχέδια.

Επίσης οπλισμός προβλέπεται στους πλαϊνούς αύλακες «κλειδιά», στην πλάκα του κάτω ογκολίθου που πατάει στην λιθορριπή καθώς και στις κυψέλες όπου προβλέπεται χυτό μπετόν.

Οι τεχνητοί ογκόλιθοι θα εδραστούν σε λιθορριπή.

Η λιθορριπή έδρασης θα προστατεύεται από τη δράση της προπέλας των πλοίων που θα προσορμίζουν με συμπαγείς ογκόλιθους ποδός.

Όπισθεν των νέων κρηπιδωμάτων θα προβλεφθεί ανακουφιστικό πρίσμα φίλτρο και επίχωση.

Αναλυτικά :

Τοποθετούνται σε κάθε στήλη καθ' ύψος έξι (6) κυψελωτοί τεχνητοί ογκόλιθοι εκ των οποίων ο ανώτατος Τ.Ο. έχει ύψος 1.80 μέτρων ενώ οι ενδιάμεσοι τέσσερεις ογκόλιθοι και ο κατώτατος έχουν ύψος 1.45 μετρα. Το πλάτος των ογκόλιθων είναι 3.50 μέτρα, ενώ το μήκος τους κυμαίνεται απο τα 9,0 έως τα 9,50 μέτρα.

Οι κυψέλες του κατώτατου Τ.Ο. είναι κλειστές στο κάτω μέρος τους με πλάκα σκυροδέματος πάχους 0.30 μέτρα.

Οι κυψέλες των τεχνητών ογκόλιθων θα πληρωθούν με χυτό σκυρόδεμα μέχρι την στάθμη – 2,90 μέτρα και το υπόλοιπο ύψος θα πληρώθει με κατάλληλες λιθορριπές ατομικού βάρους 0.50 έως 50 kg, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασία καθ' ύψος της στήλης. Η ανωδομή θα κατασκευαστεί από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 αρχίζοντας από βάθος 0.80 m εντός της κυψέλης των Τ.Ο. μέχρι ύψος +2.00 και θα έχει πλάτος όσο και ο ανώτατος Τ.Ο. δηλ. 9.50 μέτρα, ώστε να δημιουργηθεί μία στιβαρή κατασκευή που ικανοποιεί τις απαιτήσεις ενός εκτεθειμένου κρηπιδότοιχου. Στο πίσω τμήμα των ογκόλιθων δημιουργείται ορθογωνική εγκοπή (καθ' ύψος διάκενο), που με τη διπλανή στήλη σχηματίζει ορθογωνική οπή καθ' ύψος, η οποία πληρούται με ύφαλο χυτό σκυρόδεμα και αφενός μεν ενισχύει την αποφυγή ολίσθησης, αφετέρου δε σφραγίζει τους κατακόρυφους αρμούς μεταξύ των στηλών, αποτρέποντας την υφαρπαγή λεπτόκοκκου υλικού πίσω από το κρηπίδωμα.

Η έδραση των τεχνητών ογκόλιθων θα γίνει σε βάθος –8.95 μ. και η εκσκαφή του αύλακα θεμελίωσης θα γίνει για ύψος 2,0 μετρων. Η θεμελίωση του έργου

θα γίνει με εξυγίανση του εδάφους ύψους δύο μέτρων με κατάλληλους στερεούς λίθους μεγέθους 10 έως 75 mm, των οποίων η διαστρωμάτωση και η τακτοποίηση γίνεται κατά οριζόντιες στρώσεις, με τη βοήθεια δύτες εφ' όλης της επιφανείας εδράσεως των τεχνητών ογκολίθων. Σε περίπτωση που το βάθος είναι μεγαλύτερο από το βάθος θεμελίωσης, το επιπλέον ύψος πληρούται με λιθορριπή έδρασης ατομικού βάρους 1 έως 100 kg.

Έμπροσθεν των κατωτάτων τεχνητών ογκολίθων στον πόδα του κρηπιδώματος θα γίνει προστασία του ποδός από δύο σειρές συμπαγών τεχνητών ογκολίθων ύψους 0.95 μ, μήκους 4.00 μ και πλάτους 3.50 μ, δηλαδή μήκους προστασίας 8.00 μ, οι οποίοι μαζί με τις λιθορριπές θεμελίων εγκιβωτίζονται και προστατεύονται από πρίσμα φυσικών ογκολίθων ατομικού βάρους λίθων 200 - 1500 kg πάχους 2.0 μέτρα.

Κάθε πέντε στήλες στην ανωδομή θα δημιουργηθεί αρμός (κάθε 17,70 μέτρα μήκους).

Όπισθεν των τεχνητών ογκολίθων θα διαστρωματωθούν οι λιθορριπές του ανακουφιστικού πρίσματος σύμφωνα με τις διατομές και ο υπόλοιπος χώρος θα πληρωθεί με κατάλληλα για επίχωση λίθινα υλικά υπολήμματα λατομείων και από δάνεια από τα συνοδά έργα του λιμανιού (δρόμος πρόσβασης). Επίσης τα υγιεί προϊόντα εκσκαφής του πυθμένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην επίχωση των έργων. Άνωθεν των επιχώσεων θα διαστρωματωθούν μία στρώση υπόβαση πάχους 0.10 μέτρα από υλικό της Π.Τ.Π. Ο 150 και μια στρώση βάση πάχους 0.10 μέτρα από υλικό της Π.Τ.Π. Ο 155 με κατάλληλες κλίσεις για την γενικότερη διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας.

Τέλος όλη η επιφάνεια θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα όπου θα καθορισθούν και οι τελικές κλίσεις για την οριστική διαμόρφωση της επιφάνειας που δημιουργείται, ώστε να επιτυγχάνεται η απορροή των ομβρίων.

Προς αποφυγή ρηγματώσεων, η επίστρωση περιέχει οπλισμό ο οποίος φαίνεται στα σχέδια.

ΣΕΙΡΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η σειρά των εργασιών έχει ως εξής :

- Χάραξη αξόνων του έργου
- Λήψη αρχικών βυθομέτρων
- Κατασκευή τεχνητών ογκολίθων
- Εκσκαφή αύλακα
- Διάστρωση λιθορριπών θεμελίων
- Πόντιση τεχνητών ογκολίθων
- Πλήρωση κυψελών τεχνητών ογκολίθων
- Προστασία ποδός τεχνητών ογκολίθων
- Διάστρωση ανακουφιστικού πρίσματος
- Κατασκευή ανωδομών τοποθέτηση δεσμών
- Διάστρωση 3Α
- Κατασκευή επιστρώσεων

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο εξοπλισμός για την κατασκευή του έργου θα είναι ο εξής :

1. Πλωτός γερανός, ανυψωτικής δυνατότητας 120 ton σε σάπη 18x36.
2. Ένα ρυμουλκό
3. Μία φορηγίδα (κλαπέ) απόρριψης κορημάτων 600 m³
4. Μία κινητή μονάδα παρασκευής σκυροδέματος με δύο βαρέλες
5. Ένας φορτωτής
6. Μια Τσάπα
7. Δύο φορηγά

5. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΑΠΑΝΗΣ

Ο προϋπολογισμός της δαπάνης τού έργου συντάχθηκε σύμφωνα με την 6^η βελτίωση τιμών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., τον Φεβρουάριο 2009.

Για την ομάδα της μελέτης

Νικόλαος Χατζόπουλος

Πολ. Μηχανικός BSc. MSc.

Λιμενολόγος

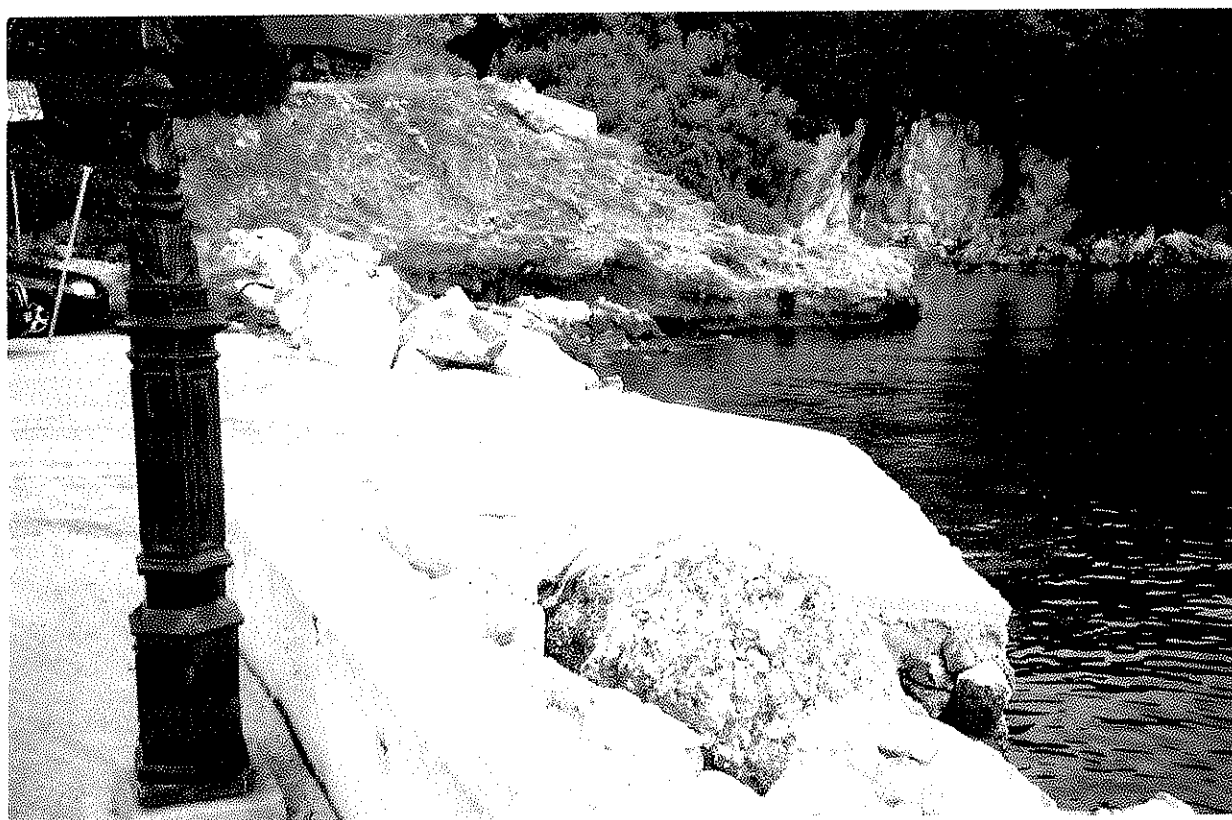
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2009

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ



1. ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ - ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ



2. ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑ



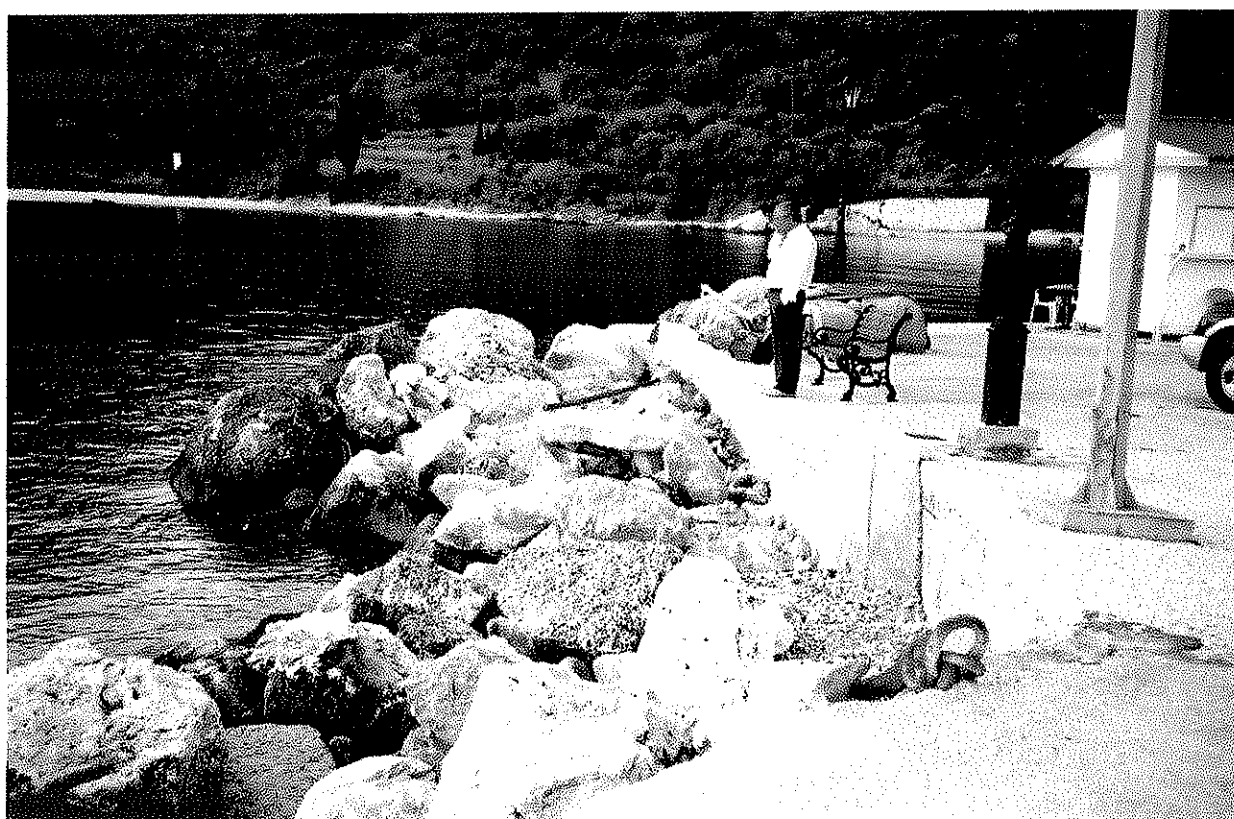
3. ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑ



