



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.**

**ΤΑΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΗ ΖΩΝΗ ΤΩΝ ΚΟΛΠΩΝ**  
**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2017**

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.**

**ΤΑΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΕΠΟΠΤΗΣ: Δρ. ΓΑΛΗΝΟΥ- ΜΗΤΣΟΥΔΗ ΣΟΦΙΑ**

**ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΗ ΖΩΝΗ ΤΩΝ ΚΟΛΠΩΝ**  
**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2017**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	10
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	13
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	50
6. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	58
7. SUMMARY	59
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	60

## 1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στο Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης, στο τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε. στη Θεσσαλονίκη. Η πτυχιακή αυτή έχει ως στόχο τη μελέτη των λιμενικών έργων του Θερμαϊκού κόλπου και του κόλπου της Θεσσαλονίκης, καθώς και την επίδραση αυτών στην παραλιακή ζώνη της περιοχής.

Θέλω να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου Δρ. Σοφία Γαληνού-Μητσούδη, για την εμπιστοσύνη ανάθεσης του θέματος καθώς και για την αμέριστη βοήθειά της κατά τη διάρκεια υλοποίησής του.

Επίσης, ευχαριστώ τους γονείς μου για την έμπρακτη συμπαράσταση και στήριξή τους φροντίζοντας για την μόρφωση μου.

Τέλος, εύχομαι η συγκεκριμένη εργασία να βοηθήσει τους μελλοντικούς ερευνητές για την περαιτέρω μελέτη και προστασία των λιμενικών έργων καθώς επίσης και του περιβάλλοντος.

## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Λιμενικά έργα ονομάζονται τα έργα που υπεισέρχονται στο σχεδιασμό και την υλοποίηση της υποδομής των λιμένων και των συναφών εγκαταστάσεων. Τα λιμενικά έργα έχουν ως προορισμό την παροχή των κατάλληλων συνθηκών και εξυπηρετήσεων στα σκάφη και στη ροή προσώπων και αγαθών. Η βασική τους συνθήκη είναι η ασφαλής εξασφάλιση αγκυροβολίου στα σκάφη και η προστασία τους από ανέμους και από κύματα. Τα λιμενικά έργα στην Ελλάδα άρχισαν να κατασκευάζονται κατά τις πρώτες δεκαετίες μετά τη σύσταση του Ελληνικού κράτους. Στην αρχή με βραδείς ρυθμούς που επιταχύνθηκαν ουσιαστικά μετά το 1870, οπότε εξασφαλίστηκαν οι συνθήκες χρηματοδότησης των λιμενικών έργων και η ανάπτυξή τους (Μέμος, 2008).

Η παρουσία των λιμενικών έργων όμως, συμβάλλει στην αύξηση της κυματικής ενέργειας και προκαλεί διαταραχή στην κατανομή των ιζημάτων προκαλώντας σημαντική επίδραση στην ακτή (ιζηματοπόθεση ή διάβρωση). Η απόθεση ιζημάτων εκατέρωθεν του έργου οφείλεται στη μείωση της ταχύτητας ροής (σε συνδυασμό με τα ανεμολογικά δεδομένα της περιοχής) κατά μήκος της ακτής λόγω της παρουσίας του έργου και κατά συνέπεια, στη μείωση της δυνατότητας στερεομεταφοράς. Αντίστοιχα, η διάβρωση της ακτής οφείλεται στην απουσία ιζημάτων για παράσυρση από το ρεύμα κατά μήκος της ακτής και σε μείωση της ταχύτητας ροής (Βίττης, 2004).

Η παρούσα εργασία κάνει αναφορά στα λιμενικά έργα που βρίσκονται στο Θερμαϊκό κόλπο και στον κόλπο της Θεσσαλονίκης καθώς και στην επίδραση που έχουν αυτά στο παραλιακό μέτωπο.

Σύμφωνα με τους Καραγεώργη & Αναγνώστου (2001) ο υδροδυναμισμός σε συνδυασμό με τις φερτές ύλες που εκβάλλουν από τα ποτάμια στο Θερμαϊκό κόλπο μπορούν να μεταβάλλουν την παράκτια ζώνη της ευρύτερης περιοχής.

