

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ

**Από το Πρακτικό της υπ' αριθ. 11ης / 10 Μαΐου 2018 Συνεδρίασης
του Δημοτικού Συμβουλίου Καβάλας**

Θ Ε Μ Α

**«Διαβίβαση για έγκριση του υπ' αρ. 9698/9-3-2018
Πρωτόκολλου διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία του έργου
«Έργα προστασίας διαμόρφωσης ακτής Ραψάνης», της
ένστασης της αναδόχου Κ/ξιας και γνωμοδότηση επ' αυτής»**

Αριθ. Αποφάσεως **325/2018**

ΔΗΜΑΡΧΟΣ: ΤΣΑΝΑΚΑ ΔΗΜΗΤΡΑ

ΠΡΟΕΔΡΟΣ: ΓΡΑΜΜΕΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ: ΣΑΡΡΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Στο Δημοτικό Κατάστημα Καβάλας, σήμερα **10** του μηνός **Μαΐου** του έτους **2018**, ημέρα **Πέμπτη** και ώρα **19.00'** συνεδρίασε δημόσια το Δημοτικό Συμβούλιο του Δήμου Καβάλας, ύστερα από την από **04 Μαΐου 2018** έγγραφη πρόσκληση του Προέδρου, που δόθηκε στους Δημοτικούς Συμβούλους, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 67 του Ν. 3852/2010.

Π Α Ρ Ο Ν Τ Ε Σ Σ Υ Μ Β Ο Υ Λ Ο Ι

Βέρρος Αριστείδης, Δρακονάκη Ευαγγελία, Ιωσηφίδου Αναστασία, Καζανίδης Δημήτριος, Καλανταρίδης Ηλίας, Καρασαββίδης Ελευθέριος, Κελαϊδάκης Εμμανουήλ, Κλωνάρη Μαρία, Κουφατζής Χαράλαμπος, Μαυρίδης Νικόλαος, Μουριάδης Θεόδωρος, Μουρτασάγας Νικόλαος, Μπαλτζίδου Βαρβάρα, Μπόνιας Ζήσης, Ξανθόπουλος Νικόλαος, Παπαδόπουλος Χρυσόστομος, Παππάς Ευάγγελος, Πετρόπουλος Πέτρος, Ποτόλιας Χρήστος, Σιμιτσή Κωνσταντίνος, Σωτηριάδης Σωτήριος, Τελίδης Περικλής, Τζατζάρης Θεόδωρος, Τουλκίδης Δημοσθένης, Τσανακτσή Φίλιππος, Τσουρουκίδης Αναστάσιος, Τσοχαταρίδης Χρήστος, Φιλόσογλου Γεώργιος, Φραντζεσκάκη Μαρία, Χιώτη-Πρασά Κυριακή,

Αν και κλήθηκαν νόμιμα όλοι οι κ.κ. Πρόεδροι και Εκπρόσωποι των Δημοτικών και Τοπικών Κοινοτήτων, παρευρέθησαν οι:

Κόγια Φωτεινή Πρόεδρος Δημοτικής Κοινότητας Καβάλας
Βουδούρης Λεωνίδας Πρόεδρος Δημοτικής Κοινότητας Ζυγού

Α Π Ο Ν Τ Ε Σ

Αν και κλήθηκαν νόμιμα με την υπ' αριθ. **11/2018** πρόσκληση, είναι οι πιο κάτω:

Αγανικόλας Παράσχος, Ιωαννίδου Αικατερίνη, Λυχούνας Μιχαήλ, Μιχαλάκης Χριστόδουλος, Παπαντίδης Ιορδάνης, Προυσαεύς Σπυρίδων, Παππάς Λεωνίδας, Πασχαλίδης Χρήστος, Τριανταφυλλίδης Χαράλαμπος, Φίλιππίδης Φίλιππος,

ΠΡΟΣΕΛΕΥΣΕΙΣ – ΑΠΟΧΩΡΗΣΕΙΣ – ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ

Προσήλθαν: στην 312 Α.Δ.Σ. ο κ. Σωτηριάδης

Απεχώρησαν: πριν τη συζήτηση των θεμάτων οι κ.κ. Χιώτη-Πρασά Κυριακή και Τζατζάρης Θεόδωρος, στην 312 Α.Δ.Σ. οι κ.κ. Φιλόσογλου και Μουριάδης, στην 318 Α.Δ.Σ. ο κ. Σωτηριάδης, στην 319 Α.Δ.Σ. ο κ. Σιμιτσή, στην 324 Α.Δ.Σ. οι κ.κ. Φραντζεσκάκη και Καζανίδης, στην 328 Α.Δ.Σ. ο κ. Καρασαββίδης, στην 329 Α.Δ.Σ. η κ. Ιωσηφίδου, στην 332 Α.Δ.Σ. ο κ. Βέρρος

Επανήλθαν:

Μετά τη διαπίστωση απαρτίας, ο Πρόεδρος κήρυξε την έναρξη της Συνεδρίασης στην οποία κλήθηκε και ήταν παρούσα η Δήμαρχος κ. **Δήμητρα Τσανάκα** (άρθρο 67 παρ. 6 του Ν. 3852/2010).

Ο Πρόεδρος εισηγούμενος το 7^ο θέμα: «**Διαβίβαση για έγκριση του υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτόκολλου διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία του έργου «Έργα προστασίας διαμόρφωσης ακτής Ραψάνης», της ένστασης της αναδόχου Κ/ξίας και γνωμοδότηση επ' αυτής**», ανέγνωσε την υπ' αριθ. **15022/2018** εισήγηση του **Αντιδημάρχου κ. Δρακονάκη Ευαγγελίας**, στην οποία αναφέρονται τα εξής:

Σας διαβιβάζουμε προς έγκριση το υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτόκολλο διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία του έργου, το οποίο υπογράφηκε από τον εκπρόσωπο της αναδόχου Κ/ξίας με επιφύλαξη και την υπ' αρ. 13741/18-4-2018 ένσταση που κατέθεσε ο εκπρόσωπο της αναδόχου Κ/ξίας, για να αποφασίσετε σχετικά, καθώς και την ταυτάριθμη απόφαση της Δ/σας Υπηρεσίας έγκρισης τρόπου εκτέλεσης των εργασιών του υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτοκόλλου διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία του έργου « Έργα προστασίας διαμόρφωσης ακτής Ραψάνης» και σας γνωρίζουμε τα παρακάτω :

- στην παρ. 7 του άρθρου 58 του Ν.3669/08 ορίζεται ότι «Η διευθύνουσα υπηρεσία μπορεί, όταν διαπιστώσει ανεπάρκεια της οργάνωσης του αναδόχου για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κινδύνων, να εγκρίνει την κατασκευή μέρους ή και του συνόλου των διατασσόμενων εργασιών με οποιονδήποτε άλλον πρόσφορο τρόπο. Όλες οι δαπάνες για την εκτέλεση των ανωτέρω εργασιών καταβάλλονται από τις πιστώσεις που διατίθενται για την κατασκευή του έργου και βαρύνουν τελικά τον κύριο του έργου, εκτός αν με την απόφαση της προϊσταμένης αρχής που εγκρίνει το πρωτόκολλο καταλογισθεί η δαπάνη συνολικά ή μερικά σε βάρος του αναδόχου, ως υπαιτίου για τη βλάβη που προξενήθηκε στα έργα.»

- στο συμπέρασμα του υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτόκολλου διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία αναφέρεται ότι «δεν φέρει υπαιτιότητα ο ανάδοχος του έργου, αλλά ότι η βλάβη οφείλεται σε ανωτέρα βία»

- μετά την έκδοση της βεβαίωσης περαίωσης του έργου το εργοτάξιο της αναδόχου Κ/ξίας έχει διαλυθεί, συνεπώς διαπιστώνεται ανεπάρκεια της οργάνωσης της αναδόχου Κ/ξίας για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κινδύνων

- η ανάδοχος Κ/ξία δεν επιθυμεί να εκτελέσει το έργο αποκατάστασης με τα οριζόμενα στο υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτόκολλο διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία παρά μόνο με απολογιστικό τρόπο. Οι εργασίες αυτές δεν δύναται να εκτελεσθούν με απολογιστικό τρόπο εφαρμόζοντας το άρθρο 9 του Ν.3669/2008 : «Το σύστημα μειοδοσίας ... για εκτέλεση απολογιστικών εργασιών εφαρμόζεται σε έργα που είναι ιδιαίτερα δύσκολο να τιμολογηθούν, σε δοκιμαστικές εργασίες και έρευνες, σε περιπτώσεις συνέχισης εργολαβιών μετά από έκπτωση του αρχικού αναδόχου ή για συγκεκριμένο τμήμα του έργου, που έχει τις παραπάνω ιδιαιτερότητες». Δεδομένου ότι όταν για τις εργασίες αυτές υπάρχουν εγκεκριμένα περιγραφικά τιμολόγια του ΥΠΟΜΕΔΙ ή συμπεριλαμβάνονται στα άρθρα του έργου του θέματος, δεν μπορούν να εκτελεσθούν αυτές με απολογιστικό τρόπο παρά με ανοικτή διαδικασία για την επιλογή νέου αναδόχου.

Προτείνεται :

1. η έγκριση του υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτόκολλου διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία του έργου και

2. η αποδοχή της υπ' αρ. 13741/18-4-2018 ένστασης της αναδόχου Κ/ξίας

Μετά την αποδοχή των ανωτέρω η Τεχνική Υπηρεσία θα προβεί στην απαιτούμενες ενέργειες για την εκτέλεση του έργου, η μελέτη του οποίου συνοδεύει το υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτόκολλο διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία.

Ο κ. **Παπαδόπουλος** λαμβάνοντας το λόγο δήλωσε «**παρών**».

Ο κ. **Βέρρος** λαμβάνοντας το λόγο ως επικεφαλής της παράταξης του δήλωσε «**παρών**».

Λαμβάνοντας το λόγο ο κ. **Ποτόλιας** είπε: «Ο φάρος που φτιάχτηκε για να προστατεύει γκρεμίστηκε με την πρώτη θεομηνία. **Ψηφίζω όχι**».

Όπως γίνεται βέβαια κάθε φορά που πνιγόμαστε με τη βροχή, καιγόμαστε με τον καύσωνα, παραλύουμε με το χιονιά και υπεύθυνα είναι τα ακραία καιρικά φαινόμενα, έτσι και στην κατασκευή των έργων, όταν προκαλούνται ζημιές, υπεύθυνες είναι οι θεομηνίες και όχι π.χ. οι υπέρογκες εκπτώσεις (έως και 67%) με τις οποίες «χτυπιούνται» τα δημόσια έργα.

Στη συνέχεια ο Πρόεδρος κάλεσε τα μέλη να αποφασίσουν σχετικά.