4. ΥΠΑΡΧΩΝ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ



5. ΒΟΡΕΙΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑ



6. ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑ



7. ΜΩΛΟΣ ΛΙΜΕΝΙΣΚΟΥ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ



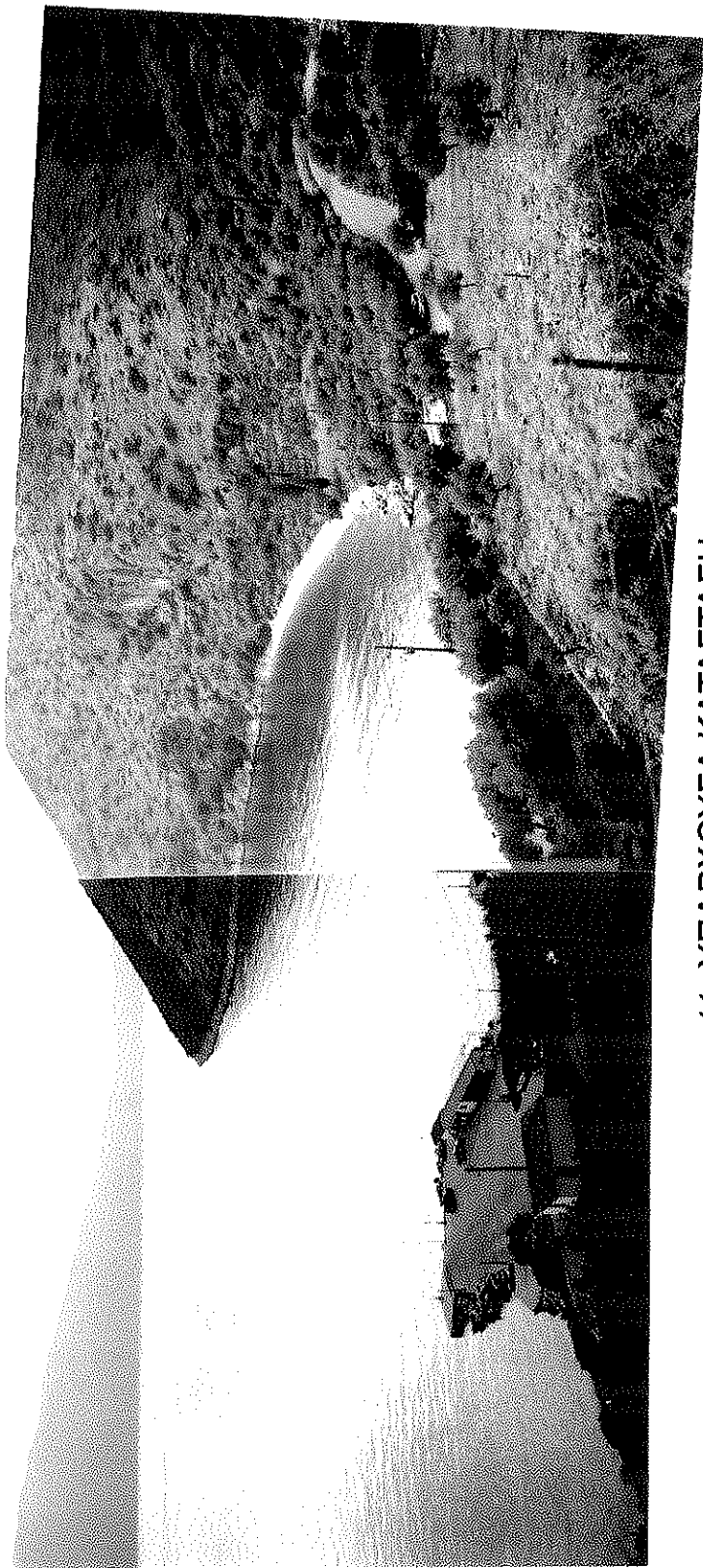
8. ΒΟΡΕΙΟ ΑΚΡΟ



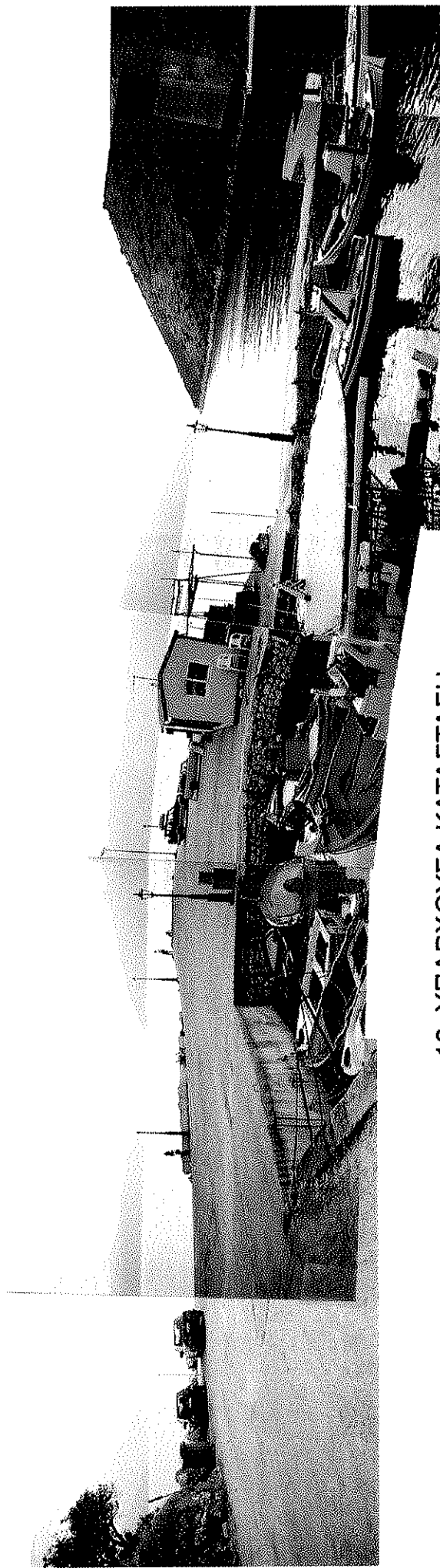
9. ΔΡΟΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ



10. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ



11. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ



12. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΑΣΗΣ & ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΕΜΩΝ
ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΝΕΜΟΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΙΜΑΞ BEAUFORT

Βαθμολογία	Ο Ν Ο Μ Α Τ Ο Λ Ο Γ Ι Ο Ν							Σ Η Μ Ε Ι Α	
	Ελληνική	Γαλλική	Αγγλική	Κυβερνή		Μέση κατά διεύθυνση	Χαλάρωμα κατά διεύθυνση	Μέγιστο κατά διεύθυνση	Σημεία
				Μίλι	Όμιλος				
0	Νηνεμία	Calm	Light air	0	< 1	0	0	0	1
1	Υπονημία	Presque calme	Light breeze	2	1-3	0.3	1	1	3
2	Ανδριμία	Legère brise	Light breeze	3	4-6	1.6	4	4	7
3	Ανιμία	Petite brise	Gentle breeze	4	7-10	3.4	12	5	12
4	Μέτρια	Jolie brise	Moderate breeze	13	11-16	5.3	20	13	18
5	Αυτομή	Bonne brise	Fresh breeze	19	17-21	8.0	32	18	24
6	Παρομή	Bon frais	Strong breeze	25	22-27	10.9	39	19	31
7	Υποπνοή	Grand frais	Moderate gale	30	28-33	13.9	50	21	38
8	Ουεττό	Petit coup de vent	Fresh gale	37	34-40	17.3	61	24	46
9	Ουεττό	Coup de vent	Strong gale	44	41-47	20.8	73	28	51
10	Παρονομή	Fort coup de vent	Whole gale	52	48-55	24.5	89	33	63
11	Εφομένη	Tempête	Storm	60	56-63	35.5	103	41	72
12	Τυφώ	Ouragan	Hurricane	65	> 64	52.7	118	135	82

* Άνεμος. * Ο κανόνας του είναι ο ακόλουθος.
 * Η διεύθυνση του ανέμου δίνεται με τις φορές του
 κανόνα, δηλ. ούρι ή του άνεμου.
 * Αριθμός εις το πρόσωπον. * Ακούται θορύβος. Κινεί
 συνήγη άνεμοδότην.
 * Τα φύλλα και μικροί κίβνοι εδράκονται από συνεχή
 κίνησιν. * Έκτείνονται μικράν σημαίν.
 * Έγερται κινουμένη και φύλλα χάρτου. Μικροί κίβνοι
 των δένδρων κινούνται.
 * Μικρά δένδρα μετά φύλλων αρχίζουν να λυγίσουν.
 * Σημαντικόν κινήσιν εις πρόσωπον άνεμου.
 * Κινεί μεγάλους κίβλους των δένδρων. * Ακούται συ-
 ργισμός εις τα κτηνοτροφικά συστήματα. Τό διαβροχίον
 χορηγοποιείται μετά δυσκολίας.
 * Κινεί τή ολόκληρον τή δένδρον, βάδιον από τον ένα
 στον άλλον.
 * Θάλα κλάμους δένδρων, κυμαίνεται γίνωμι; τή βά-
 διον.
 * Έλαφρά ζημία προκαλείται εις τήσ οικοδομή, κή-
 λινι κακώδους και κίβνοι αναταράσσονται.
 * Σημαντικόν κινήσιν εις τή έσοδ. * Έγερται δένδρα
 κροτάλι σηματοδοτεί ζημία εις τήσ οικοδομή.
 * Προκαταλείπει, σπινώματα, ελαφροίται από ζημιών
 εις παράλη άνεμου.
 * Καταστροφάκι ζημιών εις οικοδομή.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΑΠΟ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ 10 ΕΤΩΝ ΣΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ**

φ = 37° 47' Β
λ = 20° 54' Α
Υψος Σταθμού : 7,9 μ

ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΑΤΜΟΣΦ ΠΙΕΣΗ (hPa/mb) στην επι- φάνεια της θαλάσσης	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ (°C)						Μέση σχετική υγρασία %	Μέση νέφωση σε όγδα	Μέσος αριθμός ημερών βροχής	Μέσος αριθμός ημερών καταγίδας	Μέσος αριθμός ημερών ομίχλης	ΑΝΕΜΟΣ										ΥΕΤΟΣ	
		Μέση		Μέση		Ακρότατη							Συχνότητα διευθύνσεως ανέμου επί τοις εκατό και μέση δύναμη σε κλίμακα Beaufort											
																			Μηνιαία μέγιστη	Μηνιαία ελάχιστη	Μηνιαία μέγιστη	Μηνιαία ελάχιστη	Β	ΒΑ
Ιανουάριος	1019,9	10,3	14,4	6,0	19,4	-4,0	78,2	4,5	11,9	4,6	0,0	13,9	9,6	1,9	5,3	10,0	6,7	2,6	7,4	42,6	48,8	85,4		
Φεβρουάριος	1017,2	10,4	14,2	6,2	20,0	-2,0	76,1	4,4	13,1	4,6	0,0	16,3	9,1	1,6	6,9	15,3	4,7	2,1	7,4	36,6	36,6	91,5		
Μάρτιος	1016,1	12,0	15,9	7,5	23,4	0,0	77,9	4,3	10,9	3,3	0,7	15,5	9,9	2,0	8,2	13,9	3,3	2,1	7,6	37,5	61,2	86,9		
Απρίλιος	1014,3	15,1	19,0	9,4	25,6	2,6	75,1	3,8	7,7	2,7	0,4	10,8	7,7	1,5	11,2	16,6	3,7	2,0	8,2	38,3	48,4	54,2		
Μάιος	1014,6	19,4	23,6	12,4	31,2	5,0	69,2	3,1	4,9	1,5	0,6	15,3	13,1	3,2	10,0	11,7	3,0	2,1	7,5	34,1	23,7	16,2		
Ιούνιος	1013,9	23,8	28,2	15,4	35,6	8,4	61,3	1,9	1,8	1,0	0,3	22,4	15,2	2,8	8,4	8,3	2,4	1,2	10,8	28,5	33,7	6,4		
Ιούλιος	1013,3	27,2	31,9	18,3	42,2	12,0	57,7	0,7	0,5	0,5	0,3	22,0	16,4	3,8	7,6	5,5	1,1	0,8	8,7	34,1	52,6	7,9		
Αύγουστος	1013,3	27,0	31,8	18,8	37,4	13,4	59,0	0,9	0,9	0,7	0,2	22,8	12,6	2,5	7,5	5,6	0,9	0,7	12,5	34,9	14,5	2,3		
Σεπτέμβριος	1016,3	23,6	28,6	16,5	36,8	10,8	67,4	1,8	2,8	1,6	0,1	12,1	12,2	2,3	6,6	6,8	2,1	1,5	6,6	49,8	39,2	18,1		
Οκτώβριος	1018,2	19,2	23,7	14,3	33,0	5,2	75,5	3,2	9,0	4,2	0,2	13,8	12,0	2,1	9,7	9,8	2,7	1,1	4,3	44,5	121,6	115,7		
Νοέμβριος	1017,6	14,9	18,9	10,9	25,2	2,8	80,2	4,3	13,2	6,0	0,2	13,9	9,7	1,9	7,8	12,4	5,6	1,2	5,3	42,2	144,1	153,2		
Δεκέμβριος	1018,3	11,4	15,1	7,5	20,4	-0,4	78,4	4,6	15,2	4,1	0,5	13,0	11,2	2,3	6,2	11,5	3,8	1,9	7,6	42,5	49,8	128,9		
ΜΕΣΗ	1016,1	17,9	22,1	11,9	-	-	71,3	3,1	-	-	-	16,0	11,6	2,3	8,0	10,6	3,3	1,6	7,8	38,8	-	-		
ΟΛΙΚΗ	-	-	-	-	-	-	-	-	91,9	34,8	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
ΑΚΡΟΤΑΤΕΣ ΤΙΜΕΣ	-	-	-	-	42,2	-4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ.4

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
Δ/ΝΣΗ ΙΚΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

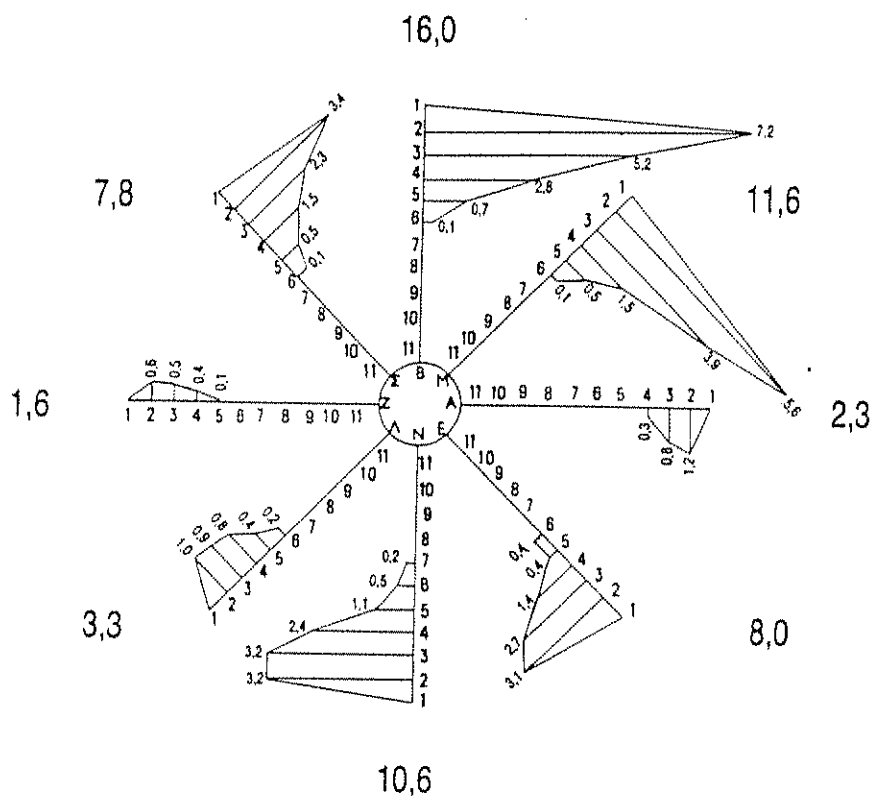
ΜΕΤ. ΣΤΑΘΜΟΣ : Ζ. Α. Κ. Υ. Ν. Θ. Ο. Ι.

Ε. Γ. Η. Ε. Ι. Α. Δ. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΙΕΓΕΥΘΥΝΗΣ ΚΑΙ ΕΝΤΑΣΗΣ ΑΝΕΜΟΥ ΕΠΙ ΤΟΥΣ ΕΚΑΤΟ ΣΕ ΚΑΙΜΑΚΑ
BEAUFORT, ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΣ ΤΗΣ 2ΗΣ ΔΕΚ. ΟΜΕΤ. 14Η ΔΕΚ. 17Η ΔΕΚ. 20Η ΔΕΚ. 23Η ΔΕΚ. ΟΡΙΣ
ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ : 1 9 5 6 - 1 9 8 3

BEAUF	BA	A	NA	N	NA	Δ	3Δ	ΑΝΟΙΞΙΑ	ΑΒΡΥΙΣΜΑ
0								15.56	15.56
1	1.53	0.73	0.44	0.62	1.13	1.39	0.71	1.95	8.50
2	3.36	3.36	1.57	1.60	2.38	2.78	1.32	4.54	21.41
3	5.17	5.19	2.28	1.63	2.92	2.95	1.24	4.61	25.39
4	4.09	3.52	1.15	1.08	2.61	1.82	0.64	2.75	17.65
5	1.47	1.55	0.33	0.52	1.64	0.75	0.21	0.84	7.39
6	0.39	0.72	0.20	0.25	0.74	0.22	0.05	0.20	2.77
7	0.07	0.19	0.05	0.09	0.18	0.06	0.01	0.03	0.38
8	0.00	0.02		0.00	0.02		0.00	0.01	0.05
9								0.00	
10									
11									
>12									
ABP.	16.57	15.31	6.07	5.79	11.62	3.97	4.18	14.93	100.00

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Η ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ 0.00 ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΟΤΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΗΚΕ ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ ΜΙΑ ΦΟΡΑ ΑΝΕΜΟΣ
ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΔΙΕΓΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΕΝΤΑΣΗ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ



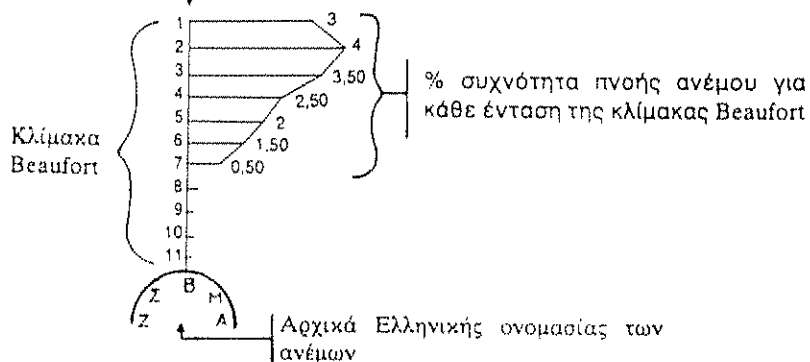
Νηνεμία 38,8

Ετήσια επί τοις εκατό συχνότητα ανέμων διάφορων διευθύνσεων και εντάσεων (σε κλίμακα Beaufort) που προκύπτει από παρατηρήσεις των ετών 1982 - 1992 στο Μετεωρολογικό Σταθμό ΖΑΚΥΝΘΟΥ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ

Διεύθυνση από την οποία πνέει ο άνεμος

17.00 ← % συχνότητα πνοής ανέμου ορισμένης διεύθυνσεως



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ.4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ 17 ΕΤΩΝ ΣΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΛΕΥΚΑΔΑΣ

$\varphi = 38^{\circ} 50' \text{ B}$

$\lambda = 20^{\circ} 43' \text{ A}$

Υψος Σταθμού: 2,0 μ

ΜΗΝΑΣ	ΜΕΣΗ ΑΤΜΟΣΦ. ΠΙΕΣΗ (hPa/mb) στην επιφάνεια της θάλασσας	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ (°C)						Μέση σχετική υγρασία %	Μέση νέφωση σε όγδοα	Μέσος αριθμός ημερών βροχής	Μέσος αριθμός ημερών καταιγίδας	Μέσος αριθμός ημερών ουχίχης	ΑΝΕΜΟΣ								ΥΕΤΟΣ	
		Μέση		Ακρότατη									Συχνότητα διευθύνσεως ανέμου επί τούς εκατό και μέση δύναμη σε κλίμακα Beaufort								Μέγιστο ύψος νερού στο 24ωρο σε χιλιοστά	Μέσος ύψος νερού σε χιλιοστά
Μέση	Μηνιαία μέγιστη	Μηνιαία ελάχιστη	Μέγιστη	Ελάχιστη									B	BA	A	NA	N	NΔ	Δ	BΔ	Άνεμοι	
Ιανουάριος	1015,4	9,9	13,2	6,6	20,3	-3,0	71,9	4,0	14,2	2,1	0,0	2,3	12,5	12,6	19,6	0,3	0,0	6,4	5,6	40,7	72,0	103,4
Φεβρουάριος	1015,3	10,6	13,7	6,9	23,4	-1,8	70,5	4,0	13,8	1,4	0,1	2,6	10,3	14,8	24,4	1,6	0,2	4,6	10,2	31,3	111,0	117,3
Μάρτιος	1014,4	12,8	16,0	8,6	25,5	-1,0	67,5	3,8	12,4	1,2	0,4	1,5	6,3	9,7	24,0	2,8	0,2	6,0	19,2	30,3	41,0	78,5
Απρίλιος	1012,4	15,3	18,5	10,9	26,0	2,5	68,1	3,6	10,9	1,4	0,1	1,4	3,3	6,2	20,3	4,3	0,2	12,7	26,4	25,2	68,0	72,9
Μάιος	1013,4	19,1	22,4	14,6	32,7	7,2	69,7	3,0	8,1	1,4	0,0	0,6	2,4	5,2	14,4	1,9	0,1	12,7	33,6	29,1	39,5	35,9
Ιούνιος	1013,0	22,8	26,2	18,1	34,2	12,0	68,8	1,8	3,4	0,8	0,0	0,8	3,2	3,0	9,2	0,7	0,1	14,6	46,5	21,9	26,0	10,0
Ιούλιος	1012,0	25,2	28,8	20,0	38,4	12,5	69,8	0,9	1,6	0,8	0,0	0,8	2,7	1,2	6,4	0,1	0,1	11,4	52,5	24,8	71,0	12,8
Αύγουστος	1012,8	25,3	28,7	20,4	35,8	12,0	74,7	1,0	2,8	0,8	0,0	1,4	3,0	2,8	7,8	0,0	0,1	8,6	49,2	27,1	29,0	11,7
Σεπτέμβριος	1015,8	23,0	26,4	18,3	33,3	11,5	73,8	1,7	4,6	1,6	0,0	1,3	3,9	5,4	11,2	0,3	0,0	7,7	42,5	27,7	56,4	35,4
Οκτώβριος	1015,9	19,3	22,7	15,3	33,0	6,8	72,3	2,9	10,4	2,3	0,0	1,6	8,1	9,5	22,1	1,9	0,1	3,2	19,9	33,6	128,0	106,1
Νοέμβριος	1016,7	14,6	17,9	11,1	26,0	0,7	73,7	3,8	13,8	3,4	0,0	2,6	9,6	10,9	24,1	1,9	0,8	4,8	8,6	36,7	158,0	195,7
Δεκέμβριος	1016,0	11,3	14,4	7,8	21,4	-1,0	72,7	4,0	14,8	2,5	0,1	2,2	12,3	16,2	22,7	0,1	0,3	6,0	4,3	35,9	80,0	145,1
ΜΕΣΗ	1014,4	17,4	20,7	13,2	-	-	71,1	2,9	-	-	-	1,6	6,5	8,1	17,2	1,3	0,2	8,2	26,5	30,4	-	-
ΟΛΙΚΗ	-	-	-	-	-	-	-	-	110,8	19,7	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΑΚΡΟΤΑΤΕΣ TIMES	-	-	-	-	38,4	-3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ.10

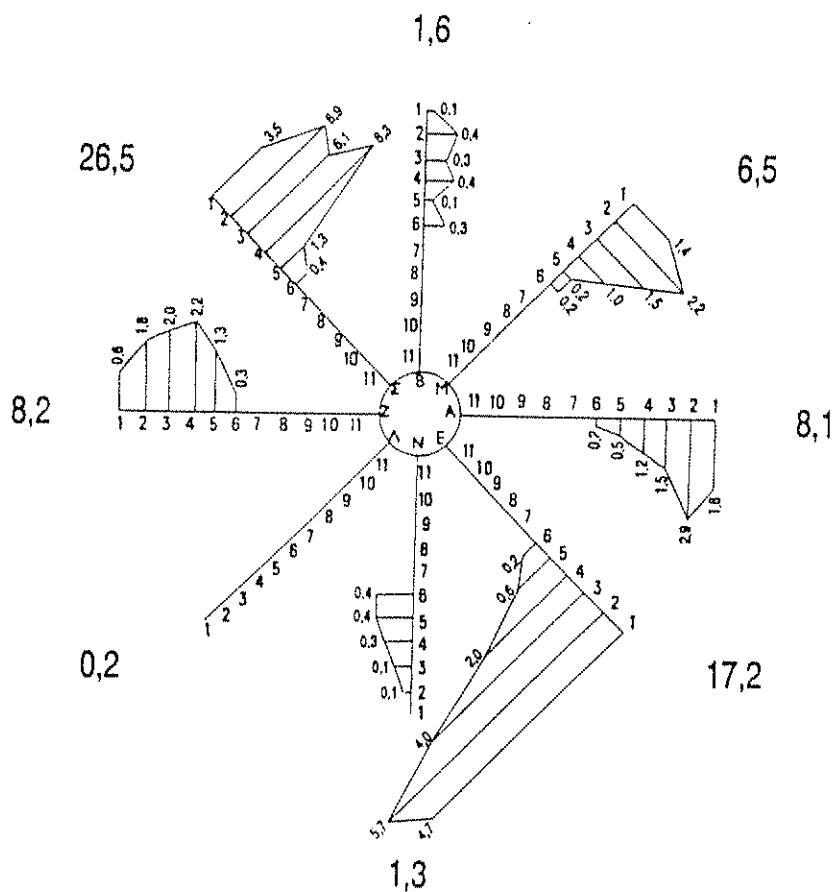
ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΜΕΤΕΩΡ. ΣΤΑΘΜΟΣ ΛΕΥΚΑΔΑΣ

Ετήσια συχνότητα διεθνών ανέμων επί των εκατόν εις κλίμακα BEAUFORT , εξαχθείσα εκ των παρατηρήσεων 06ω, 12ω, και 18ω , της περιόδου 1975-1992

Δύναμις	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	CALM	Αθροισμα
0																30,40	30,40
1	0,10		1,40		1,80		4,70		0,00		0,00		0,60		3,50		12,10
2	0,40		2,20		2,90		5,70		0,10		0,10		1,80		6,90		20,10
3	0,30		1,50		1,50		4,00		0,10		0,10		2,00		6,10		15,60
4	0,40		1,00		1,20		2,00		0,30				2,20		8,30		15,40
5	0,10		0,20		0,50		0,60		0,40				1,30		1,30		4,40
6	0,30		0,20		0,20		0,20		0,40				0,30		0,40		2,00
7																	
8																	
9																	
10																	
Αθροισμα	1,60		6,50		8,10		17,20		1,30		0,20		8,20		26,50	30,40	100,00

N=Βόρειος , NNE=Βορείος - Βορειοανατολικός , NE= Βορειοανατολικός , ENE= Ανατολικός - Βορειοανατολικός , E= Ανατολικός , ESE= Ανατολικός - Νοτιοανατολικός , SE= Νοτιοανατολικός , SSE= Νότιος - Νοτιοανατολικός , S= Νότιος , SSW= Νότιος - Νοτιοδυτικός , SW=Νοτιοδυτικός , WSW=Δυτικός -Νοτιοδυτικός , W=Δυτικός , WNW=Δυτικός -Βορειοδυτικός , NW=Βορειοδυτικός.

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΛΕΥΚΑΔΑΣ



Νηνεμία 30,4

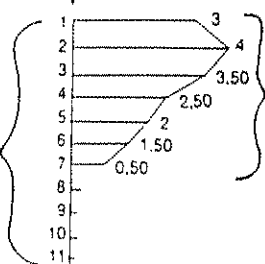
Ετήσια επί τοις εκατό συχνότητα ανέμων διάφορων διευθύνσεων και εντάσεων (σε κλίμακα Beaufort) που προκύπτει από παρατηρήσεις των ετών 1975 - 1992 στο Μετεωρολογικό Σταθμό ΛΕΥΚΑΔΑΣ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΓΝΩΣΕΩΣ

Διεύθυνση από την οποία πνέει ο άνεμος

17.00 ← % συχνότητα πνοής ανέμου ορισμένης διεύθυνσεως

Κλίμακα Beaufort



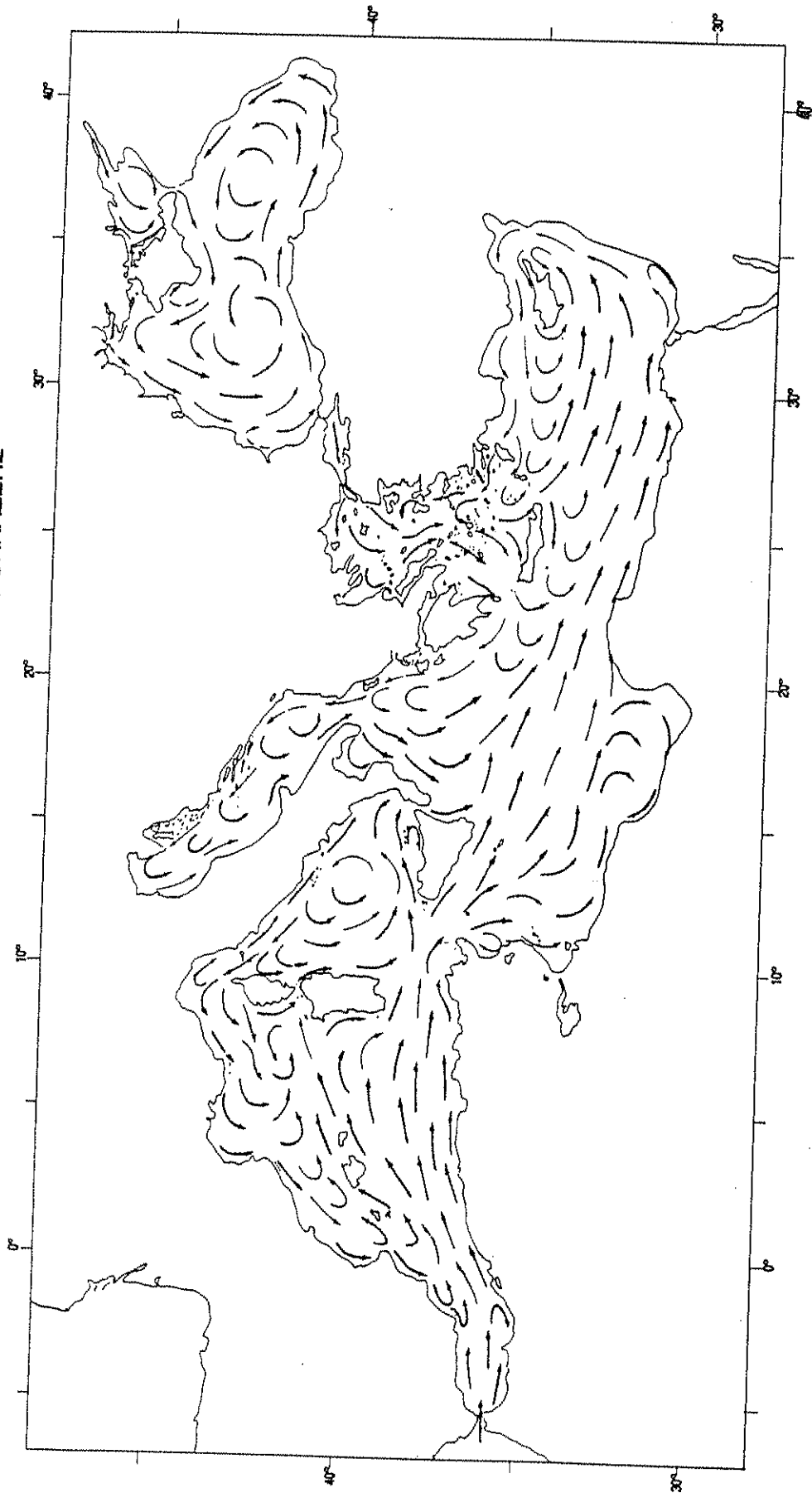
% συχνότητα πνοής ανέμου για κάθε ένταση της κλίμακας Beaufort



Αρχικά Ελληνικής ονομασίας των ανέμων

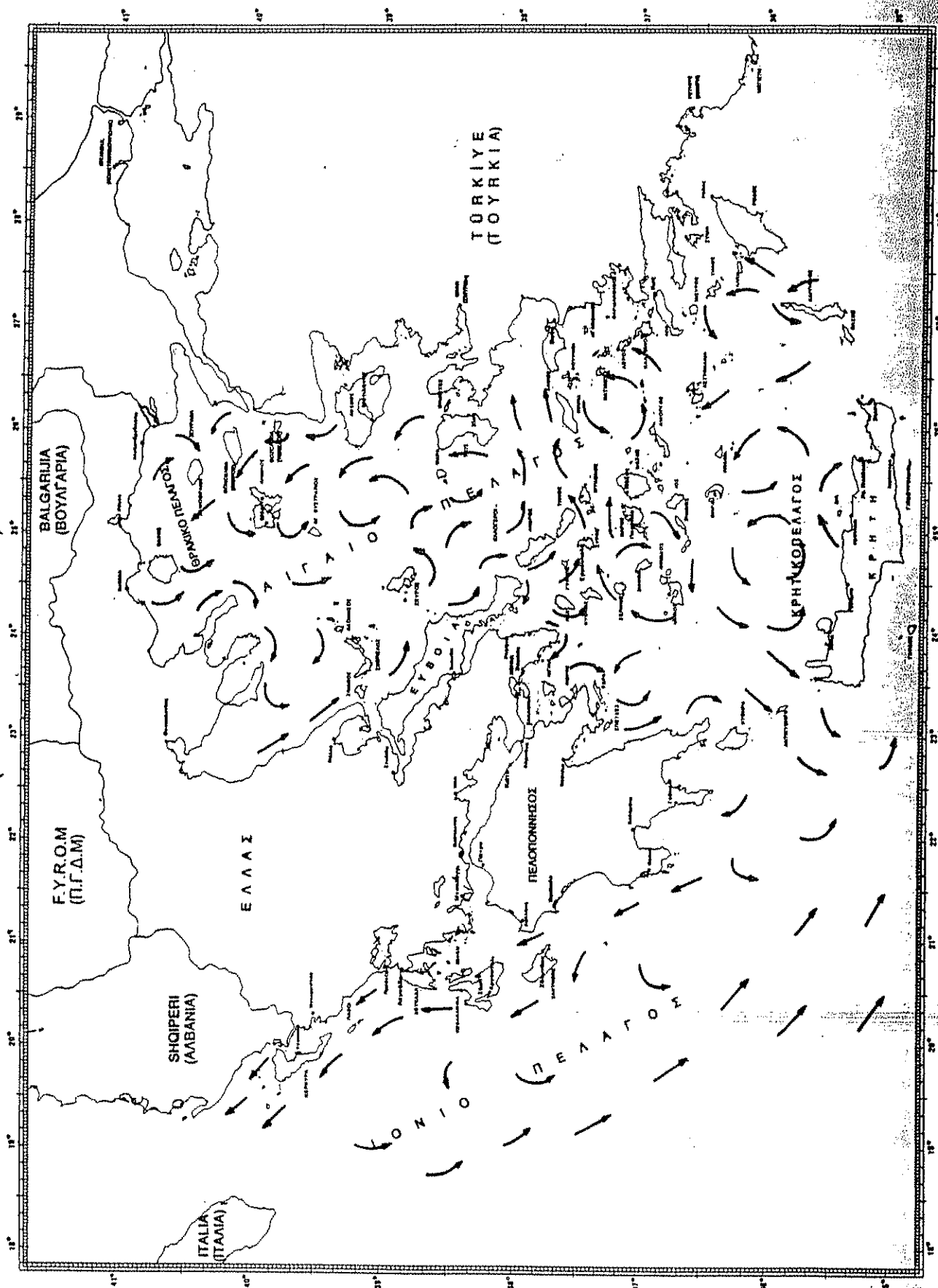
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Γ.10