Οι μεγαλύτερες πόλεις βρίσκονται κοντά στην παράκτια περιοχή και γειτνιάζουν με μεγάλα λιμάνια. Τα λιμάνια αυτά αποτελούν πολύ σημαντικό παράγοντα για την οικονομία καθώς και τις συγκοινωνίες (Παπαδάς, 2008).

Στην Ελλάδα παρατηρείται ότι δεν υπάρχουν κατασκευές λιμενικών έργων σε κοντινή απόσταση από τις εκβολές ποταμών. Σύμφωνα με τον Παπαδά(2008) εκτός από το πλεονέκτημα επικοινωνίας με την ενδοχώρα μέσω του ποτάμιου δικτύου και την ύπαρξη έτοιμου λιμενικού χώρου, έχει ένα μεγάλο μειονέκτημα, τις προσχώσεις φερτών υλικών από τη ροή του ποταμού στις περιοχές εκβολής με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση βάρους

εντός της λιμενολεκάνης του λιμανιού. Παρ' όλα αυτά όμως και στην περίπτωση όπου το λιμάνι βρίσκεται μακριά από εκβολές ποταμού, μπορεί να επιβαρύνεται μακροπρόθεσμα από τα φερτά υλικά του παρόντος υδροδυναμικού συστήματος της περιοχής (Παπαδάς, 2008). Εκτός από την ιζηματοπόθεση, σημαντικό πρόβλημα που προκύπτει είναι το φαινόμενο της διάβρωσης. Σύμφωνα με τον Φράγκου (2001), διάβρωση μπορεί να προκληθεί από την απομάκρυνση κατανεμημένου όγκου ιζήματος και ταυτόχρονα μείωση της στερεοπαροχής φερτών υλικών από τα ποτάμια με αποτέλεσμα να μειωθεί η ανατροφοδότηση της παράκτιας ζώνης.

Για την αποφυγή- μείωση των ανωτέρω φαινομένων στις παραλιακές ζώνες όπου υπάρχουν λιμενικά έργα διαχρονικά διεξάγονται κατασκευές έργων προστασίας των ακτών. Ο σχεδιασμός έργων παράκτιας προστασίας απαιτεί την αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων στοιχείων, για την κατανόηση αφενός της συμπεριφοράς της παράκτιας ζώνης διαχρονικά και αφετέρου των επιδράσεων στο παράκτιο σύστημα, τόσο των ανθρωπογενών (π.χ. έργα) όσο και των φυσικών παραγόντων (π.χ. απορροές) (Φράγκου, 2001).

Η κατασκευή ενός λιμενικού έργου μπορεί να αλλάξει σημαντικά το σχέδιο μεταφοράς φερτών υλών προκαλώντας δραματικές αλλαγές στη διαμόρφωση της ακτογραμμής, επηρεάζοντας σημαντικά την ισορροπία και την προστασία του φυσικού παράκτιου συστήματος (Πούλιος & Χρόνης, 2000).

