

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Ε. ΕΥΒΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΠΑΡΑΚΤΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΠΛΑΤΑΝΑΣ ΚΥΜΗΣ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΥΧΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΣΥΜΠΡΑΤΤΟΝΤΑ / ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

| ΜΕΛΕΤΗ | ΑΝΑΔΟΧΟΣ |
|---|---|
| ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ | ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΑΦΡΑΤΑΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΑΛΤΑΓΙΑΝΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΟΥΚΑΣ ΑΝΝΑ ΜΑΥΡΟΓΕΩΡΓΗ |
| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ | ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2020 |

| | | ΥΠΟΓΡΑΦΗ |
|---|------------------------------------|---|
| ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ | Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ | Χ. ΑΦΡΑΤΑΙΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ |
| ΕΛΕΓΧΘΗ | Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ | ΕΛΕΝΗ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΠΕ ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ / Α΄ |
| ΕΘΕΩΡΗΘΗ | Η ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜΩΕ | ΜΑΡΙΑ ΚΟΤΣΙΜΠΟΥ ΠΕ ΜΗΧ/ΚΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΠΕΡΙΦ.ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ / Α΄ |
| ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ (με την υπ' αρ. πρ. 6432/99 /02-02-2022 Απόφαση ΔΤΕ) | Ο ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤ/ΝΟΣ ΔΤΕ της Π.Ε.Ε. | ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΗΛΙΦΗΣ ΠΕ ΠΟΛΙΤ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ / Α΄ |

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|-----------|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ | 1 |
| 1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ | 1 |
| 1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ | 2 |
| 1.3 ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ | 2 |
| 1.4 ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ | 3 |
| 2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ | 5 |
| 2.1 ΘΕΣΙΣ ΕΡΓΟΥ - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | 5 |
| 2.2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ | 7 |
| 2.3 ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ | 9 |
| 3. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | 10 |
| 3.1 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΕΛΑΦΟΥΣ | 10 |
| 3.2 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ | 10 |
| 3.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | 11 |
| 4. ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΩΝ | 13 |
| 5. ΦΥΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ | 15 |
| 5.1 ΒΥΘΟΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ | 15 |
| 5.2 ΑΝΕΜΟΙ - ΚΥΜΑΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ | 15 |
| 6. ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑ ΤΕΧΝΙΚΗ ΛΥΣΗ | 22 |
| 7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ | 23 |
| 7.1 ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΕΣ | 23 |
| 7.2 ΕΓΚΑΡΣΙΟΙ ΠΡΟΒΟΛΟΙ | 24 |
| 7.3 ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΗ | 24 |
| 7.4 ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΟΤΙΑΣ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ | 25 |
| 7.5 ΝΕΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟ ΤΟΙΧΙΟ | 26 |
| 7.6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΑΡΑΛΙΑΚΗΣ ΖΩΝΗΣ | 28 |
| 8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ | 30 |
| 9. ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΑΤΑΓΜΕΝΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ | 33 |
| 10. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΩΝ | 42 |

| | |
|---|-----------|
| 11. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ ΚΑΘΕΤΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ | 46 |
| 12. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΟΥ | 49 |
| 12.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΤΟΜΩΝ | 49 |
| 12.2 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ | 49 |
| 12.3 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΕΛΕΓΧΩΝ | 50 |
| 12.4 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ | 50 |
| 12.5 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | 51 |

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η παρούσα «Μελέτη προστασίας παράκτιας ζώνης Πλατάνας Κύμης», ανατέθηκε στα συμπράττοντα γραφεία μελετών «Χ. Αφραταίου, Ι. Σαλταγιάννη, Γ. Δούκα και Α. Μαυρογεώργη» με την υπ' αριθμόν 868/Πρακτικό 20/1-8-2014 απόφαση της Οικονομικής επιτροπής της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας.

Αρχικά εκπονήθηκε το πρώτο στάδιο της μελέτης που περιελάμβανε την ακτομηχανική μελέτη. Η ακτομηχανολογική μελέτη ενεκρίθη με την υπ' αριθμόν 235689/7455/6-11-2020 απόφαση της Δ/σης Τεχνικών Έργων της Περιφερειακής ενότητας Ευβοίας.

Παράλληλα με την ακτομηχανική μελέτη εκπονήθηκε και η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προτεινομένων έργων και βάση αυτής εξεδόθη η υπ' αριθμόν 5257/283/15-10-2020 απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (Α.Ε.Π.Ο) από την Δ/ση περιβαλλοντικής αδειοδότησης του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Υ.Π.ΕΝ).

Με την υπ' αριθμόν 223518/5360/17-04-2019 απόφαση της Δ/σης Τεχνικών Έργων της περιφερειακής ενότητας Ευβοίας, ενεκρίθησαν η τοπογραφική και η γεωτεχνική μελέτη που εκπονήθηκαν στα πλαίσια της σύμβασης της ανά χείρας μελέτης.

Με το υπ' αριθμόν 216964/6930/6-11-2020 έγγραφο της Δ/σης Τεχνικών Έργων της περιφερειακής ενότητας Ευβοίας, εδόθη η εντολή για την εκπόνηση του Οριστικού και τελικού σταδίου της μελέτης.

Παράλληλα με τις προαναφερθείσες μελετητικές διαδικασίες, εκινήθη με μέριμνα της περιφερειακής ενότητας Ευβοίας η διαδικασία καθορισμού των γραμμών αιγιαλού και παραλίας για την υπό μελέτη ακτή. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε επιτυχώς και η έγκριση της οριογραμμής αιγιαλού στην υπό μελέτη ακτή έγινε με την υπ' αριθμόν 19731/201916/24-01-2019 απόφαση της αποκεντρωμένης διοίκησης Θεσσαλίας - Στερεάς Ελλάδος που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ Δ' 26/15-02-2019.

1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο της μελέτης είναι σύμφωνα με τον φάκελο του έργου, η προστασία της παράκτιας ζώνης της Πλατάνας του Δήμου Αλιβερίου - Κύμης της Εύβοιας. Τα κύρια μελετούμενα έργα έχουν προσδιορισθεί ως προς το είδος και την μορφή τους από το σχετικό ερευνητικό πρόγραμμα του εργαστηρίου λιμενικών έργων του Ε.Μ.Π. με την βοήθεια φυσικού ομοιώματος. Από το συγκεκριμένο ερευνητικό πρόγραμμα προτάθηκε η κατασκευή αποκομμένων κυματοθραυστών εκ λιθορριπής στην ισοβαθή των -4m, με τους οποίους θα προστατεύεται η ακτή από τους προσπίπτοντες κυματισμούς.

Αντικείμενο της μελέτης αποτελούν ακόμα τα συμπληρωματικά έργα για την διαμόρφωση παραλίας κολύμβησης κατά μήκος της ακτής, η επισκευή του τοίχου αντιστήριξης της παραλιακής οδού του οικισμού, καθώς και η επισκευή του νότιου προβλήτα της ακτής.

1.3 ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η μελέτη σύμφωνα με τον φάκελο του έργου και την υπογραφείσα σύμβαση περιλαμβάνει δύο στάδια.

Στάδιο 1^ο (εκπονήθηκε και εγκρίθηκε)

- Τοπογραφικές αποτυπώσεις.
- Ακτομηχανική μελέτη.
- Επανελέγχος υφισταμένων γεωτεχνικών μελετών και πρόγραμμα ερευνών.
- Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.).

Στάδιο 2^ο (παρόν)

- Οριστική λιμενική μελέτη.
- Γεωτεχνική έρευνα και μελέτη (εκπονήθηκε και εγκρίθηκε).

Η ανά χείρας οριστική μελέτη εκπονείται στα πλαίσια του 2^{ου} και τελικού σταδίου της μελέτης.

1.4 ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για την εκπόνηση της μελέτης, διετεθήσαν από την επιβλέπουσα υπηρεσία τεχνικών έργων της περιφερειακής ενότητας Ευβοίας, τα κάτωθι στοιχεία και μελέτες:

1. Μέσω της από 23-11-2009 υπογραφείσας Προγραμματικής Σύμβασης με το Ε.Μ.Π. – Εργαστήριο Λιμενικών Έργων, εκπονήθηκε το Ερευνητικό Πρόγραμμα με τίτλο: «Μελέτη σε φυσικό προσομοίωμα προστασίας παράκτιας ζώνης Πλατάνας Δήμου Κύμης» (1η και 2η Φάση). Η έγκρισή του χορηγήθηκε με την αριθ. 440/10-9-2010 απόφαση Νομ/κής Επιτροπής Ν.Α. Εύβοιας.

Από την 1^η Φάση του Ερευνητικού Προγράμματος υπάρχουν τα εξής διαθέσιμα στοιχεία:

- Η τοπογραφική και βυθομετρική αποτύπωση της παράκτιας ζώνης μελέτης, από τον Νοέμβριο 2009. Η τοπογραφική αποτύπωση περιλαμβάνει την ακτογραμμή μελέτης και τα υπάρχοντα παράκτια έργα, όπως τους υπάρχοντες δύο μόλους, την παραλιακή οδό και το μέτωπό της, καθώς και τμήμα της ακτής βόρεια και νότια των δύο μόλων, συμπεριλαμβανομένης της εκβολής του χειμάρρου «Σκοτεινή». Η βυθομετρική αποτύπωση περιλαμβάνει τις ισοβαθείς του θαλάσσιου πυθμένα έως περίπου τα -13,0m. Ιζηματολογική αναγνώριση με δειγματοληψίες και αποτελέσματα κοκκομετρικών αναλύσεων (κοκκομετρικές καμπύλες).

Από την 2^η Φάση του Ερευνητικού Προγράμματος, υπάρχουν διαθέσιμα τα αποτελέσματα της φυσικής προσομοίωσης της κυματικής δράσης στην υπό μελέτη ακτή, καθώς και οι προτάσεις για την προστασία της με την σχετική τεκμηρίωση.

2. Γεωτεχνική Έρευνα – Μελέτη από τον Μάιο 2004 με τίτλο: «Αποκατάσταση παραλιακής οδού Πλατάνας Κύμης Ευβοίας», Ανδρέας Γοντζές, Τεχνικός Γεωλόγος, που περιλαμβάνει την εκτέλεση: τεσσάρων (4) γεωτρήσεων ξηράς και εργαστηριακών δοκιμών και λοιπών εργασιών υπαίθρου, την παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και την εκτίμηση συνθηκών θεμελίωσης και παραμέτρων σχεδιασμού.

Από τα αποτελέσματα της παραπάνω διερεύνησης συντάχτηκε μελέτη Πασσάλων προστασίας - Αντιστήριξης για την αποκατάσταση της παραλιακής οδού Πλατάνας - Κύμης.

3. Το Μάιο του 2015, ανατέθηκε στο γραφείο Γεωλογικών - Υδρογεωλογικών - Γεωφυσικών Μελετών και Ερευνών και Γεωτεχνικών Μελετών του Σίμου Κοτσαϊλίδη, από το Δήμο Αλιβερίου - Κύμης, η εκτέλεση γεωτεχνικής έρευνας στο τμήμα του κατεστραμμένου τμήματος του τοίχου στήριξης του δρόμου που πρόκειται να αντικατασταθεί. Η μελέτη περιελάμβανε την εκτέλεση 2 γεωτρήσεων, εκ των οποίων μέχρι την συγγραφή της παρούσας έχει εκτελεστεί μία.
4. Πρόταση για άμεσα έργα «επισκευής κατεστραμμένου τμήματος παραλιακής οδού Πλατάνας», που συντάχθηκε με μέριμνα του Δήμου Αλιβερίου - Κύμης τον Ιούλιο 2015.
5. Η εγκεκριμένη οριογραμμή αιγιαλού για την υπό μελέτη παραλία της Πλατάνας.

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 ΘΕΣΙΣ ΕΡΓΟΥ - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο Δ.Δ. Πλατάνας του Δήμου Κύμης στο ανατολικό τμήμα της νήσου Ευβοίας. Η Πλατάνα, ο νεότερος οικισμός του Δήμου Κύμης, βρίσκεται σε απόσταση 80 km βορειοανατολικά της Χαλκίδας και 6 km νότια της Κύμης, στην θέση με γεωγραφικές συντεταγμένες 38° 36' 24'' Βόρεια -24° 07' 13'' Ανατολικά και έχει θαλάσσιο μέτωπο στο Αιγαίο Πέλαγος. Η υπό μελέτη παραλία της Πλατάνας αποτελεί την παράκτια ζώνη του οικισμού και βρίσκεται σε επαφή με την πρωτεύουσα επαρχιακή οδό 8 «Χάνια- Οξύλιθος- Παραλία Κύμης».

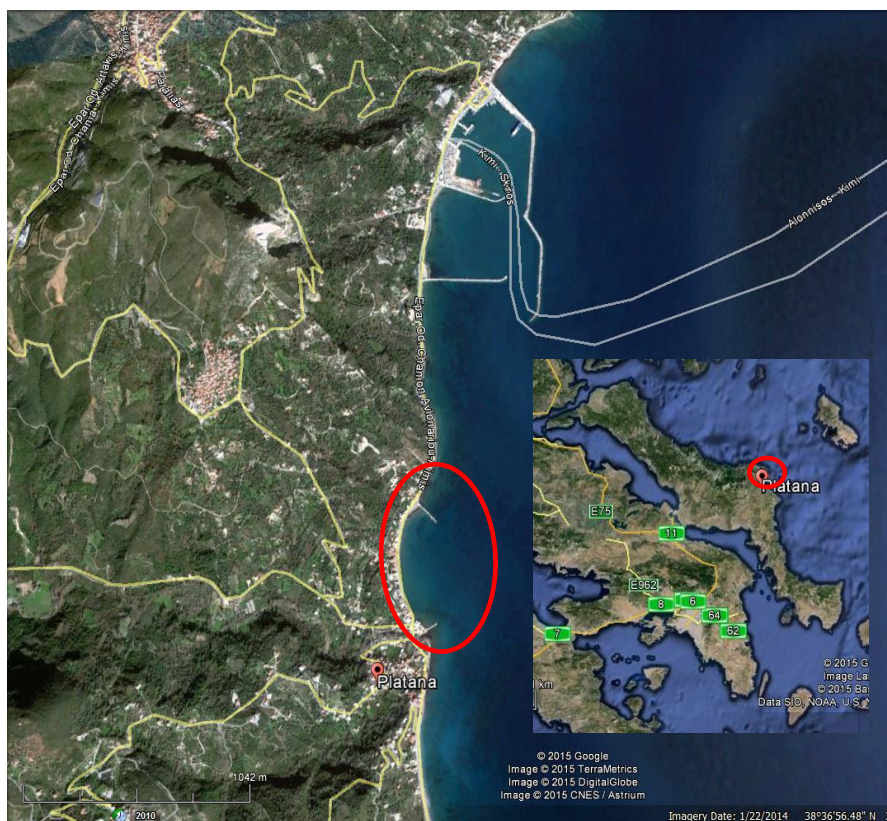
Η ακτή μελέτης έχει μήκος περίπου 600 m, διεύθυνση χονδρικώς κατά τον άξονα Β-Ν. και είναι εκτεθειμένη σε ευρύ τομέα πελάγους από Βόρειο-Βορειοανατολικά έως Νότιο-Νοτιοανατολικά. Στα βόρεια και νότια η ακτή μελέτης οριοθετείται από δύο κατασκευές, έναν πρόβολο εκ λιθορριπής στα βόρεια και έναν προβλήτα με κατακόρυφα μέτωπα στα νότια.



Σχήμα 2.1. Γεωγραφική θέση περιοχής μελέτης

Η νότια προβλήτα με περιμετρικά κατακόρυφα λιθοπενδεδυμένα μέτωπα, έχει μήκος περίπου 60 m και ο άξονας της σχηματίζει γωνία 62° με τον γεωγραφικό Βορρά. Η προβλήτα αυτή έχει υποστεί καθιζήσεις και υποσκαφές. Πρόσφατα έχουν γίνει κάποια έργα συντήρησης της, όμως η λειτουργικότητα και η ασφάλεια που παρέχει σε σκάφη και άτομα είναι αμφίβολη. Νότια της νότιας αυτής προβλήτας εκβάλλει ο χείμαρρος Σκοτεινής ο οποίος παρουσιάζει αξιοσημείωτη στερεομεταφορά.

Ο βόρειος πρόβολος είναι μεταγενέστερος του νοτίου προβλήτα και έχει μήκος περίπου 140 m. Ο άξονας του σχηματίζει γωνία 135° με τον γεωγραφικό Βορρά. Η διατομή του διαμορφώνεται με πρηνή από φυσικούς ογκολίθους. Βόρεια του βόρειου προβόλου η ακτή, μικρού σχετικά μήκους και εύρους, καλύπτεται από χονδρόκοκκο ίζημα.



Σχήμα 2.2. Περιοχή μελέτης

Το χερσαίο τμήμα της υπό μελέτη ακτής συμπίπτει με την παραλιακή οδό. Το θαλάσσιο μέτωπο της παραλιακής οδού είναι κατακόρυφο και βρίσκεται σε ύψος +3,0 από την στάθμη θαλάσσης. Κατά μήκος του έχει κατασκευαστεί προστατευτικό τοίχιο αντίστοιχου ύψους, το οποίο έχει υποστεί σημαντικές ζημιές (υποσκαφές,

καθιζήσεις, ρωγμές) σε όλο σχεδόν το μήκος του, εξαιτίας της προσπίπτουσας κυματικής δράσης. Στο κέντρο της παραλίας σε μήκος ~200 m το τοιχίο έχει πλήρως καταρρεύσει και έχει τοποθετηθεί λιθορριπή θωρακίσεως για την συγκράτηση της οδού. Προ 10ετίας κατασκευάστηκε στη νότια πλευρά της ακτογραμμής πασσαλότοιχος μήκους 45 m, στον πόδα του υφιστάμενου τοιχίου, με κεφαλόδεσμο εκ σκυροδέματος για την συγκράτηση του υπό κατάρρευση μετώπου.

Στην ακτή μελέτης εμπρός από το τοιχίο της παραλιακής οδού σήμερα δεν υπάρχει παραλία. Μόνο στο βόρειο άκρο εσωτερικά του βραχίονα εκ λιθοριπής δημιουργείται παραλία πλάτους ~ 15 m από συσσωρευμένο λεπτόκοκκο υλικό με ταυτόχρονη όμως συσσώρευση φυκών. Παλαιότερα (προ του 1980) σύμφωνα με μαρτυρίες αλλά και φωτογραφικά αρχεία στην ακτή υπήρχε αμμουδιά που αποτελούσε πόλο έλξης τους θερινούς μήνες.

2.2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.2.1 Γεωμορφολογία

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από σχετικά ήπιο ανάγλυφο, χωρίς απότομες μεταβολές από τεκτονικά αίτια παρά την παρουσία ρηγμάτων. Βρίσκεται στην παραλιακή ζώνη του οικισμού της Πλατάνας του Δήμου Αλιβερίου - Κύμης. Στα νότια της περιοχής μελέτης εκβάλει ο ποταμός Μέλας.

2.2.2 Γεωλογία

Η περιοχή της Β. Εύβοιας εντάσσεται στη ζώνη γνωστή ως *Υποπελαγονική*. Η υποπελαγονική ζώνη καθορίστηκε ως η δυτική κατωφέρεια του υβώματος της Πελαγονικής ζώνης προς την αύλακα της ζώνης της Πίνδου και αποτελείται από νηριτικής φάσεως ασβεστόλιθους που συνιστούν μετάβαση από την νηριτική φάση επί της Πελαγονικής ζώνης προς την Πελαγική φάση επί της ζώνης της Πίνδου.