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ ΘΑΛΑΣΣΗΣ



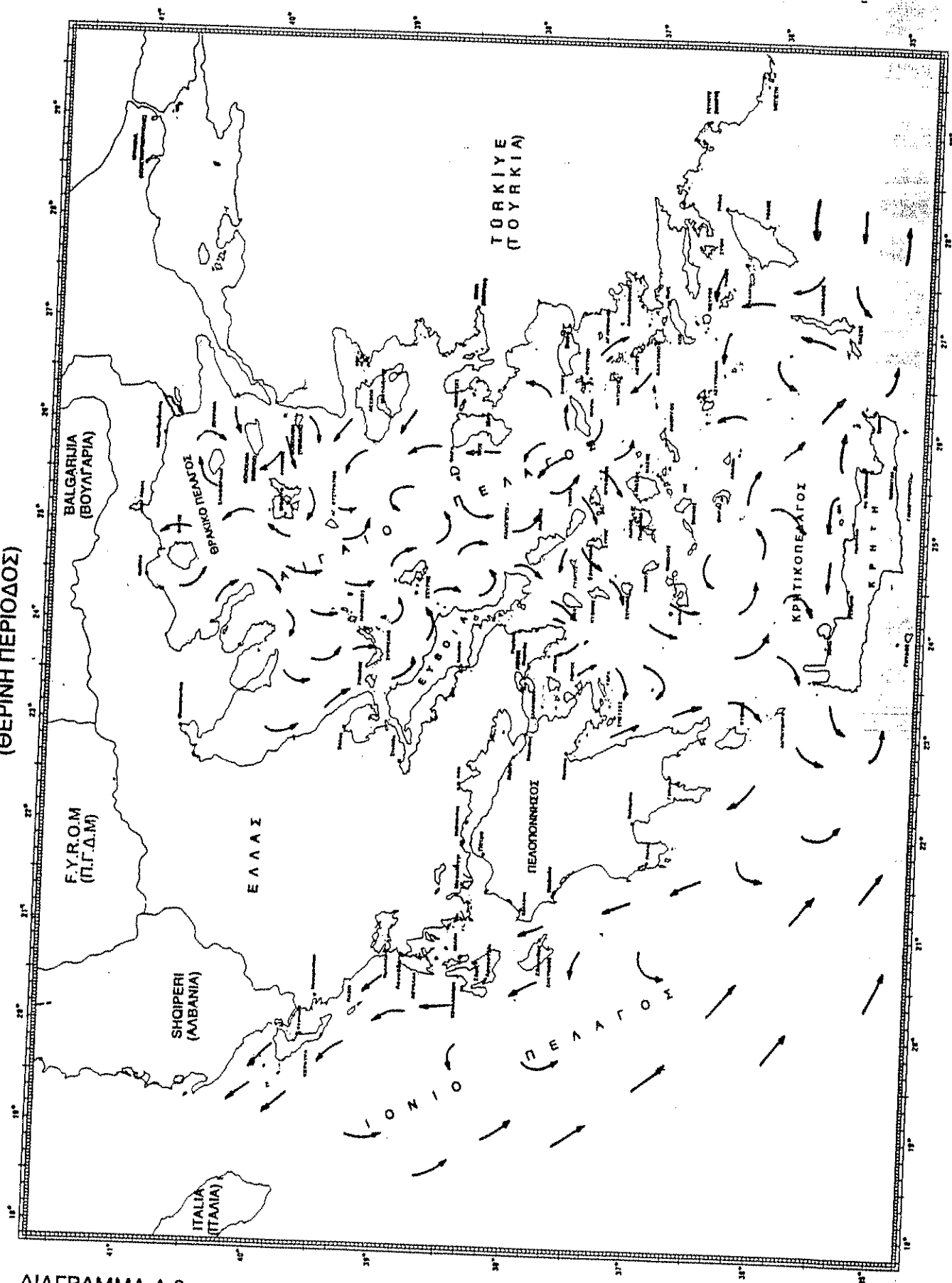
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Δ.1

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ
(ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Δ.2

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ
(ΘΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Δ.3

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
Α' ΤΟΜΟΥ ΠΛΟΗΓΟΥ**

Τιμές (σε μέτρα) ανεξάρτητες σημείων αναφοράς

α/α	ΛΙΜΕΝΕΣ	ΜΕΣΟ ΕΥΡΟΣ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΕΥΡΟΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΕΥΡΟΣ	ΕΠΑΛΛΑΞΗ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ
1	Κέρκυρα	0,08	0,42	0,01	0,80	1955-1978
2	Ηγουμενίτσα	0,07	0,45	0,01	0,74	1965-1978
3	Πρέβεζα	0,05	0,28	0,01	0,86	1955-1988
4	Λευκάς	0,11	0,30	0,01	0,87	1970-1988
5	Αργοστόλιον	0,06	0,43	0,01	0,75	1955-1978
6	Πάτραι	0,18	1,05	0,01	1,20	1958-1988
7	Κατάκολον	0,10	0,67	0,01	1,10	1955-1988
8	Καλαμάτα	0,07	0,58	0,01	1,00	1986-1989
9	Γύθειον	0,04	0,36	0,01	0,73	1955-1978
ΜΕΣΟ ΕΥΡΟΣ : Είναι η διαφορά μεταξύ μέσης πλήμμης και μέσης ρηχίας ΜΕΓΙΣΤΟ ΕΥΡΟΣ : Είναι η μέγιστη τιμή του εύρους σε μία χρονική περίοδο ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΕΥΡΟΣ : Είναι η ελάχιστη τιμή του εύρους σε μία χρονική περίοδο ΕΠΑΛΛΑΞΗ : Είναι η διαφορά μεταξύ μέγιστης πλήμμης και κατώτατης ρηχίας σε μία χρονική περίοδο						

ΠΙΝΑΚΑΣ Β.1

ΕΡΓΟ : «ΜΕΛΕΤΗ ΠΙΣΑΕΤΟΥ Ν.ΙΘΑΚΗΣ»

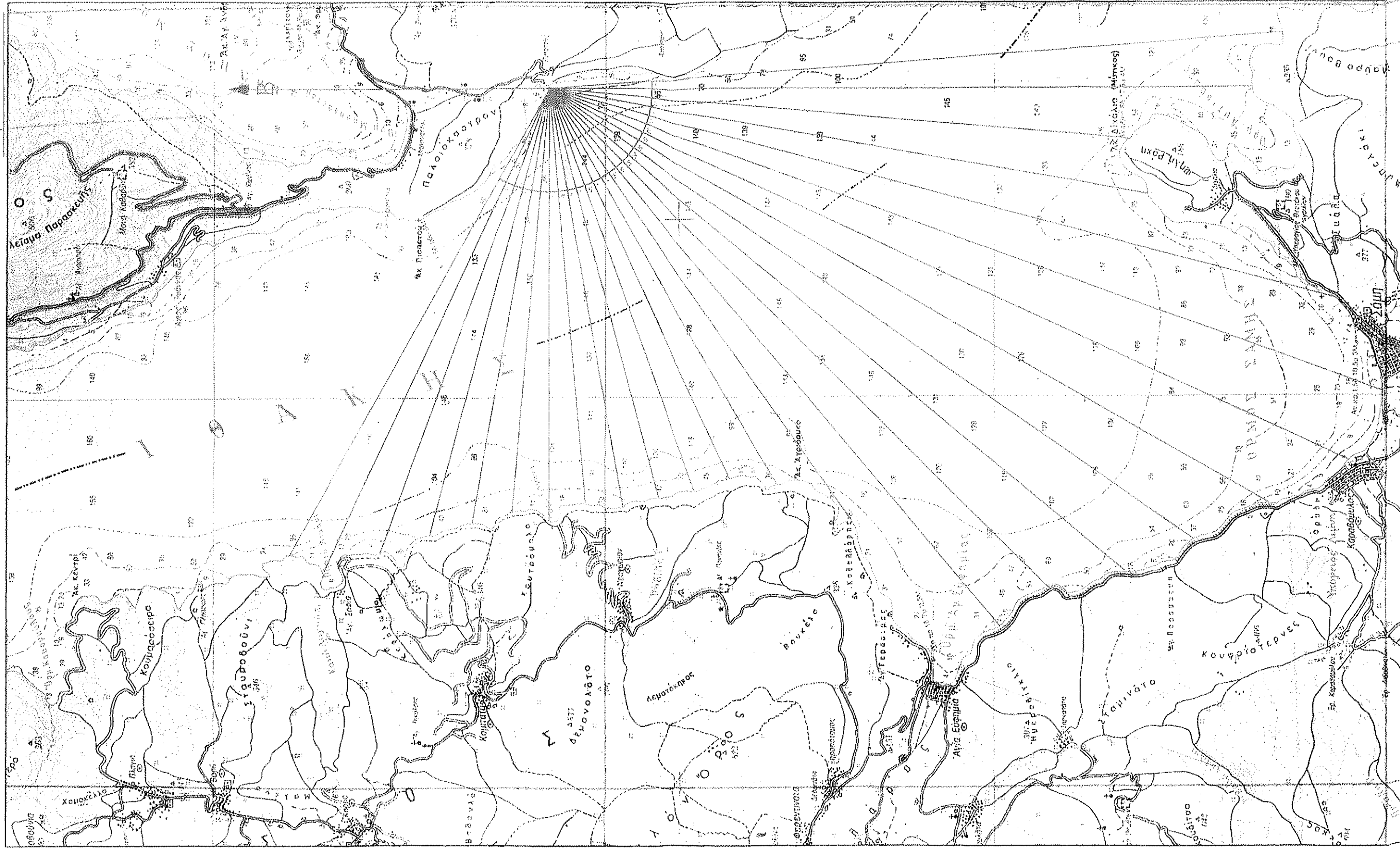
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΟΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΑΝΕΜΩΝ

ΦΟΡΕΑΣ :ΝΟΜ/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

Aug 15, 00



ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Ν ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 175 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	συνα	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
20,00	0,9397	0,00	0,00
15,00	0,9659	0,00	0,00
10,00	0,9848	0,00	0,00
5,00	0,9962	0,00	0,00
0,00	1,0000	5,10	5,10
5,00	0,9962	7,08	7,03
10,00	0,9848	4,05	3,93
15,00	0,9659	4,21	3,93
20,00	0,9397	5,65	4,99
25,00	0,9063	6,15	5,05
30,00	0,8660	6,11	4,58
35,00	0,8192	5,75	3,86
40,00	0,7660	5,45	3,20
45,00	0,7071	5,20	2,60
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	44,26

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 2,62 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Ν. ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 180 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	$\sigma_{\text{υνα}}$	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{υνα}})^2$
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
20,00	0,9397	0,00	0,00
15,00	0,9659	0,00	0,00
10,00	0,9848	0,00	0,00
5,00	0,9962	5,10	5,06
0,00	1,0000	7,08	7,08
5,00	0,9962	4,05	4,02
10,00	0,9848	4,21	4,08
15,00	0,9659	5,65	5,27
20,00	0,9397	6,15	5,43
25,00	0,9063	6,11	5,02
30,00	0,8660	5,75	4,31
35,00	0,8192	5,45	3,66
40,00	0,7660	5,20	3,05
45,00	0,7071	4,89	2,45
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	49,43

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{υνα}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{υνα}}) = 2,92 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΔΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Ν. ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 185 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	$\sigma_{\text{υνα}}$	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{υνα}})^2$
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
20,00	0,9397	0,00	0,00
15,00	0,9659	0,00	0,00
10,00	0,9848	5,10	4,95
5,00	0,9962	7,08	7,03
0,00	1,0000	4,05	4,05
5,00	0,9962	4,21	4,18
10,00	0,9848	5,65	5,48
15,00	0,9659	6,15	5,74
20,00	0,9397	6,11	5,40
25,00	0,9063	5,75	4,72
30,00	0,8660	5,45	4,09
35,00	0,8192	5,20	3,49
40,00	0,7660	4,89	2,87
45,00	0,7071	4,87	2,44
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	54,42

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{υνα}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{υνα}}) = 3,22 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Ν. ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 190 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	$\sigma\upsilon\nu\alpha$	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
20,00	0,9397	0,00	0,00
15,00	0,9659	5,10	4,76
10,00	0,9848	7,08	6,87
5,00	0,9962	4,05	4,02
0,00	1,0000	4,21	4,21
5,00	0,9962	5,65	5,61
10,00	0,9848	6,15	5,96
15,00	0,9659	6,11	5,70
20,00	0,9397	5,75	5,08
25,00	0,9063	5,45	4,48
30,00	0,8660	5,20	3,90
35,00	0,8192	4,89	3,28
40,00	0,7660	4,87	2,86
45,00	0,7071	3,66	1,83
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	58,55

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 3,46 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΔΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Ν ΝΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 195 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	$\sigma_{\text{υνα}}$	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{υνα}})^2$
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
20,00	0,9397	5,10	4,50
15,00	0,9659	7,08	6,61
10,00	0,9848	4,05	3,93
5,00	0,9962	4,21	4,18
0,00	1,0000	5,65	5,65
5,00	0,9962	6,15	6,10
10,00	0,9848	6,11	5,93
15,00	0,9659	5,75	5,36
20,00	0,9397	5,45	4,81
25,00	0,9063	5,20	4,27
30,00	0,8660	4,89	3,67
35,00	0,8192	4,87	3,27
40,00	0,7660	3,66	2,15
45,00	0,7071	3,17	1,59
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	62,01

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{υνα}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{υνα}}) = 3,67 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ ΝΑ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 200 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	$\sigma\upsilon\nu\alpha$	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
25,00	0,9063	5,10	4,19
20,00	0,9397	7,08	6,25
15,00	0,9659	4,05	3,78
10,00	0,9848	4,21	4,08
5,00	0,9962	5,65	5,61
0,00	1,0000	6,15	6,15
5,00	0,9962	6,11	6,06
10,00	0,9848	5,75	5,58
15,00	0,9659	5,45	5,08
20,00	0,9397	5,20	4,59
25,00	0,9063	4,89	4,02
30,00	0,8660	4,87	3,65
35,00	0,8192	3,66	2,46
40,00	0,7660	3,17	1,86
45,00	0,7071	2,98	1,49
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	64,85

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 3,84 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Ν ΝΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 205 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	συνα	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
30,00	0,8660	5,10	3,83
25,00	0,9063	7,08	5,82
20,00	0,9397	4,05	3,58
15,00	0,9659	4,21	3,93
10,00	0,9848	5,65	5,48
5,00	0,9962	6,15	6,10
0,00	1,0000	6,11	6,11
5,00	0,9962	5,75	5,71
10,00	0,9848	5,45	5,29
15,00	0,9659	5,20	4,85
20,00	0,9397	4,89	4,32
25,00	0,9063	4,87	4,00
30,00	0,8660	3,66	2,75
35,00	0,8192	3,17	2,13
40,00	0,7660	2,98	1,75
45,00	0,7071	2,97	1,49
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	67,11

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 3,97 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Ν ΝΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 210 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	συνα	X (N.m)	X(συνα) ²
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
35,00	0,8192	5,10	3,42
30,00	0,8660	7,08	5,31
25,00	0,9063	4,05	3,33
20,00	0,9397	4,21	3,72
15,00	0,9659	5,65	5,27
10,00	0,9848	6,15	5,96
5,00	0,9962	6,11	6,06
0,00	1,0000	5,75	5,75
5,00	0,9962	5,45	5,41
10,00	0,9848	5,20	5,04
15,00	0,9659	4,89	4,56
20,00	0,9397	4,87	4,30
25,00	0,9063	3,66	3,01
30,00	0,8660	3,17	2,38
35,00	0,8192	2,98	2,00
40,00	0,7660	2,97	1,74
45,00	0,7071	2,93	1,47
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	68,73

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma u \nu \alpha)^2) / \Sigma(\sigma u \nu \alpha) = 4,07 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ ΝΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 215 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	$\sigma_{\text{υνα}}$	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{υνα}})^2$
45,00	0,7071	0,00	0,00
40,00	0,7660	5,10	2,99
35,00	0,8192	7,08	4,75
30,00	0,8660	4,05	3,04
25,00	0,9063	4,21	3,46
20,00	0,9397	5,65	4,99
15,00	0,9659	6,15	5,74
10,00	0,9848	6,11	5,93
5,00	0,9962	5,75	5,71
0,00	1,0000	5,45	5,45
5,00	0,9962	5,20	5,16
10,00	0,9848	4,89	4,74
15,00	0,9659	4,87	4,54
20,00	0,9397	3,66	3,23
25,00	0,9063	3,17	2,60
30,00	0,8660	2,98	2,24
35,00	0,8192	2,97	1,99
40,00	0,7660	2,93	1,72
45,00	0,7071	2,94	1,47
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	69,75