Το Δημοτικό Συμβούλιο ύστερα από συζήτηση, έχοντας υπόψη τις διατάξεις του άρθρου 65 του Ν. 3852/2010, την παρ. 7 του άρθρου 58 του Ν.3669/08, το άρθρο 9 του Ν.3669/2008 και την ανωτέρω εισήγηση, μειοψηφούντων των κ.κ. Παπαδόπουλου, Βέρρου, Μουρτσάγα και Ποτόλια

ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙ ΚΑΤΑ ΠΛΕΙΟΨΗΦΙΑ

1. την έγκριση του υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτόκολλου διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία του έργου και
2. την αποδοχή της υπ' αρ. 13741/18-4-2018 ένστασης της αναδόχου Κ/ξιας

Μετά την αποδοχή των ανωτέρω η Τεχνική Υπηρεσία θα προβεί στην απαιτούμενες ενέργειες για την εκτέλεση του έργου, η μελέτη του οποίου συνοδεύει το υπ' αρ. 9698/9-3-2018 Πρωτόκολλο διαπίστωσης βλαβών από θεομηνία

Ο Πρόεδρος
του Δημοτικού Συμβουλίου

Γεώργιος Γραμμένος

Ακριβές αντίγραφο
Καβάλα 11 Μαΐου 2018
Ο Γραμματέας
του Δημοτικού Συμβουλίου

Ιωάννης Α. Σάρρος



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΒΑΛΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΕΡΓΟ : «Έργα προστασίας και διαμόρφωσης
ακτής Ραψάνης»
Αρ. πρωτ. : 9698 / 09-03-2018

ΑΝΑΔΟΧΟΣ : Κ/ΞΙΑ Κ. ΜΠΟΥΠΟΥΝΑΣ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ Ε.Ε. –
Δ. ΚΑΠΡΙΝΙΩΤΗΣ & ΣΙΑ

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΗΣ ΒΛΑΒΩΝ ΑΠΟ ΘΕΟΜΗΝΙΑ

Στην Καβάλα σήμερα 09 Μαρτίου 2018 οι παρακάτω υπογράφωντες :

- 1) Ελευθεριάδου Αικατερίνη, Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ της Τ.Υ. του Δήμου Καβάλας
- 2) Δαγκλή Βασιλική, Πολιτικός Μηχανικός της Τ.Υ. του Δήμου Καβάλας
- 3) Τσακαλίδης Γεώργιος , Πολιτικός Μηχανικός της Τ.Υ του Δήμου Καβάλας

που συγκροτούμε την Επιτροπή Διαπίστωσης Βλαβών από ανωτέρα βία ή μη στο έργο με τίτλο «Έργα προστασίας και διαμόρφωσης Ακτής Ραψάνης» της Κ/Ξίας Κ. Μπουμπούνας Κατασκευές Ε.Ε. – Δ. Καπρινιώτης & Σια Ε.Ε. δυνάμει της υπ' αριθ. 856/2017 απόφασης Δ.Σ. του Δήμου Καβάλας, προβήκαμε σε συνέχεια του από 22.12.2018 Πρωτοκόλλου Διακοπής Διαπίστωσης Βλαβών, με την συνδρομή πλωτού περιπολικού Π.Λ.Σ. 315 του Λιμενικού Σώματος Καβάλας σε επιτόπου προσέγγιση της βλάβης εντός της θαλάσσιας περιοχής (ακρομώλιο κατασκευασμένου υφάλου), παρουσία του εκπροσώπου της Κ/Ξίας κ. Μπουμπούνα Κωνσταντίνο.

Α : ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΥΠΟΘΕΣΗΣ

Η επιτροπή προκειμένου να σχηματίσει γνώμη για την εξεταζόμενη περίπτωση έλαβε υπόψη της τα παρακάτω:

- α. Το άρθρο 58 του Ν. 3669/2008 “Κώδικας Δημοσίων Έργων”
- β. Τα συμβατικά τεύχη της εργολαβίας
- γ. Την μελέτη του αναφερόμενου έργου που συντάχθηκε από μελετητή λιμενικών έργων Σπετσιώτη Δημήτριο με αρ. μητρώου 22131 με τίτλο «Λιμενική μελέτη υπολογισμού βάθρου οβελού υποδοχής φωτοσημαντήρα για το έργο προστασίας και διαμόρφωσης ακτή Ραψάνης»
- δ. Την υπ' αριθ. 856/2017 απόφαση ορισμού συγκρότησης επιτροπής εξέτασης βλαβών ή μη από ανωτέρα βία

τούτου, μικρότερης κλίμακας μετακίνηση λίθων διαπιστώθηκε και στο έτερο ακρομώλιο (δυτικό), για το οποίο κρίνεται ότι η θωράκιση του θα πρέπει να ενισχυθεί.

Τα πορίσματα των αυτοψιών, πιστοποιούνται και από τη μελέτη του φωτογραφικού και μαγνητοσκοπημένου υλικού (ν.) που τέθηκαν στη διάθεση της επιτροπής.

Γ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατόπιν τούτων η επιτροπή έχοντας στην διάθεση της όλα τα αναφερόμενα απαραίτητα στοιχεία προχώρησε στην συνέχιση και ολοκλήρωση του πρωτοκόλλου διαπίστωσης βλαβών.

Η επιτροπή εξετάζοντας όλα τα ανωτέρω και λαμβάνοντας ιδιαίτερως υπ' όψη:

α) την μελέτη του αναφερόμενου έργου (γ.) η οποία σύμφωνα με τα δεδομένα πνοής ανέμων των τελευταίων ετών υπολογίστηκε για ανέμους εντάσεως έως 7 Bf,

β) το υπ' αριθ. πρωτ. 2221.4/6498/2017/07.12.2017 έγγραφο του Λιμεναρχείου Καβάλας με το ημερολόγιο των καιρικών συμβάντων, σύμφωνα με το οποίο υπήρχε συνεχής πνοή νότιων ανέμων έντασης 9 Beaufort από την Πέμπτη 30/11/17 και ώρα 22.00 έως το Σάββατο 02/12/17 και ώρα 16.40.

γ) το υπ' αριθ. πρωτ. 66462/20.12.2017 έγγραφο της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), το οποίο αναφέρει την εμφάνιση ανέμων μεγαλύτερων των 7 Bf πριν και κατά την περίοδο εμφάνισης των βλαβών (ήτοι 30/11/17 και 1,2/12/17),

δ) το υπ' αριθ. πρωτ. 1166/09.01.2018 έγγραφο του Μελετητή σύμφωνα με το οποίο: i) η επικρατούσα ένταση ανέμου την περίοδο του γεγονότος έχει συχνότητα εμφάνισης μία τάξη μεγέθους χαμηλότερη από αυτή των 7 Beaufort για την οποία σχεδιάστηκε ο οβελός, ii) η διάρκεια πνοής (48 ώρες) είναι ασυνήθιστα μεγάλη, iii) κατόπιν υπολογισμών η κατασκευή χτυπήθηκε από θραυόμενο κύμα ύψους 3,50 μ. ενώ ο ύφαλος είχε σχεδιαστεί για κύμα 2,5 μ., και

ε) την απόφαση Στ.Ε.4251/95 σύμφωνα με την οποία ανωτέρα βία είναι «περιστατικά τελείως απρόβλεπτα και μη δυνάμενα να αποτραπούν ούτε με μέτρα άκρας επιμέλειας και σύνεσης»

συμπεραίνει ότι για τις βλάβες που επήλθαν λόγω της υψηλής έντασης των ανέμων και το ύψος των κυματισμών δεν φέρει υπαιτιότητα ο ανάδοχος του έργου, αλλά ότι η βλάβη οφείλεται σε ανωτέρα βία.

Δ: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Μετά τα παραπάνω εκτεθέντα η επιτροπή φρονεί ότι όντως υπήρξε βλάβη στο έργο από την κακοκαιρία και την θαλασσοταραχή της περιόδου 30/11/2017 έως και 02/12/2017, η οποία οφείλεται σε ανωτέρα βία, οπότε νοείται αποζημίωση του αναδόχου. Αποδεχόμενοι τις προτάσεις του μελετητή κ. Σπετσιώτη Δημήτριου (υπ' αριθ. πρωτ. 1166/09.01.2018) και λαμβάνοντας υπόψη την υπ' αριθ. πρωτ. 63959/08.12.2017 Ειδική Δήλωση Βλάβης στο έργο με τίτλο «Έργα προστασίας και διαμόρφωσης Ακτής Ραψάνης» της Κ/ξίας Κ. Μπουμπούνας Κατασκευές Ε.Ε. – Δ. Καπρινιώτης & Σια Ε.Ε., υιοθετούμε ως λύση για την

αποκατάσταση της βλάβης την πρόταση του πρώτου (Μελετητή), η οποία παρουσιάζεται αναλυτικά στην Τεχνική Έκθεση του Παραρτήματος. Κατά συνέπεια προβήκαμε στον υπολογισμό και την εκτίμηση της δαπάνης για την αποκατάστασή του καταστραμμένου οβελού και του υφάλου περίξ των δύο κατασκευών. Το κόστος της αποκατάστασης είναι 247.358,00 € (με ΓΕ.ΟΕ. & ΦΠΑ). Εφαρμόζοντας επί του ποσού αυτού τις εκπτώσεις του αναδόχου του έργου «Έργα προστασίας και διαμόρφωσης Ακτής Ραψάνης» το κόστος αποκατάστασης για την ανάδοχο Κοινοπραξία είναι **155.234,45 € (με ΓΕ.ΟΕ. & ΦΠΑ)**. Αναλυτικά η μελέτη αποκατάστασης της εξεταζόμενης βλάβης παρατίθεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (Τεχνική Έκθεση, Σχέδιο, Προϋπολογισμός Μελέτης, Τιμολόγιο).

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις εργασίες αποκατάστασης της βλάβης σύμφωνα με την Τεχνική έκθεση του Παραρτήματος, χωρίς χρονοτριβή, διαθέτοντας γι αυτό όλο το δυναμικό της οργάνωσής του. Ειδικότερα, η διευθύνουσα υπηρεσία μπορεί, όταν διαπιστώσει ανεπάρκεια οργάνωσης του αναδόχου για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κινδύνων, να εγκρίνει την κατασκευή μέρους ή και του συνόλου των διατασσομένων εργασιών με οποιονδήποτε άλλο πρόσφορο τρόπο κατά τα διαλαμβανόμενα στο άρθρο 58 του Ν. 3669/08.

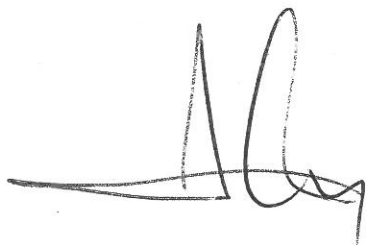
Το πρωτόκολλο αυτό υπογράφεται σε πέντε (5) αντίγραφα από τα μέλη της επιτροπής, τον ανάδοχο και τον επιβλέποντα.

Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ

Με επιφύλαξη ως προς

το ποσό πληρωμής των

εργασιών.



Α. ΜΑΡΤΙΝΙΔΗΣ

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

1)

2)

3)



Οι ογκώλιοι θα τοποθετούνταν επί του τεχνητού υφάλου με πόντιση και θα συναρμολογούνταν επί τόπου εντός θαλάσσης. Η μεταξύ των ογκώλιων συναρμογή θα διασφαλιζόταν αφενός από τις εγκοπές ύψους 20 εκ. στην στέψη και στην βάση τους και αφετέρου με την τοποθέτηση σπληνιού 4Φ18 και την πλήρωση με σπλημένο σκυρόδεμα των τεισεδρών οτών, προκειμένου να καταστούν οι ογκώλιοι ένα σώμα. (σχέδιο λεπτομερειών Α2)

Β: ΔΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Η επιτροπή κατά την μετάβαση της, την Παρασκευή 22 Δεκεμβρίου 2018 (προσέγγιση από στεριάς) επί τόπου του έργου στην παραλία Ραψάνης, προκειμένου να εξετάσει το σημείο της βλάβης διαπίστωσε κατόπιν ταχύ σπιντικού μακροσκοπικού ελέγχου τα ακόλουθα :

➤ Ο φωτοσημαντήρας του ανατολικού βάθρου είχε υποστεί ολική κατάρρευση (δεν ήταν εμφανής πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας) και ο ανώτερο ογκώλιος του ανατολικού βάθρου είχε ανατραπεί και υποστεί πλήγια μετατόπιση.