Το υπόβαθρο της Υποπελαγονικής ζώνης συνιστούν Άνω Παλαιοζωικοί σχηματισμοί πάνω στους οποίους τοποθετούνται επικλυσιγενώς οι Τριαδικοί ασβεστόλιθοι. Το Πέρμιο αντιπροσωπεύεται από μία ασβεστολιθική φάση, ενώ το Λιθανθρακοφόρο από σχιστόλιθους και ψαμμίτες μέσα στους οποίους εγκλείονται ασβεστολιθικοί φακοί.

Τα Τριαδικά ιζήματα στην βάση της ζώνης απαντούν σε δύο διαφορετικές φάσεις. Η πρώτη αντιπροσωπεύει ιζήματα βαθιάς φάσης, όπως ερυθρούς

ασβεστόλιθους με Κεφαλόποδα «Φάση Hallstatt», ενώ η δεύτερη φάση αντιπροσωπεύεται από ασβεστόλιθους, κατά θέσεις δολομιτοποιημένους, ρηχότερης φάσεως. Η βάση των δύο φάσεων συνίσταται από τις ακόλουθες λιθολογίες : κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, ασβεστόλιθοι και παρεμβολές τοφφιτικών υλικών Βερφενίου ηλικίας.

Καθ' όλη την διάρκεια του Ιουρασικού αποτίθεται η χαρακτηριστική για την ζώνη σχιστοκερατολιθική διάπλαση, που συνίσταται από αργιλικούς σχιστόλιθους, ραδιολαρίτες, μάργες, ψαμμίτες και πηλίτες με ασβεστολιθικές παρενστρώσεις. Συχνά στην διάπλαση αυτή παρεμβάλλονται οφιολιθικά σώματα, ενώ σε άλλες θέσεις παρατηρήθηκαν βασικές διεισδύσεις και τόφφοι. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά υποδηλώνουν πελαγονική έως ωκεάνια ιζηματογένεση.

Στα ανώτερα τμήματά της η διάπλαση γίνεται φλυσχοειδής με τουρβιδικές αποθέσεις σαν πιθανό αποτέλεσμα της Παλαιο-Ελληνικής ορογενετικής φάσης στο Κάτω Κρητιδικό.

Μετά την μεσολάβηση ενός u963 στρωματογραφικού κενού κατά την διάρκεια του οποίου η Υποελαγονική ζώνη εχέρσευσε, επακολούθησε η Κενομάνια επίκλυση, κατά την οποία αποτέθηκαν κροκαλοπαγή βάσεως, καθώς επίσης και Άνω Κρητιδικοί ασβεστόλιθοι νηριτικής φάσεως. Επί της ασυμφωνίας και σαν αποτέλεσμα εκτεταμένης διάβρωσης των οφιολίθων σχηματίστηκαν σιδηρονικελιούχα και λατεριτικά κοιτάσματα (π.χ. Λάρυμνα, Λοκρίδα και Εύβοια), τα οποία στην συνέχεια καλύφθηκαν από τα Άνω Κρητιδικά ιζήματα. Στο Άνω Μαιστρίχτιο άρχισε η ιζηματογένεση του φλύσχη, η οποία τελείωσε στο Άνω Ηώκαινο κατά την Μεσο-Αλπική φάση.

Η περιοχή μελέτης δομείται κυρίως από αλλουβιακές θαλάσσιες και ποτάμιες αποθέσεις καθώς και από νεογενείς σχηματισμούς μαργών, ψαμμιτών ιλυολίθων και κροκαλοπαγών.

2.2.3 Τεκτονική

Η περιοχή της Πλατάνας ανήκει τεκτονικά στην λεκάνη Κύμης - Αλιβερίου.

Πρόκειται για μια λιγνητοφόρο ιζηματογενή λεκάνη, η οποία σχηματίστηκε κατά το Κατώτερο Μειόκαινο με μικρή παύση ιζηματογένεσης κατά το Ολιγόκαινο. Η κινηματική ανάλυση των ρηγμάτων της λεκάνης αποδεικνύει την ύπαρξη δύο διαδοχικών τεκτονικών φάσεων συμπίεσης και επιμήκυνσης μετά το Ολιγόκαινο.

Στο σχ. 2.4 απεικονίζεται ο τεκτονικός χάρτης με τα κύρια ρήγματα και τις επωθήσεις της ευρύτερης περιοχής. Στο δυτικό περιθώριο παρατηρείται η επώθηση της Κύμης, η οποία δημιουργεί κατακόρυφη ασυνέχεια της τάξης των 1.300m και σχετίζεται με κατακλασίτες πάχους 10m, ενώ παρατηρούνται συνθετικά ρήγματα, όπως και στυλολιθικοί σχισμοί. Μετά το μέσο Μειόκαινο και την ηφαιστειακή δραστηριότητα του Οξυλίθου, η οποία οδήγησε στην διείσδυση ηφαιστειακού υλικού μήκους 5 km και πλάτους 1km, ξεκινάει μια περίοδος επιμήκυνσης για την λεκάνη σε δυο υπό-φάσεις: τέλη Μειοκαίνου Πλειστόκαινο και έτσι το σχήμα της λεκάνης αλλάζει έντονα από ένα σύστημα κανονικών ρηγμάτων ANA και NNΔ κατεύθυνσης.

2.3 ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ

Σύμφωνα με τον νέο Ε.Α.Κ. η ευρύτερη περιοχή μελέτης (περιοχή Πλατάνα Δήμου Αλιβερίου - Κύμης), ανήκει στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι με συντελεστή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους $\alpha = 0,16$.

Οι εντοπισθέντες γεωλογικοί σχηματισμοί κατατάσσονται σε ότι αφορά στη σεισμική τους επικινδυνότητα στην κατηγορία Α - Β, σύμφωνα πάντα με τον ισχύοντα ΕΑΚ.

3. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

3.1 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΕΔΑΦΟΥΣ

Στις γεωτρήσεις ξηράς που εκτελέστηκαν στην υπό μελέτη περιοχή παρατηρούμε επιφανειακά και έως βάθος 2,0 έως 4,3m υλικά επίχωσης.

Στην συνέχεια στις γεωτρήσεις Γ1, Γ2 και Γ4 (2004) έως βάθος 5,2m αλλουβιακές αποθέσεις παράκτιας ζώνης αποτελούμενες από πεπλατυσμένες κροκάλες και χάλικες. Η στρώση αυτή στη θέση της γεώτρησης Γ3(2004) και Γ1(2015) τρέπεται σε λεπτόκοκκες απόθεσες άμμου και ιλύος. Στην συνέχεια και μέχρι το πέρας των γεωτρήσεων συναντάται το νεογενές υπόβαθρο από μέτρια έως έντονα αποσαθρωμένη μάργα (Ιλυόλιθος).

3.2 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Στην παρούσα φάση εκτελέστηκαν δύο (2) θαλάσσιες ερευνητικές γεωτρήσεις (ΘΓ1 και ΘΓ2) συνολικού βάθους διάτρησης 33m.

Τα βάθη περάτωσης των γεωτρήσεων έχουν ως εξής :

| Γεώτρηση | Βάθος πυθμένα | Μήκος Γεώτρησης |
|----------|---------------|-----------------|
| ΘΓ1 | 4,2m | 16,4 |
| ΘΓ2 | 4,4m | 16,8 |

Σκοπός των γεωτρήσεων ήταν η διερεύνηση:

- α. της στρωματογραφίας του υπεδάφους.
- β. των εδαφομηχανικών παραμέτρων υπεδάφους μέσω λήψης αντιπροσωπευτικών δειγμάτων και εκτέλεσης εργαστηριακών δοκιμών.

Οι δειγματοληπτικές γεωτρήσεις εκτελέστηκαν μετά από εισκόμιση κατάλληλου γεωτρητικού συγκροτήματος και πλωτού μέσου.

3.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στις γεωτρήσεις ξηράς που εκτελέστηκαν στην υπό μελέτη περιοχή παρατηρούμε επιφανειακά και έως βάθος 2,0 - 4,3m υλικά επίχωσης. Στην συνέχεια στις γεωτρήσεις Γ1, Γ2 και Γ4 (2004) έως βάθος 5,2m αλλουβιακές αποθέσεις παράκτιας ζώνης αποτελούμενες από πεπλατυσμένες κροκάλες και χάλικες. Η στρώση αυτή στη θέση των γεωτρήσεων Γ3(2004) και Γ1(2015) τρέπεται σε λεπτόκοκκες απόθεσες άμμου και ιλύος. Στην συνέχεια και μέχρι το πέρας των γεωτρήσεων συναντάται το νεογενές υπόβαθρο από μέτρια έως έντονα αποσαθρωμένη μάργα (Ιλυόλιθος).

Οι θαλάσσιες γεωτρήσεις που εκτελέστηκαν στην παρούσα φάση επιβεβαιώνουν την στρωματογραφία της ευρύτερης περιοχής. Διατρήθηκαν από το πυθμένα έως 2,3-2,5m λεπτόκοκκες απόθεσες άμμου και ιλύος χαλαρές έως μέσης πυκνότητας απόθεσης και στην συνέχεια μέχρι το πέρας των γεωτρήσεων διατρήθηκε αργιλική μάργα πολύ συνεκτική έως σκληρή.

Το υπέδαφος στην περιοχή μελέτης παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά:

Στρώση I: Υλικά Επίχωσης

- Βάθος 0,0 έως 3,5m: Υλικά επίχωσης οδού αποτελούμενα κυρίως από κροκάλες και τεμάχια ασβεστολιθικής κυρίως σύστασης με άμμο και μικρό ποσοστό αργίλου.

Γωνία εσωτερικής τριβής $\phi=28^{\circ} \div 30^{\circ}$

συνοχή $c=0$,

φαινόμενο βάρος $\gamma=19 \text{ kN/m}^3$ (1,9 T/m³)

Στρώση II: Αλλουβιακές αποθέσεις παράκτιας ζώνης

- Βάθος 3,5 έως 5,5 m: Κροκάλες και χάλικες, πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης, πεπλατυσμένοι.

Γωνία εσωτερικής τριβής $\phi=32^{\circ}$,

συνοχή $c=0$,

φαινόμενο βάρος $\gamma=20 \text{ kN/m}^3$ (2,0 T/m³), $\gamma'=10 \text{ kN/m}^3$ (1,0 T/m³)

Στρώση III: Ζώνη αποσάθρωσης νεογενών σχηματισμών (Μαργών – Ιλυόλιθων)

- Βάθος 5,5 έως 8,0 m: Αμμώδης ισχνή άργιλος έως ιλυοαργιλώδης άμμος μέσης πυκνότητας.

Γωνία εσωτερικής τριβής $\varphi=30^\circ$,

συνοχή $c=5$ kPa,

φαινόμενο βάρος $\gamma=20$ kN/m³ (2,0 T/m³), $\gamma'=10$ kN/m³ (1,0 T/m³)

Στρώση IV: Νεογενείς σχηματισμοί (Μάργες – Ιλυόλιθοι)

- Βάθος 8,0m έως : Τεφρή Μάργα (Ιλυόλιθος), κερματισμένος έως κατακερματισμένος κατά θέσεις, ελαφρά έως έντονα αποσαθρωμένος.

Γωνία εσωτερικής τριβής $\varphi=25^\circ\div 28^\circ$,

συνοχή $c=100 \div 200$ kPa,

φαινόμενο βάρος $\gamma=22$ kN/m³ (2,2 T/m³), $\gamma'=12$ kN/m³ (1,2 T/m³)

Οι Μάργες μετά το βάθος των 12,0m, εμφανίζουν μέτρια έως ισχυρά γεωμηχανικά χαρακτηριστικά, μικρότερο βαθμό αποσάθρωσης, μέσο έως μεγάλο βαθμό κερματισμού.

4. ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΩΝ

Για την προστασία της παράκτιας ζώνης προκρίθηκε η κατασκευαστική λύση ενός συστήματος τεσσάρων (4) κυματοθραυστών K1, K2, K3 και K4, στην ισοβαθή των -4m, σε απόσταση περίπου 120m από τη σημερινή ακτογραμμή και παράλληλα προς αυτήν, μεταξύ των υφιστάμενων προβλήτα (νότια) και προβόλου (βόρεια). Το μήκος καθενός θα είναι 80m στη στέψη του, ενώ μεταξύ τους θα προβλεφθούν και ανοίγματα εύρους 40m, για την ανανέωση των νερών στην παράκτια ζώνη. Η στάθμη στέψης των κυματοθραυστών θα μελετηθεί στα +1,50m και +2,60m από τη ΜΣΘ σύμφωνα με τα υπάρχοντα σχέδια καθώς και βάση της μελέτης του Ε.Μ.Π. – Εργαστήριο Λιμενικών Έργων αντίστοιχα.

Για τον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητας και των καθιζήσεων των υπό μελέτη κυματοθραυστών ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι που βασίστηκαν στα αποτελέσματα της γεωτεχνικών έρευνών (Θαλάσσιας και ξηράς) που εκτελέστηκαν στην περιοχή (βλ. κεφ.4 ανωτέρω) :

Στρώση εξυγίανσης

Λόγω της φύσης των υλικών του υπεδάφους προτείνεται η παρεμβολή μεταξύ της ανωδομής και της ιλυώδους άμμου του πυθμένα, εξυγιαντικής στρώσης καθαρού αμμοχάλικου πάχους 0,5 - 1,0m. Το μέτρο συμπίεστότητας του αμμοχαλικώδους υλικού λαμβάνεται, συντηρητικά, ίσο προς 10MPa.

- Γωνία εσωτερικής τριβής $\phi=30^\circ$, συνοχή $c=0$, φαινόμενο βάρος $\gamma=2,0 \text{ T/m}^3$:

Στρώση III: Ζώνη αποσάθρωσης νεογενών σχηματισμών (Μαργών – Ιλυολίθων)

- Βάθος (από ΜΣΘ) 6,5 έως 8,8 m: Αμμόδης ισχνή άργιλος έως ιλυοαργιλώδης άμμος μέσης πυκνότητας.

Γωνία εσωτερικής τριβής $\phi=28^\circ$,

συνοχή $c=0 \text{ kPa}$,

φαινόμενο βάρος $\gamma=19 \text{ kN/m}^3$ ($1,9 \text{ T/m}^3$), $\gamma'=0,9 \text{ kN/m}^3$ ($0,9 \text{ T/m}^3$)

Στρώση IV: Νεογενείς σχηματισμοί (Μάργες – Ιλυόλιθοι)

- Βάθος 8,8m έως: Τεφρή Μάργα (Ιλυόλιθος), σκληρή έως πολύ σκληρή, ελαφρά έως έντονα αποσαθρωμένη.

Γωνία εσωτερικής τριβής $\phi=25^\circ \div 28^\circ$,

συνοχή $c=100 \div 200 \text{ kPa}$,

φαινόμενο βάρος $\gamma=22 \text{ kN/m}^3$ ($2,2 \text{ T/m}^3$), $\gamma'=12 \text{ kN/m}^3$ ($1,2 \text{ T/m}^3$)

Το μέτρο συμπιεστότητας νεογενών σχηματισμών λαμβάνεται, συντηρητικά, ίσο προς 20MPa.

Φέρουσα ικανότητα

Η μέση κατακόρυφη τάση έδρασης στη εξυγιαντική στρώση υπολογίζεται, βάσει των διαστάσεων της κατασκευής μικρότερη ή ίση με 1,5kg/cm². Ο συντελεστής ασφάλειας που προέκυψε από τους υπολογισμούς προκύπτει πολύ υψηλός (Παράρτημα Δ γεωτεχνικής μελέτης, εφαρμογή DIN 4017).

Καθιζήσεις – Κατασκευή σε φάσεις

Από τους υπολογισμούς των αναμενόμενων καθιζήσεων, που παρουσιάζονται στο Παράρτημα Δ της γεωτεχνικής μελέτης, προκύπτει ότι η αναμενόμενη καθίζηση από το φορτίο της κατασκευής στον άξονα του κυματοθραύστη θα είναι της τάξης των 14,0 ÷ 17,0 cm για ύψος κυματοθραύστη +1,50 και +2,60m αντίστοιχα. Οι καθιζήσεις αυτές θα είναι άμεσες, δηλ. θα παρουσιαστούν στην φάση της κατασκευής του κυματοθραύστη λόγω της αμμόδους φύσης του πυθμένα και θα μπορούν να αντιμετωπιστούν άμεσα με αντίστοιχη συμπλήρωση υλικού.

Προτείνεται, η κατασκευή της υποδομής του κυματοθραύστη να γίνει σε τρεις (3) τουλάχιστον φάσεις ως εξής :

- Κατασκευή εξυγιαντικής στρώσης και λιθορριπής και αναμονή περίπου δέκα ημερών, ώστε να αναληφθούν οι άμεσες καθιζήσεις λόγω φορτίου της λιθορριπής. Μετά το τέλος του διαστήματος αυτού, η εξυγιαντική στρώση θα έχει βυθιστεί στον πυθμένα τουλάχιστον κατά το μέγεθος των καθιζήσεών της, οπότε και θα αναπληρωθεί το απολεσθέν ύψος της λιθορριπής με νέο υλικό.
- Τοποθέτηση των στοιχείων των προστατευτικών στρώσεων λιθορριπής του κυματοθραύστη και αναμονή 15 ημερών για την εξέλιξη των νέων καθιζήσεων λόγω πρόσθετου φορτίου.
- Αναπλήρωση στο τελικό υψόμετρο δαπέδου και κατασκευή της επιφάνειας.

5. ΦΥΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

5.1 ΒΥΘΟΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκε πρόσφατο βυθομετρικό το οποίο συντάχθηκε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.

Η κλίση του πυθμένα σε όλο το ανάπτυγμα της ακτής είναι γενικά ομοιόμορφη και κυμαίνεται από 2,2% (1:45) στα πιο ρηχά νερά και μέχρι την ισοβαθή των -8,5 m., έως 3% (1:33) στα πιο βαθιά νερά και συγκεκριμένα από την ισοβαθή των -8,5 m έως την ισοβαθή των -13,5 m.

5.2 ΑΝΕΜΟΙ - ΚΥΜΑΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ

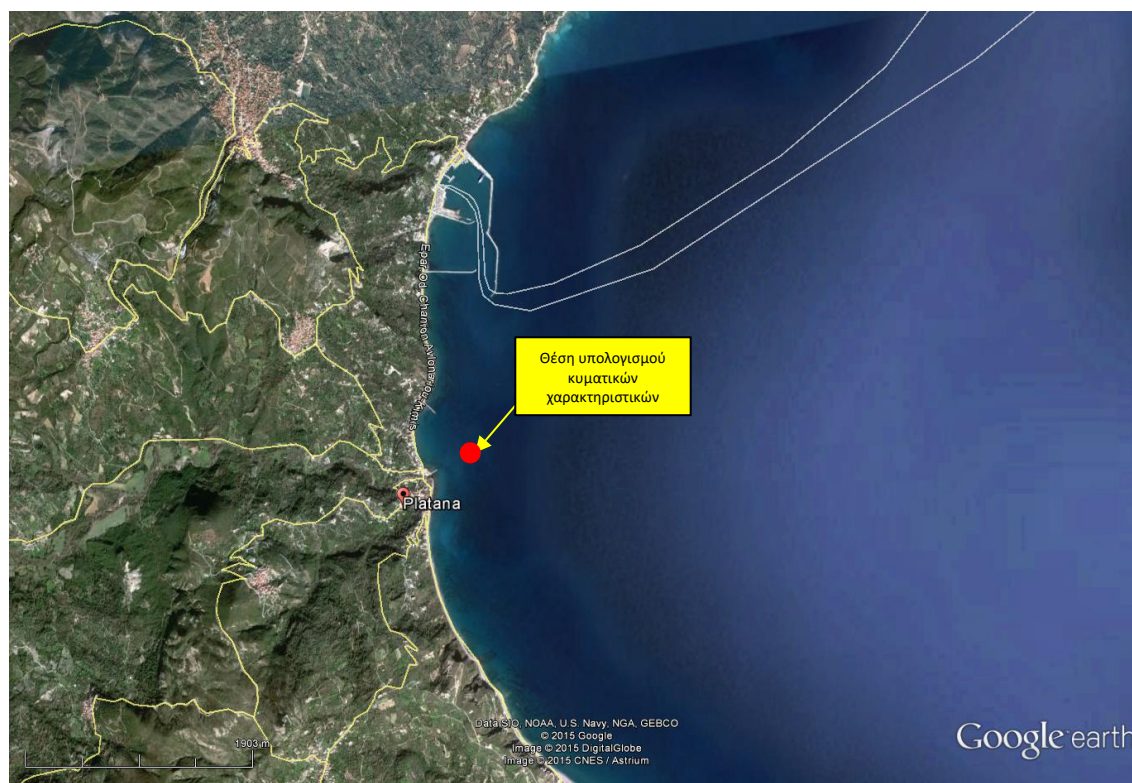
Για τον υπολογισμό του κυματικού κλίματος στην περιοχή μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα ανεμολογικά στοιχεία των μετεωρολογικού σταθμών επιφανείας (Μ.Σ.Ε) Κύμης και Σκύρου της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ).