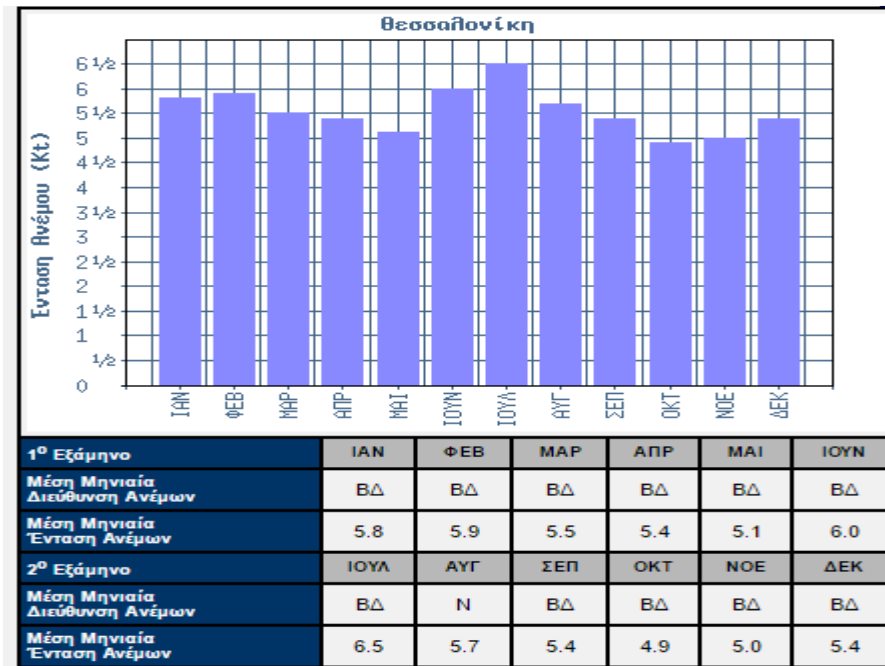
Με βάση τα παραπάνω, η παρούσα εργασία κάνει αναφορά στα λιμενικά έργα που βρίσκονται στον Θερμαϊκό κόλπο και στον κόλπο της Θεσσαλονίκης, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους του τρόπου λειτουργίας και δημιουργίας μηχανισμών επίδρασης που έχουν αυτά στο παραλιακό μέτωπο.

Ο Θερμαϊκός Κόλπος καταλαμβάνει το βορειοδυτικό υφαλοπλαίσιο του Αιγαίου. Περιλαμβάνει την εκτενέστερη υφαλοκρηπίδα με περιμετρικά ισοβαθή ύδατα 150m, με στενά περάσματα στα ανατολικά (χερσόνησος της Χαλκιδικής) και στα δυτικά (κορμός Ελλάδος). Στη νότια πλευρά επικοινωνεί με τη βαθιά λεκάνη των Σποράδων. Ο Θερμαϊκός κόλπος περιέχεται μεταξύ των Ακρωτηρίων Δερματά στα ΝΔ, Καβούρα στα Β, Μεγάλο Έμβολο Α και Ποσειδί Ν. Βορειότερα του Θερμαϊκού βρίσκεται ρηχός κόλπος (κόλπος Θεσσαλονίκης), με βάθος μικρότερο των 20m και άνοιγμα περίπου 10km προς τον Θερμαϊκό Κόλπο ενώ ακόμη βορειότερα και σε επαφή με την πόλη της Θεσσαλονίκης βρίσκεται ο Όρμος Θεσσαλονίκης με μικρότερα βάθη. Κύριες πηγές γλυκών υδάτων, θρεπτικών υλών και προσχωματικών υλικών είναι 4 ποτάμια: τα γειτονικά Αξιός, Λουδίας, Αλιάκμονας στο βορρά και Πηνειός στο νότο (Κουραφάλου κ.ά. 2004) (Εικόνα 1).