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{υνα}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{υνα}}) = 4,13 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ ΝΑ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 220 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	$\sigma_{\text{υνα}}$	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{υνα}})^2$
45,00	0,7071	5,10	2,55
40,00	0,7660	7,08	4,15
35,00	0,8192	4,05	2,72
30,00	0,8660	4,21	3,16
25,00	0,9063	5,65	4,64
20,00	0,9397	6,15	5,43
15,00	0,9659	6,11	5,70
10,00	0,9848	5,75	5,58
5,00	0,9962	5,45	5,41
0,00	1,0000	5,20	5,20
5,00	0,9962	4,89	4,85
10,00	0,9848	4,87	4,72
15,00	0,9659	3,66	3,41
20,00	0,9397	3,17	2,80
25,00	0,9063	2,98	2,45
30,00	0,8660	2,97	2,23
35,00	0,8192	2,93	1,97
40,00	0,7660	2,94	1,73
45,00	0,7071	2,87	1,44
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	70,13

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{υνα}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{υνα}}) = 4,15 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ ΝΑ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 225 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	συνα	X (N.m)	X(συνα) ²
45,00	0,7071	7,08	3,54
40,00	0,7660	4,05	2,38
35,00	0,8192	4,21	2,82
30,00	0,8660	5,65	4,24
25,00	0,9063	6,15	5,05
20,00	0,9397	6,11	5,40
15,00	0,9659	5,75	5,36
10,00	0,9848	5,45	5,29
5,00	0,9962	5,20	5,16
0,00	1,0000	4,89	4,89
5,00	0,9962	4,87	4,83
10,00	0,9848	3,66	3,55
15,00	0,9659	3,17	2,96
20,00	0,9397	2,98	2,63
25,00	0,9063	2,97	2,44
30,00	0,8660	2,93	2,20
35,00	0,8192	2,94	1,97
40,00	0,7660	2,87	1,68
45,00	0,7071	2,99	1,50
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	67,89

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma u \nu \alpha)^2) / \Sigma(\sigma u \nu \alpha) = 4,02 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ ΝΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 230 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	$\sigma u v \alpha$	X (N.m)	$X(\sigma u v \alpha)^2$
45,00	0,7071	4,05	2,03
40,00	0,7660	4,21	2,47
35,00	0,8192	5,65	3,79
30,00	0,8660	6,15	4,61
25,00	0,9063	6,11	5,02
20,00	0,9397	5,75	5,08
15,00	0,9659	5,45	5,08
10,00	0,9848	5,20	5,04
5,00	0,9962	4,89	4,85
0,00	1,0000	4,87	4,87
5,00	0,9962	3,66	3,63
10,00	0,9848	3,17	3,07
15,00	0,9659	2,98	2,78
20,00	0,9397	2,97	2,62
25,00	0,9063	2,93	2,41
30,00	0,8660	2,94	2,21
35,00	0,8192	2,87	1,93
40,00	0,7660	2,99	1,75
45,00	0,7071	2,94	1,47
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	64,72

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma u v \alpha)^2) / \Sigma(\sigma u v \alpha) = 3,83 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ ΝΑ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 235 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	σ_{uva}	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{uva}})^2$
45,00	0,7071	4,21	2,11
40,00	0,7660	5,65	3,32
35,00	0,8192	6,15	4,13
30,00	0,8660	6,11	4,58
25,00	0,9063	5,75	4,72
20,00	0,9397	5,45	4,81
15,00	0,9659	5,20	4,85
10,00	0,9848	4,89	4,74
5,00	0,9962	4,87	4,83
0,00	1,0000	3,66	3,66
5,00	0,9962	3,17	3,15
10,00	0,9848	2,98	2,89
15,00	0,9659	2,97	2,77
20,00	0,9397	2,93	2,59
25,00	0,9063	2,94	2,41
30,00	0,8660	2,87	2,15
35,00	0,8192	2,99	2,01
40,00	0,7660	2,94	1,73
45,00	0,7071	3,05	1,53
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	62,97

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{uva}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{uva}}) = 3,73 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΝΑ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 240 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	συνα	X (N.m)	$X(\sigma u n a)^2$
45,00	0,7071	5,65	2,83
40,00	0,7660	6,15	3,61
35,00	0,8192	6,11	4,10
30,00	0,8660	5,75	4,31
25,00	0,9063	5,45	4,48
20,00	0,9397	5,20	4,59
15,00	0,9659	4,89	4,56
10,00	0,9848	4,87	4,72
5,00	0,9962	3,66	3,63
0,00	1,0000	3,17	3,17
5,00	0,9962	2,98	2,96
10,00	0,9848	2,97	2,88
15,00	0,9659	2,93	2,73
20,00	0,9397	2,94	2,60
25,00	0,9063	2,87	2,36
30,00	0,8660	2,99	2,24
35,00	0,8192	2,94	1,97
40,00	0,7660	3,05	1,79
45,00	0,7071	3,20	1,60
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	61,13

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma u n a)^2) / \Sigma(\sigma u n a) = 3,62 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ ΔΝΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 245 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	σ_{uva}	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{uva}})^2$
45,00	0,7071	6,15	3,08
40,00	0,7660	6,11	3,59
35,00	0,8192	5,75	3,86
30,00	0,8660	5,45	4,09
25,00	0,9063	5,20	4,27
20,00	0,9397	4,89	4,32
15,00	0,9659	4,87	4,54
10,00	0,9848	3,66	3,55
5,00	0,9962	3,17	3,15
0,00	1,0000	2,98	2,98
5,00	0,9962	2,97	2,95
10,00	0,9848	2,93	2,84
15,00	0,9659	2,94	2,74
20,00	0,9397	2,87	2,53
25,00	0,9063	2,99	2,46
30,00	0,8660	2,94	2,21
35,00	0,8192	3,05	2,05
40,00	0,7660	3,20	1,88
45,00	0,7071	3,42	1,71
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	58,78

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{uva}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{uva}}) = 3,48 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΝΑ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 250 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	$\sigma\upsilon\nu\alpha$	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	6,11	3,06
40,00	0,7660	5,75	3,37
35,00	0,8192	5,45	3,66
30,00	0,8660	5,20	3,90
25,00	0,9063	4,89	4,02
20,00	0,9397	4,87	4,30
15,00	0,9659	3,66	3,41
10,00	0,9848	3,17	3,07
5,00	0,9962	2,98	2,96
0,00	1,0000	2,97	2,97
5,00	0,9962	2,93	2,91
10,00	0,9848	2,94	2,85
15,00	0,9659	2,87	2,68
20,00	0,9397	2,99	2,64
25,00	0,9063	2,94	2,41
30,00	0,8660	3,05	2,29
35,00	0,8192	3,20	2,15
40,00	0,7660	3,42	2,01
45,00	0,7071	3,68	1,84
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	56,49

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 3,34 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ ΔΝΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 255 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	$\sigma\upsilon\nu\alpha$	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	5,75	2,88
40,00	0,7660	5,45	3,20
35,00	0,8192	5,20	3,49
30,00	0,8660	4,89	3,67
25,00	0,9063	4,87	4,00
20,00	0,9397	3,66	3,23
15,00	0,9659	3,17	2,96
10,00	0,9848	2,98	2,89
5,00	0,9962	2,97	2,95
0,00	1,0000	2,93	2,93
5,00	0,9962	2,94	2,92
10,00	0,9848	2,87	2,78
15,00	0,9659	2,99	2,79
20,00	0,9397	2,94	2,60
25,00	0,9063	3,05	2,51
30,00	0,8660	3,20	2,40
35,00	0,8192	3,42	2,29
40,00	0,7660	3,68	2,16
45,00	0,7071	3,69	1,85
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	54,48

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 3,22 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 260 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	$\sigma_{\text{υνα}}$	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{υνα}})^2$
45,00	0,7071	5,45	2,73
40,00	0,7660	5,20	3,05
35,00	0,8192	4,89	3,28
30,00	0,8660	4,87	3,65
25,00	0,9063	3,66	3,01
20,00	0,9397	3,17	2,80
15,00	0,9659	2,98	2,78
10,00	0,9848	2,97	2,88
5,00	0,9962	2,93	2,91
0,00	1,0000	2,94	2,94
5,00	0,9962	2,87	2,85
10,00	0,9848	2,99	2,90
15,00	0,9659	2,94	2,74
20,00	0,9397	3,05	2,69
25,00	0,9063	3,20	2,63
30,00	0,8660	3,42	2,57
35,00	0,8192	3,68	2,47
40,00	0,7660	3,69	2,17
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	51,04

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{υνα}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{υνα}}) = 3,02 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 265 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	$\sigma\upsilon\nu\alpha$	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	5,20	2,60
40,00	0,7660	4,89	2,87
35,00	0,8192	4,87	3,27
30,00	0,8660	3,66	2,75
25,00	0,9063	3,17	2,60
20,00	0,9397	2,98	2,63
15,00	0,9659	2,97	2,77
10,00	0,9848	2,93	2,84
5,00	0,9962	2,94	2,92
0,00	1,0000	2,87	2,87
5,00	0,9962	2,99	2,97
10,00	0,9848	2,94	2,85
15,00	0,9659	3,05	2,85
20,00	0,9397	3,20	2,83
25,00	0,9063	3,42	2,81
30,00	0,8660	3,68	2,76
35,00	0,8192	3,69	2,48
40,00	0,7660	0,00	0,00
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	47,65

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 2,82 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 270 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	$\sigma_{\text{υνα}}$	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{υνα}})^2$
45,00	0,7071	4,89	2,45
40,00	0,7660	4,87	2,86
35,00	0,8192	3,66	2,46
30,00	0,8660	3,17	2,38
25,00	0,9063	2,98	2,45
20,00	0,9397	2,97	2,62
15,00	0,9659	2,93	2,73
10,00	0,9848	2,94	2,85
5,00	0,9962	2,87	2,85
0,00	1,0000	2,99	2,99
5,00	0,9962	2,94	2,92
10,00	0,9848	3,05	2,96
15,00	0,9659	3,20	2,99
20,00	0,9397	3,42	3,02
25,00	0,9063	3,68	3,02
30,00	0,8660	3,69	2,77
35,00	0,8192	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	44,30

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{υνα}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{υνα}}) = 2,62 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ. ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 275 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	συνα	X (N.m)	X(συνα) ²
45,00	0,7071	4,87	2,44
40,00	0,7660	3,66	2,15
35,00	0,8192	3,17	2,13
30,00	0,8660	2,98	2,24
25,00	0,9063	2,97	2,44
20,00	0,9397	2,93	2,59
15,00	0,9659	2,94	2,74
10,00	0,9848	2,87	2,78
5,00	0,9962	2,99	2,97
0,00	1,0000	2,94	2,94
5,00	0,9962	3,05	3,03
10,00	0,9848	3,20	3,10
15,00	0,9659	3,42	3,19
20,00	0,9397	3,68	3,25
25,00	0,9063	3,69	3,03
30,00	0,8660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	41,01

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 2,43 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 280 ΜΟΙΡΩΝ

$\alpha^{\circ}(\mu\text{οίρες})$	$\sigma\upsilon\nu\alpha$	$X \text{ (N.m)}$	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	3,66	1,83
40,00	0,7660	3,17	1,86
35,00	0,8192	2,98	2,00
30,00	0,8660	2,97	2,23
25,00	0,9063	2,93	2,41
20,00	0,9397	2,94	2,60
15,00	0,9659	2,87	2,68
10,00	0,9848	2,99	2,90
5,00	0,9962	2,94	2,92
0,00	1,0000	3,05	3,05
5,00	0,9962	3,20	3,18
10,00	0,9848	3,42	3,32
15,00	0,9659	3,68	3,43
20,00	0,9397	3,69	3,26
25,00	0,9063	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	37,65

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 2,23 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΔΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΒΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 285 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	$\sigma\upsilon\nu\alpha$	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	3,17	1,59
40,00	0,7660	2,98	1,75
35,00	0,8192	2,97	1,99
30,00	0,8660	2,93	2,20
25,00	0,9063	2,94	2,41
20,00	0,9397	2,87	2,53
15,00	0,9659	2,99	2,79
10,00	0,9848	2,94	2,85
5,00	0,9962	3,05	3,03
0,00	1,0000	3,20	3,20
5,00	0,9962	3,42	3,39
10,00	0,9848	3,68	3,57
15,00	0,9659	3,69	3,44
20,00	0,9397	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	34,75

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 2,06 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΒΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 290 ΜΟΙΡΩΝ

α^0 (μοίρες)	συνα	X (N.m)	$X(\sigma u \nu \alpha)^2$
45,00	0,7071	2,98	1,49
40,00	0,7660	2,97	1,74
35,00	0,8192	2,93	1,97
30,00	0,8660	2,94	2,21
25,00	0,9063	2,87	2,36
20,00	0,9397	2,99	2,64
15,00	0,9659	2,94	2,74
10,00	0,9848	3,05	2,96
5,00	0,9962	3,20	3,18
0,00	1,0000	3,42	3,42
5,00	0,9962	3,68	3,65
10,00	0,9848	3,69	3,58
15,00	0,9659	0,00	0,00
20,00	0,9397	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	31,93

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma u \nu \alpha)^2) / \Sigma(\sigma u \nu \alpha) = 1,89 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΒΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 295 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	συνα	X (N.m)	$X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2$
45,00	0,7071	2,97	1,49
40,00	0,7660	2,93	1,72
35,00	0,8192	2,94	1,97
30,00	0,8660	2,87	2,15
25,00	0,9063	2,99	2,46
20,00	0,9397	2,94	2,60
15,00	0,9659	3,05	2,85
10,00	0,9848	3,20	3,10
5,00	0,9962	3,42	3,39
0,00	1,0000	3,68	3,68
5,00	0,9962	3,69	3,66
10,00	0,9848	0,00	0,00
15,00	0,9659	0,00	0,00
20,00	0,9397	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	29,07

$$F_{eff} = \Sigma(X(\sigma\upsilon\nu\alpha)^2) / \Sigma(\sigma\upsilon\nu\alpha) = 1,72 \text{ N.m}$$

ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΓΙΑ Δ ΒΔ ΑΝΕΜΟΥΣ ΑΠΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 300 ΜΟΙΡΩΝ

α° (μοίρες)	$\sigma_{\text{υνα}}$	X (N.m)	$X(\sigma_{\text{υνα}})^2$
45,00	0,7071	2,93	1,47
40,00	0,7660	2,94	1,73
35,00	0,8192	2,87	1,93
30,00	0,8660	2,99	2,24
25,00	0,9063	2,94	2,41
20,00	0,9397	3,05	2,69
15,00	0,9659	3,20	2,99
10,00	0,9848	3,42	3,32
5,00	0,9962	3,68	3,65
0,00	1,0000	3,69	3,69
5,00	0,9962	0,00	0,00
10,00	0,9848	0,00	0,00
15,00	0,9659	0,00	0,00
20,00	0,9397	0,00	0,00
25,00	0,9063	0,00	0,00
30,00	0,8660	0,00	0,00
35,00	0,8192	0,00	0,00
40,00	0,7660	0,00	0,00
45,00	0,7071	0,00	0,00
ΣΥΝΟΛΟ	16,9025	*****	26,11

$$F_{\text{eff}} = \Sigma(X(\sigma_{\text{υνα}})^2) / \Sigma(\sigma_{\text{υνα}}) = 1,54 \text{ N.m}$$

ΕΡΓΟ : «ΜΕΛΕΤΗ ΠΙΣΑΕΤΟΥ Ν.ΙΘΑΚΗΣ»

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

**ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ**

ΦΟΡΕΑΣ :ΝΟΜ/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

**Προς: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ
ΝΟΜΟΣ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ
ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΚΑΙ ΙΘΑΚΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**Θέμα: ΛΙΜΕΝΑΣ ΠΙΣΑΕΤΟΥ – ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (ΣΤΑΔΙΟ Ι – ΦΑΣΗ Α ΜΕΡΟΣ 1^ο και 2^ο)**

Ν. Σμύρνη, 2 Φεβρουαρίου 2007

Με βάση τα αποτελέσματα των ερευνών υπαίθρου και εργαστηρίου, που προέκυψαν από την γεωτεχνική έρευνα – μελέτη του ως άνω έργου και που περιγράφονται στο σχετικό τεύχος της γεωτεχνικής έρευνας - μελέτης, συνοψίζονται τα κάτωθι :

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΡΗΠΙΔΩΜΑΤΟΣ

- Λαμβάνοντας υπόψη την έντονη σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής και την παρουσία των αμμωδών σχηματισμών που συναντώνται στο υπέδαφος της περιοχής, προτείνεται στη θέση κατασκευής του κρηπιδώματος, να γίνει εκσκαφή και αφαίρεση της επιφανειακής στρώσης έως το βάθος των 2.00 m τουλάχιστον από την επιφάνεια του φυσικού πυθμένα και κατασκευή εξυγιαντικής στρώσης πάχους 2.00 m (από θραυστό χαλίκι καλής κοκκομετρικής διαβάθμισης 10 – 75 mm).
- Για την ενίσχυση της βάσης έδρασης της εξυγίανσης, προτείνεται η τοποθέτηση διαξονικού γεωπλέγματος από πολυπροπυλένιο, υψηλής εφελκυστικής αντοχής (100 kN/m).
- Η επίχωση που τοποθετείται ανάντη του ανακουφιστικού πρίσματος προτείνεται να κατασκευαστεί από χονδρόκοκκα υλικά (αμμοχάλικα) με μικρό ποσοστό σε λεπτόκοκκα.
- Ο συντελεστής τριβής εξυγίανσης – ογκολίθου λαμβάνεται ως $\tan \delta = 0.65$