Στους Πίνακες 5.1 και 5.2 παρουσιάζεται η στατιστική κατανομή της ταχύτητας και διεύθυνσης της πνοής ανέμου για τη διάρκεια ενός έτους σύμφωνα με τα δεδομένα της ΕΜΥ.

Το σύνολο της ακτής είναι εκτεθειμένο σε Β, ΒΑ, Α, ΝΑ, και Ν τομείς πελάγους. Τα υψηλότερα κύματα εμφανίζονται από ΒΑ έως ΝΑ με βάση τα αναπτύγματα πελάγους. Οι συχνότεροι κυματισμοί εμφανίζονται από τους νοτιοδυτικούς τομείς πελάγους με βάση τα ανεμολογικά στοιχεία των Μ.Σ.Ε.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης εκτιμήθηκε το κυματικό κλίμα που προκύπτει από τους Πίνακες 5.1 και 5.2 με βάση το μοντέλο S.M.B.

Τα χαρακτηριστικά των κυμάτων σε περιοχή βαθιών νερών υπολογίστηκαν στην παρουσιαζόμενη στο Σχήμα 5.1. θέση.



Σχήμα 5.1. Θέση υπολογισμού κυματικού κλίματος

CLIMATOLOGICAL DATA BASE

D A T C L I M

PERIOD 1956-1990

ANNUAL FREQUENCY (PER CENT) OF WIND DIRECTION AND FORCES IN BEAUFORT SCALE
FROM OBSERVATIONS 06H,12H,18H GMT
MONTH =00 YEAR =00

| I | BEAUF | I | N | I | NE | I | E | I | SE | I | S | I | SW | I | W | I | NW | I | CALM | I | SUM |
|---|-------|---|--------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|--------|---|--------|---|-------|---|---------|
| I | 0 | I | | I | | I | | I | | I | | I | | I | | I | | I | 4.473 | I | 4.473 |
| I | 1 | I | 7.851 | I | .786 | I | 1.393 | I | .663 | I | 4.852 | I | 4.650 | I | 8.986 | I | 7.436 | I | | I | 36.617 |
| I | 2 | I | 10.671 | I | .696 | I | .899 | I | .539 | I | 2.662 | I | 2.449 | I | 3.583 | I | 6.178 | I | | I | 27.677 |
| I | 3 | I | 7.503 | I | .449 | I | .225 | I | .225 | I | .921 | I | .595 | I | .854 | I | 2.235 | I | | I | 13.007 |
| I | 4 | I | 5.740 | I | .404 | I | .135 | I | .191 | I | .607 | I | .438 | I | .449 | I | 1.831 | I | | I | 9.795 |
| I | 5 | I | 2.875 | I | .236 | I | .022 | I | .079 | I | .337 | I | .090 | I | .168 | I | .932 | I | | I | 4.739 |
| I | 6 | I | 1.696 | I | .157 | I | .011 | I | .034 | I | .146 | I | .056 | I | .056 | I | .461 | I | | I | 2.617 |
| I | 7 | I | .449 | I | .056 | I | .011 | I | .011 | I | .045 | I | .011 | I | .011 | I | .124 | I | | I | .718 |
| I | 8 | I | .191 | I | .011 | I | .011 | I | .011 | I | .011 | I | .011 | I | .000 | I | .045 | I | | I | .291 |
| I | 9 | I | .022 | I | .011 | I | .000 | I | .011 | I | .011 | I | .000 | I | .000 | I | .011 | I | | I | .066 |
| I | 10 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | | I | .000 |
| I | >11 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | .000 | I | | I | .000 |
| I | = | I | | I | | I | | I | | I | | I | | I | | I | | I | | I | |
| I | SUM | I | 36.998 | I | 2.806 | I | 2.707 | I | 1.764 | I | 9.592 | I | 8.300 | I | 14.107 | I | 19.253 | I | 4.473 | I | 100.000 |

Πίνακας 5.2 Ανεμολογικά δεδομένα περιοχής μελέτης (Μέση ετήσια συχνότητα και ένταση πνοής ανέμων) από το Μ.Σ Σκύρου



ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΑΝΕΜΟΥ

| Όνομα Σταθμού | Κωδικός Σταθμού | Γεωγ.Μήκος Σταθμού | Γεωγ.Πλάτος Σταθμού | Ύψος Σταθμού (m) | Περίοδος |
|---------------|-----------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------------|
| ΣΚΥΡΟΣ | 16684 | 39 | 24 | | 1/1/1984 ΕΩΣ 31/12/2014 |

| Beauf. | N | NE | E | SE | S | SW | W | NW | NNNN | TOTAL |
|--------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| 0 | 0.003 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 24.853 | 24.864 |
| 1 | 0.123 | 0.083 | 0.177 | 0.315 | 0.214 | 0.045 | 0.054 | 0.061 | 1.009 | 2.083 |
| 2 | 5.312 | 3.151 | 1.913 | 0.865 | 1.382 | 1.424 | 1.301 | 2.033 | 0.216 | 17.598 |
| 3 | 8.774 | 4.226 | 2.114 | 0.665 | 2.033 | 2.054 | 1.554 | 2.713 | 0.026 | 24.159 |
| 4 | 7.462 | 5.213 | 0.743 | 0.329 | 2.704 | 1.606 | 0.733 | 1.594 | 0.012 | 20.397 |
| 5 | 2.075 | 2.673 | 0.190 | 0.083 | 1.182 | 0.501 | 0.136 | 0.418 | 0.002 | 7.260 |
| 6 | 0.574 | 1.345 | 0.072 | 0.025 | 0.370 | 0.137 | 0.036 | 0.122 | 0.000 | 2.682 |
| 7 | 0.125 | 0.360 | 0.017 | 0.007 | 0.094 | 0.032 | 0.007 | 0.038 | 0.000 | 0.680 |
| 8 | 0.047 | 0.147 | 0.006 | 0.002 | 0.021 | 0.003 | 0.001 | 0.008 | 0.000 | 0.236 |
| >= 9 | 0.012 | 0.026 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.042 |
| | | | | | | | | | | |
| | 24.507 | 17.231 | 5.232 | 2.293 | 8.001 | 5.803 | 3.825 | 6.987 | 26.120 | 100.000 |

Ο υπολογισμός έγινε στα παρακάτω δύο στάδια:

A. ΕΝΕΡΓΑ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΑ ΠΕΛΑΓΟΥΣ

Υπολογίστηκε η ενεργός διαδρομή κυματισμών (effective fetch) για κάθε διεύθυνση ανέμου για την οποία είναι δυνατή η ανάπτυξη κυματισμού (κρίσιμες διευθύνσεις).

Από τους υπολογισμούς προέκυψαν τα παρακάτω μήκη ενεργών αναπτυγμάτων:

| | | |
|-----------|------|-----------|
| Διεύθυνση | B : | 18.84 km |
| | BA : | 73.71 km |
| | A : | 175.04 km |
| | NA : | 147.73 km |
| | N | 30.41 km |

B. ΚΥΜΑΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ

Εφαρμόστηκε η βελτιωμένη μέθοδος Bretschneider (S.M.B.). Ελήφθησαν υπόψη τα ετήσια ανεμολογικά στοιχεία (βλ. Πίνακες 5.1 και 5.2). Από τα ενεργά αναπτύγματα πελάγους, την ταχύτητα (U_a) και την διάρκεια πνοής των ανέμων (D), υπολογίστηκαν το ύψος (H_o), η περίοδος (T) και το μήκος (L_o) των χαρακτηριστικών κυμάτων στην περιοχή βαθιών νερών, για κάθε κρίσιμη διεύθυνση πνοής ανέμου.

Οι υπολογισμοί έγιναν για πραγματική διάρκεια πνοής ανέμου, σύμφωνα με τα ανεμολογικά στοιχεία.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στις επόμενες σελίδες.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι τα στοιχεία των κυματισμών στους πίνακες έχουν υπολογισθεί και είναι αντιπροσωπευτικά για την περιοχή, όπου το βάθος θάλασσας είναι μεγαλύτερο του μισού μήκους κύματος του κυματισμού, δηλαδή στα "βαθιά νερά" ($d/L > 1/2$). Σε μικρότερα βάθη ο πυθμένας προκαλεί τη διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών του κύματος, και ο κυματισμός είναι διαφοροποιημένος από αυτόν στα ανοικτά σε μέγεθος και σε διεύθυνση.

Πίνακας 5.3. Κυματικές συνθήκες στην περιοχή μελέτης για πραγματική διάρκεια πνοής ανέμου

| DIRECTION OF WIND : N | | | EF.FETCH : | | |
|-----------------------|------------|---------------|------------|------------|-----------|
| | | | 18.8400 km | | |
| Ua (Beauf) | Dua (%) | min D (hr) | Ho (m) | T (sec) | Lo (m) |
| 1.000 | 7.851 | 7.746 | 0.061 | 1.017 | 1.616 |
| 2.000 | 10.671 | 4.867 | 0.181 | 1.709 | 4.561 |
| 3.000 | 7.503 | 3.601 | 0.361 | 2.399 | 8.988 |
| 4.000 | 5.740 | 2.771 | 0.652 | 3.197 | 15.957 |
| 5.000 | 2.875 | 2.391 | 0.906 | 3.743 | 21.876 |
| 6.000 | 1.696 | 2.090 | 1.223 | 4.312 | 29.035 |
| 7.000 | 0.449 | 1.879 | 1.551 | 4.817 | 36.227 |
| 8.000 | 0.191 | 1.698 | 1.945 | 5.347 | 44.640 |
| 9.000 | 0.022 | 1.560 | 2.349 | 5.830 | 53.068 |

| DIRECTION OF WIND : NE | | | EF.FETCH : | | |
|------------------------|------------|---------------|--------------|------------|-----------|
| | | | 73.709999 km | | |
| Ua (Beauf) | Dua (%) | min D (hr) | Ho (m) | T (sec) | Lo (m) |
| 1.000 | 0.083 | 7.271 | 0.060 | 1.010 | 1.593 |
| 2.000 | 3.151 | 15.197 | 0.243 | 2.031 | 6.437 |
| 3.000 | 4.226 | 10.717 | 0.551 | 2.994 | 13.999 |
| 4.000 | 5.213 | 8.049 | 1.070 | 4.139 | 26.742 |
| 5.000 | 2.673 | 6.884 | 1.527 | 4.928 | 37.920 |
| 6.000 | 1.345 | 5.982 | 2.096 | 5.752 | 51.654 |
| 7.000 | 0.360 | 5.358 | 2.683 | 6.481 | 65.581 |
| 8.000 | 0.147 | 4.827 | 3.387 | 7.246 | 81.973 |
| 9.000 | 0.026 | 2.278 | 2.884 | 6.539 | 66.753 |

| DIRECTION OF WIND: E | | | EF.FETCH : | | |
|----------------------|------------|---------------|--------------|------------|-----------|
| | | | 175.03999 km | | |
| Ua (Beauf) | Dua (%) | min D (hr) | Ho (m) | T (sec) | Lo (m) |
| 1.000 | 0.177 | 15.505 | 0.066 | 1.086 | 1.842 |
| 2.000 | 1.913 | 32.836 | 0.265 | 2.182 | 7.430 |
| 3.000 | 2.114 | 22.123 | 0.660 | 3.330 | 17.314 |
| 4.000 | 0.743 | 16.125 | 1.385 | 4.741 | 35.087 |
| 5.000 | 0.190 | 13.640 | 2.042 | 5.729 | 51.250 |
| 6.000 | 0.072 | 6.307 | 2.151 | 5.830 | 53.065 |
| 7.000 | 0.017 | 1.489 | 1.368 | 4.494 | 31.530 |
| 8.000 | 0.006 | 0.526 | 1.025 | 3.716 | 21.563 |
| 9.000 | 0.001 | 0.088 | 0.480 | 2.324 | 8.432 |

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΑΡΑΚΤΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΠΛΑΤΑΝΑΣ ΚΥΜΗΣ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

| DIRECTION OF WIND :SE | | | EF.FETCH : | | 147.730 km |
|-----------------------|------------|---------------|------------|------------|------------|
| Ua (Beauf) | Dua (%) | min D (hr) | Ho (m) | T (sec) | Lo (m) |
| 1.000 | 0.663 | 51.447 | 0.069 | 1.154 | 2.081 |
| 2.000 | 0.539 | 28.143 | 0.262 | 2.156 | 7.257 |
| 3.000 | 0.225 | 19.138 | 0.641 | 3.269 | 16.683 |
| 4.000 | 0.191 | 14.047 | 1.323 | 4.625 | 33.401 |
| 5.000 | 0.079 | 6.920 | 1.531 | 4.934 | 38.016 |
| 6.000 | 0.034 | 2.978 | 1.473 | 4.770 | 35.526 |
| 7.000 | 0.011 | 0.964 | 1.080 | 3.936 | 24.186 |
| 8.000 | 0.011 | 0.964 | 1.429 | 4.495 | 31.549 |
| 9.000 | 0.011 | 0.964 | 1.806 | 5.023 | 39.394 |

| DIRECTION OF WIND :S | | | EF.FETCH : | | 30.4100 km |
|----------------------|------------|---------------|------------|------------|------------|
| Ua (Beauf) | Dua (%) | min D (hr) | Ho (m) | T (sec) | Lo (m) |
| 1.000 | 4.852 | 11.814 | 0.065 | 1.062 | 1.761 |
| 2.000 | 2.662 | 7.193 | 0.205 | 1.830 | 5.231 |
| 3.000 | 0.921 | 5.253 | 0.426 | 2.611 | 10.642 |
| 4.000 | 0.607 | 4.018 | 0.782 | 3.518 | 19.325 |
| 5.000 | 0.337 | 3.459 | 1.095 | 4.140 | 26.763 |
| 6.000 | 0.146 | 3.019 | 1.483 | 4.788 | 35.794 |
| 7.000 | 0.045 | 2.711 | 1.885 | 5.362 | 44.886 |
| 8.000 | 0.011 | 0.964 | 1.429 | 4.495 | 31.549 |
| 9.000 | 0.011 | 0.964 | 1.806 | 5.023 | 39.394 |

6. ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑ ΤΕΧΝΙΚΗ ΛΥΣΗ

Στο προηγούμενο στάδιο της ακτομηχανικής μελέτης εξετάστηκαν 3 εναλλακτικές λύσεις για την προστασία της ακτής της Πλατάνας από την διάβρωση. Από αυτά επελέγη η μία ως βέλτιστη, η οποία μελετήθηκε σε προκαταρκτικό στάδιο και για τα έργα της οποίας εκπονήθηκε η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και εγκρίθηκαν οι περιβαλλοντικοί όροι.

Τα προτεινόμενα έργα της υιοθετηθείσας και αδειοδοτηθείσας τεχνικής λύσης συνδυάζονται με έργα αναβάθμισης της παραλιακής ζώνης, καθώς και της λιμενικής υποδομής της Πλατάνας Κύμης και περιλαμβάνουν:

- Κατασκευή τεσσάρων κυματοθραυστών εκ λιθορριπής περί την ισοβαθή -4, μήκους 80 m έκαστος και σε απόσταση 40 m μεταξύ τους. Η στέψη του βορειότερου θα είναι στην στάθμη +2 και των υπολοίπων στην στάθμη +1,50.
- Κατασκευή τριών εγκαρσίων προβόλων στην ακτή, μήκους 25 m έκαστος, με στάθμη στέψης +1,00 κατά τι νοτιότερα από τα ανοίγματα των τεσσάρων κυματοθραυστών.
- Αποξήλωση του υφιστάμενου βόρειου κυματοθραύστη κατά 35 m και έως την ισοβαθή -2,50.
- Ανακατασκευή της νότιας προβλήτας, ήτοι αποξήλωση της υφιστάμενης και κατασκευή νέας μήκους 50 m, με κατακόρυφα μέτωπα εκ τεχνητών ογκολίθων και ωφέλιμο βάθος 1,50 m.
- Κατασκευή νέου τοιχίου εκ σκυροδέματος κατά μήκος της ακτογραμμής, μήκους 516 m, εδραζομένου επί αλληλοτεμνόμενων πασσάλων. Με αυτό θα οριοθετηθεί το παραλιακό μέτωπο του οικισμού και θα δημιουργηθεί περί την στάθμη +3,00, ο απαιτούμενος χώρος για τις πραγματοποιούμενες δραστηριότητες (διέλευση οχημάτων, περίπατος, αναψυχή κλπ.).
- Θα μεταφερθεί άμμος και ιζήματα θαλάσσης για την δημιουργία ακτής κολύμβησης στον πόδα του νέου τοιχίου έμπροσθεν του οικισμού. Το όριο της αμμώδους παραλίας θα μετατοπισθεί περί την σημερινή ισοβαθή -1,00. Σε τέσσερα κατάλληλα σημεία θα κατασκευασθούν ισάριθμες κλίμακες καθόδου από την οδό στην παραλία κολύμβησης.

7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

7.1 ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΕΣ

Θα κατασκευαστούν τέσσερις κυματοθραύστες εκ λιθορριπής περί την ισοβαθή -4. Οι τρεις εξ' αυτών (K1, K2 και K3) θα έχουν στέψη στην στάθμη +1,50 (υπεράνω Μ.Σ.Θ.). Το ολικό μήκος στέψης εκάστου εξ' αυτών θα είναι 80 m και το πλάτος της στέψης 12,00 m. Ο τέταρτος και βορειότερος εξ' αυτών (K4) θα έχει στέψη στην στάθμη +2,00. Το ολικό μήκος της στέψης του K4 θα είναι 78,00 m και το πλάτος της στέψης του θα είναι 10,00 m. Το μήκος της ισάλου όλων θα είναι 86,00 m και το πλάτος αυτής στο μέσον του κυματοθραύστη 18,00 m. Οι αποστάσεις μεταξύ των κυματοθραυστών θα είναι 40,00 m στην ίσαλο γραμμή.

Τα πρανή των κυματοθραυστών θα έχουν κλίση 1:2 στην εξωτερική (προσήνεμη πλευρά) και περιμετρικά στα άκρα τους (ακρομώλια). Στην εσωτερική (υπήνεμη) πλευρά τα πρανή θα έχουν κλίση 1:1,5.