➤ Οι σπληνοί που χρησιμοποιήθηκαν για την συναρμογή των ογκώλιων είχαν υποστεί λυγισμό.

Στην συνέχεια επειδή δεν ήταν δυνατή η διαπίστωση του συνόλου των βλαβών (από την στεριά) εξαιτίας της φύσεως του έργου (κατασκευή εντός της θαλάσσιας περιοχής) ζητήθηκε από την επιτροπή, με το υπ' αριθ. πρωτ. 67085/22.12.2017 έγγραφο της, η συνδρομή του Διμεναρχείου Καβάλας για την επίτευξη θαλάσσιας μεταφοράς στην περιοχή της βλάβης και συντάχθηκε το από 22.12.2017 Πρωτόκολλο Διακοπής Διαπίστωσης Βλαβών από Θεομηνία το οποίο εγκρίθηκε από την Προϊσταμένη Αρχή με την αριθ. 874/2017 απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου.

Κατόπιν των ανωτέρω προβήκαμε (η επιτροπή και ο εκπρόσωπος του αναδόχου) την Πέμπτη 25 Ιανουαρίου του έτους 2018 σε εκ νέου αυτοψία επί τόπου του έργου, όπου προσεγγίσαμε το σημείο της βλάβης στην θαλάσσια περιοχή του κατασκευασμένου ακρομώλιου υφάλου στην Ραψάνη, για το έργο : «Έργα προστασίας και διαμόρφωσης ακτής Ραψάνης», με την συνδρομή του πρώτου περιτολικού της Π.Α.Σ. προκειμένου να συνεχίσουμε την από 22.12.2017 αυτοψία και εξέταση της από 08.12.2017 υποβληθείσας Ειδικής Δήλωσης Βλάβης της Κ/Είας Κ.Μπουμπόντας Κατασκευές Ε.Ε. – Δ. Καπρινιώτης & Σια Ε.Ε. (αφ. πρωτ. 2221.2/503/2018 έγγραφο του Κεντρικού Διμεναρχείου Καβάλας).

Κατά την δεύτερη αυτοψία επιβεβαιώθηκαν και εκ του σύνεγγυς τα πορίσματα που προέκυψαν από την πρώτη αυτοψία. Η αστοχία εντοπίστηκε στο ανατολικό ακρομώλιο, στην υψήνη πλευρά του (πλευρά προς την ακτή), όπου και παρατηρήθηκε η αποσταθεροποίηση, μετακίνηση και διαστορά των όγκων βόθρου που υποστήριζαν τον οβελό από την πλευρά αυτή. Η μετακίνηση των ογκώλιων άφησε αδωρόκτιστο το βάθος του οβελού, το οποίο τελικά ανεγέρθη υπό την καταπόνηση των κυματισμών. Πέραν

τούτου, μικρότερης κλίμακας μετακίνηση λίθων διαπιστώθηκε και στο έτερο ακρομώλιο (δυτικό), για το οποίο κρίνεται ότι η θωράκιση του θα πρέπει να ενισχυθεί. Τα πορίσματα των αυτοψιών, πιστοποιούνται και από τη μελέτη του φωτογραφικού και μαγνητοσκοπημένου υλικού (v.) που τέθηκαν στη διάθεση της επιτροπής.

Γ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατόπιν τούτων η επιτροπή έχοντας στην διάθεση της όλα τα αναφερόμενα απαραίτητα στοιχεία προχώρησε στην συνέχιση και ολοκλήρωση του πρωτοκόλλου διαπίστωσης βλαβών.

Η επιτροπή εξετάζοντας όλα τα ανωτέρω και λαμβάνοντας ιδιαίτέρως υπ' όψη:

α) την μελέτη του αναφερόμενου έργου (γ.) η οποία σύμφωνα με τα δεδομένα πνοής ανέμων των τελευταίων ετών υπολογίστηκε για ανέμους εντάσεως έως 7 Bf, β) το υπ' αριθ. πρωτ. 2221.4/6498/2017/07.12.2017 έγγραφο του Λιμεναρχείου Καβάλας με το ημερολόγιο των καιρικών συμβάντων, σύμφωνα με το οποίο υπήρχε συνεχής πνοή νότιων ανέμων έντασης 9 Beaufort από την Πέμπτη 30/11/17 και ώρα 22.00 έως το Σάββατο 02/12/17 και ώρα 16.40.

γ) το υπ' αριθ. πρωτ. 66462/20.12.2017 έγγραφο της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), το οποίο αναφέρει την εμφάνιση ανέμων μεγαλύτερων των 7 Bf πριν και κατά την περίοδο εμφάνισης των βλαβών (ήτοι 30/11/17 και 1,2/12/17),

δ) το υπ' αριθ. πρωτ. 1166/09.01.2018 έγγραφο του Μελετητή σύμφωνα με το οποίο: i) η επικρατούσα ένταση ανέμου την περίοδο του γεγονότος έχει συχνότητα εμφάνισης μία τάξη μεγέθους χαμηλότερη από αυτή των 7 Beaufort για την οποία σχεδιάστηκε ο οβελός, ii) η διάρκεια πνοής (48 ώρες) είναι ασυνήθιστα μεγάλη, iii) κατόπιν υπολογισμών η κατασκευή χτυπήθηκε από θραυόμενο κύμα ύψους 3,50 μ. ενώ ο ύφαλος είχε σχεδιαστεί για κύμα 2,5 μ., και

ε) την απόφαση Στ.Ε.4251/95 σύμφωνα με την οποία ανωτέρα βία είναι «περιστατικά τελείως απρόβλεπτα και μη δυνάμενα να αποτραπούν ούτε με μέτρα άκρας επιμέλειας και σύνεσης»

συμπεραίνει ότι για τις βλάβες που επήλθαν λόγω της υψηλής έντασης των ανέμων και το ύψος των κυματισμών δεν φέρει υπαιτιότητα ο ανάδοχος του έργου, αλλά ότι η βλάβη οφείλεται σε ανωτέρα βία.

Δ: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Μετά τα παραπάνω εκθέτοντας η επιτροπή φρονεί ότι όντως υπήρξε βλάβη στο έργο από την κακοκαιρία και την θαλασσοταραχή της περιόδου 30/11/2017 έως και 02/12/2017, η οποία οφείλεται σε ανωτέρα βία, οπότε νοείται αποζημίωση του αναδόχου. Αποδεχόμενοι τις προτάσεις του μελετητή κ. Σπετσιώτη Δημήτριου (υπ' αριθ. πρωτ. 1166/09.01.2018) και λαμβάνοντας υπόψη την υπ' αριθ. πρωτ. 63959/08.12.2017 Ειδική Δήλωση Βλάβης στο έργο με τίτλο «Έργα προστασίας και διαμόρφωσης Ακτής Ραφάνης» της Κ/ξίας Κ. Μπουμπούνας Κατασκευές Ε.Ε. – Δ. Καπρινιώτης & Σια Ε.Ε., υιοθετούμε ως λύση για την

Απάντηση της επιστολής με αρ. Πρωτ. 65195/12-12-2017 και τίτλο «Πρόταση αποκατάστασης του βάθρου οβελού υποδοχής φωτοσημαντήρα για το έργο προστασίας και διαμόρφωσης ακτής Ραψάνης» της Δ/σης Τεχνικών Έργων του Δ. Καβάλας.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Μετά από εκτεταμένο συμβάν κακοκαιρίας και θαλασσοταραχής στην ευρύτερη περιοχή του Κόλπου Καβάλας πραγματοποιήθηκε αστοχία του ύφαλου κυματοθραύστη ο οποίος εξυπηρετεί την προστασία της ακτής Ραψάνης. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε αστοχία του ανατολικού ακρομωλίου με μετακίνηση ογκόλιθων θωράκισης και ανατροπή του βάθρου στο οποίο εδράζεται ο φωτοσημαντήρας.

Κατόπιν αιτήματος της υπηρεσίας παραχωρήθηκε το υπ αριθμ 64162/11-12-2017 έγγραφο του λιμεναρχείου Καβάλας με το ημερολόγιο των καιρικών συμβάντων. Σύμφωνα με το έγγραφο αυτό καταγράφηκε από τον μετεωρολογικό εξοπλισμό της Ε.Μ.Υ. συνεχής πνοή Νότιων ανέμων έντασης 9 Beaufort από την Πέμπτη 30-11-2017 και ώρα 22.00 έως το Σάββατο 02-12-2017 και ώρα 16.40 με πρόβλεψη διατήρησης της έντασης έως της 22.00. Το γεγονός αυτό καταδुकνει διάρκεια πνοής ανέμων έντασης 9 Beaufort ίση με 48 ώρες. Με βάση αυτά τα δεδομένα υπολογίζεται ότι ο ανεμογενής κυματισμός που δημιουργήθηκε από την κατάσταση αυτή έχει ύψος 7,60 m. και περίοδο 10,20 sec.

Εφαρμόζοντας γραμμική θεωρία διάδοσης κυματισμών στον παράκτιο χώρο υπό την επίδραση ρηχότητας (Πίνακας 1) προέκυψε ότι η κατασκευή χτυπήθηκε από θραυόμενο κύμα ύψους 3,50 μ (Ο ύφαλος είχε σχεδιαστεί για ύψος κύματος 2,50 m.) Το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίζεται ως ακραίο καθώς η συχνότητα επανεμφάνισής του είναι μία τάξη μεγέθους χαμηλότερη από αυτήν των 7 Beaufort ενώ η διάρκεια πνοής (48 ώρες) είναι ασυνήθιστα μεγάλη (ίσως να οφείλεται και στην αλλαγή κλίματος που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια) Χαρακτηριστικό είναι ότι από το ίδιο φαινόμενο καττέρευσε μία σκάλα από οπλισμένο σκυρόδεμα στην παρακείμενη ακτή Καλαμίτσας Καβάλας η οποία ήταν τοποθετημένη σε απόσταση περίπου 10 μ. από την ίσαλο γραμμή.

Η αστοχία παρατηρήθηκε στο ακρομώλιο και μάλιστα στην υπήνεμη πλευρά του. Εικάζεται ότι λόγω περίθλασης του κυματισμού οι ογκόλιθοι υπέστησαν τρισεδιάστατη καταπόνηση η οποία προκάλεσε την αποσταθεροποίησή τους. Η μετακίνηση των ογκόλιθων άφησε αθωράκιστο το βάθρο του οβελού το οποίο ανετράπη από την υδροδυναμική καταπόνηση του ισχυρού κυματισμού.