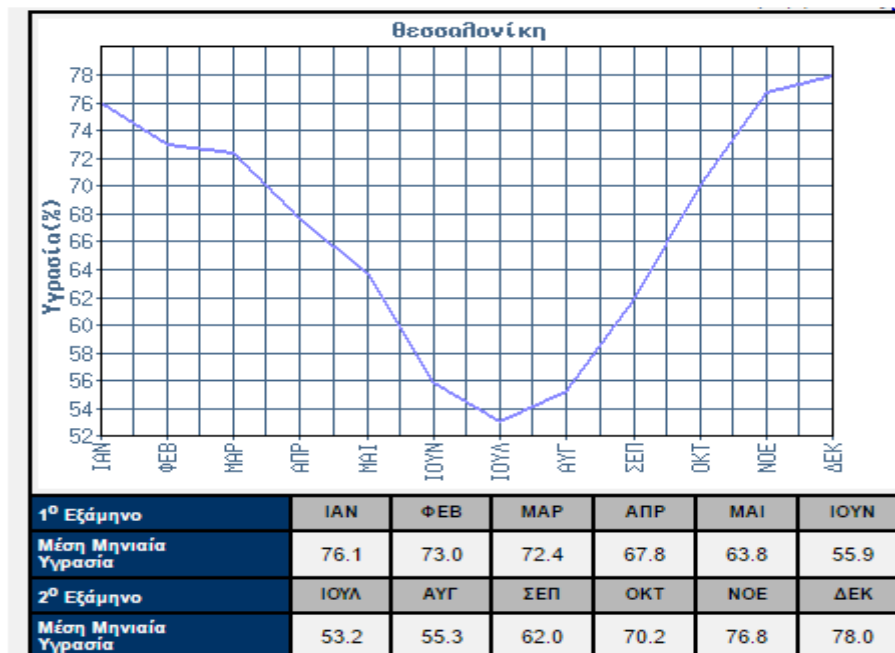


**Εικόνα 1:** Οι θαλάσσιες λεκάνες της περιοχής μελέτης.

Σχετικά με το ανεμολογικό καθεστώς στο Θερμαϊκό κόλπο κυριαρχούν οι βόρειο- δυτικοί άνεμοι (Εικόνα 2), ενώ οι νότιοι έχουν χαμηλότερη ένταση και δρουν κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες (Καραγεώργης & Αναγνώστου, 2001). Αντίστοιχα, λαμβάνονται υπ' όψιν και τα δεδομένα βροχόπτωσης που είναι ιδιαίτερα εμφανή κυρίως τους ανοιξιάτικους και φθινοπωρινούς μήνες (Εικόνα 3), ως παράγοντας που συνεισφέρει φερτά/ιζήματα κυρίως μέσω ποταμών.



Εικόνα 2: Ετήσια ανεμολογικά στοιχεία σταθμού Θεσσαλονίκης. Περίοδος δεδομένων:1959-1997 ([www.meteo.gr](http://www.meteo.gr))



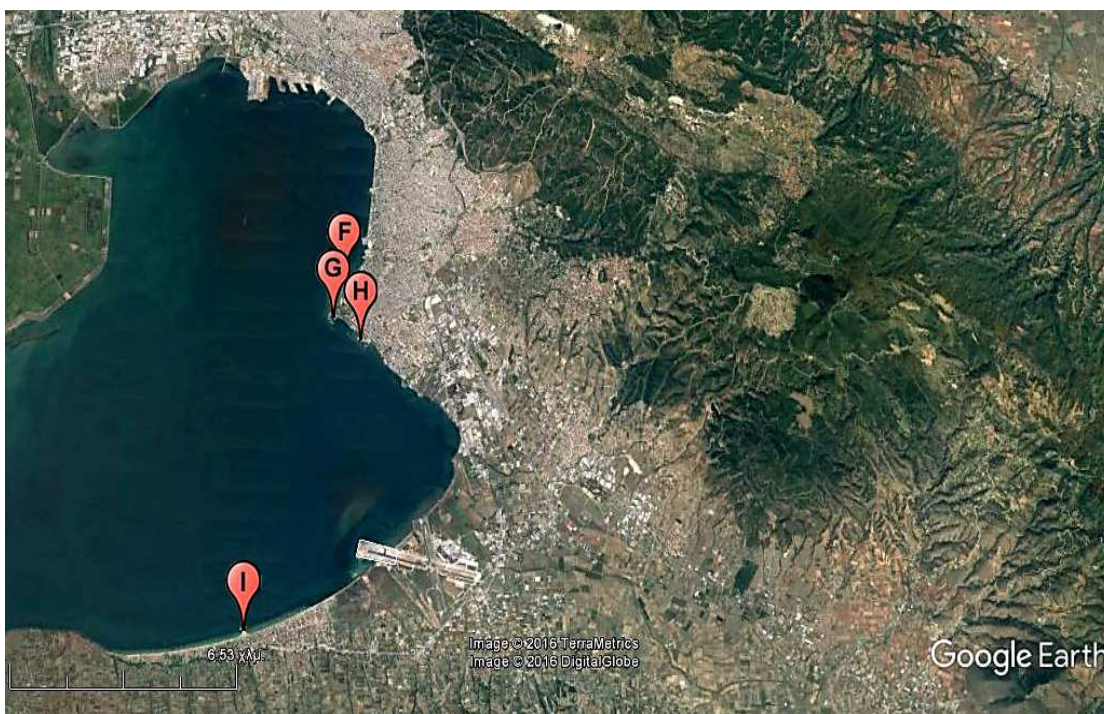
Εικόνα 3: Ετήσια στοιχεία βροχόπτωσης σταθμού Θεσσαλονίκης. Περίοδος δεδομένων: 1959-1997 ([www.meteo.gr](http://www.meteo.gr))