Με τιμή

ΜΑΡΙΝΟΣ Ν. ΣΚΕΜΠΑΣ
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ-ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΣ Ph.D
ΚΑΖΑΝΤΣΑΚΗ 49 - ΖΩΓΡΑΦΟΥ
Τ.Κ. 157-72 - ΑΘΗΝΑ
ΑΦΜ 943719551 - ΔΟΥ: ΖΩΓΡΑΦΟΥ
Μαρίνος Σκέμπας

Πολιτικός Μηχανικός, Ph.D.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ “KRIPID”

ΦΟΡΕΑΣ : ΝΟΜ/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ**GENERAL DATA :**

1- NUMBER OF SECTIONS :	8
2- WIDTH OF COLUMN :	3.50
3- DRY DENSITY OF WALL MATERIAL :	2.40
4- ANGLE OF FRICTION BETWEEN WALL AND FILL :	25.00
5- FRICTION COEFFICIENT BETWEEN WALL SECTIONS :	0.50
6- FRICTION COEFFICIENT AT WALL BASE :	0.65
7- ORDINATE OF TOP SECTION :	0.00
8- ORDINATE OF HIGH WATER LEVEL :	1.50
9- ORDINATE OF LOW WATER LEVEL :	2.00

LOADING NO 1 DEAD WEIGHT UNDER H.W.L. Y = 1.50
 LOADING NO 2 DEAD WEIGHT UNDER L.W.L. Y = 2.00
 TYPE : 1

DATA :

NO	Y	X1	X2	AREA	C OF G
2	1.90	.00	9.50	33.25	4.81
3	3.70	.50	9.50	23.20	3.96
4	5.15	.50	9.50	23.20	4.50
5	6.60	.50	9.50	23.20	4.50
6	8.05	.50	9.50	23.20	4.50
7	9.50	.50	9.50	23.20	4.50
8	10.96	.00	9.50	26.20	4.04

LOADING NO 1 DEAD WEIGHT UNDER H.W.L. Y = 1.50 (1)

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	.00	138.32	.00	665.32
3	.50	3.70	.00	196.78	.00	827.50
4	.50	5.15	.00	243.88	.00	1039.29
5	.50	6.60	.00	290.98	.00	1251.08
6	.50	8.05	.00	338.07	.00	1462.87
7	.50	9.50	.00	385.17	.00	1674.66
8	.00	10.96	.00	438.72	.00	2083.39

LOADING NO 2 DEAD WEIGHT UNDER L.W.L. Y = 2.00 (2)

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	.00	151.62	.00	729.29
3	.50	3.70	.00	212.40	.00	894.00
4	.50	5.15	.00	259.50	.00	1105.80
5	.50	6.60	.00	306.60	.00	1317.59
6	.50	8.05	.00	353.69	.00	1529.38
7	.50	9.50	.00	400.79	.00	1741.17
8	.00	10.96	.00	454.34	.00	2157.70

LOADING NO 3 ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ

TYPE : 2

DATA :

SEISMIC COEFFICIENT : 0.18

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	27.29	.00	-25.93	.00
3	.50	3.70	45.43	.00	-91.29	.00
4	.50	5.15	59.86	.00	-167.56	.00
5	.50	6.60	74.40	.00	-269.89	.00
6	.50	8.05	88.93	.00	-383.31	.00
7	.50	9.50	103.46	.00	-522.79	.00
8	.00	10.96	119.99	.00	-685.91	.00

LOADING NO 4 ΔΥΝΑΜΗ ΔΕΣΤΡΑΣ

TYPE : 3

DATA :

H 19.00

Y 0.40

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	19.00	.00	-28.50	.00
3	.50	3.70	19.00	.00	-62.70	.00
4	.50	5.15	19.00	.00	-90.25	.00
5	.50	6.60	19.00	.00	-117.80	.00
6	.50	8.05	19.00	.00	-145.35	.00
7	.50	9.50	19.00	.00	-172.90	.00
8	.00	10.96	19.00	.00	-200.64	.00

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ “KRIPID”

LOADING NO 5 ΣΕΙΣΜΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΛΟΓΩ ΛΙΘΟΡΡΙΠΗΣ ΣΤΙΣ
 TYPE : 3 ΚΥΨΕΛΕΣ
 DATA :

H	2.28	3.66	3.66	3.66	3.66	2.90
Y	3.25	4.43	5.88	7.32	8.77	9.35

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	0.00	.00	0.00	.00
3	.50	3.70	2.28	.00	-1.03	.00
4	.50	5.15	5.94	.00	-6.99	.00
5	.50	6.60	9.60	.00	-18.25	.00
6	.50	8.05	13.26	.00	-34.83	.00
7	.50	9.50	19.82	.00	-57.14	.00
8	.00	10.96	19.82	.00	-86.08	.00

LOADING NO 6 ΦΟΡΤΙΟ ΑΠΟ ΛΙΘΟΡΡΙΠΗΣ ΣΤΙΣ ΚΥΨΕΛΕΣ
 TYPE : 5
 DATA :

V	40.00	40.00
X	2.75	7.25
Y	10.65	10.65

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	.00	.00	.00	.00
3	.50	3.70	.00	.00	.00	.00
4	.50	5.15	.00	.00	.00	.00
5	.50	6.60	.00	.00	.00	.00
6	.50	8.05	.00	.00	.00	.00
7	.50	9.50	.00	.00	.00	.00
8	.00	10.96	.00	80.00	.00	400.00

LOADING NO 7 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ
 TYPE : 5
 DATA :

V	19.76	11.36	8.72	8.72	8.72	8.72	9.84	6.04	6.04
X	4.81	3.96	5.00	5.00	5.00	5.00	4.04	2.75	7.25
Y	1.26	2.81	4.43	5.88	7.32	8.77	10.27	5.57	5.57

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	.00	19.76	.00	95.05
3	.50	3.70	.00	31.12	.00	124.44
4	.50	5.15	.00	39.84	.00	163.65
5	.50	6.60	.00	60.64	.00	257.22
6	.50	8.05	.00	69.36	.00	296.44
7	.50	9.50	.00	78.08	.00	335.65
8	.00	10.96	.00	87.92	.00	414.41

LOADING NO 8 ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΠΙΕΣΗ
 TYPE : 6
 DATA :

P .00 0.00 2.82
 Y .00 2.00 10.95

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	0.00	.00	0.00	.00
3	.50	3.70	1.60	.00	-0.92	.00
4	.50	5.15	5.48	.00	-5.77	.00
5	.50	6.60	11.68	.00	-17.94	.00
6	.50	8.05	20.20	.00	-40.77	.00
7	.50	9.50	31.03	.00	-77.64	.00
8	.00	10.96	44.29	.00	-132.34	.00

LOADING NO 9 ΩΘΗΣΕΙΣ ΓΑΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ
 TYPE : 6
 DATA :

P .00 1.11 4.35
 Y .00 2.00 10.95

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	3.06	1.43	-1.94	13.57
3	.50	3.70	10.77	5.02	-13.85	45.18
4	.50	5.15	19.58	9.13	-35.57	82.17
5	.50	6.60	30.72	14.33	-71.75	128.93
6	.50	8.05	44.19	20.61	-125.78	185.45
7	.50	9.50	59.98	27.97	-201.03	251.73
8	.00	10.96	78.24	36.48	-301.64	346.58

LOADING NO 10 ΩΘΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΟ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ
 TYPE : 6
 DATA :

P .93 0.44 0.11
 Y .00 2.00 10.95

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	4.03	1.88	-4.26	17.84
3	.50	3.70	6.27	2.92	-13.58	26.30
4	.50	5.15	7.81	3.64	-23.81	32.78
5	.50	6.60	9.12	4.25	-36.12	38.29
6	.50	8.05	10.21	4.76	-50.16	42.84
7	.50	9.50	11.06	5.16	-65.61	46.42
8	.00	10.96	11.69	5.45	-82.25	51.77

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ “KRIPID”

LOADING NO 11 ΩΘΗΣΕΙΣ ΓΑΙΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ
 TYPE : 6
 DATA :

P .00 1.45 6.24
 Y .00 2.00 10.95

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	4.58	2.14	-2.90	20.29
3	.50	3.70	16.41	7.65	-20.88	68.86
4	.50	5.15	30.35	14.15	-54.31	127.39
5	.50	6.60	48.24	22.49	-110.81	202.44
6	.50	8.05	70.06	32.67	-196.10	294.02
7	.50	9.50	95.82	44.68	-315.89	402.13
8	.00	10.96	125.74	58.63	-477.14	557.00

LOADING NO 12 ΩΘΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΟ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ
 TYPE : 6
 DATA :

P .60 0.33 0.08
 Y .00 2.00 10.95

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	3.14	1.46	-3.25	13.90
3	.50	3.70	5.08	2.37	-10.69	21.31
4	.50	5.15	6.41	2.99	-19.04	26.89
5	.50	6.60	7.53	3.51	-29.18	31.62
6	.50	8.05	8.45	3.94	-40.79	35.48
7	.50	9.50	9.17	4.27	-53.59	38.47
8	.00	10.96	9.68	4.51	-67.38	42.88

LOADING NO 13 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΦΟΡΤΙΟ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΟ
 TYPE : 4
 DATA :

V 110.72
 X 4.75

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)
2	.00	1.90	.00	110.72	.00	525.92
3	.50	3.70	.00	110.72	.00	470.56
4	.50	5.15	.00	110.72	.00	470.56
5	.50	6.60	.00	110.72	.00	470.56
6	.50	8.05	.00	110.72	.00	470.56
7	.50	9.50	.00	110.72	.00	470.56
8	.00	10.96	.00	110.72	.00	525.92

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ “KRIPID”

LOADING NO 14 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ
TYPE : 7
DATA :

LOADING 2 6 9 10 4
FACTOR 1.0 0.9 1.4 1.5 1.0

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)	N(O/T)	N(SLD)
2	.00	1.90	29.18	156.37	-37.51	774.38	20.65	2.68
3	.50	3.70	42.94	223.57	-101.76	994.45	9.77	2.60
4	.50	5.15	57.15	277.29	-173.99	1265.90	7.28	2.43
5	.50	6.60	74.16	332.32	-268.85	1549.08	5.76	2.24
6	.50	8.05	93.97	388.65	-390.40	1843.99	4.72	2.07
7	.50	9.50	116.57	446.28	-542.70	2150.63	3.96	1.91
8	.00	10.96	142.15	583.77	-731.22	3063.24	4.19	2.67

LOADING NO 15 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ
TYPE : 7
DATA :

LOADING 2 6 9 10 13
FACTOR 1.0 0.9 1.4 1.0 1.0

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)	N(O/T)	N(SLD)
2	.00	1.90	29.18	267.09	-37.51	1300.30	34.67	4.58
3	.50	3.70	42.94	334.29	-101.76	1465.01	14.40	3.89
4	.50	5.15	57.15	388.01	-173.99	1736.46	9.98	3.39
5	.50	6.60	74.16	443.04	-268.85	2019.64	7.51	2.99
6	.50	8.05	93.97	499.37	-390.40	2314.55	5.93	2.66
7	.50	9.50	116.57	557.00	-542.70	2621.19	4.83	2.39
8	.00	10.96	142.15	694.49	-731.22	3589.16	4.91	3.18

LOADING NO 16 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ
TYPE : 7
DATA :

LOADING 2 6 3 5 7 8 11 12 4
FACTOR 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 .5 .5

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)	N(O/T)	N(SLD)
2	.00	1.90	42.94	174.25	-44.70	851.58	19.05	2.03
3	.50	3.70	77.66	252.36	-150.80	1097.96	7.28	1.62
4	.50	5.15	114.35	314.99	-289.27	1410.28	4.88	1.38
5	.50	6.60	157.18	391.49	-485.38	1793.06	3.69	1.25
6	.50	8.05	206.18	457.69	-748.08	2137.58	2.86	1.11
7	.50	9.50	264.22	525.69	-1086.71	2498.19	2.30	0.99
8	.00	10.96	324.17	683.15	-1515.47	3550.55	2.34	1.37

LOADING NO 17 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ

TYPE : 7

DATA :

LOADING	2	6	3	5	7	8	11	12	4
FACTOR	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	.5	.5

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)	N(O/T)	N(SLD)
2	.00	1.90	42.94	134.73	-44.70	661.48	14.80	1.57
3	.50	3.70	77.66	190.12	-150.80	849.09	5.63	1.22
4	.50	5.15	114.35	235.31	-289.27	1082.98	3.74	1.03
5	.50	6.60	157.18	270.21	-485.38	1278.61	2.63	0.86
6	.50	8.05	206.18	318.97	-748.08	1544.70	2.06	0.77
7	.50	9.50	264.22	369.53	-1086.71	1826.88	1.68	0.70
8	.00	10.96	324.17	507.31	-1515.47	2721.73	1.80	1.02

LOADING NO 18 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΔΕΙΣΜΟ

TYPE : 7

DATA :

LOADING	2	6	3	5	9	8	11	12	4
FACTOR	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	.5	.5

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)	N(O/T)	N(SLD)
2	.00	1.90	42.94	154.49	-44.70	756.53	16.92	1.80
3	.50	3.70	77.66	221.24	-150.80	973.52	6.46	1.42
4	.50	5.15	114.35	275.15	-289.27	1246.63	4.31	1.20
5	.50	6.60	157.18	330.85	-485.38	1535.94	3.16	1.05
6	.50	8.05	206.18	388.33	-748.08	1841.14	2.46	0.94
7	.50	9.50	264.22	447.61	-1086.71	2162.54	1.99	0.85
8	.00	10.96	324.17	595.23	-1515.47	3136.14	2.07	1.19

LOADING NO 19 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ

TYPE : 7

DATA :

LOADING	2	6	3	5	7	8	11	12	4	13
FACTOR	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	.5	.5	.5

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)	N(O/T)	N(SLD)
2	.00	1.90	42.94	229.61	-44.70	1114.54	24.93	2.67
3	.50	3.70	77.66	307.72	-150.80	1333.24	8.84	1.98
4	.50	5.15	114.35	370.35	-289.27	1645.56	5.69	1.62
5	.50	6.60	157.18	446.85	-485.38	2028.34	4.18	1.42
6	.50	8.05	206.18	513.05	-748.08	2372.86	3.17	1.24
7	.50	9.50	264.22	581.05	-1086.71	2733.47	2.52	1.10
8	.00	10.96	324.17	738.51	-1515.47	3813.51	2.52	1.48

LOADING NO 20 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ
 TYPE : 7
 DATA :

LOADING	2	6	3	5	7	8	11	12	4	13
FACTOR	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.0	1.0	1.0	.5	.5	.5

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)	N(O/T)	N(SLD)
2	.00	1.90	42.94	190.09	-44.70	924.44	20.68	2.21
3	.50	3.70	77.66	245.48	-150.80	1084.37	7.19	1.58
4	.50	5.15	114.35	290.67	-289.27	1318.26	4.56	1.27
5	.50	6.60	157.18	325.57	-485.38	1513.89	3.12	1.04
6	.50	8.05	206.18	374.33	-748.08	1779.98	2.38	0.91
7	.50	9.50	264.22	424.89	-1086.71	2062.16	1.90	0.80
8	.00	10.96	324.17	562.67	-1515.47	2984.69	1.97	1.13

LOADING NO 21 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ
 TYPE : 7
 DATA :

LOADING	2	6	3	5	8	11	12	4	13
FACTOR	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	.5	.5	.5

JOINT	X	Y	SUM H	SUM V	SUM M(O/T)	SUM M(STB)	N(O/T)	N(SLD)
2	.00	1.90	42.94	209.85	-44.70	1019.49	22.80	2.44
3	.50	3.70	77.66	276.60	-150.80	1208.80	8.02	1.78
4	.50	5.15	114.35	330.51	-289.27	1481.91	5.12	1.45
5	.50	6.60	157.18	386.21	-485.38	1771.12	3.65	1.23
6	.50	8.05	206.18	443.69	-748.08	2076.42	2.78	1.08
7	.50	9.50	264.22	502.97	-1086.71	2397.82	2.21	0.95
8	.00	10.96	324.17	650.59	-1515.47	3399.10	2.24	1.30