Κατεύθυνση N			
Ένταση	Μέση	Φο	0
Hs	7,590	m	0,05
Tr	10,180	ξ	0,231
Lo	161,884	γ	0,859

Βάθος	Li	Φι	ni	Ks	Kr	Hi	Hb	Hd	Θραύση
10	94,283	0,000	0,88	1,082	1,000	8,209	8,594	8,209	Όχι
9	90,062	0,000	0,89	1,130	1,000	8,575	7,735	7,735	Ναι
8	85,502	0,000	0,90	1,198	1,000	9,094	6,876	6,876	Ναι
7	80,551	0,000	0,91	1,301	1,000	9,873	6,016	6,016	Ναι
6	75,064	0,000	0,92	1,467	1,000	11,136	5,157	5,157	Ναι
5	68,981	0,000	0,94	1,765	1,000	13,394	4,297	4,297	Ναι
4	62,131	0,000	0,95	2,377	1,000	18,044	3,438	3,438	Ναι
3	54,155	0,000	0,96	3,945	1,000	29,945	2,578	2,578	Ναι
2	44,516	0,000	0,97	9,765	1,000	74,116	1,719	1,719	Ναι
1	31,657	0,000	0,99	60,103	1,000	456,183	0,859	0,859	Ναι

Πίνακας 1. Υπολογισμός ύψους κύματος στην παράκτια περιοχή Ραψάνης υπό την επίδραση φαινομένων ρηχότητας. Στο βάθος των 4,00 μέτρων που βρίσκεται ο ύφαλος το ύψος θραυόμενου κύματος είναι 3,40 μ.

ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- ΒΑΘΡΟΥ ΟΒΕΛΟΥ

Η πρόταση για την αποκατάσταση της αστοχίας περιλαμβάνει την κατασκευή ενός κελύφους προστασίας από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 απαιτήσεως XS3, μέγιστου NT 0,45 και περιεκτικότητας τσιμέντου 350 Kgr/m³ σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ 2016 (Σημειώνεται ότι ο κανονισμός σκυροδέματος άλλαξε από τότε που υπολογίστηκε ο οβελός υποχρεώνοντας οποιαδήποτε κατασκευή να υπακούει στα καινούρια δεδομένα). Το κέλυφος θα έχει τετραγωνική διατομή και πάχος 0,25 μ. Οι εξωτερικές διαστάσεις του θα είναι 6,00 x 2,80 x 2,80 ενώ οι εσωτερικές 6,00 x 2,30 x 2,30. Το συνολικό βάρος του υπολογίζεται στους 38,50 τόνους ενώ ο οπλισμός θα είναι 2 πλέγματα από οριζόντιες και κατακόρυφες ράβδους Φ14 τοποθετημένες ανά 0,20 μ. Η εξωτερική επικάλυψη θα είναι 70 mm (ελάχιστη σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ 2016 50 mm) ώστε να αποφευχθεί η διάβρωση του οπλισμού. Το κέλυφος αυτό θα τοποθετηθεί με γερανό με τρόπο ώστε να περικλείσει στο εσωτερικό του τρεις τεχνητούς ογκόλιθους του βάθρου. Αφήνοντας έναν ενδιάμεσο κενό γύρω στα 0,15 μ. Το κενό αυτό θα πληρωθεί με σκυρόδεμα ίδιας κατηγορίας με αυτό του κελύφους και θα λειτουργήσει ως συνδετικό σώμα μεταξύ του κελύφους και των ογκόλιθων. Με τον τρόπο αυτό το βάθρο θα λειτουργεί πλέον σαν ένα σώμα με τη μορφή Caisson ενώ παράλληλα θα αυξηθεί η αντοχή του έναντι των κυματισμών.

Όσον αφορά τους υπάρχοντες τεχνητούς ογκόλιθους θα πρέπει να γίνει ανάσυσσή τους και μεταφορά τους στον παρακείμενο θαλάσσιο χώρο. Αρχικά θα κοπούν τα σίδερα για να αποκολληθούν τα 2 τμήματα. Ο χώρος έδρασή τους θα καθαρισθεί και θα οριζοντιωθεί και στη συνέχεια οι ογκόλιθοι θα

τοποθετηθούν στη αρχική τους θέση. Θα γίνει σκυροδέτηση του κελύφους στην ξηρά και μετά απο 28 ημέρες θα τοποθετηθεί στην θέση που περιγράφηκε προηγούμενα. Στη συνέχεια θα σκυροδετηθεί το διάκενο μεταξύ του κελύφους και των ογκόλιθων.

-ΘΩΡΑΚΙΣΗ

Θα πρέπει να γίνει ενίσχυση της θωράκισης του ακρομωλίου ώστε να αντέχει στην τρισδιάστατη δύναμη που δημιουργεί η περίθλαση του κυματισμού (Έχει ληφθεί ύψος υπολογισμού τα 3,5m δηλαδή το κύμα που προκάλεσε την αστοχία). Θα τοποθετηθούν φυσικοί ογκόλιθοι βάρους 7 τόνων σε μια κυκλική περιοχή ακτίνας 12,00 μ. (στον πυθμένα) γύρω από τον φωτοσημαντήρα. Η κλίση του πρανούς θα είναι 1:2 και θα φτάνει μέχρι την μέση στάθμη ηρεμίας. Στην στάθμη ηρεμίας θα τοποθετηθούν τουλάχιστον δύο πέτρες (διαμέτρου 1,50-1,60μ.) ώστε το πλάτος στέψης να φτάσει τα 3,00 μ. και να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος μετακινήσεων και ανατροπής του βάθρου. Λόγω του ότι παρατηρήθηκε ελαφράμετακίνηση λίθων και στο άλλο ακρομώλιο η θωράκιση θα γίνει και στα δύο για λόγους ασφαλείας.

Προμέτρηση υλικών:

Ογκόλιθοι βάρους 6-10 tons: 3.500 m^3

Σκυρόδεμα C30/37: 30 m^3

Οπλισμός Φ14: 2.000 kg

Ο Συντάξας

Σπετσιώτης Δημήτριος

Πολιτικός Μηχανικός MSc

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ

Λιμενική μελέτη υπολογισμού βάθρου οβελού υποδοχής φωτοσημαντήρα για το έργο προστασίας και διαμόρφωσης ακτής Ραψάνης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της μελέτης αποτελεί ο υπολογισμός της ευστάθειας του βάθρου υποδοχής του φωτοσημαντήρα που θα σηματοδοτεί τα όρια του ύφαλου κρηπιδώματος, το οποίο κατασκευάστηκε για την προστασία της παραλίας Ραψάνης Δ. Καβάλας από την δράση των κυματισμών. Για το εν λόγω έργο πραγματοποιήθηκε έρευνα του Δ.Π.Θ. (Απρίλιος 2011) σύμφωνα με την οποία διαπιστώθηκε διάβρωση της ακτής και καταστροφή παρακείμενου σε αυτήν τοίχου αντιστήριξης. Για την προστασία και διαμόρφωση της ακτής προτάθηκε η κατασκευή τεχνητού ύφαλου μήκους 63,00 μ. ο οποίος θα συμβάλλει στην αναδιαμόρφωση των θαλάσσιων ρευμάτων της περιοχής και την απόθεση φερτών υλικών στα σημεία όπου παρατηρήθηκε διάβρωση.

ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Ο τεχνητός ύφαλος θα κατασκευαστεί στην Ραψάνη Καβάλας σε απόσταση περίπου 100 μ. από την ακτή. Θα βρίσκεται σε βάθος 4,5 μ. και θα απέχει 1,5 μ. από την επιφάνεια της μέσης στάθμης θάλασσας, συνεπώς δεν έχει έξαλο τμήμα άρα δεν θα είναι ορατός. Η ακτή Ραψάνης βρίσκεται εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος της Καβάλας δυτικά από την περιοχή Φαλήρου. Την ακτή χρησιμοποιούν λουόμενοι και υπάρχει αυξημένη κυκλοφορία σκαφών αναψυχής ενώ στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή κυκλοφορούν σκάφη παράκτιας και μέσης αλιείας, επιβατηγά, κρουαζιερόπλοια και σε ορισμένες περιπτώσεις εμπορικά πλοία. Η ακτή βρίσκεται σε απόσταση 800 μ. δυτικά από την είσοδο του λιμανιού της Καβάλας ενώ σε απόσταση 700μ. νότιοδυτικά της ακτής βρίσκεται το αλιευτικό καταφύγιο της ιχθυόσκαλας, αμφότερα με μεγάλη κίνηση σκαφών. Γίνεται επομένως επιτακτική η ανάγκη φωτεινής σηματοδότησης του έργου για τις ανάγκες της ασφαλούς ναυσιπλοΐας.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Θα τοποθετηθούν δύο φωτοσημαντήρες, ένας στο ανατολικό και ένας στο δυτικό άκρο του τεχνητού ύφαλου. Οι φωτοσημαντήρες θα βρίσκονται επί μεταλλικού ικριώματος (οβελού) κατασκευασμένου από υλικό INOX σύμφωνα με τις προδιαγραφές της υπηρεσίας φάρων. Το ύψος του οβελού είναι 4.70 και θα τοποθετηθεί σε βάθρο από αόπλο σκυρόδεμα. Το βάθρο θα αποτελείται από 3 συμπαγείς ογκόλιθους άοπλου σκυροδέματος οι οποίοι θα τοποθετηθούν κατακόρυφα ο ένας πάνω στον άλλον υπό τη μορφή κρηπιδότοιχου ενώ θα εδράζεται επάνω στη λιθορριπή του τεχνητού ύφαλου.

ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΙ

Στην ακτή προσπίπουν ΝΑ, Ν και ΝΔ κυματισμοί. Από μελέτες παλαιότερων ετών προέκυψε ότι για τη μέγιστη ένταση ανέμου των 11 Beaufort που έχει παρατηρηθεί στην περιοχή προκύπτει ένα ύψος κύματος $H_o = 5\text{ m}$. (μέθοδος Jonswar). Για το ύψος αυτό έχουν διαστασιολογηθεί και τα έργα της περιοχής όπως η θωράκιση του προσήνεμου μώλου του λιμανιού της Καβάλας. Η μελέτη του τεχνητού ύφαλου υπολογίζει στη θέση του έργου ύψος θραυόμενου κύματος $H_b = 2,5\text{ m}$. Ενδέχεται σε πολύ ισχυρούς νοτιάδες το ύψος να φτάσει και τα 3,70 m. Επειδή η κατασκευή ενός τόσο υψηλού βάθρου θα αποτελεί αισθητική όχληση στην περιοχή και επειδή επί του βάθρου δεν θα υπάρχει ανθρώπινη κυκλοφορία (πλην του προσωπικού συντήρησης το οποίο εννοείται ότι δεν θα εργάζεται σε ώρες κακοκαιρίας) αλλά και δεν αποτελεί έργο ασφαλούς πρόσδεσης σκαφών, σε συνενόηση με την Δ.Τ.Υ. του Δ. Καβάλας ορίσθηκε το μέγιστο ύψος του βάθρου να μην υπερβαίνει τα 2,50 m. από την μέση στάθμη θάλασσας με μία σχετική ανοχή στην υπερπήδηση κυματισμών σε ακραίες κακοκαιρίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο υπήνεμος μώλος του λιμανιού Καβάλας (Ποσειδών) είναι κρηπίδωμα με κατακόρυφα μέτωπα εκατέρωθεν, ύψους 2m. και παρουσιάζει υπερπήδηση σε εξαιρετικά σπάνιες περιπτώσεις.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Οι στατικοί υπολογισμοί γίνονται θεωρώντας το βάθρο ως συμπαγή τοίχο βαρύτητας ο οποίος φορτίζεται στη ράχη του με τα υδροστατικά και υδροδυναμικά φορτία λόγω κυματισμού. Το βάθρο θα εγκιβωτισθεί μέσα στο σώμα του τεχνητού υφάλου όμως ο έλεγχος θα γίνει με τη θεώρηση ότι βρίσκεται εντελώς ακάλυπτο μέσα στο νερό (συντηρητική παραδοχή) και οι υδροστατικές πιέσεις δρουν καθ'όλο το ύψος του. Το βάθρο θα εγκιβωτισθεί κατά 2 μ. μέσα στο σώμα του ύφαλου που αποτελείται από φυσικούς ογκόλιθους διαμέτρου 1,2 μ. Οι ογκόλιθοι αυτοί θα προστατεύουν τον πόδα του βάθρου σε περίπτωση ολίσθησης ενώ δεν ταυτόχρονα δεν δημιουργούν φορτία ενεργών ωθήσεων γαιών που να φορτίζουν την κατασκευή. Στη στέψη του έργου υπολογίζεται η ανεμοπίεση του οβελού ενώ δεν υπολογίζεται στην ευστάθεια του βάθρου το βάρος του μεταλλικού ικριώματος (συντηρητική παραδοχή).