Η εξωτερική θωράκιση των κυματοθραυστών θα αποτελείται από ακανόνιστους φυσικούς ογκολίθους βάρους 4,0t÷8,0t και θα έχει πάχος 3,00 m. Οι ογκόλιθοι βάρους άνω των 5,0t θα τοποθετηθούν στην εξωτερική προσήνεμη πλευρά. Η εσωτερική στοιβάδα θα αποτελείται από ακανόνιστους φυσικούς ογκολίθους βάρους 0,4t÷0,8t και θα έχει πάχος 1,50 m. Στο κέντρο θα τοποθετηθεί λιθορριπή πυρήνα αποτελούμενη από λίθους βάρους 0,50 kg ÷ 100 kg, μέσου πάχους 1,00 m.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής μελέτης για την θεμελίωση των τεσσάρων κυματοθραυστών, θα γίνει τοπική εξυγίανση του υφιστάμενου πυθμένα. Η εξυγίανση περιλαμβάνει εκσκαφή του σε βάθος 1,00 m και πλήρωση του σκάμματος, που θα εκτείνεται σε όλη την ζώνη έδρασης του πρίσματος του κυματοθραύστη, με αμμοχάλικο μέχρι την αρχική στάθμη. Στην συνέχεια θα διαστρωθούν οι προαναφερθείσες στρώσεις λιθορριπών και εξωτερικής προστασίας.

Στα άκρα των κυματοθραυστών θα τοποθετηθούν ικτιώματα (οβελοί) από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με τις προδιαγραφές της υπηρεσίας φάρων του Γ.Ε.Ν. για την τοποθέτηση επί αυτών φωτεινών σημαντήρων ναυσιπλοΐας. Τα ικτιώματα θα πακτωθούν σε επί τόπου έγχυτα σώματα εξ οπλισμένου σκυροδέματος ανωδομής C25/30 διαστάσεων 2,00m x 2,00m x 1,00m (ύψος).

7.2 ΕΓΚΑΡΣΙΟΙ ΠΡΟΒΟΛΟΙ

Θα κατασκευαστούν τρεις εγκάρσιοι πρόβολοι (Π1, Π2 και Π3) εκ λιθορριπής, κάθετοι στην ακτογραμμή στις θέσεις που φαίνονται στην οριζοντιογραφία των έργων και αντιστοιχούν στα ανοίγματα των 40 m μεταξύ των τεσσάρων αποκομμένων κυματοθραυστών και κατά τι νοτιότερα αυτών. Η στέψη των προβόλων θα ευρίσκεται στην στάθμη +1,00 (υπεράνω Μ.Σ.Θ). Το ολικό μήκος της στέψης εκάστου εξ αυτών θα είναι 25,00 m και το πλάτος αυτής 1,80 m.

Τα πρανή των κυματοθραυστών θα έχουν περιμετρικά κλίση 1:1,5. Η εξωτερική θωράκιση αυτών θα αποτελείται από ακανόνιστους φυσικούς ογκολίθους βάρους 0,80t÷1,40t και θα έχει πάχος 1,80 m. Η εσωτερική στοιβάδα θα αποτελείται από λιθορριπή λίθων βάρους 100kg÷200kg και θα έχει πάχος 0,80 m. Για την έδραση των ανωτέρω ογκολίθων και λιθορριπών θα πραγματοποιηθεί εκσκαφή αύλακα θεμελιώσεως στην στάθμη -2,60, καθ' όλο το αποτύπωμα την έδρασης του προβόλου στον πυθμένα και πλήρωση αυτού με αμμοχάλικο πάχους 1,00 m δηλαδή έως την στάθμη -1,60. Στην συνέχεια θα διαστρωθούν οι προαναφερθείσες στρώσεις λιθορριπών και εξωτερικής προστασίας.

7.3 ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΗ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ακτομηχανικής μελέτης, ο υφιστάμενος βόρειος πρόβολος-κυματοθραύστης εκ λιθορριπής θα αποξηλωθεί σε μήκος 35 m από την άκρη του και έως την ισοβαθή -2,50 ώστε το απομένον τμήμα του να μην αποτελεί κίνδυνο για τη ναυσιπλοΐα. Το άκρο του έξαλλου τμήματος του υφιστάμενου κυματοθραύστη απέχει σήμερα από την παραλιακή οδό ~140m και από την υφιστάμενη ακτογραμμή ~120 m. Η στέψη του ευρίσκεται περί τη στάθμη +2,00.

Το έξαλλο τμήμα του κυματοθραύστη που θα παραμείνει θα έχει μήκος 85 m από την σημερινή ακτογραμμή. Τα υλικά που θα εξαχθούν από την καθαίρεση εκτιμώνται σε 614m³ και αποτελούνται από λιθορριπές που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είτε για την επισκευή του απομένοντος τμήματος (εάν και όπου αυτό απαιτείται) είτε στην κατασκευή των νέων κυματοθραυστών.

7.4 ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΟΤΙΑΣ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ

Η υφιστάμενη προβλήτα στο νότιο άκρο της παραλίας της Πλατάνας, μήκους ~50m και πλάτους 6,00m, έχει υποστεί σημαντικές ζημιές κατά το παρελθόν, οφειλόμενες κυρίως στους έντονους κυματισμούς που την προσβάλλουν, αλλά και την σχετικά πρόχειρη για την συγκεκριμένη περίπτωση κατασκευή της. Κατά καιρούς έχουν γίνει πρόχειρες επισκευές και αποκατάσταση της λειτουργικότητας της, όμως η όλη κατασκευή πρέπει να ανακατασκευασθεί.

Η υφιστάμενη προβλήτα θα καθαιρεθεί πλήρως και θα κατασκευασθεί νέα μήκους 50 m και πλάτους 6,00 m.

Η νέα επιμήκης προβλήτα θα έχει περιμετρικά στην θάλασσα κατακόρυφα μέτωπα και η στενή δυτική της πλευρά θα εφάπτεται στην στεριά. Η προβλήτα θα κατασκευασθεί από συμπαγείς τεχνητούς ογκολίθους σκυροδέματος C25/30 και θα έχει ωφέλιμο βάθος θεμελιώσεως -1,50m. Για την θεμελίωση της θα πραγματοποιηθεί εκσκαφή αύλακα θεμελιώσεως βάθους 1,50 m, δηλαδή μέχρι την στάθμη -3,00 m εντός του οποίου θα διαστρωθεί λιθορριπή εδράσεως βάρους 0,50÷50 kg. Στην ανώτερη στάθμη αυτής θα διαστρωθεί εξισωτική στρώση αμμοχάλικου πάχους 10cm.

Η έγχυτη ανωδομή πλάτους 6,00m και πάχους 1,60m÷1.70m θα διαμορφωθεί από σκυρόδεμα C25/30 και θα φτάνει περιμετρικά στην στάθμη +1,80 από Μ.Σ.Θ. Επί αυτής θα πακτωθούν βραχίονες πρόσδεσης σκαφών ανά 5,00 m. Στις οριζόντιες ακμές του νέου μετώπου της ανωδομής θα διαμορφωθούν φαλτσογωνίες με πλευρά 7cm. Οι επιφανειακές ρύσεις του νέου δαπέδου κυκλοφορίας εκ σκυροδέματος θα οδηγούνται στα επιμήκη άκρα του. Σε κάθε επιμήκη πλευρά του μετώπου της προβλήτας θα διαμορφωθούν κλίμακες καθόδου στην θάλασσα (σε στάθμη +0,75) πλάτους 1,00 m. Στις θέσεις αυτές θα πακτωθούν στο σκυρόδεμα της ανωδομής κρίκοι πρόσδεσης. Για την αισθητική προσαρμογή της νέας προβλήτας στο περιβάλλον του οικισμού οι έξαλλες περιμετρικές όψεις της θα λιθεπενδυθούν.

Για την συναρμογή της νέας κατασκευής με την υφιστάμενη παραλία θα κατασκευασθεί ως συνέχεια του βόρειου άκρου της προβλήτας κατακόρυφος κρηπιδότοιχος μήκους 10,40m. Αυτός θα αποτελείται από συμπαγείς τεχνητούς ογκολίθους όμοιους με αυτούς της προβλήτας. Το τμήμα της παραλίας που θα εκσκαφεί όπισθεν του κρηπιδοτόχου κατά την φάση της κατασκευής του θα επανεπιχωθεί με ανακουφιστική λιθορριπή και θα διαστρωθεί με δάπεδο σκυροδέματος έως την στάθμη που βρίσκεται σήμερα (+1,80). Το σκυρόδεμα του

νέου δαπέδου θα είναι κατηγορίας C25/30 και πάχους 0,20m. Η τελική του επιφάνεια θα υποστεί επεξεργασία με επίπαση σκληρυντικού υλικού.

Επί της νέας προβλήτας θα τοποθετηθούν 7 ιστοί φωτισμού μεταλλικοί όμοιοι με τους υφιστάμενους. Για την διέλευση των καλωδίων τροφοδοσίας αυτών θα τοποθετηθεί εντός της συμπαγούς ανωδομής σωλήνα PVC Ø110.

7.5 ΝΕΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟ ΤΟΙΧΙΟ

Γενική διάταξη

Το παραλιακό μέτωπο του οικισμού της Πλατάνας οριοθετείται σήμερα από ένα υφιστάμενο κατακόρυφο τοίχιο, τμήματα του οποίου είναι λιθόκτιστα και τμήματα του κατασκευασμένα εκ σκυροδέματος. Η στέψη του τοιχίου αυτού ευρίσκεται περί την στάθμη +3,00 και αντιστηρίζει την κεντρική παραλιακή οδό και το πεζοδρόμιο της. Σε αρκετά σημεία του τοιχίου έχουν δημιουργηθεί στενές κλίμακες καθόδου προς την ακτή. Το τοίχιο έχει υποστεί μεγάλες ζημιές από την υποσκαφή της θεμελίωσης του οφειλόμενη στους θαλασσίους κυματισμούς.

Προτείνεται η κατασκευή ενός νέου παραλιακού τοιχίου εμπρός από το υφιστάμενο, το οποίο θα αποτελέσει και το νέο παραλιακό μέτωπο του οικισμού. Το νέο τοίχιο θα κατασκευασθεί προς την πλευρά της θάλασσας σε απόσταση 4 m ÷ 8 m από το υφιστάμενο. Το ενδιάμεσο μεταξύ των τοιχίων θα επιχωθεί πλήρως με λιθοσύντριμμα 5÷10kg. Με τον τρόπο αυτό θα δημιουργηθεί πρόσθετος χώρος στο παραλιακό μέτωπο του οικισμού για τις πραγματοποιούμενες σε αυτό δραστηριότητες (διέλευση οχημάτων, περίπατος, τραπεζοκαθίσματα εστίασης κλπ.), οι οποίες σήμερα λειτουργούν υπό στενότητα χώρου.

Το υφιστάμενο τοίχιο θα διατηρηθεί. Θα πραγματοποιηθεί όμως καθαίρεση της στέψης του ώστε να προσαρμοσθεί στην νέα διαμόρφωση που θα αποκτήσει η παραλιακή ζώνη. Ακόμη σε αρκετά σημεία, στο νότιο κυρίως μέρος του, παρουσιάζονται υποσκαφές (σπηλαιώσεις) στην θεμελίωση του, προ της επιχώσεως θα γίνει πλήρωση των σπηλαιώσεων με σακκόλιθους σκυροδέματος-αμμοχάλικου και ύφαλο σκυρόδεμα C25/30.

Στέψη - ανωδομή

Η στέψη του νέου τοιχίου θα κυμαίνεται μεταξύ +2,30 και +3,10, ώστε να προσαρμόζεται στην τοπογραφία του οικισμού και μην δημιουργηθούν αντιαισθητικές και δυσλειτουργικές ανυψώσεις στο παραλιακό μέτωπο. Αντιθέτως θα

υπάρχει περιθώριο για την κατασκευή κρασπέδων πεζοδρομίων και για την διαμόρφωση ρύσεων προς την παραλία. Η ανωδομή του τοιχίου θα διαμορφωθεί ως μικρός πρόβολος μήκους 1,40 m. Η διατομή του θα είναι κυκλική ακτίνας καμπυλότητας $R=0,50$ m. Η άκρη του τοιχίου θα ανασηκωθεί ελαφρώς ώστε να εγκιβωτισθούν οι πλάκες πεζοδρομίου που θα διαστρωθούν υπεράνω αυτού.

Η ανωδομή του τοιχίου θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, B500C και θα είναι αγκυρωμένη επί της θεμελιώσεως. Προ της επιχώσεως η εσωτερική πλευρά της θα επαλειφθεί με ασφαλικό γαλάκτωμα. Για την απρόσκοπτη ροή αποστράγγιση του ανάντι εδάφους θα διανοιγούν πλησίον της βάσης του τοιχίου ανά 3m οπές Ø100.

Η όψη του τοιχίου θα λιθεπενδυθεί από την στάθμη +1,25 έως το ύψος του προβόλου. Η λιθεπένδυση πάχους ~20cm θα εδράζεται επί θεμελίου εκ σκυροδέματος C25/30 διατομής 30cm(πάχος) x 40cm (πλάτος).

Θεμελίωση - πάσσαλοι

Η θεμελίωση του τοιχίου θα γίνει επί συνεχούς συστοιχίας αλληλοτεμνομένων πασσάλων εκ σκυροδέματος. Οι αλληλοτεμνόμενοι πάσσαλοι θα σχηματίζουν μία συνεχή «κουρτίνα» αποτελούμενη εναλλάξ από ένα οπλισμένο και έναν άοπλο πάσσαλο. Οι οπλισμένοι πάσσαλοι θα έχουν διάμετρο 1,00 m, μήκος 10,0 m /11,00 m ανάλογα με τις συνθήκες του υπεδάφους και θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C30/37. Οι ενδιάμεσοι άοπλοι πάσσαλοι θα έχουν διάμετρο 0,80 m, μήκος 3,00 m και θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C25/30. Η διάταξη των πασσάλων παρουσιάζεται με λεπτομέρεια στα σχέδια της μελέτης

Οι κορυφές των πασσάλων θα συνδεθούν με κεφαλόδεσμο από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 διατομής 1,30m(πλάτος) x 0,85m(ύψος). Η στέψη του κεφαλόδεσμου θα ευρίσκεται στη στάθμη +1,35. Επί αυτού θα είναι πακτωμένη η προαναφερθείσα ανωδομή του τοιχίου (πρόβολος κυκλικής διατομής). Ο κεφαλόδεσμος θα αποτελείται από ανεξάρτητα διαδοχικά τμήματα μήκους ~12,00 m έκαστο.

7.6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΑΡΑΛΙΑΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Παραλιακός πεζόδρομος

Ο νέος παραλιακός πεζόδρομος θα εκτείνεται σε όλο το μήκος του παραλιακού μετώπου της Πλατάνας υπεράνω του νέου τοιχίου. Το πλάτος του θα είναι 3,20 m και οριοθετείται μεταξύ του ίχνους του τοιχίου προς την παραλία και του πρόχυτου κρασπέδου προς τον ασφαλτόδρομο. Ο πεζόδρομος θα διαστρωθεί με πλάκες εκ σκυροδέματος ορθογωνικού σχήματος, διαστάσεων 50cm x 50cm x 5cm (πάχος) τοποθετημένες επί στρώματος τσιμεντοκονίας πάχους 2cm. Ως υπόστρωμα αυτών θα διαστρωθεί σκυρόδεμα C16/20 πάχους ~20 cm οπλισμένο με πλέγμα T131. Εντός του υποστρώματος εκ σκυροδέματος θα ενσωματωθεί σωλήνα διαμέτρου Ø63 HDPE για την διέλευση των καλωδίων του υπαίθριου ηλεκτροφωτισμού.

Η επιφανειακή απορροή των υδάτων από τον πεζόδρομο θα γίνεται ελεύθερα προς την πλευρά της παραλίας και για τον λόγο αυτό θα έχει επίκλιση 4%.

Σε αρκετά σημεία καθ' όλο το μήκος του ο πεζόδρομος θα ταπεινώνεται τοπικά στην στάθμη του ανάντι οδοστρώματος, ώστε να επιτρέπεται υπεράνω αυτού η ελεύθερη απορροή των ομβρίων υδάτων προς την παραλία χωρίς να εγκλωβίζονται στο κράσπεδο. Οι ταπεινώσεις αυτές έχουν χωροθετηθεί σε αντιστοιχία και με τις απολήξεις των εσωτερικών οδών του οικισμού στο παραλιακό μέτωπο, καθώς αυτές μεταφέρουν επιφανειακές απορροές ομβρίων που είναι σκόπιμο να απομακρυνθούν άμεσα από το οδόστρωμα στην παραλία χωρίς να λιμνάσουν.

Παραλιακή οδός

Η ασφαλοστρωμένη παραλιακή οδός του οικισμού θα διαπλατυνθεί και θα αποκτήσει στο μεγαλύτερο τμήμα της πλάτος 12 m. Το πλάτος αυτό επιτρέπει την διέλευση δύο λωρίδων κυκλοφορίας (μία ανά κατεύθυνση) πλάτους 3,75 m έκαστη, καθώς και θέσεις στάθμευσης στα πλάγια πλάτους 2,25 έκαστη. Η οδός θα διαμορφωθεί με ενιαία επίκλιση ~4% προς την παραλία για την ομαλή απορροή των υδάτων. Για να επιτευχθεί αυτό ο υφιστάμενος παραλιακός πεζόδρομος και η άσφαλτος θα αποξηλωθούν πλήρως. Οι στάθμες και οι επικλίσεις τους θα διαμορφωθούν εκ νέου προς την πλευρά της παραλίας. Στον ανάντι πεζόδρομο, που βρίσκεται σε επαφή με την οικοδομική γραμμή και τα κτίρια, θα κατασκευαστούν νέα κράσπεδα ώστε να προσαρμοσθεί στις νέες συνθήκες.

Στα τμήματα της οδού που θα υποστούν ριζική ανακατασκευή και αλλαγή επικλίσεως, θα διαστρωθούν κατά σειρά βάση οδοστρώματος πάχους 10 cm,

ασφαλτική προεπάλειψη, ασφαλική βάση 5 cm, συγκολλητική στρώση και τέλος ασφαλική αντιολισθηρή στρώση πάχους 4 cm.

Οχετοί ομβρίων

Στο βόρειο άκρο του παραλιακού μετώπου εκβάλει υδατόρεμα μέσω ορθογωνικού οχετού πλάτους 2,00m και ύψους 1,80m. Ο οχετός αυτός θα επεκταθεί κατά ~9m με ίδια διατομή (οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37,B500C) και θα εκβάλει στην παραλία μέσω ορθογωνικής οπής καταλλήλων διαστάσεων που θα δημιουργηθεί στο μέτωπο του νέου τοιχίου.

Αντίστοιχα και ο υφιστάμενος οχετός κυκλικής διατομής διαμέτρου Ø600 που αποχετεύει όμβρια ύδατα στο παραλιακό μέτωπο θα επεκταθεί κατά ~10m ώστε να εκβάλει και αυτός στο μέτωπο του νέου τοιχίου.

8. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η υλοποίηση των προτεινομένων έργων είναι σκόπιμο, κατά την συνήθη πρακτική για λιμενικά έργα, να ξεκινήσει με την κατασκευή των εξωτερικών λιμενικών έργων προστασίας, δηλαδή των τεσσάρων κυματοθραυστών K1, K2, K3, και K4. Με τον τρόπο αυτό θα επιτευχθεί άμεσα η αναμενόμενη προστασία από την διάβρωση της υφισταμένης ακτής και θα δημιουργηθούν ευνοϊκές συνθήκες ηρεμία για την ευκολότερη και ταχύτερη υλοποίηση των εσωτερικών προτεινόμενων έργων. Στη συνέχεια θα κατασκευασθεί το νέο παραλιακό τοίχιο και η νότια προβλήτα. Η τελική φάση των έργων θα περιλαμβάνει διαδοχικά τους τρεις εγκάρσιους προβόλους Π1, Π2, Π3 και την προσθήκη ιζήματος για την δημιουργία παραλίας.