SUMMARY OF RESULTS, BY SECTION

SECTION NO : 2 Y = 1.90

LOADING COMBINATION	FORCES		MOMENTS		SAFETY FACTORS	
	HORIZ	VERT	OVERT	STAB	OVERT	SLID
14 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	29.18	156.37	-37.51	774.38	20.65	2.68
15 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	29.18	267.09	-37.51	1300.30	34.67	4.58
16 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	42.94	174.25	-44.70	851.58	19.05	2.03
17 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	42.94	134.73	-44.70	661.48	14.80	1.57
18 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	42.94	154.49	-44.70	756.53	16.92	1.80
19 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	42.94	229.61	-44.70	1114.54	24.93	2.67
20 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	42.94	190.09	-44.70	924.44	20.68	2.21
21 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	42.94	209.85	-44.70	1019.49	22.80	2.44

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ "KRIPID"

SECTION NO : 3 Y = 3.70

LOADING COMBINATION	FORCES		MOMENTS		SAFETY FACTORS	
	HORIZ	VERT	OVERT	STAB	OVERT	SLID
14 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	42.94	223.57	-101.76	994.45	9.77	2.60
15 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	42.94	334.29	-101.76	1465.01	14.40	3.89
16 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	77.66	252.36	-150.80	1097.96	7.28	1.62
17 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	77.66	190.12	-150.80	849.09	5.63	1.22
18 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	77.66	221.24	-150.80	973.52	6.46	1.42
19 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	77.66	307.72	-150.80	1333.24	8.84	1.98
20 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	77.66	245.48	-150.80	1084.37	7.19	1.58
21 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	77.66	276.60	-150.80	1208.80	8.02	1.78

SECTION NO : 4 Y = 5.15

LOADING COMBINATION	FORCES		MOMENTS		SAFETY FACTORS	
	HORIZ	VERT	OVERT	STAB	OVERT	SLID
14 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	57.15	277.29	-173.99	1265.90	7.28	2.43
15 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	57.15	388.01	-173.99	1736.46	9.98	3.39
16 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜ	114.35	314.99	-289.27	1410.28	4.88	1.38
17 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜ	114.35	235.31	-289.27	1082.98	3.74	1.03
18 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜ	114.35	275.15	-289.27	1246.63	4.31	1.20
19 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜ	114.35	370.35	-289.27	1645.56	5.69	1.62
20 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜ	114.35	290.67	-289.27	1318.26	4.56	1.27
21 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜ	114.35	330.51	-289.27	1481.91	5.12	1.45

SECTION NO : 5 Y = 6.60

LOADING COMBINATION	FORCES		MOMENTS		SAFETY FACTORS	
	HORIZ	VERT	OVERT	STAB	OVERT	SLID
14 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	74.16	332.32	-268.85	1549.08	5.76	2.24
15 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	74.16	443.04	-268.85	2019.64	7.51	2.99
16 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	157.18	391.49	-485.38	1793.06	3.69	1.25
17 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	157.18	270.21	-485.38	1278.61	2.63	0.86
18 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	157.18	330.85	-485.38	1535.84	3.16	1.05
19 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	157.18	446.85	-485.38	2028.34	4.18	1.42
20 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	157.18	325.57	-485.38	1513.89	3.12	1.04
21 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	157.18	386.21	-485.38	1771.12	3.65	1.23

SECTION NO : 6 Y = 8.05

LOADING COMBINATION	FORCES		MOMENTS		SAFETY FACTORS	
	HORIZ	VERT	OVERT	STAB	OVERT	SLID
14 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	93.97	388.65	-390.40	1843.99	4.72	2.07
15 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	93.97	499.37	-390.40	2314.55	5.93	2.66
16 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	206.18	457.69	-748.08	2137.58	2.86	1.11
17 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	206.18	318.97	-748.08	1544.70	2.06	0.77
18 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	206.18	388.33	-748.08	1841.14	2.46	0.94
19 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	206.18	513.05	-748.08	2372.86	3.17	1.24
20 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	206.18	374.33	-748.08	1779.98	2.38	0.91
21 : ΕΥΝΑ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	206.18	443.69	-748.08	2076.42	2.78	1.08

SECTION NO : 7 Y = 9.50

LOADING COMBINATION	FORCES		MOMENTS		SAFETY FACTORS	
	HORIZ	VERT	OVERT	STAB	OVERT	SLID
14 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	116.57	446.28	-542.70	2150.63	3.96	1.91
15 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	116.57	557.00	-542.70	2621.19	4.83	2.39
16 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	264.22	525.69	-1086.71	2498.19	2.30	0.99
17 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	264.22	369.53	-1086.71	1826.88	1.68	0.70
18 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	264.22	447.61	-1086.71	2162.54	1.99	0.85
19 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	264.22	581.05	-1086.71	2733.47	2.52	1.10
20 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	264.22	424.89	-1086.71	2062.16	1.90	0.80
21 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	264.22	502.97	-1086.71	2397.82	2.21	0.95

SECTION NO : 8 Y = 10.96

LOADING COMBINATION	FORCES		MOMENTS		SAFETY FACTORS	
	HORIZ	VERT	OVERT	STAB	OVERT	SLID
14 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	142.15	583.77	-731.22	3063.24	4.19	2.67
15 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜ	142.15	694.49	-731.22	3589.16	4.91	3.18
16 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	324.17	683.15	-1515.47	3550.55	2.34	1.37
17 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	324.17	507.31	-1515.47	2721.73	1.80	1.02
18 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	324.17	595.23	-1515.47	3136.14	2.07	1.19
19 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	324.17	738.51	-1515.47	3813.51	2.52	1.48
20 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	324.17	562.67	-1515.47	2984.69	1.97	1.13
21 : ΣΥΝΔ ΦΟΡΤ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ	324.17	650.59	-1515.47	3399.10	2.24	1.30

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΗΚΟΥΣ ΚΥΜΑΤΟΣ “L”

```

*****
*      DETERMINATION OF THE SEA      *
*      WAVE LENGTH AND CELERITY      *
*-----*
*      C=sqr[gL/2pi*tanh(2pid/L)] and C=L/T      *
*****

```

SELECT THE METHOD OF SOLUTION :

TYPE [1] = Accurate method (Newton-Raphson iteration)
 TYPE [2] = Approximate method
 TYPE [3] = Inverse tanh method (Optimization)
 ? 1

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
 INPUT THE PERIOD (sec) = ? 1.50

Deep water L_0 (m) = 3.512948

ACCURATE METHOD

Iteration = 1 L = 3.512948 C = 2.341965

The solution is :

wave length L (m) = 3.512948
 celerity C (m/sec) = 2.341965

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
 INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.55

Deep water L_0 (m) = 10.152419

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	10.152419	C =	3.981341
Iteration =	2	L =	10.151910	C =	3.981141
Iteration =	3	L =	10.151656	C =	3.981042
Iteration =	4	L =	10.151530	C =	3.980992
Iteration =	5	L =	10.151466	C =	3.980967
Iteration =	6	L =	10.151435	C =	3.980955
Iteration =	7	L =	10.151419	C =	3.980949
Iteration =	8	L =	10.151411	C =	3.980945
Iteration =	9	L =	10.151407	C =	3.980944

The solution is :

wave length L (m) = 10.151405
 celerity C (m/sec) = 3.980943

INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.95

Deep water L_0 (m) = 13.587301

Iteration =	1	L =	13.587301	C =	4.605865
Iteration =	2	L =	13.578989	C =	4.603047
Iteration =	3	L =	13.574872	C =	4.601652
Iteration =	4	L =	13.572833	C =	4.600960
Iteration =	5	L =	13.571823	C =	4.600618
Iteration =	6	L =	13.571322	C =	4.600448
Iteration =	7	L =	13.571074	C =	4.600364
Iteration =	8	L =	13.570951	C =	4.600322
Iteration =	9	L =	13.570890	C =	4.600302
Iteration =	10	L =	13.570860	C =	4.600292
Iteration =	11	L =	13.570845	C =	4.600286
Iteration =	12	L =	13.570838	C =	4.600284
Iteration =	13	L =	13.570834	C =	4.600283

The solution is :

wave length L (m) = 13.570832
celerity C (m/sec) = 4.600282

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.30

Deep water L_0 (m) = 17.002667

press enter to

Iteration =	1	L =	17.002667	C =	5.152323
Iteration =	2	L =	16.956737	C =	5.138405
Iteration =	3	L =	16.934546	C =	5.131681
Iteration =	4	L =	16.923810	C =	5.128427
Iteration =	5	L =	16.918613	C =	5.126852
Iteration =	6	L =	16.916096	C =	5.126090
Iteration =	7	L =	16.914877	C =	5.125720
Iteration =	8	L =	16.914286	C =	5.125541
Iteration =	9	L =	16.914000	C =	5.125455
Iteration =	10	L =	16.913862	C =	5.125413
Iteration =	11	L =	16.913795	C =	5.125392
Iteration =	12	L =	16.913762	C =	5.125382
Iteration =	13	L =	16.913746	C =	5.125378
Iteration =	14	L =	16.913739	C =	5.125375
Iteration =	15	L =	16.913735	C =	5.125374

The solution is :

wave length L (m) = 16.913733
celerity C (m/sec) = 5.125374

INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.60

Deep water L_0 (m) = 20.234578

Iteration =	1	L =	20.234578	C =	5.620716
Iteration =	2	L =	20.094330	C =	5.581758
Iteration =	3	L =	20.029319	C =	5.563700
Iteration =	4	L =	19.999056	C =	5.555293
Iteration =	5	L =	19.984941	C =	5.551373
Iteration =	6	L =	19.978352	C =	5.549542
Iteration =	7	L =	19.975275	C =	5.548687
Iteration =	8	L =	19.973837	C =	5.548288
Iteration =	9	L =	19.973166	C =	5.548102
Iteration =	10	L =	19.972852	C =	5.548014
Iteration =	11	L =	19.972705	C =	5.547974
Iteration =	12	L =	19.972637	C =	5.547955
Iteration =	13	L =	19.972605	C =	5.547946
Iteration =	14	L =	19.972590	C =	5.547942
Iteration =	15	L =	19.972583	C =	5.547940

The solution is :

wave length L (m) = 19.972580
celerity C (m/sec) = 5.547939

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 4.10

Deep water L_0 (m) = 26.245622

Iteration =	1	L =	26.245622	C =	6.401371
Iteration =	2	L =	25.682110	C =	6.263929
Iteration =	3	L =	25.449408	C =	6.207173
Iteration =	4	L =	25.351633	C =	6.183325
Iteration =	5	L =	25.310255	C =	6.173233
Iteration =	6	L =	25.292691	C =	6.168949
Iteration =	7	L =	25.285226	C =	6.167128
Iteration =	8	L =	25.282051	C =	6.166354
Iteration =	9	L =	25.280701	C =	6.166025
Iteration =	10	L =	25.280126	C =	6.165884
Iteration =	11	L =	25.279882	C =	6.165825
Iteration =	12	L =	25.279778	C =	6.165800
Iteration =	13	L =	25.279734	C =	6.165789
Iteration =	14	L =	25.279715	C =	6.165784
Iteration =	15	L =	25.279707	C =	6.165782

The solution is :

wave length L (m) = 25.279704
celerity C (m/sec) = 6.165781

INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.0

Deep water L_0 (m) = 6.245240

ACCURATE METHOD

Iteration = 1 L = 6.245240 C = 3.122620

The solution is :

wave length L (m) = 6.245240
celerity C (m/sec) = 3.122620

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.25

Deep water L_0 (m) = 7.904132

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	7.904132	C =	3.512948
Iteration =	2	L =	7.904109	C =	3.512937
Iteration =	3	L =	7.904097	C =	3.512932
Iteration =	4	L =	7.904091	C =	3.512929
Iteration =	5	L =	7.904088	C =	3.512928

The solution is :

wave length L (m) = 7.904086
celerity C (m/sec) = 3.512927

Deep water L_0 (m) = 14.524087

Iteration =	1	L =	14.524087	C =	4.761996
Iteration =	2	L =	14.509771	C =	4.757302
Iteration =	3	L =	14.502715	C =	4.754989
Iteration =	4	L =	14.499236	C =	4.753848
Iteration =	5	L =	14.497521	C =	4.753286
Iteration =	6	L =	14.496675	C =	4.753008
Iteration =	7	L =	14.496257	C =	4.752871
Iteration =	8	L =	14.496052	C =	4.752804
Iteration =	9	L =	14.495950	C =	4.752771
Iteration =	10	L =	14.495900	C =	4.752754
Iteration =	11	L =	14.495875	C =	4.752746
Iteration =	12	L =	14.495863	C =	4.752742
Iteration =	13	L =	14.495857	C =	4.752740

The solution is :

wave length L (m) = 14.495854
celerity C (m/sec) = 4.752739

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.50

Deep water L_0 (m) = 19.126048

Iteration =	1	L =	19.126048	C =	5.464585
Iteration =	2	L =	19.026566	C =	5.436162
Iteration =	3	L =	18.979703	C =	5.422772
Iteration =	4	L =	18.957561	C =	5.416446
Iteration =	5	L =	18.947085	C =	5.413453
Iteration =	6	L =	18.942125	C =	5.412036
Iteration =	7	L =	18.939776	C =	5.411364
Iteration =	8	L =	18.938663	C =	5.411047
Iteration =	9	L =	18.938136	C =	5.410896
Iteration =	10	L =	18.937886	C =	5.410825
Iteration =	11	L =	18.937768	C =	5.410791
Iteration =	12	L =	18.937712	C =	5.410775
Iteration =	13	L =	18.937686	C =	5.410767
Iteration =	14	L =	18.937673	C =	5.410764
Iteration =	15	L =	18.937667	C =	5.410762

The solution is :

wave length L (m) = 18.937664
celerity C (m/sec) = 5.410761

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.80

Deep water L_0 (m) = 22.545317

Iteration =	1	L =	22.545317	C =	5.932978
Iteration =	2	L =	22.285888	C =	5.864707
Iteration =	3	L =	22.170272	C =	5.834282
Iteration =	4	L =	22.118339	C =	5.820616
Iteration =	5	L =	22.094930	C =	5.814455
Iteration =	6	L =	22.084361	C =	5.811674
Iteration =	7	L =	22.079586	C =	5.810417
Iteration =	8	L =	22.077428	C =	5.809850
Iteration =	9	L =	22.076453	C =	5.809593
Iteration =	10	L =	22.076012	C =	5.809477
Iteration =	11	L =	22.075812	C =	5.809424
Iteration =	12	L =	22.075722	C =	5.809401
Iteration =	13	L =	22.075682	C =	5.809390
Iteration =	14	L =	22.075663	C =	5.809385
Iteration =	15	L =	22.075655	C =	5.809383

The solution is :

wave length L (m) = 22.075651
celerity C (m/sec) = 5.809382

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 4.35

Deep water L_0 (m) = 29.543890

Iteration =	1	L =	29.543890	C =	6.791699
Iteration =	2	L =	28.576468	C =	6.569303
Iteration =	3	L =	28.206763	C =	6.484313
Iteration =	4	L =	28.061220	C =	6.450855
Iteration =	5	L =	28.003265	C =	6.437532
Iteration =	6	L =	27.980083	C =	6.432203
Iteration =	7	L =	27.970794	C =	6.430068
Iteration =	8	L =	27.967069	C =	6.429211
Iteration =	9	L =	27.965574	C =	6.428868
Iteration =	10	L =	27.964975	C =	6.428730
Iteration =	11	L =	27.964734	C =	6.428675
Iteration =	12	L =	27.964638	C =	6.428652
Iteration =	13	L =	27.964599	C =	6.428643
Iteration =	14	L =	27.964584	C =	6.428640
Iteration =	15	L =	27.964577	C =	6.428638

The solution is :

wave length L (m) = 27.964575
celerity C (m/sec) = 6.428638

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.05

Deep water L_0 (m) = 6.561406

ACCURATE METHOD

Iteration = 1 L = 6.561406 C = 3.200686

The solution is :

wave length L (m) = 6.561404
celerity C (m/sec) = 3.200685

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.65

Deep water L_0 (m) = 10.964300

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	10.964300	C =	4.137472
Iteration =	2	L =	10.963157	C =	4.137040
Iteration =	3	L =	10.962587	C =	4.136825
Iteration =	4	L =	10.962302	C =	4.136718
Iteration =	5	L =	10.962160	C =	4.136664
Iteration =	6	L =	10.962090	C =	4.136638
Iteration =	7	L =	10.962054	C =	4.136624
Iteration =	8	L =	10.962037	C =	4.136618
Iteration =	9	L =	10.962028	C =	4.136614
Iteration =	10	L =	10.962023	C =	4.136613

The solution is :

wave length L (m) = 10.962021
celerity C (m/sec) = 4.136612

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.85

Deep water L_0 (m) = 23.142518

Iteration =	1	L =	23.142518	C =	6.011044
Iteration =	2	L =	22.843949	C =	5.933493
Iteration =	3	L =	22.712386	C =	5.899321
Iteration =	4	L =	22.653883	C =	5.884126
Iteration =	5	L =	22.627765	C =	5.877341
Iteration =	6	L =	22.616083	C =	5.874307
Iteration =	7	L =	22.610854	C =	5.872949
Iteration =	8	L =	22.608513	C =	5.872341
Iteration =	9	L =	22.607464	C =	5.872069
Iteration =	10	L =	22.606994	C =	5.871947
Iteration =	11	L =	22.606784	C =	5.871892
Iteration =	12	L =	22.606690	C =	5.871868
Iteration =	13	L =	22.606648	C =	5.871857
Iteration =	14	L =	22.606629	C =	5.871852
Iteration =	15	L =	22.606620	C =	5.871849