Ο έλεγχος γίνεται για δύο περιπτώσεις: α) χωρίς σεισμό και β) με σεισμό.

Για την περίπτωση ελέγχου με σεισμό εφαρμόζονται οι διατάξεις που ισχύουν στον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό 2000 (Ε.Α.Κ. 2000)

Τα χαρακτηριστικά των ογκόλιθων που διαμορφώνουν το βάθρο φαίνονται στον Πίνακα 1. Σημειώνεται ότι υψόμετρο μηδέν θεωρείται η στάθμη του πυθμένα.

Ογκόλιθος	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Ύψομ. Στέψης (m)	Ύψομ. Βάσης (m)	Ύψος (m)	Όγκος (m ³)
Τ.Ο. 1	2,00	2,00	7,00	5,00	2,00	8,00
Τ.Ο. 2	2,00	2,00	5,00	3,00	2,00	8,00
Τ.Ο. 3	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	8,00

Πιν.1 Χαρακτηριστικά Τ.Ο.

Τα δεδομένα των υπολογισμών φαίνονται στον Πίνακα 2

Ύψος κύματος	H	2,50	m
Αριθμός κύματος	κ	0,10	
Ύψος Τ.Ο. 1	d1	2,00	m
Ύψος Τ.Ο. 2	d2	2,00	m
Έξαλο ύψος Τ.Ο. 2	d2ε	0,50	m
Υφαλο ύψος Τ.Ο. 2	d2υ	1,50	m
Ύψος Τ.Ο. 3	d3	2,00	m
Πλάτος	L	2,00	m
Εμβαδό βάσης Τ.Ο.	B	4,00	m ²
Ανεμικό φορτίο	W	10,00	KN/m
Πυκνότητα νερού	ρ	1000,00	Kgr/m ³
Επιτάχυνση βαρύτητας	g	9,81	m/sec ²
Ειδικό βάρος σκυροδέματος	γ_c	22,00	KN/m ³
Ειδικό βάρος νερού	γ_w	10,00	KN/m ³
Συντελεστής τριβής Τ.Ο.-Τ.Ο.	f	0,60	
Συντελεστής τριβής Τ.Ο.-Έδρασης	f	0,60	
Επιτρεπόμενη τάση έδρασης στη λιθορριπή	$\sigma_{\text{επ}(\lambda)}$	500,00	KN/m ²
Επιτρεπόμενη τάση έδρασης στον πυθμένα	$\sigma_{\text{επ}(\pi)}$	300,00	KN/m ²
Συντελεστής ασφαλείας σε ανατροπή - ολίσθηση	N	1,50	

Πιν 2. Δεδομένα υπολογισμών

Ο έλεγχος ευστάθειας του βάθρου γίνεται για αντοχή σε ολίσθηση, ανατροπή και έδραση. Οι δυνάμεις που ασκούνται επάνω στο βάθρο είναι οι υδροστατικές πιέσεις λόγω του όγκου νερού που φορτίζει την παρειά του βάθρου όταν η θάλασσα βρίσκεται σε ηρεμία, οι υδροδυναμικές πιέσεις κατά Saintflou που επιδρούν σε φάση κυματισμών και οι ανεμοπιέσεις που ασκούνται στον οβελό υποδοχής του πυρσού και μεταφέρονται ως σημειακό φορτίο στη στέψη του βάθρου μέσω του μεταλλικού σκελετού. Να σημειωθεί ότι για λόγους ασφαλείας οι υδροστατικές πιέσεις δεν αλληλοεξουδετερώνονται (μιας και το βάθρο περιβάλλεται από θάλασσα και στις 4 πλευρές του) αλλά θεωρείται ότι η πίεση φορτίζει μόνο την μία πλευρά του βάθρου (συντηρητική παραδοχή). Οι ογκόλιθοι μέσα στους οποίους είναι εγκιβωτισμένο το βάθρο σε ένα ύψος 2m. δεν ασκούν οριζόντιες ωθήσεις αλλά λειτουργούν ευεργετικά στην περίπτωση ολίσθησης ή ανατροπής. Οι εντάσεις ευστάθειας προκύπτουν από τα ίδια βάρη των ογκολίθων.

Οι έλεγχοι γίνονται στα σημεία επαφής των ογκολίθων και στην έδραση του βάθρου με την θεμελίωση. Οι ογκόλιθοι θα διαμορφωθούν με εγκοπές ώστε να υπάρχει εύκολη πόντιση και συναρμολόγησή τους και να αποφεύγονται μικροολισθήσεις και μετακινήσεις. Κάθε ογκόλιθος θα φέρει τέσσερις οπές διαστάσεων 0,20x0,20 m² οι οποίες, μετά την τοποθέτηση του βάθρου, θα πληρωθούν με οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 και οπλισμό 4Φ18 περιμετρικά ώστε να δημιουργηθούν 4 κρυφοκολώνες. Οι κρυφοκολώνες αυτές θα συγκρατούν τους ογκόλιθους και θα κάνουν το βάθρο να συμπεριφέρεται ως ενιαίο σώμα. Οι έλεγχοι σε κάθε στάθμη επαφής των ογκολίθων γίνεται ακριβώς για την περίπτωση που

οι κρυφοκολώνες εμφανίσουν δυσλειτουργία ή αστοχία και ο κάθε ογκόλιθος συμπεριφερθεί ως ξεχωριστό σώμα.

Το βάρος του κάθε ογκόλιθου φαίνεται στον Πίνακα 3. Για τα ύφαλα τμήματα έχει ληφθεί υπόψη το βυθισμένο βάρος (επίδραση άνωσης).

T.O. 1	G1	$= \gamma_c * B * d1$	176,00	KN
T.O. 2	G2	$= (\gamma_c - \gamma_w) * B * d2u + \gamma_c * B * d2e$	116,00	KN
T.O. 3	G3	$= (\gamma_c - \gamma_w) * B * d3$	96,00	KN
Σύνολο	ΣG	$= G1 + G2 + G3$	388,00	KN

Πιν 3. Βάρος ογκόλιθων

Για τον υπολογισμό των υδροστατικών πιέσεων χρησιμοποιείται η γνωστή σχέση

$$P = \rho g h \quad (1.1)$$

Ενώ η δύναμη που προκύπτει λόγω της υδροστατικής πίεσης δίνεται από την σχέση

$$FP = \frac{1}{2} PLd \quad (1.2)$$

Με σημείο εφαρμογής το $d/3$

Για τις υδροδυναμικές πιέσεις που προκύπτουν κατά την φάση κορυφής του κύματος σύμφωνα με την θεωρία Saintflou ισχύει η εξίσωση

$$FP' = \frac{\rho g \frac{H}{2}}{\cos kd} \quad (1.3)$$

Οι υδροστατικές και υδροδυναμικές πιέσεις και οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις φαίνονται στον πίνακα 4

Υδροστατική πίεση

Σημείο A	P1		0,00	Pa
Σημείο B	P2	$= \rho * g * d2u$	14715,00	Pa
Σημείο Γ	P3	$= \rho * g * (d2u + d3)$	34335,00	Pa

Δυνάμεις λόγω υδροστατικών πιέσεων

Σημείο A	FP1		0,00	KN
Σημείο B	FP2	$= 0,5 * P2 * d2u * L$	22,07	KN
Σημείο Γ	FP3	$= 0,5 * P3 * (d2u + d3) * L$	120,17	KN

Υδροδυναμική πίεση κατά Saintflou

Σημείο A	P'1	$= \rho * g * H / 2 / \cosh(kd1)$	12021,27	Pa
Σημείο B	P'2	$= \rho * g * H / 2 / \cosh(k(d1 + d2))$	11342,90	Pa
Σημείο Γ	P'3	$= \rho * g * H / 2 / \cosh(k(d1 + d2 + d3))$	10344,04	Pa

Δυνάμεις λόγω υδροδυναμικών πιέσεων

Σημείο Α	FP'1	$=0,5 \cdot P_1 \cdot d_1 \cdot L$	24,04	KN
Σημείο Β	FP'2	$=0,5 \cdot P_2 \cdot (d_1 + d_2) \cdot L$	45,37	KN
Σημείο Γ	FP'3	$=0,5 \cdot P_3 \cdot (d_1 + d_2 + d_3) \cdot L$	62,06	KN

Συνολικές δυνάμεις λόγω πιέσεων

Σημείο Α	F1	$=FP_1 + FP'_1$	24,04	KN
Σημείο Β	F2	$=FP_2 + FP'_2$	67,44	KN
Σημείο Γ	F3	$=FP_3 + FP'_3$	182,24	KN

Πιν. 4 Υδροστατικές και υδροδυναμικές πιέσεις

Σε περίπτωση σεισμού θεωρείται ότι οι ογκόλιθοι παραλαμβάνουν το 10% του βάρους τους ως οριζόντια δύναμη σεισμού (Πίνακας 5). Οι δυνάμεις αντίστασης σε ολίσθηση προκύπτουν από το βάρος των ογκόλιθων πολλαπλασιαζόμενο επί τον συντελεστή τριβής.