Προκειμένου για το νέο τοίχιο οι εργασίες θα ξεκινήσουν από την κατασκευή της θεμελιώσεως που αποτελείται από συνεχή συστοιχία αλληλοτεμνομένων πασσάλων εκ σκυροδέματος. Οι αλληλοτεμνόμενοι πάσσαλοι θα σχηματίζουν μία συνεχή «κουρτίνα» αποτελούμενη εναλλάξ από ένα οπλισμένο και έναν άοπλο πάσσαλο. Οι οπλισμένοι πάσσαλοι θα έχουν διάμετρο 1,00 m, μήκος 10,00 m / 11,00 m ανάλογα με τις συνθήκες του υπεδάφους και θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C30/37. Οι ενδιάμεσοι άοπλοι πάσσαλοι θα έχουν διάμετρο 0,80 m, μήκος 3,00 m και θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C25/30. Το σύστημα των αλληλοτεμνομένων φρεατοπασσάλων αποτελείται εναλλάξ από οπλισμένους και άοπλους φρεατοπασσάλους, σε αξονική απόσταση μικρότερη από τη διάμετρό τους. Κατά πρώτον γίνεται σήμανση των θέσεων διάνοιξης των πασσάλων. Κατόπιν κατασκευάζονται αρχικά οι άοπλοι φρεατοπάσσαλοι και εν συνεχεία, πριν την τελική σκλήρυνση του σκυροδέματος, κατασκευάζονται με διάτρηση και απότμηση τμήματός του οι οπλισμένοι φρεατοπάσσαλοι. Η διαδικασία που ακολουθείται για την σκυροδέτηση των πασσάλων είναι η ακόλουθη: όταν το φρέαρ, με παράλληλη σωλήνωση και αποχωμάτωση, φθάσει στο απαιτούμενο βάθος, τοποθετείται ο οπλισμός του πασσάλου και ακολουθεί σκυροδέτηση από τον πυθμένα προς τα πάνω με παράλληλη εξαγωγή της σωλήνωσης. Η σωλήνα προώθησης του σκυροδέματος παραμένει πάντα εντός της μάζας του σκυροδέματος προς αποφυγή απόμιξης.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί νερό της θάλασσας, αλλά νερό από το υδροδοτικό δίκτυο ή από υδροφόρα φορηγιά. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται έγκαιρος και ολοκληρωμένος

χρονικός προγραμματισμός της αλληλοδιαδοχής των εργασιών (διανοίξεις, κατασκευή επιχωμάτων – ορυγμάτων, σκυροδετήσεις κλπ.), ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία του εργοταξίου και να ελαχιστοποιηθούν οι οχλήσεις προς τον οικισμό ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο.

Λατομεία – Δανειοθάλαμοι – Χώροι αποθέσεων

Σε όλη τη φάση της κατασκευής θα απαιτηθεί προσωρινή απόθεση των πλεοναζόντων ή ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής. Αυτό θα πρέπει να γίνει σε θέσεις με ήπιες κλίσεις όπου δεν θα επηρεάζεται η αισθητική του τοπίου, η ακεραιότητα του οικοσυστήματος και η παραλία. Θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή της παράσυρσης υλικών από βροχοπτώσεις.

Η ποσότητα των υλικών που θα συγκεντρωθεί από τις χωματοургικές εργασίες (εκσκαφές κλπ.) εντός του πλάτους του δρόμου, θα πρέπει να ελεγχθεί ως προς τις μηχανικές και φυσικές της ιδιότητες με σκοπό να επαναχρησιμοποιηθεί όπου αυτό είναι εφικτό. Τα επιπλέον απαιτούμενα για την οδοστρωσία υλικά (βάση, υπόβαση, εξυγίανση κλπ.), θα πρέπει να ληφθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία που πληρούν όλες τις προϋποθέσεις του Νόμου και έχουν άδεια λειτουργίας σε ισχύ και περιβαλλοντική αδειοδότηση.

Η τελική διάθεση των πλεοναζόντων ή ακατάλληλων υλικών θα πρέπει επίσης να γίνει σε χώρους που επιτρέπεται η τελική εναπόθεσή τους με την υπόδειξη της Υπηρεσίας που επιβλέπει το έργο. Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η (έστω και προσωρινά) ρίψη μπαζών, αδρανών και άλλων υλικών στις κοίτες ρεμάτων, ποταμών, στον αιγιαλό και στην παραλία. Όσον αφορά στην μεταφορά των υλικών, αυτή θα πρέπει να γίνεται με κλειστά φορτηγά (καλυμμένα) για την όσο δυνατόν μικρότερη όχληση στο ανθρώπινο και φυσικό περιβάλλον.

Εργοτάξια

Η επιλογή των χώρων για την εγκατάσταση των απαραίτητων εργοταξίων θα γίνει από τον Ανάδοχο του έργου με ορθολογικά και οικονομοτεχνικά κριτήρια. Στην επιλογή αυτή θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος, να αποφευχθεί πιθανή παράσυρση επικίνδυνων υλικών προς τη θάλασσα και κυρίως να ελαχιστοποιηθούν οι οχλήσεις προς τον οικισμό που βρίσκεται σε άμεση επαφή με τα έργα. Οι θέσεις των εργοταξιακών χώρων θα οριστικοποιηθούν μετά από εισήγηση του Αναδόχου του έργου και τη σύμφωνη γνώμη της επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση θα πρέπει να απομακρυνθεί μετά το πέρας των

εργασιών κατασκευής του έργου και ο χώρος να αποκατασταθεί, ενώ θα πρέπει να τηρούνται όλοι οι κανόνες υγιεινής και ασφάλειας που ορίζει η Νομοθεσία.

9. ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΑΤΑΓΜΕΝΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ | Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.1 | 510319,04 | 4272945,59 | Ο.Π.21 | 510308,58 | 4272973,63 |
| Α.Π.1 | 510318,70 | 4272946,26 | Α.Π.21 | 510308,38 | 4272974,36 |
| Ο.Π.2 | 510318,37 | 4272946,93 | Ο.Π.22 | 510308,19 | 4272975,08 |
| Α.Π.2 | 510318,03 | 4272947,60 | Α.Π.22 | 510307,99 | 4272975,80 |
| Ο.Π.3 | 510317,71 | 4272948,28 | Ο.Π.23 | 510307,79 | 4272976,53 |
| Α.Π.3 | 510317,38 | 4272948,95 | Α.Π.23 | 510307,60 | 4272977,25 |
| Ο.Π.4 | 510317,06 | 4272949,63 | Ο.Π.24 | 510307,40 | 4272977,97 |
| Α.Π.4 | 510316,74 | 4272950,31 | Α.Π.24 | 510307,21 | 4272978,70 |
| Ο.Π.5 | 510316,43 | 4272950,99 | Ο.Π.25 | 510307,01 | 4272979,42 |
| Α.Π.5 | 510316,12 | 4272951,67 | Α.Π.25 | 510306,82 | 4272980,15 |
| Ο.Π.6 | 510315,81 | 4272952,36 | Ο.Π.26 | 510306,63 | 4272980,87 |
| Α.Π.6 | 510315,51 | 4272953,04 | Α.Π.26 | 510306,44 | 4272981,60 |
| Ο.Π.7 | 510315,21 | 4272953,73 | Ο.Π.27 | 510306,25 | 4272982,32 |
| Α.Π.7 | 510314,91 | 4272954,42 | Α.Π.27 | 510306,06 | 4272983,05 |
| Ο.Π.8 | 510314,62 | 4272955,11 | Ο.Π.28 | 510305,87 | 4272983,78 |
| Α.Π.8 | 510314,33 | 4272955,80 | Α.Π.28 | 510305,69 | 4272984,50 |
| Ο.Π.9 | 510314,05 | 4272956,50 | Ο.Π.29 | 510305,50 | 4272985,23 |
| Α.Π.9 | 510313,77 | 4272957,19 | Α.Π.29 | 510305,32 | 4272985,96 |
| Ο.Π.10 | 510313,49 | 4272957,89 | Ο.Π.30 | 510305,13 | 4272986,68 |
| Α.Π.10 | 510313,22 | 4272958,59 | Α.Π.30 | 510304,95 | 4272987,41 |
| Ο.Π.11 | 510312,95 | 4272959,29 | Ο.Π.31 | 510304,77 | 4272988,14 |
| Α.Π.11 | 510312,68 | 4272959,99 | Α.Π.31 | 510304,60 | 4272988,87 |
| Ο.Π.12 | 510312,42 | 4272960,69 | Ο.Π.32 | 510304,44 | 4272989,60 |
| Α.Π.12 | 510312,16 | 4272961,40 | Α.Π.32 | 510304,27 | 4272990,33 |
| Ο.Π.13 | 510311,91 | 4272962,10 | Ο.Π.33 | 510304,11 | 4272991,06 |
| Α.Π.13 | 510311,68 | 4272962,82 | Α.Π.33 | 510303,94 | 4272991,80 |
| Ο.Π.14 | 510311,47 | 4272963,54 | Ο.Π.34 | 510303,77 | 4272992,53 |
| Α.Π.14 | 510311,25 | 4272964,26 | Α.Π.34 | 510303,61 | 4272993,26 |
| Ο.Π.15 | 510311,04 | 4272964,98 | Ο.Π.35 | 510303,44 | 4272993,99 |
| Α.Π.15 | 510310,83 | 4272965,70 | Α.Π.35 | 510303,27 | 4272994,72 |
| Ο.Π.16 | 510310,62 | 4272966,42 | Ο.Π.36 | 510303,10 | 4272995,45 |
| Α.Π.16 | 510310,42 | 4272967,14 | Α.Π.36 | 510302,93 | 4272996,18 |
| Ο.Π.17 | 510310,21 | 4272967,86 | Ο.Π.37 | 510302,76 | 4272996,91 |
| Α.Π.17 | 510310,00 | 4272968,58 | Α.Π.37 | 510302,59 | 4272997,64 |
| Ο.Π.18 | 510309,80 | 4272969,30 | Ο.Π.38 | 510302,42 | 4272998,37 |
| Α.Π.18 | 510309,59 | 4272970,02 | Α.Π.38 | 510302,25 | 4272999,10 |
| Ο.Π.19 | 510309,39 | 4272970,74 | Ο.Π.39 | 510302,08 | 4272999,83 |
| Α.Π.19 | 510309,19 | 4272971,46 | Α.Π.39 | 510301,91 | 4273000,56 |
| Ο.Π.20 | 510308,98 | 4272972,19 | Ο.Π.40 | 510301,73 | 4273001,29 |
| Α.Π.20 | 510308,78 | 4272972,91 | Α.Π.40 | 510301,56 | 4273002,02 |

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ | Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.41 | 510301,39 | 4273002,75 | Ο.Π.62 | 510293,70 | 4273033,30 |
| Α.Π.41 | 510301,21 | 4273003,48 | Α.Π.62 | 510293,52 | 4273034,03 |
| Ο.Π.42 | 510301,04 | 4273004,21 | Ο.Π.63 | 510293,34 | 4273034,76 |
| Α.Π.42 | 510300,86 | 4273004,94 | Α.Π.63 | 510293,16 | 4273035,48 |
| Ο.Π.43 | 510300,69 | 4273005,67 | Ο.Π.64 | 510292,97 | 4273036,21 |
| Α.Π.43 | 510300,51 | 4273006,40 | Α.Π.64 | 510292,79 | 4273036,94 |
| Ο.Π.44 | 510300,34 | 4273007,13 | Ο.Π.65 | 510292,61 | 4273037,67 |
| Α.Π.44 | 510300,16 | 4273007,86 | Α.Π.65 | 510292,43 | 4273038,39 |
| Ο.Π.45 | 510299,98 | 4273008,59 | Ο.Π.66 | 510292,25 | 4273039,12 |
| Α.Π.45 | 510299,80 | 4273009,31 | Α.Π.66 | 510292,07 | 4273039,85 |
| Ο.Π.46 | 510299,62 | 4273010,04 | Ο.Π.67 | 510291,89 | 4273040,58 |
| Α.Π.46 | 510299,45 | 4273010,77 | Α.Π.67 | 510291,72 | 4273041,31 |
| Ο.Π.47 | 510299,27 | 4273011,50 | Ο.Π.68 | 510291,54 | 4273042,04 |
| Α.Π.47 | 510299,09 | 4273012,23 | Α.Π.68 | 510291,36 | 4273042,77 |
| Ο.Π.48 | 510298,91 | 4273012,96 | Ο.Π.69 | 510291,19 | 4273043,49 |
| Α.Π.48 | 510298,73 | 4273013,68 | Α.Π.69 | 510291,01 | 4273044,22 |
| Ο.Π.49 | 510298,54 | 4273014,41 | Ο.Π.70 | 510290,84 | 4273044,95 |
| Α.Π.49 | 510298,36 | 4273015,14 | Α.Π.70 | 510290,66 | 4273045,68 |
| Ο.Π.50 | 510298,18 | 4273015,87 | Ο.Π.71 | 510290,49 | 4273046,41 |
| Α.Π.50 | 510298,00 | 4273016,59 | Α.Π.71 | 510290,32 | 4273047,14 |
| Ο.Π.51 | 510297,81 | 4273017,32 | Ο.Π.72 | 510290,14 | 4273047,87 |
| Α.Π.51 | 510297,63 | 4273018,05 | Α.Π.72 | 510289,97 | 4273048,60 |
| Ο.Π.52 | 510297,44 | 4273018,77 | Ο.Π.73 | 510289,80 | 4273049,33 |
| Α.Π.52 | 510297,26 | 4273019,50 | Α.Π.73 | 510289,63 | 4273050,06 |
| Ο.Π.53 | 510297,07 | 4273020,23 | Ο.Π.74 | 510289,46 | 4273050,79 |
| Α.Π.53 | 510296,89 | 4273020,95 | Α.Π.74 | 510289,29 | 4273051,52 |
| Ο.Π.54 | 510296,70 | 4273021,68 | Ο.Π.75 | 510289,12 | 4273052,25 |
| Α.Π.54 | 510296,52 | 4273022,41 | Α.Π.75 | 510288,95 | 4273052,98 |
| Ο.Π.55 | 510296,33 | 4273023,13 | Ο.Π.76 | 510288,79 | 4273053,72 |
| Α.Π.55 | 510296,14 | 4273023,86 | Α.Π.76 | 510288,62 | 4273054,45 |
| Ο.Π.56 | 510295,95 | 4273024,59 | Ο.Π.77 | 510288,45 | 4273055,18 |
| Α.Π.56 | 510295,76 | 4273025,31 | Α.Π.77 | 510288,29 | 4273055,91 |
| Ο.Π.57 | 510295,57 | 4273026,04 | Ο.Π.78 | 510288,12 | 4273056,64 |
| Α.Π.57 | 510295,39 | 4273026,76 | Α.Π.78 | 510287,96 | 4273057,37 |
| Ο.Π.58 | 510295,20 | 4273027,49 | Ο.Π.79 | 510287,79 | 4273058,10 |
| Α.Π.58 | 510295,01 | 4273028,21 | Α.Π.79 | 510287,63 | 4273058,84 |
| Ο.Π.59 | 510294,82 | 4273028,94 | Ο.Π.80 | 510287,46 | 4273059,57 |
| Α.Π.59 | 510294,63 | 4273029,67 | Α.Π.80 | 510287,30 | 4273060,30 |
| Ο.Π.60 | 510294,45 | 4273030,39 | Ο.Π.81 | 510287,13 | 4273061,03 |
| Α.Π.60 | 510294,26 | 4273031,12 | Α.Π.81 | 510286,97 | 4273061,76 |
| Ο.Π.61 | 510294,07 | 4273031,85 | Ο.Π.82 | 510286,80 | 4273062,49 |
| Α.Π.61 | 510293,89 | 4273032,57 | Α.Π.82 | 510286,64 | 4273063,23 |

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ | Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.83 | 510286,47 | 4273063,96 | Ο.Π.104 | 510279,35 | 4273094,64 |
| Α.Π.83 | 510286,31 | 4273064,69 | Α.Π.104 | 510279,18 | 4273095,37 |
| Ο.Π.84 | 510286,14 | 4273065,42 | Ο.Π.105 | 510279,01 | 4273096,10 |
| Α.Π.84 | 510285,98 | 4273066,15 | Α.Π.105 | 510278,83 | 4273096,83 |
| Ο.Π.85 | 510285,81 | 4273066,88 | Ο.Π.106 | 510278,66 | 4273097,56 |
| Α.Π.85 | 510285,64 | 4273067,61 | Α.Π.106 | 510278,49 | 4273098,29 |
| Ο.Π.86 | 510285,48 | 4273068,35 | Ο.Π.107 | 510278,31 | 4273099,02 |
| Α.Π.86 | 510285,31 | 4273069,08 | Α.Π.107 | 510278,14 | 4273099,75 |
| Ο.Π.87 | 510285,14 | 4273069,81 | Ο.Π.108 | 510277,96 | 4273100,48 |
| Α.Π.87 | 510284,97 | 4273070,54 | Α.Π.108 | 510277,79 | 4273101,21 |
| Ο.Π.88 | 510284,81 | 4273071,27 | Ο.Π.109 | 510277,61 | 4273101,94 |
| Α.Π.88 | 510284,64 | 4273072,00 | Α.Π.109 | 510277,44 | 4273102,67 |
| Ο.Π.89 | 510284,47 | 4273072,73 | Ο.Π.110 | 510277,26 | 4273103,40 |
| Α.Π.89 | 510284,30 | 4273073,46 | Α.Π.110 | 510277,08 | 4273104,13 |
| Ο.Π.90 | 510284,14 | 4273074,19 | Ο.Π.111 | 510276,91 | 4273104,85 |
| Α.Π.90 | 510283,97 | 4273074,93 | Α.Π.111 | 510276,73 | 4273105,58 |
| Ο.Π.91 | 510283,80 | 4273075,66 | Ο.Π.112 | 510276,56 | 4273106,31 |
| Α.Π.91 | 510283,63 | 4273076,39 | Α.Π.112 | 510276,38 | 4273107,04 |
| Ο.Π.92 | 510283,46 | 4273077,12 | Ο.Π.113 | 510276,20 | 4273107,77 |
| Α.Π.92 | 510283,29 | 4273077,85 | Α.Π.113 | 510276,03 | 4273108,50 |
| Ο.Π.93 | 510283,12 | 4273078,58 | Ο.Π.114 | 510275,85 | 4273109,23 |
| Α.Π.93 | 510282,95 | 4273079,31 | Α.Π.114 | 510275,67 | 4273109,96 |
| Ο.Π.94 | 510282,78 | 4273080,04 | Ο.Π.115 | 510275,50 | 4273110,69 |
| Α.Π.94 | 510282,61 | 4273080,77 | Α.Π.115 | 510275,32 | 4273111,41 |
| Ο.Π.95 | 510282,45 | 4273081,50 | Ο.Π.116 | 510275,14 | 4273112,14 |
| Α.Π.95 | 510282,27 | 4273082,23 | Α.Π.116 | 510274,97 | 4273112,87 |
| Ο.Π.96 | 510282,10 | 4273082,96 | Ο.Π.117 | 510274,79 | 4273113,60 |
| Α.Π.96 | 510281,93 | 4273083,69 | Α.Π.117 | 510274,62 | 4273114,33 |
| Ο.Π.97 | 510281,76 | 4273084,42 | Ο.Π.118 | 510274,45 | 4273115,06 |
| Α.Π.97 | 510281,59 | 4273085,15 | Α.Π.118 | 510274,29 | 4273115,79 |
| Ο.Π.98 | 510281,42 | 4273085,88 | Ο.Π.119 | 510274,12 | 4273116,53 |
| Α.Π.98 | 510281,25 | 4273086,61 | Α.Π.119 | 510273,96 | 4273117,26 |
| Ο.Π.99 | 510281,08 | 4273087,34 | Ο.Π.120 | 510273,80 | 4273117,99 |
| Α.Π.99 | 510280,91 | 4273088,07 | Α.Π.120 | 510273,64 | 4273118,72 |
| Ο.Π.100 | 510280,74 | 4273088,80 | Ο.Π.121 | 510273,49 | 4273119,46 |
| Α.Π.100 | 510280,56 | 4273089,53 | Α.Π.121 | 510273,34 | 4273120,19 |
| Ο.Π.101 | 510280,39 | 4273090,26 | Ο.Π.122 | 510273,19 | 4273120,93 |
| Α.Π.101 | 510280,22 | 4273090,99 | Α.Π.122 | 510273,04 | 4273121,66 |
| Ο.Π.102 | 510280,05 | 4273091,72 | Ο.Π.123 | 510272,89 | 4273122,40 |
| Α.Π.102 | 510279,87 | 4273092,45 | Α.Π.123 | 510272,75 | 4273123,13 |
| Ο.Π.103 | 510279,70 | 4273093,18 | Ο.Π.124 | 510272,60 | 4273123,87 |
| Α.Π.103 | 510279,53 | 4273093,91 | Α.Π.124 | 510272,46 | 4273124,61 |