The solution is :

wave length L (m) = 22.606617
celerity C (m/sec) = 5.871848

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 1.75

Deep water L_0 (m) = 4.781512

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	4.781512	C =	2.732293
-------------	---	-----	----------	-----	----------

The solution is :

wave length L (m) = 4.781512
celerity C (m/sec) = 2.732293

Deep water L_0 (m) = 14.811212

Iteration =	1	L =	14.811212	C =	4.808835
Iteration =	2	L =	14.794517	C =	4.803415
Iteration =	3	L =	14.786304	C =	4.800748
Iteration =	4	L =	14.782262	C =	4.799436
Iteration =	5	L =	14.780271	C =	4.798789
Iteration =	6	L =	14.779292	C =	4.798471
Iteration =	7	L =	14.778809	C =	4.798315
Iteration =	8	L =	14.778571	C =	4.798237
Iteration =	9	L =	14.778454	C =	4.798199
Iteration =	10	L =	14.778397	C =	4.798181
Iteration =	11	L =	14.778368	C =	4.798172
Iteration =	12	L =	14.778354	C =	4.798167
Iteration =	13	L =	14.778347	C =	4.798165
Iteration =	14	L =	14.778344	C =	4.798164

The solution is :

wave length L (m) = 14.778342
celerity C (m/sec) = 4.798163

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.55

Deep water L_0 (m) = 19.676410

Iteration =	1	L =	19.676410	C =	5.542651
Iteration =	2	L =	19.557905	C =	5.509269
Iteration =	3	L =	19.502511	C =	5.493665
Iteration =	4	L =	19.476527	C =	5.486346
Iteration =	5	L =	19.464317	C =	5.482906
Iteration =	6	L =	19.458576	C =	5.481289
Iteration =	7	L =	19.455875	C =	5.480528
Iteration =	8	L =	19.454605	C =	5.480170
Iteration =	9	L =	19.454007	C =	5.480002
Iteration =	10	L =	19.453726	C =	5.479923
Iteration =	11	L =	19.453593	C =	5.479885
Iteration =	12	L =	19.453531	C =	5.479868
Iteration =	13	L =	19.453502	C =	5.479850
Iteration =	14	L =	19.453488	C =	5.479856
Iteration =	15	L =	19.453481	C =	5.479854

The solution is :

wave length L (m) = 19.453478
celerity C (m/sec) = 5.479853

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.55

Deep water L_0 (m) = 10.152419

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	10.152419	C =	3.981341
Iteration =	2	L =	10.151910	C =	3.981141
Iteration =	3	L =	10.151656	C =	3.981042
Iteration =	4	L =	10.151530	C =	3.980992
Iteration =	5	L =	10.151466	C =	3.980967
Iteration =	6	L =	10.151435	C =	3.980955
Iteration =	7	L =	10.151419	C =	3.980949
Iteration =	8	L =	10.151411	C =	3.980945
Iteration =	9	L =	10.151407	C =	3.980944

The solution is :

wave length L (m) = 10.151405
celerity C (m/sec) = 3.980943

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.95

Deep water L_0 (m) = 13.587301

Iteration =	1	L =	13.587301	C =	4.605855
Iteration =	2	L =	13.578989	C =	4.603047
Iteration =	3	L =	13.574872	C =	4.601652
Iteration =	4	L =	13.572833	C =	4.600960
Iteration =	5	L =	13.571823	C =	4.600618
Iteration =	6	L =	13.571322	C =	4.600448
Iteration =	7	L =	13.571074	C =	4.600364
Iteration =	8	L =	13.570951	C =	4.600322
Iteration =	9	L =	13.570890	C =	4.600302
Iteration =	10	L =	13.570860	C =	4.600292
Iteration =	11	L =	13.570845	C =	4.600286
Iteration =	12	L =	13.570838	C =	4.600284
Iteration =	13	L =	13.570834	C =	4.600283

The solution is :

wave length L (m) = 13.570832
celerity C (m/sec) = 4.600282

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.40

Deep water L_0 (m) = 18.048744

Iteration =	1	L =	18.048744	C =	5.308454
Iteration =	2	L =	17.980098	C =	5.268264
Iteration =	3	L =	17.947312	C =	5.278621
Iteration =	4	L =	17.931622	C =	5.274006
Iteration =	5	L =	17.924105	C =	5.271796
Iteration =	6	L =	17.920502	C =	5.270736
Iteration =	7	L =	17.918775	C =	5.270228
Iteration =	8	L =	17.917947	C =	5.269985
Iteration =	9	L =	17.917550	C =	5.269868
Iteration =	10	L =	17.917350	C =	5.269812
Iteration =	11	L =	17.917269	C =	5.269785
Iteration =	12	L =	17.917225	C =	5.269772
Iteration =	13	L =	17.917204	C =	5.269766
Iteration =	14	L =	17.917194	C =	5.269763
Iteration =	15	L =	17.917189	C =	5.269762

The solution is :

wave length L (m) = 17.917187
celerity C (m/sec) = 5.269761

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.70

Deep water L_0 (m) = 21.374335

Iteration =	1	L =	21.374335	C =	5.776847
Iteration =	2	L =	21.181450	C =	5.724716
Iteration =	3	L =	21.093677	C =	5.700994
Iteration =	4	L =	21.053502	C =	5.690136
Iteration =	5	L =	21.035065	C =	5.685153
Iteration =	6	L =	21.026594	C =	5.682863
Iteration =	7	L =	21.022699	C =	5.681811
Iteration =	8	L =	21.020908	C =	5.681327
Iteration =	9	L =	21.020085	C =	5.681104
Iteration =	10	L =	21.019706	C =	5.681002
Iteration =	11	L =	21.019532	C =	5.680954
Iteration =	12	L =	21.019451	C =	5.680933
Iteration =	13	L =	21.019415	C =	5.680923
Iteration =	14	L =	21.019398	C =	5.680918
Iteration =	15	L =	21.019390	C =	5.680916

The solution is :

wave length L (m) = 21.019386
celerity C (m/sec) = 5.680916

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 1.35

Deep water L_0 (m) = 2.845488

ACCURATE METHOD

Iteration = 1 L = 2.845488 C = 2.107769

The solution is :

wave length L (m) = 2.845488
celerity C (m/sec) = 2.107769

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.47

Deep water L_0 (m) = 9.525397

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	9.525397	C =	3.856436
Iteration =	2	L =	9.525148	C =	3.856335
Iteration =	3	L =	9.525024	C =	3.856285
Iteration =	4	L =	9.524962	C =	3.856260
Iteration =	5	L =	9.524931	C =	3.856247
Iteration =	6	L =	9.524915	C =	3.856241
Iteration =	7	L =	9.524908	C =	3.856238
Iteration =	8	L =	9.524904	C =	3.856236

The solution is :

wave length L (m) = 9.524902
celerity C (m/sec) = 3.856236

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.85

Deep water L_0 (m) = 12.681741

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	12.681741	C =	4.449734
Iteration =	2	L =	12.677166	C =	4.448129
Iteration =	3	L =	12.674893	C =	4.447331
Iteration =	4	L =	12.673763	C =	4.446934
Iteration =	5	L =	12.673201	C =	4.446737
Iteration =	6	L =	12.672921	C =	4.446639
Iteration =	7	L =	12.672783	C =	4.446590
Iteration =	8	L =	12.672714	C =	4.446566
Iteration =	9	L =	12.672679	C =	4.446554
Iteration =	10	L =	12.672662	C =	4.446548
Iteration =	11	L =	12.672654	C =	4.446545
Iteration =	12	L =	12.672649	C =	4.446544

The solution is :

wave length L (m) = 12.672647
celerity C (m/sec) = 4.446543

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.20

Deep water L_0 (m) = 15.987815

Iteration =	1	L =	15.987815	C =	4.996192
Iteration =	2	L =	15.958129	C =	4.986915
Iteration =	3	L =	15.943651	C =	4.982391
Iteration =	4	L =	15.936584	C =	4.980183
Iteration =	5	L =	15.933133	C =	4.979104
Iteration =	6	L =	15.931447	C =	4.978577
Iteration =	7	L =	15.930624	C =	4.978320
Iteration =	8	L =	15.930222	C =	4.978194
Iteration =	9	L =	15.930025	C =	4.978133
Iteration =	10	L =	15.929929	C =	4.978103
Iteration =	11	L =	15.929882	C =	4.978088
Iteration =	12	L =	15.929859	C =	4.978081
Iteration =	13	L =	15.929848	C =	4.978078
Iteration =	14	L =	15.929843	C =	4.978075

The solution is :

wave length L (m) = 15.929840
celerity C (m/sec) = 4.978075

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.55

Deep water L_0 (m) = 19.676410

Iteration =	1	L =	19.676410	C =	5.542651
Iteration =	2	L =	19.557905	C =	5.509269
Iteration =	3	L =	19.502511	C =	5.493665
Iteration =	4	L =	19.476527	C =	5.486346
Iteration =	5	L =	19.464317	C =	5.482906
Iteration =	6	L =	19.458576	C =	5.481289
Iteration =	7	L =	19.455875	C =	5.480528
Iteration =	8	L =	19.454605	C =	5.480170
Iteration =	9	L =	19.454007	C =	5.480002
Iteration =	10	L =	19.453726	C =	5.479923
Iteration =	11	L =	19.453593	C =	5.479885
Iteration =	12	L =	19.453531	C =	5.479868
Iteration =	13	L =	19.453502	C =	5.479860
Iteration =	14	L =	19.453488	C =	5.479856
Iteration =	15	L =	19.453481	C =	5.479854

The solution is :

wave length L (m) = 19.453478
celerity C (m/sec) = 5.479853

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 1.1

Deep water L_0 (m) = 1.889185

ACCURATE METHOD

Iteration = 1 L = 1.889185 C = 1.717441

The solution is :

wave length L (m) = 1.889185
celerity C (m/sec) = 1.717441

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.25

Deep water L_0 (m) = 7.904132

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	7.904132	C =	3.512948
Iteration =	2	L =	7.904109	C =	3.512937
Iteration =	3	L =	7.904097	C =	3.512932
Iteration =	4	L =	7.904091	C =	3.512929
Iteration =	5	L =	7.904088	C =	3.512928

The solution is :

wave length L (m) = 7.904086
celerity C (m/sec) = 3.512927

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.50

Deep water L_0 (m) = 10.554456

ACCURATE METHOD

Iteration =	1	L =	10.554456	C =	4.059406
Iteration =	2	L =	10.553685	C =	4.059110
Iteration =	3	L =	10.553301	C =	4.058962
Iteration =	4	L =	10.553109	C =	4.058888
Iteration =	5	L =	10.553013	C =	4.058851
Iteration =	6	L =	10.552965	C =	4.058833
Iteration =	7	L =	10.552941	C =	4.058823
Iteration =	8	L =	10.552929	C =	4.058819
Iteration =	9	L =	10.552923	C =	4.058817
Iteration =	10	L =	10.552920	C =	4.058815

The solution is :

wave length L (m) = 10.552919
celerity C (m/sec) = 4.058815

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 2.97

Deep water L_0 (m) = 13.772160

Iteration =	1	L =	13.772160	C =	4.637091
Iteration =	2	L =	13.762855	C =	4.633958
Iteration =	3	L =	13.758251	C =	4.632408
Iteration =	4	L =	13.755973	C =	4.631641
Iteration =	5	L =	13.754844	C =	4.631261
Iteration =	6	L =	13.754286	C =	4.631073
Iteration =	7	L =	13.754009	C =	4.630980
Iteration =	8	L =	13.753872	C =	4.630933
Iteration =	9	L =	13.753805	C =	4.630911
Iteration =	10	L =	13.753771	C =	4.630899
Iteration =	11	L =	13.753755	C =	4.630894
Iteration =	12	L =	13.753746	C =	4.630891
Iteration =	13	L =	13.753742	C =	4.630890

The solution is :

wave length L (m) = 13.753740
celerity C (m/sec) = 4.630889

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.30

Deep water L_0 (m) = 17.002667

Iteration =	1	L =	17.002667	C =	5.152323
Iteration =	2	L =	16.956737	C =	5.138405
Iteration =	3	L =	16.934546	C =	5.131681
Iteration =	4	L =	16.923810	C =	5.128427
Iteration =	5	L =	16.918613	C =	5.126852
Iteration =	6	L =	16.916096	C =	5.126090
Iteration =	7	L =	16.914877	C =	5.125720
Iteration =	8	L =	16.914286	C =	5.125541
Iteration =	9	L =	16.914000	C =	5.125455
Iteration =	10	L =	16.913862	C =	5.125413
Iteration =	11	L =	16.913795	C =	5.125392
Iteration =	12	L =	16.913762	C =	5.125382
Iteration =	13	L =	16.913746	C =	5.125378
Iteration =	14	L =	16.913739	C =	5.125375
Iteration =	15	L =	16.913735	C =	5.125374

The solution is :

wave length L (m) = 16.913733
celerity C (m/sec) = 5.125374

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.40

Deep water L_0 (m) = 18.048744

Iteration =	1	L =	18.048744	C =	5.308454
Iteration =	2	L =	17.980098	C =	5.288264
Iteration =	3	L =	17.947312	C =	5.278621
Iteration =	4	L =	17.931622	C =	5.274006
Iteration =	5	L =	17.924105	C =	5.271796
Iteration =	6	L =	17.920502	C =	5.270736
Iteration =	7	L =	17.918775	C =	5.270228
Iteration =	8	L =	17.917947	C =	5.269985
Iteration =	9	L =	17.917550	C =	5.269868
Iteration =	10	L =	17.917360	C =	5.269812
Iteration =	11	L =	17.917269	C =	5.269785
Iteration =	12	L =	17.917225	C =	5.269772
Iteration =	13	L =	17.917204	C =	5.269766
Iteration =	14	L =	17.917194	C =	5.269763
Iteration =	15	L =	17.917189	C =	5.269762

The solution is :

wave length L (m) = 17.917187
celerity C (m/sec) = 5.269761

INPUT THE DEPTH (m) = ? 8.0
INPUT THE PERIOD (sec) = ? 3.70

Deep water L_0 (m) = 21.374335

Iteration =	1	L =	21.374335	C =	5.776847
Iteration =	2	L =	21.181450	C =	5.724716
Iteration =	3	L =	21.093677	C =	5.700994
Iteration =	4	L =	21.053502	C =	5.690136
Iteration =	5	L =	21.035065	C =	5.685153
Iteration =	6	L =	21.026594	C =	5.682863
Iteration =	7	L =	21.022699	C =	5.681811
Iteration =	8	L =	21.020908	C =	5.681327
Iteration =	9	L =	21.020085	C =	5.681104
Iteration =	10	L =	21.019706	C =	5.681002
Iteration =	11	L =	21.019532	C =	5.680954
Iteration =	12	L =	21.019451	C =	5.680933
Iteration =	13	L =	21.019415	C =	5.680923
Iteration =	14	L =	21.019398	C =	5.680918
Iteration =	15	L =	21.019390	C =	5.680916

The solution is :

wave length L (m) = 21.019386
celerity C (m/sec) = 5.680915

ΕΡΓΟ : «ΜΕΛΕΤΗ ΠΙΣΑΕΤΟΥ Ν.ΙΘΑΚΗΣ»

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΟΣ

ΦΟΡΕΑΣ :ΝΟΜ/ΚΗ ΑΥΤΟΔ/ΣΗ ΚΕΦ/ΝΙΑΣ & ΙΘΑΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ :
«ΕΥΡΩΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΟΣ

Το προτεινόμενο Γεωύφασμα στην έδραση του πρίσματος , τοποθετείται ως διαχωριστικό μεταξύ του κοκκώδους υλικού της βάσης του πρίσματος και του πυθμένα καθώς και μεταξύ του κοκκώδους υλικού και της επίχωσης.

Το γεωύφασμα αυτό θα πρέπει να είναι υφαντό λόγω των υψηλών απαιτούμενων τεχνικών προδιαγραφών, διαπερατό με κατάλληλες διαστάσεις διακένων σε σχέση με το έδαφος ενώ επίσης θα πρέπει να διαθέτει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά αντοχής για να μην καταστραφεί κατά τις εργασίες διάστρωσης.

Επιπλέον το γεωύφασμα θα πρέπει να διαθέτει ικανοποιητική βιολογική αντίσταση (να μην καταστρέφεται απο ζώικους οργανισμούς).

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά αντοχής είναι τα εξής :

- Αντοχή σε εφελκυσμό (και κατά τις δύο διευθύνσεις) : 40 KN/m
- Αντοχή σε σχίσιμο : 600 N
- C.B.R. : 5050 N
- Αντοχή σε διάτρηση : 1500 N/2,5 cm
- Μέγεθος πόρων ϕ 90 : 166 μ .