Οριζόντια σεισμική συνιστώσα λόγω βάρους

T.O. 1	E1	$=0,1 \cdot G_1$	17,60	KN
T.O. 2	E2	$=0,1 \cdot G_2$	11,60	KN
T.O. 3	E3	$=0,1 \cdot G_3$	9,60	KN

Πιν 5. Σεισμικές δυνάμεις

Οι έλεγχοι ευστάθειας γίνονται για δύο περιπτώσεις

α) Χωρίς σεισμό, όπου δρουν οι υδροστατικές, υδροδυναμικές και ανεμικές δυνάμεις

β) Με σεισμό, όπου επιδρούν οι σεισμικές δυνάμεις

α) Έλεγχος χωρίς σεισμό

Οριζόντιες δυνάμεις				
Σημείο Α	ΣF_{HA}	$=F_1 + FW$	34,04	KN
Σημείο Β	ΣF_{HB}	$=F_2 + FW$	77,44	KN
Σημείο Γ	ΣF_{HG}	$=F_3 + FW$	192,24	KN

Κατακόρυφες δυνάμεις				
Σημείο Α	ΣF_{VA}	$=G_1$	176,00	KN
Σημείο Β	ΣF_{VB}	$=G_1 + G_2$	292,00	KN
Σημείο Γ	ΣF_{VG}	$=G_1 + G_2 + G_3$	388,00	KN

Οριζόντιες δυνάμεις αντίστασης				
Σημείο Α	ΣF_{RA}	$=\Sigma F_{RA} \cdot f$	105,60	KN
Σημείο Β	ΣF_{RB}	$=\Sigma F_{RB} \cdot f$	175,20	KN
Σημείο Γ	ΣF_{RG}	$=\Sigma F_{RG} \cdot f$	232,80	KN

Μοχλοβραχίονες υδροστατικών δυνάμεων			
Σημείο Α	γ_A	0,00	m
Σημείο Β	γ_B	0,50	m
Σημείο Γ	γ_Γ	1,17	m

Μοχλοβραχίονες υδροδυναμικών δυνάμεων			
Σημείο Α	γ'_A	0,67	m
Σημείο Β	γ'_B	0,67	m
Σημείο Γ	γ_Γ	0,67	m

Μοχλοβραχίονες κατακόρυφων δυνάμεων			
Σημείο Α	x_A	1,00	m
Σημείο Β	x_B	1,00	m
Σημείο Γ	x_Γ	1,00	m

Ροπές ανατροπής				
Σημείο Α	M_{CA}	$= Fw \cdot d1 + FP1 \cdot \gamma_A + FP'1 \cdot \gamma'_A$	36,03	KNm
Σημείο Β	M_{CB}	$= Fw \cdot (d1 + d2) + FP2 \cdot \gamma_B + FP'2 \cdot \gamma'_B$	81,28	KNm
Σημείο Γ	$M_{C\Gamma}$	$= Fw \cdot (d1 + d2 + d3) + FP3 \cdot \gamma_\Gamma + FP'3 \cdot \gamma'_\Gamma$	241,58	KNm

Ροπές επαναφοράς				
Σημείο Α	M_{RA}	$= G1 \cdot x_A$	176,00	KNm
Σημείο Β	M_{RB}	$= (G1 + G2) \cdot x_B$	292,00	KNm
Σημείο Γ	$M_{R\Gamma}$	$= (G1 + G2 + G3) \cdot x_\Gamma$	388,00	KNm

Έλεγχος σε ολίσθηση						
	Δύναμη ολίσθησης	Δύναμη αντίστασης	No	Έλεγχος		
Σημείο Α	34,04	105,60	3,10	>	1,5	OK
Σημείο Β	77,44	175,20	2,26	>	1,5	OK
Σημείο Γ	192,24	232,80	1,21	<	1,5	-

Έλεγχος σε ανατροπή						
	Ροπή ανατροπής	Ροπή Επαναφοράς	No	Έλεγχος		
Σημείο Α	36,03	176,00	4,89	>	1,5	OK
Σημείο Β	81,28	292,00	3,59	>	1,5	OK
Σημείο Γ	241,58	388,00	1,61	>	1,5	OK

β) Έλεγχος με σεισμό

Οριζόντιες δυνάμεις

T.O. 1	E1	$=0,1 \cdot G1$	17,60	KN
T.O. 2	E2	$=0,1 \cdot G2$	11,60	KN
T.O. 3	E3	$=0,1 \cdot G3$	9,60	KN

Κατακόρυφες δυνάμεις

Σημείο A	ΣF_{VA}	$=G1$	176,00	KN
Σημείο B	ΣF_{VB}	$=G1+G2$	292,00	KN
Σημείο Γ	ΣF_{VG}	$=G1+G2+G3$	388,00	KN

Μοχλοβραχίονες σεισμικών φορτίων

Σημείο A	γ_{EA}	1,00	m
Σημείο B	γ_{EB}	1,00	m
Σημείο Γ	γ_{EG}	1,00	m

Μοχλοβραχίονες κατακόρυφων δυνάμεων

Σημείο A	x_A	1,00	m
Σημείο B	x_B	1,00	m
Σημείο Γ	x_G	1,00	m

Ροπές ανατροπής

Σημείο A	M_{CA}	$= F1 \cdot \gamma_A + E1 \cdot \gamma_{EA}$	17,60	KNm
Σημείο B	M_{CB}	$= F2 \cdot \gamma_B + E1 \cdot \gamma_{EA} + E2 \cdot \gamma_{EB}$	79,12	KNm
Σημείο Γ	M_{CG}	$= F3 \cdot \gamma_G + E1 \cdot \gamma_{EA} + E2 \cdot \gamma_{EB} + E3 \cdot \gamma_{EG}$	212,52	KNm

Ροπές επαναφοράς

Σημείο A	M_{RA}	$=G1 \cdot x_A$	176,00	KNm
Σημείο B	M_{RB}	$=(G1+G2) \cdot x_B$	292,00	KNm
Σημείο Γ	M_{RG}	$=(G1+G2+G3) \cdot x_G$	388,00	KNm

Έλεγχος σε ολίσθηση

	Δύναμη ολίσθησης	Δύναμη αντίστασης	No	Έλεγχος		
Σημείο A	17,60	105,60	6,00	>	1,5	OK
Σημείο B	33,67	175,20	5,20	>	1,5	OK
Σημείο Γ	129,77	232,80	1,79	>	1,5	OK

Έλεγχος σε ανατροπή						
	Ροπή ανατροπής	Ροπή Επαναφοράς	No	Έλεγχος		
Σημείο Α	17,60	176,00	10,00	>	1,5	OK
Σημείο Β	79,12	292,00	3,69	>	1,5	OK
Σημείο Γ	212,52	388,00	1,83	>	1,5	OK

Έλεγχος τάσεων στις εδράσεις των Τ.Ο.

Έλεγχος τάσεων				
	$V = \Sigma Gi$	$\xi = (Mr - Mc)/V$		$b/3$
Σημείο Α	176,00	0,90	>	0,67
Σημείο Β	292,00	0,73	>	0,67
Σημείο Γ	388,00	0,45	<	0,67

Έλεγχος τάσεων				
	e	σ_1	σ_2	I
Σημείο Α	1,1	233,20	-202,40	0
Σημείο Β	1,27	702,67	-410,67	0
Σημείο Γ	1,55	116,99	0,00	0,64

Έλεγχος θεμελίωσης

Το βάθρο εγκιβωτίζεται μέσα στο σώμα του τεχνητού ύφαλου ο οποίος αποτελείται από φυσικούς ογκόλιθους διαμέτρου 1,2 m. Στην επιφάνεια έδρασης ωστόσο πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλη επιφάνεια ώστε η έδραση να γίνει ομαλή και ευθύγραμμη χωρίς να επηρεάζεται από την ακανόνιστη επιφάνεια των ογκόλιθων και τα μεταξύ τους κενά. Θα δημιουργηθεί επίχωση με αμμώδες υλικό. Ο υπολογισμός της φέρουσας ικανότητας θεμελίωσης γίνεται με τη μέθοδο Terzaghi σύμφωνα με την εξίσωση

$$q = cN_c + \frac{1}{2} B \gamma N_\gamma + \gamma D_f N_q \quad (1.4)$$

Το έδαφος είναι αμμώδες και θεωρείται ομοιογενές σε όλο το βάθος του. Επίσης θεωρείται ασυμπίεστο και λαμβάνεται γωνία εσωτερικής τριβής $\phi = 25$ και συνοχή $c=0$ (συντηρητική παραδοχή).

ϕ	25
c	0
γ	10
N_c	25,1
N_q	12,7
N_γ	9,7

Από τα παραπάνω προκύπτει $q = 97 \text{ KN/m}^2 < 500 \text{ KN/m}^2$ OK

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

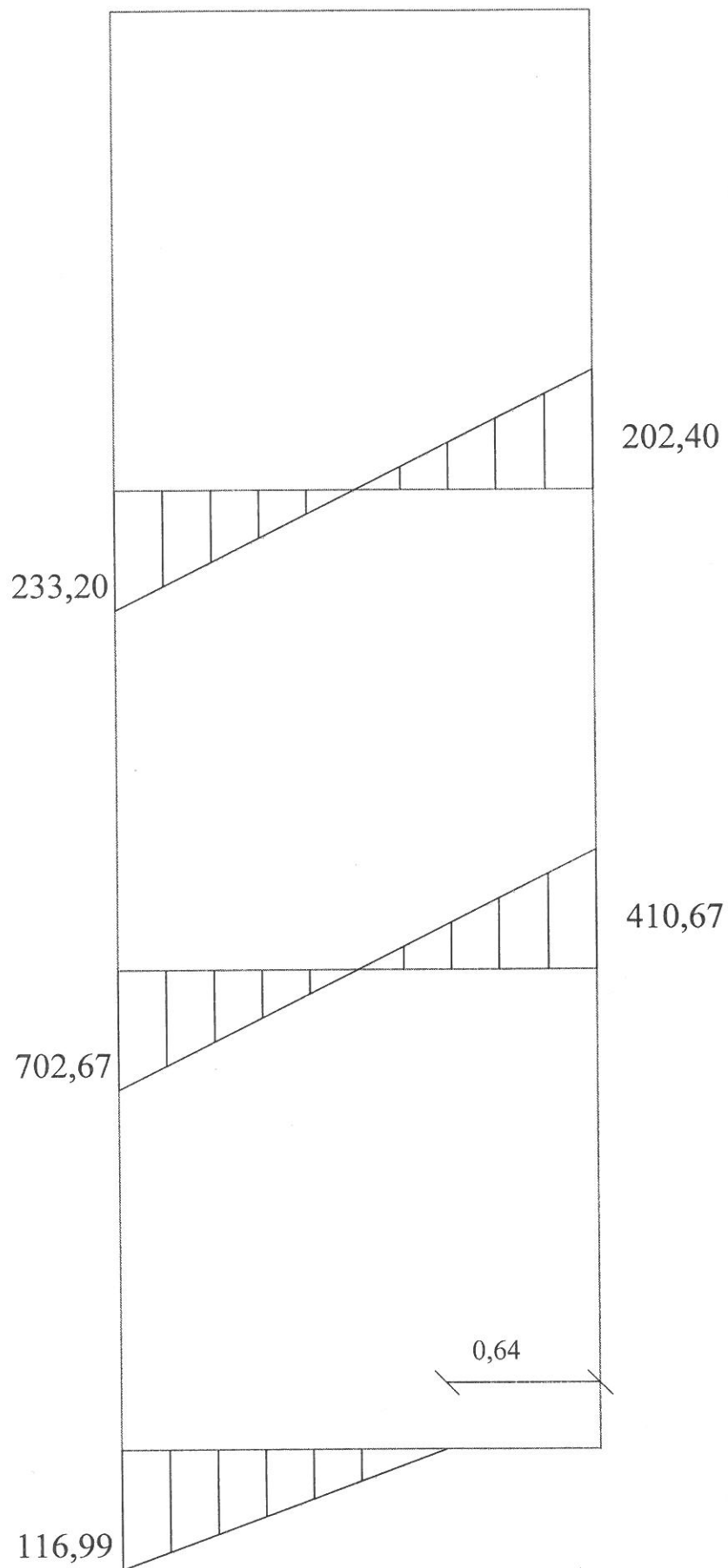
Το βάθρο πληροί όλους τους ελέγχους πλην της αντοχής σε ολίσθηση στο σημείο Γ για περίπτωση χωρίς σεισμό. Δεδομένο ότι στο συγκεκριμένο σημείο το βάθρο βρίσκεται εγκιβωτισμένο στο σώμα του τεχνητού ύφαλου, που αποτελείται από ογκόλιθους διαμέτρου 1,2 μ. σχεδιασμένους να αντέχουν την κυματική κατάσταση της περιοχής. Θεωρείται επομένως μηδαμινός ο κίνδυνος ολίσθησης του βάθρου. Η αύξηση των διαστάσεών του δεν είναι δυνατή καθόσον οι τεχνητοί ογκόλιθοι θα κατασκευαστούν στη στεριά και θα μεταφερθούν στο σημείο πόντισής τους με γερανό ο οποίος έχει μέγιστη ικανότητα ανυψώσεως βάρους 20 τόνους.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