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ | Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.125 | 510272,33 | 4273125,34 | Ο.Π.146 | 510268,67 | 4273156,61 |
| Α.Π.125 | 510272,19 | 4273126,08 | Α.Π.146 | 510268,64 | 4273157,35 |
| Ο.Π.126 | 510272,06 | 4273126,82 | Ο.Π.147 | 510268,61 | 4273158,10 |
| Α.Π.126 | 510271,93 | 4273127,56 | Α.Π.147 | 510268,59 | 4273158,85 |
| Ο.Π.127 | 510271,80 | 4273128,30 | Ο.Π.148 | 510268,57 | 4273159,60 |
| Α.Π.127 | 510271,67 | 4273129,04 | Α.Π.148 | 510268,55 | 4273160,35 |
| Ο.Π.128 | 510271,55 | 4273129,78 | Ο.Π.149 | 510268,53 | 4273161,10 |
| Α.Π.128 | 510271,42 | 4273130,52 | Α.Π.149 | 510268,52 | 4273161,85 |
| Ο.Π.129 | 510271,30 | 4273131,26 | Ο.Π.150 | 510268,50 | 4273162,60 |
| Α.Π.129 | 510271,18 | 4273132,00 | Α.Π.150 | 510268,50 | 4273163,35 |
| Ο.Π.130 | 510271,07 | 4273132,74 | Ο.Π.151 | 510268,49 | 4273164,10 |
| Α.Π.130 | 510270,96 | 4273133,48 | Α.Π.151 | 510268,49 | 4273164,85 |
| Ο.Π.131 | 510270,84 | 4273134,22 | Ο.Π.152 | 510268,49 | 4273165,60 |
| Α.Π.131 | 510270,74 | 4273134,96 | Α.Π.152 | 510268,49 | 4273166,35 |
| Ο.Π.132 | 510270,63 | 4273135,71 | Ο.Π.153 | 510268,50 | 4273167,10 |
| Α.Π.132 | 510270,52 | 4273136,45 | Α.Π.153 | 510268,50 | 4273167,85 |
| Ο.Π.133 | 510270,42 | 4273137,19 | Ο.Π.154 | 510268,52 | 4273168,60 |
| Α.Π.133 | 510270,32 | 4273137,93 | Α.Π.154 | 510268,53 | 4273169,35 |
| Ο.Π.134 | 510270,22 | 4273138,68 | Ο.Π.155 | 510268,55 | 4273170,10 |
| Α.Π.134 | 510270,13 | 4273139,42 | Α.Π.155 | 510268,57 | 4273170,85 |
| Ο.Π.135 | 510270,03 | 4273140,17 | Ο.Π.156 | 510268,59 | 4273171,60 |
| Α.Π.135 | 510269,94 | 4273140,91 | Α.Π.156 | 510268,61 | 4273172,35 |
| Ο.Π.136 | 510269,86 | 4273141,66 | Ο.Π.157 | 510268,64 | 4273173,10 |
| Α.Π.136 | 510269,77 | 4273142,40 | Α.Π.157 | 510268,67 | 4273173,85 |
| Ο.Π.137 | 510269,69 | 4273143,15 | Ο.Π.158 | 510268,70 | 4273174,60 |
| Α.Π.137 | 510269,61 | 4273143,89 | Α.Π.158 | 510268,74 | 4273175,35 |
| Ο.Π.138 | 510269,53 | 4273144,64 | Ο.Π.159 | 510268,78 | 4273176,10 |
| Α.Π.138 | 510269,46 | 4273145,38 | Α.Π.159 | 510268,82 | 4273176,85 |
| Ο.Π.139 | 510269,38 | 4273146,13 | Ο.Π.160 | 510268,86 | 4273177,59 |
| Α.Π.139 | 510269,32 | 4273146,88 | Α.Π.160 | 510268,91 | 4273178,34 |
| Ο.Π.140 | 510269,25 | 4273147,62 | Ο.Π.161 | 510268,96 | 4273179,09 |
| Α.Π.140 | 510269,19 | 4273148,37 | Α.Π.161 | 510269,01 | 4273179,84 |
| Ο.Π.141 | 510269,13 | 4273149,12 | Ο.Π.162 | 510269,06 | 4273180,59 |
| Α.Π.141 | 510269,07 | 4273149,87 | Α.Π.162 | 510269,12 | 4273181,34 |
| Ο.Π.142 | 510269,01 | 4273150,62 | Ο.Π.163 | 510269,17 | 4273182,08 |
| Α.Π.142 | 510268,96 | 4273151,36 | Α.Π.163 | 510269,23 | 4273182,83 |
| Ο.Π.143 | 510268,91 | 4273152,11 | Ο.Π.164 | 510269,29 | 4273183,58 |
| Α.Π.143 | 510268,86 | 4273152,86 | Α.Π.164 | 510269,35 | 4273184,33 |
| Ο.Π.144 | 510268,82 | 4273153,61 | Ο.Π.165 | 510269,41 | 4273185,08 |
| Α.Π.144 | 510268,78 | 4273154,36 | Α.Π.165 | 510269,47 | 4273185,82 |
| Ο.Π.145 | 510268,74 | 4273155,11 | Ο.Π.166 | 510269,53 | 4273186,57 |
| Α.Π.145 | 510268,70 | 4273155,86 | Α.Π.166 | 510269,59 | 4273187,32 |

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ | Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.167 | 510269,66 | 4273188,06 | Ο.Π.188 | 510272,81 | 4273219,40 |
| Α.Π.167 | 510269,73 | 4273188,81 | Α.Π.188 | 510272,88 | 4273220,15 |
| Ο.Π.168 | 510269,79 | 4273189,56 | Ο.Π.189 | 510272,95 | 4273220,90 |
| Α.Π.168 | 510269,86 | 4273190,31 | Α.Π.189 | 510273,01 | 4273221,64 |
| Ο.Π.169 | 510269,93 | 4273191,05 | Ο.Π.190 | 510273,09 | 4273222,39 |
| Α.Π.169 | 510270,00 | 4273191,80 | Α.Π.190 | 510273,16 | 4273223,14 |
| Ο.Π.170 | 510270,08 | 4273192,55 | Ο.Π.191 | 510273,23 | 4273223,88 |
| Α.Π.170 | 510270,15 | 4273193,29 | Α.Π.191 | 510273,30 | 4273224,63 |
| Ο.Π.171 | 510270,22 | 4273194,04 | Ο.Π.192 | 510273,37 | 4273225,38 |
| Α.Π.171 | 510270,30 | 4273194,78 | Α.Π.192 | 510273,44 | 4273226,12 |
| Ο.Π.172 | 510270,38 | 4273195,53 | Ο.Π.193 | 510273,51 | 4273226,87 |
| Α.Π.172 | 510270,46 | 4273196,28 | Α.Π.193 | 510273,59 | 4273227,62 |
| Ο.Π.173 | 510270,54 | 4273197,02 | Ο.Π.194 | 510273,66 | 4273228,36 |
| Α.Π.173 | 510270,62 | 4273197,77 | Α.Π.194 | 510273,73 | 4273229,11 |
| Ο.Π.174 | 510270,70 | 4273198,51 | Ο.Π.195 | 510273,81 | 4273229,86 |
| Α.Π.174 | 510270,78 | 4273199,26 | Α.Π.195 | 510273,88 | 4273230,60 |
| Ο.Π.175 | 510270,87 | 4273200,00 | Ο.Π.196 | 510273,95 | 4273231,35 |
| Α.Π.175 | 510270,96 | 4273200,75 | Α.Π.196 | 510274,03 | 4273232,10 |
| Ο.Π.176 | 510271,04 | 4273201,49 | Ο.Π.197 | 510274,10 | 4273232,84 |
| Α.Π.176 | 510271,13 | 4273202,24 | Α.Π.197 | 510274,18 | 4273233,59 |
| Ο.Π.177 | 510271,22 | 4273202,98 | Ο.Π.198 | 510274,25 | 4273234,33 |
| Α.Π.177 | 510271,31 | 4273203,73 | Α.Π.198 | 510274,33 | 4273235,08 |
| Ο.Π.178 | 510271,40 | 4273204,47 | Ο.Π.199 | 510274,41 | 4273235,83 |
| Α.Π.178 | 510271,50 | 4273205,22 | Α.Π.199 | 510274,48 | 4273236,57 |
| Ο.Π.179 | 510271,59 | 4273205,96 | Ο.Π.200 | 510274,56 | 4273237,32 |
| Α.Π.179 | 510271,68 | 4273206,70 | Α.Π.200 | 510274,64 | 4273238,06 |
| Ο.Π.180 | 510271,74 | 4273207,45 | Ο.Π.201 | 510274,71 | 4273238,81 |
| Α.Π.180 | 510271,81 | 4273208,20 | Α.Π.201 | 510274,79 | 4273239,56 |
| Ο.Π.181 | 510271,87 | 4273208,95 | Ο.Π.202 | 510274,87 | 4273240,30 |
| Α.Π.181 | 510271,94 | 4273209,69 | Α.Π.202 | 510274,95 | 4273241,05 |
| Ο.Π.182 | 510272,00 | 4273210,44 | Ο.Π.203 | 510275,03 | 4273241,79 |
| Α.Π.182 | 510272,07 | 4273211,19 | Α.Π.203 | 510275,11 | 4273242,54 |
| Ο.Π.183 | 510272,13 | 4273211,93 | Ο.Π.204 | 510275,18 | 4273243,29 |
| Α.Π.183 | 510272,20 | 4273212,68 | Α.Π.204 | 510275,26 | 4273244,03 |
| Ο.Π.184 | 510272,26 | 4273213,43 | Ο.Π.205 | 510275,34 | 4273244,78 |
| Α.Π.184 | 510272,33 | 4273214,18 | Α.Π.205 | 510275,42 | 4273245,52 |
| Ο.Π.185 | 510272,40 | 4273214,92 | Ο.Π.206 | 510275,51 | 4273246,27 |
| Α.Π.185 | 510272,47 | 4273215,67 | Α.Π.206 | 510275,59 | 4273247,01 |
| Ο.Π.186 | 510272,53 | 4273216,42 | Ο.Π.207 | 510275,67 | 4273247,76 |
| Α.Π.186 | 510272,60 | 4273217,16 | Α.Π.207 | 510275,75 | 4273248,51 |
| Ο.Π.187 | 510272,67 | 4273217,91 | Ο.Π.208 | 510275,83 | 4273249,25 |
| Α.Π.187 | 510272,74 | 4273218,66 | Α.Π.208 | 510275,89 | 4273250,00 |

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ | Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.209 | 510275,94 | 4273250,75 | Ο.Π.230 | 510279,84 | 4273281,99 |
| Α.Π.209 | 510275,99 | 4273251,49 | Α.Π.230 | 510279,96 | 4273282,73 |
| Ο.Π.210 | 510276,05 | 4273252,24 | Ο.Π.231 | 510280,08 | 4273283,47 |
| Α.Π.210 | 510276,11 | 4273252,99 | Α.Π.231 | 510280,20 | 4273284,21 |
| Ο.Π.211 | 510276,17 | 4273253,74 | Ο.Π.232 | 510280,32 | 4273284,95 |
| Α.Π.211 | 510276,23 | 4273254,49 | Α.Π.232 | 510280,43 | 4273285,69 |
| Ο.Π.212 | 510276,29 | 4273255,23 | Ο.Π.233 | 510280,55 | 4273286,43 |
| Α.Π.212 | 510276,36 | 4273255,98 | Α.Π.233 | 510280,66 | 4273287,17 |
| Ο.Π.213 | 510276,42 | 4273256,73 | Ο.Π.234 | 510280,78 | 4273287,92 |
| Α.Π.213 | 510276,49 | 4273257,47 | Α.Π.234 | 510280,89 | 4273288,66 |
| Ο.Π.214 | 510276,56 | 4273258,22 | Ο.Π.235 | 510281,00 | 4273289,40 |
| Α.Π.214 | 510276,64 | 4273258,97 | Α.Π.235 | 510281,12 | 4273290,14 |
| Ο.Π.215 | 510276,71 | 4273259,71 | Ο.Π.236 | 510281,23 | 4273290,88 |
| Α.Π.215 | 510276,79 | 4273260,46 | Α.Π.236 | 510281,34 | 4273291,62 |
| Ο.Π.216 | 510276,87 | 4273261,20 | Ο.Π.237 | 510281,44 | 4273292,37 |
| Α.Π.216 | 510276,95 | 4273261,95 | Α.Π.237 | 510281,55 | 4273293,11 |
| Ο.Π.217 | 510277,03 | 4273262,70 | Ο.Π.238 | 510281,66 | 4273293,85 |
| Α.Π.217 | 510277,12 | 4273263,44 | Α.Π.238 | 510281,77 | 4273294,59 |
| Ο.Π.218 | 510277,21 | 4273264,19 | Ο.Π.239 | 510281,87 | 4273295,34 |
| Α.Π.218 | 510277,30 | 4273264,93 | Α.Π.239 | 510281,97 | 4273296,08 |
| Ο.Π.219 | 510277,39 | 4273265,68 | Ο.Π.240 | 510282,08 | 4273296,82 |
| Α.Π.219 | 510277,48 | 4273266,42 | Α.Π.240 | 510282,18 | 4273297,56 |
| Ο.Π.220 | 510277,57 | 4273267,16 | Ο.Π.241 | 510282,28 | 4273298,31 |
| Α.Π.220 | 510277,67 | 4273267,91 | Α.Π.241 | 510282,38 | 4273299,05 |
| Ο.Π.221 | 510277,77 | 4273268,65 | Ο.Π.242 | 510282,48 | 4273299,79 |
| Α.Π.221 | 510277,87 | 4273269,39 | Α.Π.242 | 510282,58 | 4273300,54 |
| Ο.Π.222 | 510277,97 | 4273270,14 | Ο.Π.243 | 510282,68 | 4273301,28 |
| Α.Π.222 | 510278,08 | 4273270,88 | Α.Π.243 | 510282,78 | 4273302,03 |
| Ο.Π.223 | 510278,18 | 4273271,62 | Ο.Π.244 | 510282,87 | 4273302,77 |
| Α.Π.223 | 510278,29 | 4273272,36 | Α.Π.244 | 510282,97 | 4273303,51 |
| Ο.Π.224 | 510278,40 | 4273273,11 | Ο.Π.245 | 510283,06 | 4273304,26 |
| Α.Π.224 | 510278,51 | 4273273,85 | Α.Π.245 | 510283,15 | 4273305,00 |
| Ο.Π.225 | 510278,63 | 4273274,59 | Ο.Π.246 | 510283,25 | 4273305,75 |
| Α.Π.225 | 510278,74 | 4273275,33 | Α.Π.246 | 510283,34 | 4273306,49 |
| Ο.Π.226 | 510278,86 | 4273276,07 | Ο.Π.247 | 510283,43 | 4273307,23 |
| Α.Π.226 | 510278,98 | 4273276,81 | Α.Π.247 | 510283,52 | 4273307,98 |
| Ο.Π.227 | 510279,10 | 4273277,55 | Ο.Π.248 | 510283,61 | 4273308,72 |
| Α.Π.227 | 510279,23 | 4273278,29 | Α.Π.248 | 510283,70 | 4273309,47 |
| Ο.Π.228 | 510279,35 | 4273279,03 | Ο.Π.249 | 510283,78 | 4273310,21 |
| Α.Π.228 | 510279,47 | 4273279,77 | Α.Π.249 | 510283,87 | 4273310,96 |
| Ο.Π.229 | 510279,60 | 4273280,51 | Ο.Π.250 | 510283,95 | 4273311,70 |
| Α.Π.229 | 510279,72 | 4273281,25 | Α.Π.250 | 510284,07 | 4273312,44 |

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ | Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.251 | 510284,19 | 4273313,19 | Ο.Π.272 | 510294,07 | 4273343,00 |
| Α.Π.251 | 510284,31 | 4273313,92 | Α.Π.272 | 510294,39 | 4273343,68 |
| Ο.Π.252 | 510284,44 | 4273314,66 | Ο.Π.273 | 510294,70 | 4273344,36 |
| Α.Π.252 | 510284,58 | 4273315,40 | Α.Π.273 | 510295,02 | 4273345,04 |
| Ο.Π.253 | 510284,73 | 4273316,14 | Ο.Π.274 | 510295,35 | 4273345,71 |
| Α.Π.253 | 510284,88 | 4273316,87 | Α.Π.274 | 510295,67 | 4273346,39 |
| Ο.Π.254 | 510285,04 | 4273317,60 | Ο.Π.275 | 510296,00 | 4273347,06 |
| Α.Π.254 | 510285,20 | 4273318,34 | Α.Π.275 | 510296,33 | 4273347,74 |
| Ο.Π.255 | 510285,37 | 4273319,07 | Ο.Π.276 | 510296,66 | 4273348,41 |
| Α.Π.255 | 510285,55 | 4273319,79 | Α.Π.276 | 510297,00 | 4273349,08 |
| Ο.Π.256 | 510285,74 | 4273320,52 | Ο.Π.277 | 510297,34 | 4273349,75 |
| Α.Π.256 | 510285,93 | 4273321,25 | Α.Π.277 | 510297,68 | 4273350,42 |
| Ο.Π.257 | 510286,12 | 4273321,97 | Ο.Π.278 | 510298,03 | 4273351,08 |
| Α.Π.257 | 510286,33 | 4273322,69 | Α.Π.278 | 510298,37 | 4273351,75 |
| Ο.Π.258 | 510286,54 | 4273323,41 | Ο.Π.279 | 510298,73 | 4273352,41 |
| Α.Π.258 | 510286,75 | 4273324,13 | Α.Π.279 | 510299,08 | 4273353,07 |
| Ο.Π.259 | 510286,98 | 4273324,85 | Ο.Π.280 | 510299,44 | 4273353,73 |
| Α.Π.259 | 510287,21 | 4273325,56 | Α.Π.280 | 510299,79 | 4273354,39 |
| Ο.Π.260 | 510287,44 | 4273326,27 | Ο.Π.281 | 510300,16 | 4273355,05 |
| Α.Π.260 | 510287,68 | 4273326,98 | Α.Π.281 | 510300,52 | 4273355,70 |
| Ο.Π.261 | 510287,93 | 4273327,69 | Ο.Π.282 | 510300,89 | 4273356,35 |
| Α.Π.261 | 510288,18 | 4273328,40 | Α.Π.282 | 510301,26 | 4273357,01 |
| Ο.Π.262 | 510288,43 | 4273329,11 | Ο.Π.283 | 510301,63 | 4273357,66 |
| Α.Π.262 | 510288,68 | 4273329,81 | Α.Π.283 | 510302,01 | 4273358,31 |
| Ο.Π.263 | 510288,94 | 4273330,52 | Ο.Π.284 | 510302,39 | 4273358,95 |
| Α.Π.263 | 510289,20 | 4273331,22 | Α.Π.284 | 510302,77 | 4273359,60 |
| Ο.Π.264 | 510289,46 | 4273331,92 | Ο.Π.285 | 510303,15 | 4273360,24 |
| Α.Π.264 | 510289,73 | 4273332,62 | Α.Π.285 | 510303,54 | 4273360,89 |
| Ο.Π.265 | 510290,00 | 4273333,32 | Ο.Π.286 | 510303,93 | 4273361,53 |
| Α.Π.265 | 510290,27 | 4273334,02 | Α.Π.286 | 510304,32 | 4273362,17 |
| Ο.Π.266 | 510290,54 | 4273334,72 | Ο.Π.287 | 510304,71 | 4273362,81 |
| Α.Π.266 | 510290,82 | 4273335,42 | Α.Π.287 | 510305,10 | 4273363,45 |
| Ο.Π.267 | 510291,10 | 4273336,11 | Ο.Π.288 | 510305,49 | 4273364,09 |
| Α.Π.267 | 510291,39 | 4273336,81 | Α.Π.288 | 510305,88 | 4273364,73 |
| Ο.Π.268 | 510291,67 | 4273337,50 | Ο.Π.289 | 510306,27 | 4273365,37 |
| Α.Π.268 | 510291,96 | 4273338,19 | Α.Π.289 | 510306,66 | 4273366,01 |
| Ο.Π.269 | 510292,26 | 4273338,88 | Ο.Π.290 | 510307,06 | 4273366,65 |
| Α.Π.269 | 510292,55 | 4273339,57 | Α.Π.290 | 510307,45 | 4273367,29 |
| Ο.Π.270 | 510292,85 | 4273340,26 | Ο.Π.291 | 510307,84 | 4273367,93 |
| Α.Π.270 | 510293,15 | 4273340,94 | Α.Π.291 | 510308,23 | 4273368,57 |
| Ο.Π.271 | 510293,46 | 4273341,63 | Ο.Π.292 | 510308,63 | 4273369,20 |
| Α.Π.271 | 510293,76 | 4273342,31 | Α.Π.292 | 510309,02 | 4273369,84 |