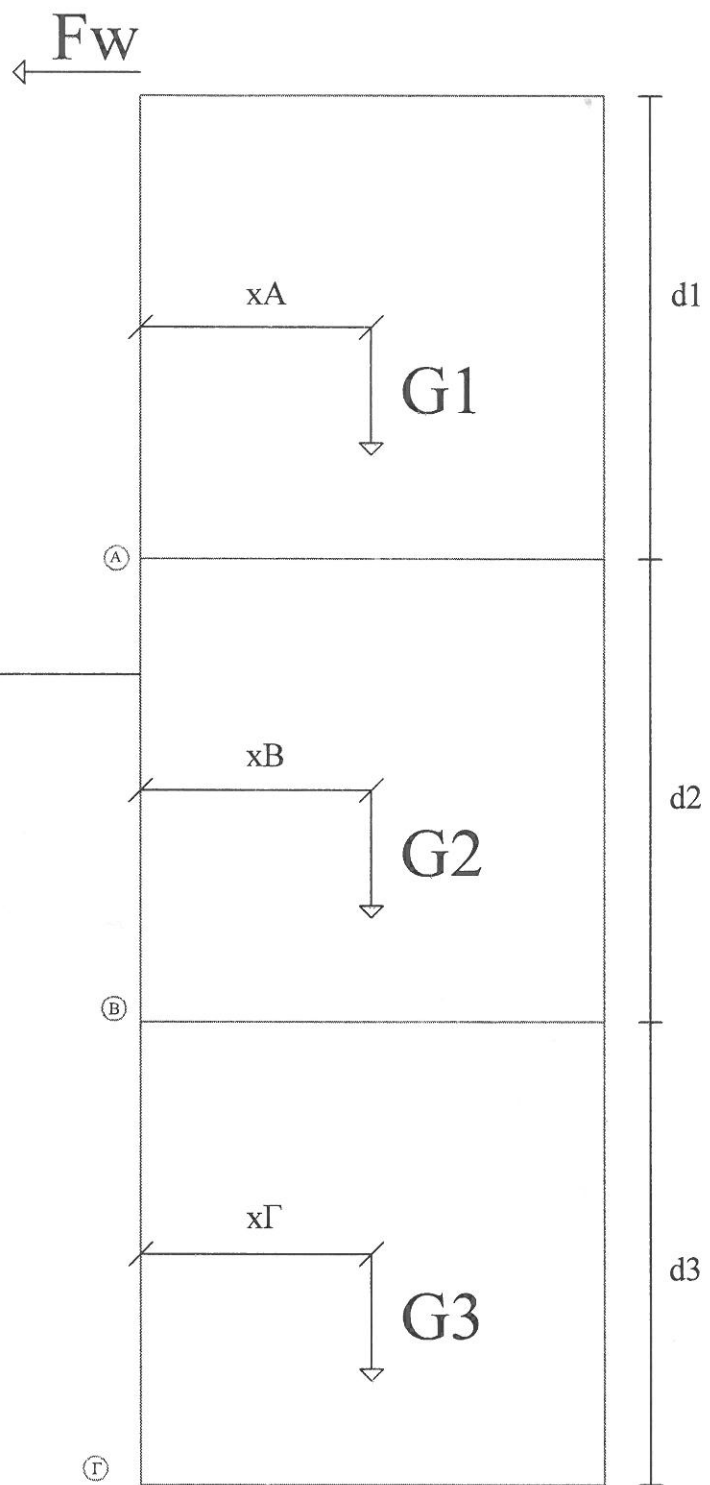
Οι τεχνητοί ογκόλιθοι θα κατασκευαστούν από άοπλο σκυρόδεμα και θα έχουν κυβικό σχήμα $2 \times 2 \times 2 \text{ m}^3$. Το βάρος του κάθε τεχνητού ογκόλιθου θα είναι περίπου 20 τόνοι ώστε να μπορεί να τους σηκώσει ο γερανός που χρησιμοποιείται αυτή τη στιγμή στην κατασκευή του έργου. Για την καλή συναρμογή τους και την αποφυγή μικροολίσθήσεων θα δημιουργηθούν εγκοπές ύψους 20 cm στην στέψη και τη βάση του κάθε ογκόλιθου όπως φαίνεται σε αντίστοιχο σχέδιο λεπτομερειών (Α2). Επίσης θα δημιουργηθούν 4 οπές διαστάσεων $0,20 \times 0,20 \text{ m}^2$ έκαστη οι οποίες θα πληρωθούν με οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 και οπλισμό 4Φ18 για να ενωθούν οι ογκόλιθοι σε ένα ενιαίο σώμα. Η κατασκευή αυτή θα γίνει μετά την πόντιση και συναρμολόγηση των ογκόλιθων. Ο οβελός θα πακτωθεί στον τεχνητό ογκόλιθο 1 (αυτόν που βρίσκεται πάνω από την στάθμη της θάλασσας) με 12 κοχλίες (3 σε κάθε πόδι), οι οποίοι θα εισέρχονται ένα μέτρο εντός του σώματος του ογκόλιθου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές που δίνει η υπηρεσία φάρων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

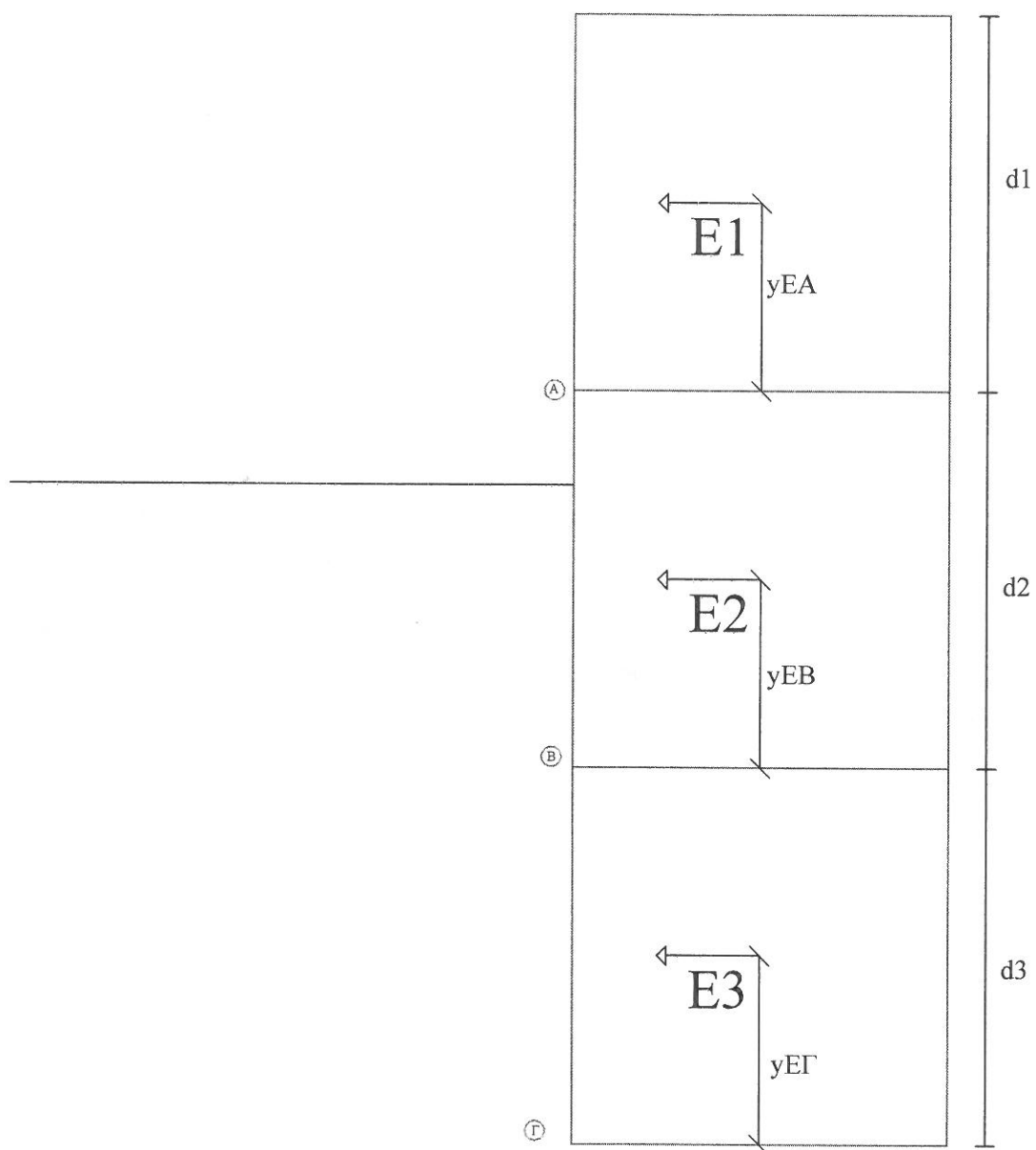
- Κουτίτας Χρ. (1994), "Εισαγωγή στην παράκτια τεχνική & τα λιμενικά έργα", Εκδόσεις Ζήτη
- Κουτίτας Χρ. (1987). "Λιμενικά Έργα. Στοιχεία σχεδιασμού μελέτης κατασκευαστικών μεθόδων" Πανεπιστημιακό τυπογραφείο Α.Π.Θ.
- Καραμπάς Θ. (2003), "Υπολογιστική κυματομηχανική & ακτομηχανική", Πανεπιστημιακές εκδόσεις Παν. Θεσσαλίας
- Καραμπάς Θ. (2002), "Μαθηματική προσομοίωση ακτομηχανικής δίαιτας. Εφαρμογή στο αλιευτικό καταφύγιο Αγ. Σεραφείμ Φθιώτιδας"
- Sylvester Richard & Hsu RC John (1997), "Coastal stabilization, Advanced series on ocean engineering", Vol 14, World scientific
- Σπετσιώτης Δ. (2003), "Μελέτη προστασίας ακτών από διάβρωση με τη χρήση μαθηματικών μοντέλων. Εφαρμογή στην ακτή Λιμεναρίων Θάσου", Διπλωματική Εργασία
- Τοίχοι αντιστηρίξεως στα λιμενικά έργα, Θεσσαλονίκη 1986
- Τσότσος Στ. "Εδαφομηχανική, Θεωρία μέθοδοι εφαρμογές" (1991) Α.Π.Θ.
- Κωστόπουλος Σπ. "Σημειώσεις Εδαφομηχανικής" (1999) Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας
- Κωστόπουλος Σπ. "Σημειώσεις Γεωτεχνικών κατασκευών" (1999) Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός