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ | Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.293 | 510309,41 | 4273370,48 | Ο.Π.314 | 510326,32 | 4273397,06 |
| Α.Π.293 | 510309,81 | 4273371,12 | Α.Π.314 | 510326,73 | 4273397,69 |
| Ο.Π.294 | 510310,20 | 4273371,76 | Ο.Π.315 | 510327,14 | 4273398,31 |
| Α.Π.294 | 510310,60 | 4273372,39 | Α.Π.315 | 510327,55 | 4273398,94 |
| Ο.Π.295 | 510311,00 | 4273373,03 | Ο.Π.316 | 510327,97 | 4273399,57 |
| Α.Π.295 | 510311,39 | 4273373,67 | Α.Π.316 | 510328,38 | 4273400,19 |
| Ο.Π.296 | 510311,79 | 4273374,30 | Ο.Π.317 | 510328,79 | 4273400,82 |
| Α.Π.296 | 510312,19 | 4273374,94 | Α.Π.317 | 510329,20 | 4273401,45 |
| Ο.Π.297 | 510312,58 | 4273375,58 | Ο.Π.318 | 510329,62 | 4273402,07 |
| Α.Π.297 | 510312,98 | 4273376,21 | Α.Π.318 | 510330,03 | 4273402,70 |
| Ο.Π.298 | 510313,38 | 4273376,85 | Ο.Π.319 | 510330,44 | 4273403,32 |
| Α.Π.298 | 510313,78 | 4273377,48 | Α.Π.319 | 510330,86 | 4273403,95 |
| Ο.Π.299 | 510314,18 | 4273378,12 | Ο.Π.320 | 510331,27 | 4273404,57 |
| Α.Π.299 | 510314,58 | 4273378,75 | Α.Π.320 | 510331,69 | 4273405,20 |
| Ο.Π.300 | 510314,97 | 4273379,39 | Ο.Π.321 | 510332,10 | 4273405,82 |
| Α.Π.300 | 510315,37 | 4273380,02 | Α.Π.321 | 510332,52 | 4273406,45 |
| Ο.Π.301 | 510315,78 | 4273380,66 | Ο.Π.322 | 510332,94 | 4273407,07 |
| Α.Π.301 | 510316,18 | 4273381,29 | Α.Π.322 | 510333,35 | 4273407,69 |
| Ο.Π.302 | 510316,58 | 4273381,92 | Ο.Π.323 | 510333,77 | 4273408,32 |
| Α.Π.302 | 510316,98 | 4273382,56 | Α.Π.323 | 510334,19 | 4273408,94 |
| Ο.Π.303 | 510317,38 | 4273383,19 | Ο.Π.324 | 510334,61 | 4273409,56 |
| Α.Π.303 | 510317,78 | 4273383,82 | Α.Π.324 | 510335,02 | 4273410,18 |
| Ο.Π.304 | 510318,19 | 4273384,46 | Ο.Π.325 | 510335,44 | 4273410,81 |
| Α.Π.304 | 510318,59 | 4273385,09 | Α.Π.325 | 510335,86 | 4273411,43 |
| Ο.Π.305 | 510318,99 | 4273385,72 | Ο.Π.326 | 510336,28 | 4273412,05 |
| Α.Π.305 | 510319,40 | 4273386,35 | Α.Π.326 | 510336,70 | 4273412,67 |
| Ο.Π.306 | 510319,80 | 4273386,98 | Ο.Π.327 | 510337,12 | 4273413,29 |
| Α.Π.306 | 510320,21 | 4273387,62 | Α.Π.327 | 510337,54 | 4273413,91 |
| Ο.Π.307 | 510320,61 | 4273388,25 | Ο.Π.328 | 510337,96 | 4273414,54 |
| Α.Π.307 | 510321,02 | 4273388,88 | Α.Π.328 | 510338,38 | 4273415,16 |
| Ο.Π.308 | 510321,42 | 4273389,51 | Ο.Π.329 | 510338,81 | 4273415,78 |
| Α.Π.308 | 510321,83 | 4273390,14 | Α.Π.329 | 510339,23 | 4273416,40 |
| Ο.Π.309 | 510322,23 | 4273390,77 | Ο.Π.330 | 510339,65 | 4273417,02 |
| Α.Π.309 | 510322,64 | 4273391,40 | Α.Π.330 | 510340,07 | 4273417,64 |
| Ο.Π.310 | 510323,05 | 4273392,03 | Ο.Π.331 | 510340,50 | 4273418,25 |
| Α.Π.310 | 510323,46 | 4273392,66 | Α.Π.331 | 510340,92 | 4273418,87 |
| Ο.Π.311 | 510323,86 | 4273393,29 | Ο.Π.332 | 510341,34 | 4273419,49 |
| Α.Π.311 | 510324,27 | 4273393,92 | Α.Π.332 | 510341,77 | 4273420,11 |
| Ο.Π.312 | 510324,68 | 4273394,55 | Ο.Π.333 | 510342,19 | 4273420,73 |
| Α.Π.312 | 510325,09 | 4273395,17 | Α.Π.333 | 510342,62 | 4273421,35 |
| Ο.Π.313 | 510325,50 | 4273395,80 | Ο.Π.334 | 510343,04 | 4273421,96 |
| Α.Π.313 | 510325,91 | 4273396,43 | Α.Π.334 | 510343,47 | 4273422,58 |

| Α.Α. ΠΑΣΣΑΛΟΥ | Χ | Υ |
|------------------|-----------|------------|
| Ο.Π.335 | 510343,89 | 4273423,20 |
| Α.Π.335 | 510344,32 | 4273423,82 |
| Ο.Π.336 | 510344,75 | 4273424,43 |
| Α.Π.336 | 510345,17 | 4273425,05 |
| Ο.Π.337 | 510345,60 | 4273425,67 |
| Α.Π.337 | 510346,03 | 4273426,28 |
| Ο.Π.338 | 510346,46 | 4273426,90 |
| Α.Π.338 | 510346,89 | 4273427,51 |
| Ο.Π.339 | 510347,32 | 4273428,13 |
| Α.Π.339 | 510347,75 | 4273428,74 |
| Ο.Π.340 | 510348,18 | 4273429,36 |
| Α.Π.340 | 510348,61 | 4273429,97 |
| Ο.Π.341 | 510349,04 | 4273430,59 |
| Α.Π.341 | 510349,47 | 4273431,20 |
| Ο.Π.342 | 510349,90 | 4273431,81 |
| Α.Π.342 | 510350,33 | 4273432,43 |
| Ο.Π.343 | 510350,76 | 4273433,04 |
| Α.Π.343 | 510351,20 | 4273433,65 |
| Ο.Π.344 | 510351,63 | 4273434,26 |

10. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΩΝ

Σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί στο κεφ. 5 περί του κυματικού κλίματος στην υπό μελέτη περιοχή, ο μέγιστος προσπίπτων κυματισμός προέρχεται από ανέμους με βορειοανατολική διεύθυνση και έχει τα εξής χαρακτηριστικά (σε βαθιά νερά):

$$H_o = 3,39 \text{ m} \quad T = 7,25 \text{ sec} \quad L = 81,97 \text{ m}$$

Ρήγωση κυμάτων

Για την εκτίμηση των χαρακτηριστικών του κυμάτων στην περιοχή κατασκευής των έργων υπολογίστηκε η ρήγωση για διάφορα βάθη. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι τιμές των χαρακτηριστικών μεγεθών.

| d (m) | Lo (m) | Ho (m) | d (m) | Lo (m) | Ho (m) |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 22.42 | 4.65 | 24 | 78.60 | 3.21 |
| 2 | 31.29 | 3.98 | 25 | 79.04 | 3.22 |
| 3 | 37.82 | 3.67 | 26 | 79.43 | 3.24 |
| 4 | 43.09 | 3.48 | 27 | 79.77 | 3.25 |
| 5 | 47.52 | 3.36 | 28 | 80.06 | 3.26 |
| 6 | 51.35 | 3.27 | 29 | 80.33 | 3.27 |
| 7 | 54.69 | 3.21 | 30 | 80.56 | 3.28 |
| 8 | 57.64 | 3.17 | 31 | 80.76 | 3.29 |
| 9 | 60.27 | 3.14 | 32 | 80.93 | 3.30 |
| 10 | 62.62 | 3.12 | 33 | 81.09 | 3.31 |
| 11 | 64.72 | 3.10 | 34 | 81.22 | 3.32 |
| 12 | 66.61 | 3.10 | 35 | 81.33 | 3.33 |
| 13 | 68.31 | 3.10 | 36 | 81.43 | 3.33 |
| 14 | 69.83 | 3.10 | 37 | 81.52 | 3.34 |
| 15 | 71.21 | 3.10 | 38 | 81.60 | 3.34 |
| 16 | 72.44 | 3.11 | 39 | 81.66 | 3.35 |
| 17 | 73.55 | 3.12 | 40 | 81.72 | 3.35 |
| 18 | 74.54 | 3.13 | 41 | 81.77 | 3.36 |
| 19 | 75.42 | 3.14 | 42 | 81.81 | 3.36 |
| 20 | 76.22 | 3.15 | 43 | 81.84 | 3.36 |
| 21 | 76.92 | 3.17 | 44 | 81.88 | 3.37 |
| 22 | 77.55 | 3.18 | 45 | 81.90 | 3.37 |
| 23 | 78.11 | 3.19 | | | |

Το ύψος κύματος σχεδιασμού των νέων κυματοθραυστών στο βάθος κατασκευής -4,00 αυτών προκύπτει 3,48 m.

Βάθος θραύσεως κυματισμού

Από τα χαρακτηριστικά του κύματος σχεδιασμού σε βαθιά νερά προκύπτει:

$$\frac{H_o}{gT^2} = \frac{3.39}{9.81 \cdot 7.25^2} = 0.006$$

$$\frac{H_o}{L_o} = \frac{3.39}{81.97} = 0.041$$

Η κλίση πυθμένα προκύπτει :

$$m = \frac{2.5}{71} = 0.035$$

Από το διάγραμμα 7.3 του “shore protection manual” για το ύψος H_b του κύματος θραύσεως προκύπτει:

$$\frac{H_b}{H_o} = 1.125 \Rightarrow H_b = 1.125 \times 3.39 = 3.82m$$

$$\frac{H_b}{gT^2} = \frac{3.82}{9.81 \cdot 7.25^2} = 0.0074$$

Από το διάγραμμα 7.2 του “shore protection manual” για το βάθος θραύσεως του κύματος προκύπτει:

$$\frac{db}{H_b} = 1.125 \Rightarrow db = 1.125 \times 3.82 = 4.30m$$

Συνεπώς η θραύση του κύματος σχεδιασμού αναμένεται να συμβαίνει σε βάθη κατά τι μεγαλύτερα των 4,30m.

Εξωτερική θωράκιση

Το απαιτούμενο ειδικό βάρος του ογκολίθου δίνεται από την σχέση του Hudson:

$$B = \frac{H^3 \cdot \gamma}{K_D (\delta - 1)^3 \cdot \sigma \phi \alpha}, \text{ όπου:}$$

H: Το ύψος κύματος σχεδιασμού στην θέση του έργου, $H = 3.48 \text{ m}$

K_D : Εμπειρικός συντελεστής, για θραυόμενα κύματα και τυχαία διάταξη τραχέων γωνιωδών ογκολίθων λατομείου $K_D = 3,00$

$$\delta: \gamma/\gamma_{\theta} = 2,60/1,02 = 2,52$$

α: Γωνία πρανούς, για κλίση εξωτερικού πρανούς 1:2 είναι $\sigma\phi\alpha = 2$

γ: ειδικό βάρος φυσικών ογκολίθων $2,60 \text{ t/m}^3$

$$\text{Συνεπώς προκύπτει: } B = \frac{3,48^3 \times 2,60}{3,00 \times (2,52 - 1)^3 \times 2} = 5,20 \text{ tn.}$$

Συνεπώς το βάρος των ογκολίθων της εξωτερικής στρώσεως θωρακίσεως θα κυμαίνεται από 0,75 B έως 1,5B δηλαδή **4,00 tn ÷ 8,00 tn.**

Το πάχος της εξωτερικής στρώσεως θωρακίσεως δίνεται από την σχέση :

$$r = n \cdot K \cdot \left(\frac{B}{\gamma} \right)^{1/3} = 2 \times 1,15 \times \left(\frac{5,20}{2,60} \right)^{1/3} = 2,89 \text{ m} \cong 3,00 \text{ m.}$$

όπου n : ο αριθμός των ογκολίθων της στρώσεως, $n = 2$

K_{Δ} : Συντελεστής στρώσεως, για φίρδην μίγδην τοποθέτηση $K_{\Delta} = 1,15$

B: Το απαιτούμενο βάρος του ογκολίθου της εξωτερικής στοιβάδας, tn

γ: Το ειδικό βάρος των ογκολίθων, $\gamma = 2,60 \text{ t/m}^3$

Προκύπτει $r = 3,00 \text{ m.}$

Το ελάχιστο πλάτος της στέψεως προκύπτει για αριθμό $n=3$, $r=4,50 \text{ m.}$ Επιλέγεται πλάτος στέψεως 10,00 m σε στάθμη +2,00 για τον βορειότερο κυματοθραύστη K4, και πλάτος στέψεως 12,00 m σε στάθμη +1,50 για τους υπόλοιπους, ώστε να είναι πολύ λίγο υπερπηδητοί από τους κυματισμούς.

Εσωτερική στρώση

Το βάρος των ογκολίθων της δεύτερης στρώσεως είναι:

$$B/10 = 5,20/10 = 0,52 \text{ tn ή } 520 \text{ kg.}$$

Συνεπώς το βάρος του υλικού της δεύτερης στρώσεως κυμαίνεται από :

$$0,75 \times 520 \text{ έως } 1,5 \times 520, \text{ δηλαδή } 400 \text{ kg έως } 800 \text{ kg.}$$

Το πάχος της δεύτερης στρώσεως προκύπτει:

$$r = 2 \times 1,15 \times \left(\frac{0,52}{2,60} \right)^{1/3} = 1,35 \text{ m} \cong 1,50 \text{ m}$$

Υπολογισμός υλικών πυρήνα

Το βάρος των υλικών του πυρήνα είναι:

$$B/200 = 5200/200 = 26,00 \text{ kg} \quad 1,50 \times 26,00 \approx 39 \text{ kg}$$

$$B/4.000 = 5200/4.000 = 1,30 \text{ kg} \quad 0,30 \times 1,30 = 0,39 \text{ kg} \approx 0,50 \text{ kg}$$

11. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ ΚΑΘΕΤΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ

Ο κυματισμός σχεδιασμού των κάθετων στην ακτογραμμή προβόλων είναι αυτός που θα διέλθει διαμέσου των προσήνεμων εξωτερικών κυματοθραυστών και θα καταλήξει στην ακτή. Σύμφωνα με την εκπονηθείσα ακτομηχανική μελέτη οι προσπίπτοντες κυματισμοί θα υποστούν σημαντική μείωση της ενέργειας και του ύψους τους κατά την διέλευση τους διαμέσου των κυματοθραυστών εξαρτώμενη από την διεύθυνση μεταδόσεως τους και την γωνία πρόσπτωσης τους σε αυτούς. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της ακτομηχανικής μελέτης που αφορούν το ύψος του διερχόμενου κυματισμού κατάντι των τεσσάρων κυματοθραυστών ως ποσοστό του προσπίπτοντος για τις εξετασθείσες διευθύνσεις πνέοντος ανέμου και διεύθυνσης μετάδοσης κυματισμού.

| Κυματοθραύστης | K1 | K2 | K3 | K4 | Δυσμενέστερο |
|------------------|------|------|------|------|--------------|
| Δ/ση ανέμου Β.Α. | 0,55 | 0,46 | 0,20 | 0,55 | 0,55 |
| Δ/ση ανέμου Α. | 0,12 | 0,09 | 0,20 | 0,18 | 0,20 |
| Δ/ση ανέμου Ν.Α. | 0,78 | 0,18 | 0,02 | 0,33 | 0,78 |

Με βάση τα ανωτέρω οι μέγιστοι αναμενόμενοι κυματισμοί κατάντι των κυματοθραυστών για τις εξετασθείσες διευθύνσεις πνοής ανέμου είναι αυτές που παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

| Κυματοθραύστης | Μέγιστο ύψος κύματος (m) | Ποσοστό διέλευσης | Ύψος κύματος κατάντι (m) |
|------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Δ/ση ανέμου Β.Α. | 3,39 | 0,55 | 1,87 |
| Δ/ση ανέμου Α. | 2,15 | 0,20 | 0,43 |
| Δ/ση ανέμου Ν.Α. | 1,80 | 0,78 | 1,40 |

Εξωτερική θωράκιση

Το απαιτούμενο ειδικό βάρος του ογκολίθου δίνεται από την σχέση του Hudson:

$$B = \frac{H^3 \cdot \gamma}{K_D (\delta - 1)^3 \cdot \sigma \phi \alpha}, \text{ όπου:}$$

H: Το ύψος κύματος σχεδιασμού στην θέση του έργου, $H = 1,87 \text{ m}$

K_D : Εμπειρικός συντελεστής, για θραυόμενα κύματα και τυχαία διάταξη τραχέων γωνιωδών ογκολίθων λατομείου $K_D = 3,00$

δ : $\gamma/\gamma_\theta = 2,60/1,02 = 2,52$

α : Γωνία πρανούς, για κλίση εξωτερικού πρανούς 1:1,5 είναι $\sigma \phi \alpha = 1,5$

γ : ειδικό βάρος φυσικών ογκολίθων $2,60 \text{ t/m}^3$

$$\text{Συνεπώς προκύπτει: } B = \frac{1,87^3 \times 2,60}{3,00 \times (2,52 - 1)^3 \times 1,5} = 1,08 \text{ tn}.$$

Συνεπώς το βάρος των ογκολίθων της εξωτερικής στρώσεως θωρακίσεως θα κυμαίνεται από 0,75 B έως 1,25B δηλαδή **0,80 tn ÷ 1,40 tn**.