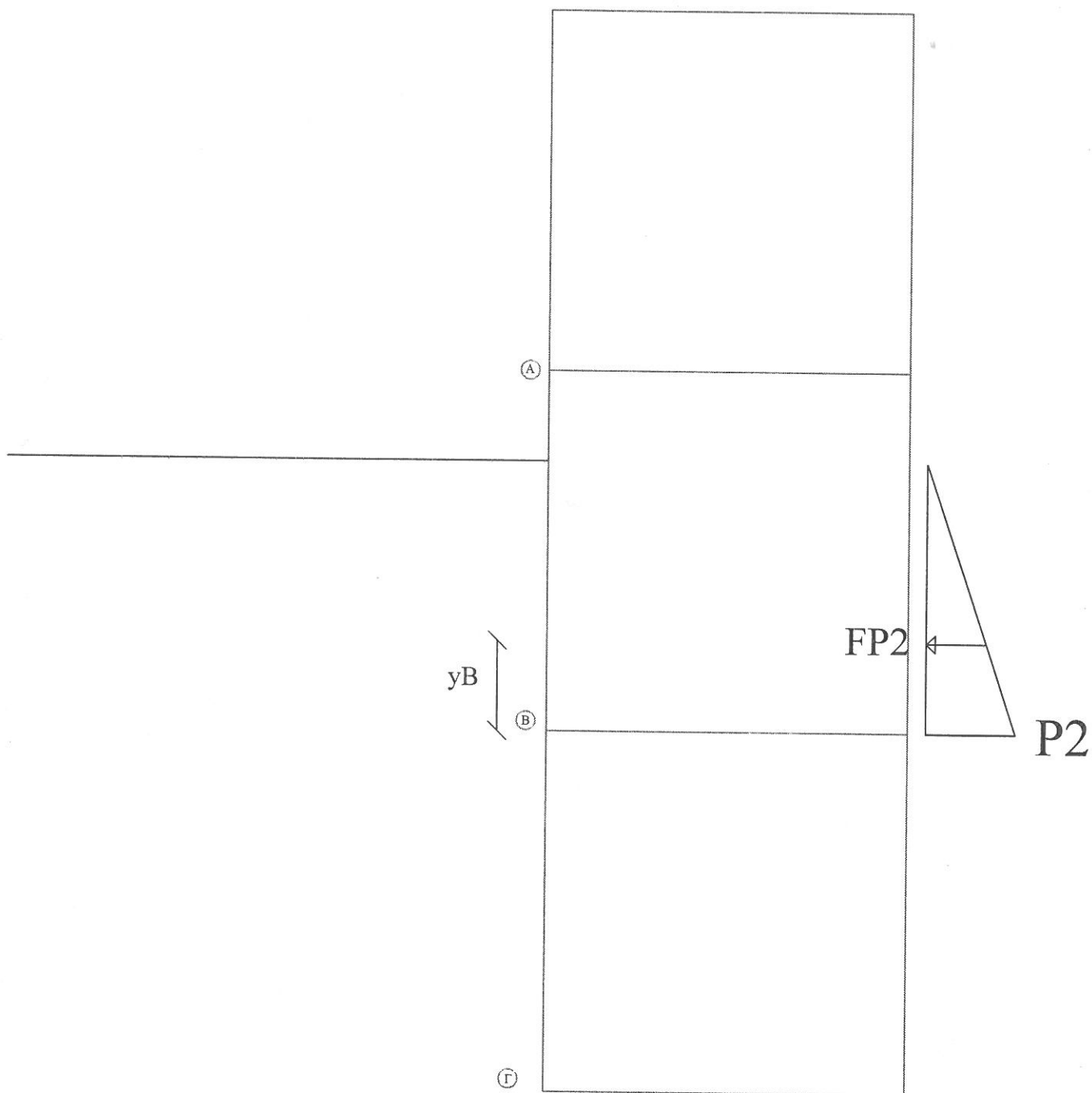
ΤΑΣΕΙΣ ΕΔΡΑΣΗΣ



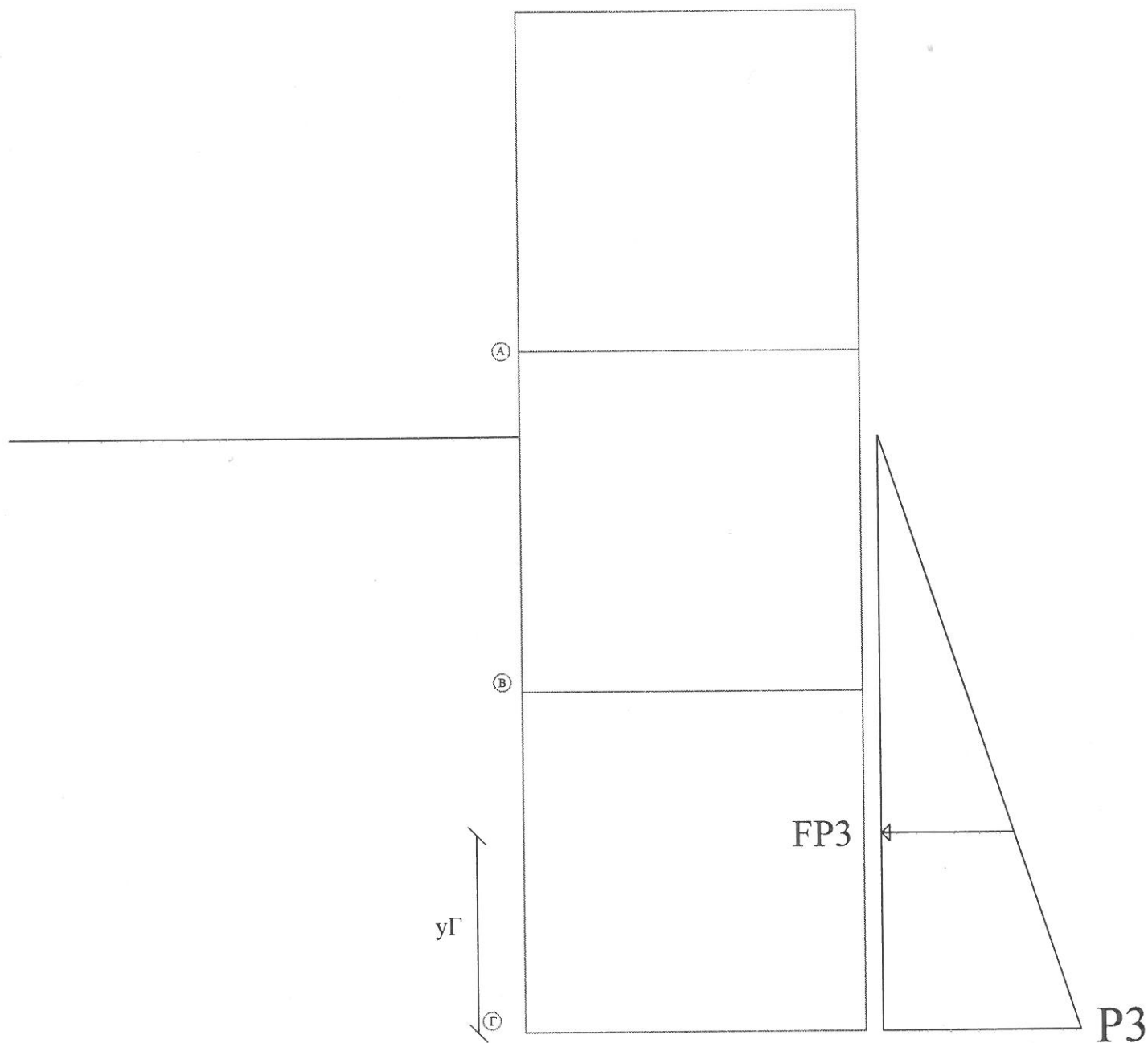
ΒΑΡΗ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ



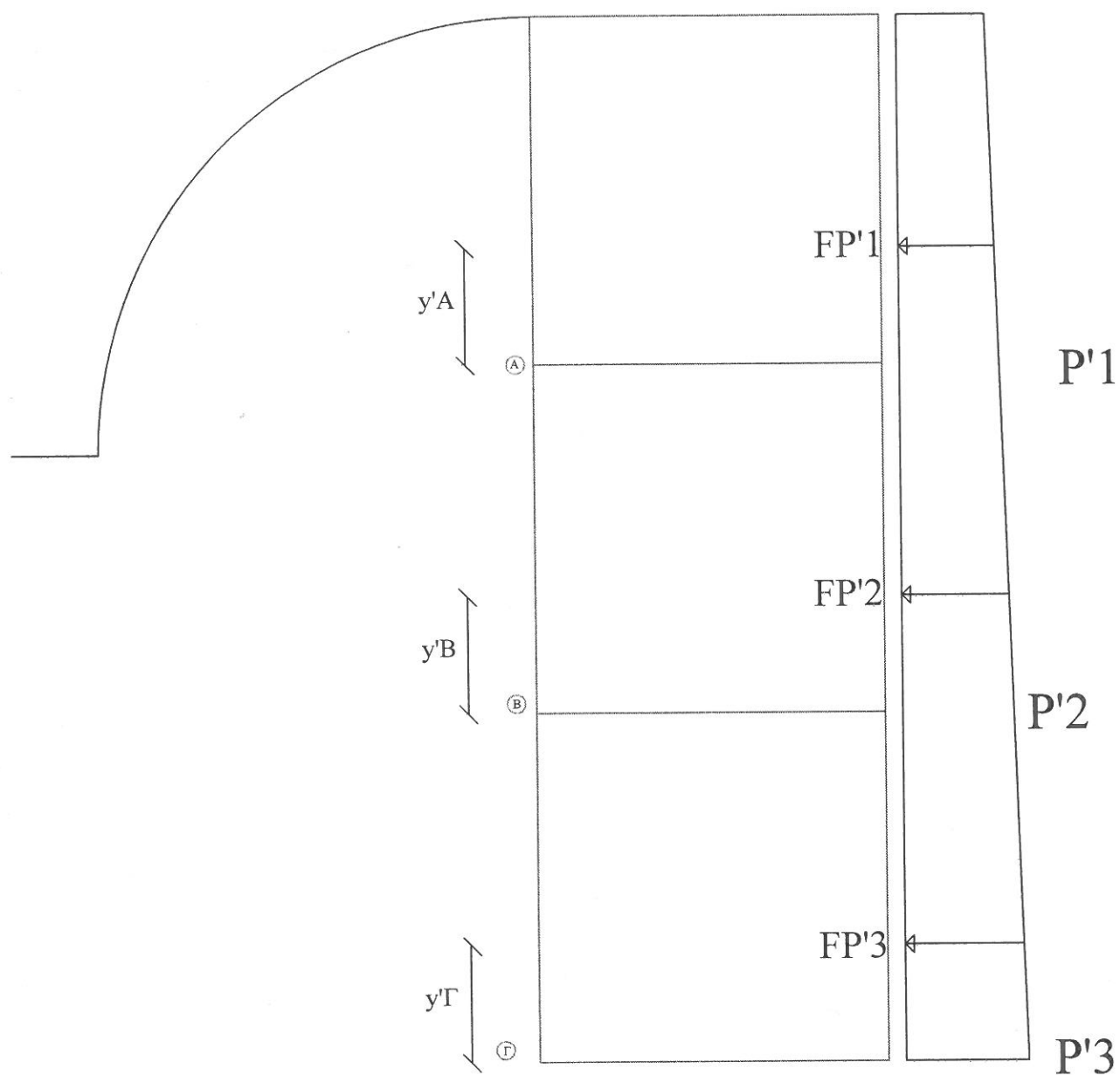
ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ



ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ
ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ Β



ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ
ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ Γ



ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ
ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΤΑ SAINTFLOU
ΣΕ ΦΑΣΗ ΚΟΡΥΦΗΣ ΚΥΜΑΤΟΣ