Το πάχος της εξωτερικής στρώσεως θωρακίσεως δίνεται από την σχέση :

$$r = n \cdot K \cdot \left(\frac{B}{\gamma} \right)^{1/3} = 2 \times 1,15 \times \left(\frac{1,08}{2,60} \right)^{1/3} = 1,72 \text{ m} \cong 1,80 \text{ m}.$$

όπου n : ο αριθμός των ογκολίθων της στρώσεως, $n = 2$

K_Δ : Συντελεστής στρώσεως, για φίρδην μίγδην τοποθέτηση $K_\Delta = 1,15$

B: Το απαιτούμενο βάρος του ογκολίθου της εξωτερικής στοιβάδας, tn

γ : Το ειδικό βάρος των ογκολίθων, $\gamma = 2,60 \text{ t/m}^3$

Προκύπτει $r = 1,80 \text{ m}$.

Το ελάχιστο πλάτος της στέψεως προκύπτει για αριθμό $n = 2$, $r = 1,80 \text{ m}$.

Εσωτερική στρώση

Το βάρος των ογκολίθων της δεύτερης στρώσεως είναι:

$$B/10 = 1,08/10 = 0,11 \text{ tn ή } 110 \text{ kg}.$$

Συνεπώς το βάρος του υλικού της δεύτερης στρώσεως κυμαίνεται από Q
0,75 x 110 έως 1,25 x 110, δηλαδή 80 kg έως 130 kg.

Το πάχος της δεύτερης στρώσεως προκύπτει:

$$r = 2 \times 1,15 \times \left(\frac{0,11}{2,60} \right)^{1/3} = 0,77m \cong 0,80m$$

Οι λιθορριπές θα εδράζονται επί του στρώματος αμμοχάλικου εξυγίανσης πάχους 0,50m.

12. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΟΥ

12.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

Ο νέος κρηπιδότοιχος για την εξυπηρέτηση των σκαφών προβλέπεται να κατασκευασθεί ως κατακόρυφο μέτωπο από συμπαγείς τεχνητούς ογκολίθους (Τ.Ο) με την προτεινόμενη διατομή, η οποία επελέγη μετά από προσεγγιστικές δοκιμές.

12.2 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Η επιλεγείσα διατομή θα ελεγχθεί σε εντατική κατάσταση, η οποία δημιουργείται από την επαλληλία των παρακάτω φορτίσεων.

E1: Ωθήσεις γαιών.

E2: Επαύξηση ωθήσεων γαιών ωφέλιμης φορτίσεως q.

G: Ιδιο βάρος Τ.Ο. (ξηρό ή υπό άνωση)

Οι παραπάνω παραδοχές θα ελεγχθούν επίσης σε σεισμό με τις παρακάτω παραδοχές:

| | <u>Χωρίς σεισμό</u> | <u>Με σεισμό</u> |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ωφέλιμα (κινητά φορτία) | q | 0,50 q |
| Ελξη δέστρας | Δ | 0,50 Δ |
| Μόνιμα φορτία (με άνωση ή χωρίς) | G | G |
| Ωθήσεις γαιών | E | ε E |
| Δυνάμεις από σεισμό | - | E G |
| Πίεση θαλάσσης | Θ | 2 ε Θ |
| Επιτρ. τάση εδράσεως λιθορριπής | σλ | 1,75 σλ |
| Επιτρ. τάση εδάφους | σε | 1,75 σε |
| Συντελεστής ασφ. σε ολίσθηση | V _ο = 1,35 | V _ο = 1,20 |
| Συντελεστής ασφ. σε ανατροπή | V _α = 1,50 | V _α = 1,40 |

12.3 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΕΛΕΓΧΩΝ

Οι έλεγχοι θα πραγματοποιηθούν:

- α. Στους οριζόντιους αρμούς εδράσεως των διατομών εκ σκυροδέματος επί της λιθοριπής θεμελιώσεως στον πυθμένα.
- β. Στους οριζόντιους αρμούς διακοπής σκυροδέματος.

Ο έλεγχος σε ολίσθηση θα στηριχθεί στην σχέση:

$$V_o = \frac{H}{V}, \text{ όπου}$$

V: κατακόρυφες (ίδιο βάρος και μόνιμα φορτία) δυνάμεις

H: οριζόντιες δυνάμεις.

12.4 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

γ_b : Ειδικό βάρος αόπλου σκυροδέματος

$$\gamma_b = 2,40 \text{ t/m}^3$$

γ_s : Ειδικό βάρος ανακουφιστικής λιθορριπής

$$\gamma_s = 2,65 \text{ t/m}^3$$

η : Ποσοστό κενών του υλικού επιχώσεως

γ_e : Φαινόμενο βάρος επιχώσεως και λιθορριπών σε ξηρά κατάσταση

$$\gamma_e = (1 - 0,35) \times 2,65 = 1,70 \text{ t/m}^3$$

γ_{ea} : Φαινόμενο βάρος επιχώσεως και λιθορριπών στο νερό

$$\gamma_{ea} = (1 - \eta) (\gamma_s - \gamma_u) = 0,65 \times 1,63 = 1,05 \text{ t/m}^3$$

φ : γωνία φυσικού πρανούς επιχώσεως

$$\varphi = 40^\circ$$

$$q = 3 \text{ t/m}^2$$

Δ = Ελξη δέστρας 0,50 t/m

α_h = Σεισμικός συντελεστής, 0,16

q_w = Συντελεστής συμπεριφοράς 1,50

σ_λ : Επιτρεπόμενη τάση επί λιθορριπής $\sigma_\lambda = 3 \text{ kgf/cm}^2$ ή 30 t/m^2

σ_e : Επιτρεπόμενη τάση εδάφους $\sigma_e = 1,50 \text{ kg/cm}^2$ ή 15 t/m^2

Στις σελίδες που ακολουθούν παρατίθενται οι υπολογισμοί και τα αποτελέσματα αυτών για τον κρηπιδότοιχο ωφέλιμου βάθους -1,50 m.

12.5 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εκτέλεση των υπολογισμών για την ευστάθεια του κρηπιδοτοίχου του έργου εμφανίζεται αναλυτικά στις σελίδες που ακολουθούν. Από τα αποτελέσματα των υπολογισμών προκύπτει ότι οι συντελεστές ασφαλείας των κρηπιδοτοίχων, τόσο για την ολίσθηση όσο και για την ανατροπή, υπερβαίνουν τις ελάχιστες απαιτούμενες τιμές και για την περίπτωση άνευ σεισμού και για την περίπτωση σεισμού. Οι τάσεις εδράσεως επί της λιθορριπής ευρίσκονται επίσης εντός των ορίων που ετέθησαν και εμφανίζουν μέγιστη τιμή $12,02 \text{ t/m}^2$ για την περίπτωση άνευ σεισμού και $13,62 \text{ t/m}^2$ για την περίπτωση του σεισμού. Ομοίως και οι τάσεις επί του φυσικού εδάφους δεν υπερβαίνουν τα επιτρεπόμενα όρια και εμφανίζουν μέγιστη τιμή $6,99 \text{ t/m}^2$ για την περίπτωση άνευ σεισμού και $7,52 \text{ t/m}^2$ για την περίπτωση του σεισμού. Τονίζεται ότι στην θέση των νέων έργων προϋπάρχουν εδώ και δεκαετίες τα υφιστάμενα κρηπιδώματα, το έδαφος έχει συμπιεσθεί επαρκώς και δεν αναμένονται φαινόμενα καθιζήσεων.

διατομή1

ΕΠΙΛΥΣΗ ΑΝΕΥ ΣΕΙΣΜΟΥ

| | |
|-----|-------|
| b1= | 3.000 |
| h1= | 1.700 |
| b2= | 3.000 |
| h2= | 1.700 |
| b3= | 0.000 |
| h3= | 0.000 |
| b4= | 0.000 |
| h4= | 0.000 |
| b5= | 0.000 |
| h5= | 0.000 |

| | |
|----------|-------|
| γdry= | 1.720 |
| γsat= | 2.650 |
| γ'= | 1.060 |
| γw= | 1.000 |
| γσκ= | 2.400 |
| (Γσκ)γw= | 1.000 |

| | |
|------|-------|
| α'h= | 0.000 |
| α'v= | 0.000 |
| qw= | 1.500 |
| αh= | 0.000 |

| | rad | degrees |
|----|-------|---------|
| φ= | 0.698 | 40.000 |
| δ= | 0.000 | 0.000 |
| θ= | 0.000 | 0.000 |
| i= | 0.000 | 0.000 |
| β= | 0.000 | 0.000 |
| π= | 3.142 | |

| | |
|-----|-------|
| hw= | 1.900 |
|-----|-------|

| | |
|----|-------|
| μ= | 0.600 |
|----|-------|

$$καε= ((\cos(\varphi-\theta-\beta))^2)/((\cos(\theta))*((\cos(\beta))^2)*((\cos(\delta+\beta+\theta))*(1+((\sin(\varphi+\delta))*(\sin(\varphi-\theta-i))))/((\cos(\delta+\beta+\theta))*(\cos(i-\beta))))^{1/2}$$

$$καε= 0.217$$

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| Δ= | 0.500 | μχλ.= | 0.400 |
| q= | 3.000 | | |

| σταθμη 0.200 | | σταθμη -1.500 | | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | | |
|------------------------------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|
| οριζοντιες δρασεις | Gh= 0.000 | μχλ. 0.850 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | D= 1.700 | |
| | Th= 0.000 | μχλ. 0.850 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | d= 0.000 | |
| | Qh= 1.109 | μχλ. 0.850 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | | |
| | Ph= 0.540 | μχλ. 0.567 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | S= 7.585 | |
| | W= 0.000 | μχλ. -0.080 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | E= 1.649 | |
| | Δ= 0.500 | μχλ. 2.100 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | z= 0.757 | |
| κατακορυφες δρασεις | Gv= 12.240 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | | |
| | Fh= 2.149 | Μαν= 2.299 | | | | | Fh= 2.149 | Μαν= |
| | Fv= 12.240 | Μευστ= 18.360 | | | | | Fv= 12.240 | Μευστ= |
| n ολισθ.= 3.417 n ανατρ.= 7.987 | | | | | | | n ολισθ.= 3.417 | n ανατρ.= |
| | | | | | | | | |
| έλεγχος τάσεων | δb= | 0.000 | | | | | | |
| | b1'= | 3.000 | | | | | | |
| | ξ= | 1.312 | | | | | | |
| | e= | 0.188 | | | | | | |
| | ξ>b/3 | ναι | maxσα= | 5.613 | maxσβ= | 2.547 | | |
| | ξ<b/3 | - | maxσα= | - | | | | |

| σταθμη -1.500 | | | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | | |
|------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|-----------------|
| οριζοντιες δρασεις | Gh= 0.000 | μχλ. 0.850 | μχλ. 0.850 | μχλ. 0.850 | μχλ. 0.850 | D= 3.400 | |
| | Th= 0.000 | μχλ. 1.700 | μχλ. 1.700 | μχλ. 1.700 | μχλ. 1.700 | d= 1.500 | |
| | Qh= 2.218 | μχλ. 1.700 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | | |
| | Ph= 2.000 | μχλ. 1.184 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | S= 19.399 | |
| | W= 0.000 | μχλ. 0.600 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | E= 4.218 | |
| | Δ= 0.500 | μχλ. 3.800 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | z= 1.456 | |
| κατακορυφες δρασεις | Gv= 7.740 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | | |
| | Tv= 0.000 | μχλ. 3.000 | μχλ. 3.000 | μχλ. 3.000 | μχλ. 3.000 | | |
| | Fh= 4.718 | Μαν= 8.040 | | | | Fh= 4.718 | Μαν= |
| | Fv= 19.980 | Μευστ= 29.970 | | | | Fv= 19.980 | Μευστ= |
| | n ολισθ.= 2.541 n ανατρ.= 3.728 | | | | | | n ολισθ.= 2.541 |

| | | | | | | |
|-------------------|------------|-------|---------------|--------------|--|--|
| έλεγχος τάσεων | δb= | 0.000 | | | | |
| | b2'= 3.000 | | | | | |
| | ξ= 1.098 | | | | | |
| | e= 0.402 | | | | | |
| | ξ>b/3 | ναι | maxσα= 12.020 | maxσβ= 1.300 | | |
| | ξ<b/3 | - | maxσα= - | | | |

ΤΑΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

| |
|---------------|
| $b' = -1.000$ |
| $b' = 5.000$ |

| | | |
|--------------------------|---|-------|
| $\Delta H =$ | <table border="1"><tr><td>1.000</td></tr></table> | 1.000 |
| 1.000 | | |
| $\gamma_{\text{λιθ.}} =$ | <table border="1"><tr><td>1.060</td></tr></table> | 1.060 |
| 1.060 | | |
| $b_{\text{soil}} =$ | 5.000 | |

$$\xi(\text{λιθ.}) = 1.098$$
$$G_{\text{επιχ.}} = 5.300$$
$$F_h = 19.980$$

$$\Sigma V = 25.280$$

$$\xi = 2.182$$
$$e = 0.318$$

| | | | | | | |
|---------|-------------|-----|--------------------------|-------|-------------------------|-------|
| έλεγχος | $\xi > b/3$ | ναι | $\max \sigma_{\alpha} =$ | 6.986 | $\max \sigma_{\beta} =$ | 3.126 |
| | $\xi < b/3$ | - | $\max \sigma_{\alpha} =$ | - | | |

διατομή1

ΕΠΙΛΥΣΗ ΜΕΤΑ ΣΕΙΣΜΟΥ

| | |
|-----|-------|
| b1= | 3.000 |
| h1= | 1.700 |
| b2= | 3.000 |
| h2= | 1.700 |
| b3= | 0.000 |
| h3= | 0.000 |
| b4= | 0.000 |
| h4= | 0.000 |
| b5= | 0.000 |
| h5= | 0.000 |

| | |
|----------|-------|
| γdry= | 1.720 |
| γsat= | 2.650 |
| γ' = | 1.060 |
| γw= | 1.000 |
| γσκ= | 2.400 |
| (Γσκ)γw= | 1.000 |

| | |
|------|-------|
| α'h= | 0.107 |
| α'v= | 0.032 |
| qw= | 1.500 |
| αh= | 0.160 |

| | rad | degrees |
|----|-------|---------|
| φ= | 0.698 | 40.000 |
| δ= | 0.000 | 0.000 |
| θ= | 0.110 | 6.288 |
| i= | 0.000 | 0.000 |
| β= | 0.000 | 0.000 |
| π= | 3.142 | |

| | |
|-----|-------|
| hw= | 1.900 |
|-----|-------|

| | |
|----|-------|
| μ= | 0.600 |
|----|-------|

$καε= ((\cos(\varphi-\theta-\beta))^2)/((\cos(\theta))*((\cos(\beta))^2)*((\cos(\delta+\beta+\theta))*(1+((\sin(\varphi+\delta))*(\sin(\varphi-\theta-i))))/((\cos(\delta+\beta+\theta))*(\cos(i-\beta))))^{(1/2)}$
καε= 0.274

| | |
|----|-------|
| Δ= | 0.250 |
| q= | 1.500 |

| | |
|-------|-------|
| μχλ.= | 0.400 |
|-------|-------|

| σταθμη 0.200 | | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | | |
|------------------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------------------------------|
| οριζοντιες δρασεις | Gh= 1.306 | μχλ. 0.850 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | D= 1.700 |
| | Th= 0.000 | μχλ. 0.850 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | μχλ. 2.550 | d= 0.000 |
| | Qh= 0.698 | μχλ. 0.850 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | |
| | Ph= 0.681 | μχλ. 0.567 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | S= 5.035 |
| | W= 0.000 | μχλ. -0.080 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | E= 1.379 |
| | Δ= 0.250 | μχλ. 2.100 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | z= 0.710 |
| κατακορυφες δρασεις | Gv= 12.240 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | |
| | Fh= 2.935 | Man= 2.614 | | | | | Fh= 2.935 Man= 2.614 |
| | Fv= 12.240 | Μευστ= 18.360 | | | | | Fv= 12.240 Μευστ= 18.360 |
| n ολισθ.= 2.502 n ανατρ.= 7.023 | | | | | | | n ολισθ.= 2.502 n ανατρ.= 7.023 |
| | | | | | | | |
| έλεγχος τάσεων | δb= | 0.000 | | | | | |
| | b1'= | 3.000 | | | | | |
| | ξ= | 1.286 | | | | | |
| | e= | 0.214 | | | | | |
| | ξ>b/3 | ναι | maxα= 5.823 | maxβ= 2.337 | | | |
| | ξ<b/3 | - | maxα= - | | | | |

| σταθμη -1.500 | | | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | σταθμη -1.500 | | |
|------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| οριζοντιες δρασεις | Gh= 0.826 | μχλ. 0.850 | μχλ. 0.850 | μχλ. 0.850 | μχλ. 0.850 | D= 3.400 | |
| | Th= 0.000 | μχλ. 1.700 | μχλ. 1.700 | μχλ. 1.700 | μχλ. 1.700 | d= 1.500 | |
| | Qh= 1.397 | μχλ. 1.700 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | | |
| | Ph= 2.520 | μχλ. 1.184 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | S= 14.299 | |
| | W= 0.140 | μχλ. 0.600 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | E= 3.916 | |
| | Δ= 0.250 | μχλ. 3.800 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | μχλ. 0.000 | z= 1.368 | |
| κατακορυφες δρασεις | Gv= 7.740 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | μχλ. 1.500 | | |
| | Tv= 0.000 | μχλ. 3.000 | μχλ. 3.000 | μχλ. 3.000 | μχλ. 3.000 | | |
| | Fh= 6.438 | Man= 10.424 | | | | Fh= 6.438 | Man= 10.424 |
| | Fv= 19.980 | Μευστ= 29.970 | | | | Fv= 19.980 | Μευστ= 29.970 |
| | n ολισθ.= 1.862 n ανατρ.= 2.875 | | | | | n ολισθ.= 1.862 | n ανατρ.= 2.875 |

| | | | | | | |
|-------------------|-------|--------|--------|---|--------|---|
| έλεγχος τάσεων | δb= | 0.000 | | | | |
| | b2'= | 3.000 | | | | |
| | ξ= | 0.978 | | | | |
| | e= | 0.522 | | | | |
| | ξ>b/3 | - | maxσα= | - | maxσβ= | - |
| ξ<b/3 | ναι | maxσα= | 13.616 | | | |

ΤΑΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

| |
|---------------|
| $b' = -1.000$ |
| $b' = 4.935$ |

| | | |
|--------------------------|---|-------|
| $\Delta H =$ | <table border="1"><tr><td>1.000</td></tr></table> | 1.000 |
| 1.000 | | |
| $\gamma_{\text{λιθ.}} =$ | <table border="1"><tr><td>1.060</td></tr></table> | 1.060 |
| 1.060 | | |
| $b_{\text{soil}} =$ | 4.935 | |

$$\xi(\text{λιθ.}) = 0.978$$
$$\text{Γεπιχ.} = 5.231$$
$$F_h = 19.980$$

$$\Sigma V = 25.211$$

$$\xi = 2.080$$
$$e = 0.388$$

| | | | | |
|----------------|-------------|-----|-------------------------|-------------------------|
| έλεγχος | $\xi > b/3$ | ναι | $\max \sigma_a = 7.517$ | $\max \sigma_b = 2.701$ |
| | $\xi < b/3$ | - | $\max \sigma_a = -$ | |