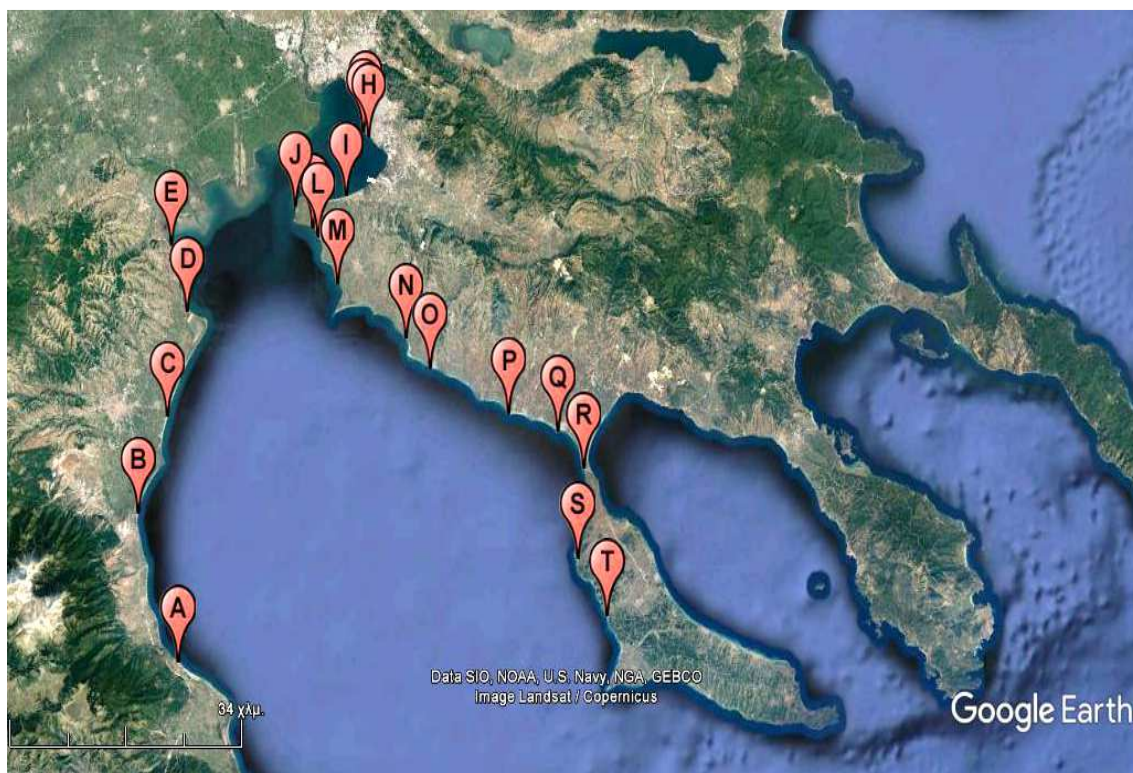
Η παρούσα εργασία σκοπό έχει να αποτυπώσει τις αλλαγές που έχουν γίνει στο παραλιακό μέτωπο των κόλπων Θεσσαλονίκης και Θερμαϊκού οφειλόμενες στα λιμενικά έργα που βρίσκονται στην περιοχή, καθώς και να αξιολογήσει σε ποιες περιοχές και γιατί υπάρχει ιζηματοπόθεση ή διάβρωση. Ο στόχος είναι η αξιολόγηση και τα αποτελέσματα να κωδικοποιηθούν έτσι ώστε να αξιολογηθούν από μελλοντικούς ερευνητές. Οι μεταβολές της ακτής λόγω της κατασκευής ενός έργου, είναι μια παράμετρος που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό του εκάστοτε έργου.

### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Προκειμένου να υλοποιηθεί το θέμα της παρούσας εργασίας, αρχικά χρησιμοποιήθηκαν οι χάρτες του προγράμματος Google Earth. Μεταβαίνοντας στο Θερμαϊκό κόλπο και συγκεκριμένα για το κάθε λιμενικό έργο ξεχωριστά, ξεκινώντας από τα δυτικά, εν συνεχεία βόρεια και καταλήγοντας στα ανατολικά του κόλπου, έγινε καταγραφή των λιμενικών έργων και παρουσιάζεται η ταυτότητα του κάθε έργου με στοιχεία θέσης, περιγραφής, χρήσης κλπ. Οι περιοχές μελέτης και τα λιμενικά έργα που περιελήφθησαν στους κόλπους Θεσσαλονίκης και Θερμαϊκού παρουσιάζονται στους χάρτες των Εικόνων 4 και 5.



**Εικόνα 4: Κόλπος Θεσσαλονίκης. Όπου F: Ναυτικός Όμιλος Θεσσαλονίκης, G: Ναυτικός Όμιλος Καλαμαριάς, H: Μαρίνα Θεσσαλονίκης, I: Αλιευτικό καταφύγιο Νέων Επιβατών (Πηγή: Google Earth).**



**Εικόνα 5: Θερμαϊκός κόλπος. Όπου A: Λιμάνι Πλαταμώνα, B: Λιμάνι Λιτόχωρου (Γρίτσας), C: Λιμάνι Παραλίας Κατερίνης, D: Λιμάνι Κίτρους, E: Αλιευτικό καταφύγιο Μεθώνης, J: Αλιευτικό καταφύγιο Αγγελοχωρίου, K: Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας, L: Λιμάνι Νέας Μηχανιώνας, M: Λιμάνι Επανομής, N: Προβλήτα Νέας Ηράκλειας, O: Λιμάνι Νέας Καλλικράτειας, P: Λιμάνι Νέων Πλαγίων, Q: Λιμάνι Νέων Μουδανιών, R: Δυτικό Λιμάνι Νέας Ποτίδαιας, S: Μαρίνα Σάνης, T: Προβλήτα Σίβηρης (Πηγή: Google Earth).**

Η μέτρηση της αλλαγής φυσιογνωμίας στην παραλιακή ζώνη διαχρονικά, βασίστηκε στις διαθέσιμες ιστορικά, φωτογραφίες του προγράμματος Google Earth. Με βάση την πιο πρόσφατη φωτογραφία (εντολή: “εμφάνιση ιστορικών εικόνων”) που παρείχε το πρόγραμμα(έτος 2015), επισημάνθηκε το τρέχον τμήμα εκατέρωθεν του έργου με σκοπό να σηματοδοτήσει την υφιστάμενη κατάσταση της παράκτιας ζώνης. Εν συγκρίσει με την παρεχόμενη από το πρόγραμμα παλαιότερη διαθέσιμη ιστορική φωτογραφία, τοποθετήθηκε και πάλι σήμανση κατά τον ίδιο τρόπο, με σκοπό να γίνει εμφανής η επίδραση (ιζηματοπόθεση ή διάβρωση) που είχε το εκάστοτε λιμενικό έργο στο περιβάλλον μεταξύ του χρονικού διαστήματος που μεσολάβησε από την παλαιότερη ιστορική φωτογραφία έως την πιο πρόσφατη. Η επισημάνση στο χάρτη έλαβε υπόψη και το μήκος του παράκτιου μετώπου όπου φαινόταν η αλλαγή του (ιζηματοπόθεση ή διάβρωση). Η επισημάνση θα έδινε την

αποτύπωση των μεταβολών σε επιφάνεια και έγινε με τη βοήθεια της εντολής “προσθήκη πολυγώνου”. Με αυτόν τον τρόπο κάθε φορά σχηματιζόταν ένα πολύγωνο, που περιέγραφε επαρκώς τη μετατόπιση –αλλαγή της παράκτιας ζώνης στο πέρασμα του χρόνου, οφειλόμενη κυρίως στην παρουσία του εκάστοτε λιμενικού έργου. Η εντολή αυτή παρείχε μετρήσεις περιμέτρου και περιοχής (εμβαδόν) που διευκόλυναν την καταγραφή και ανάλυση των στοιχείων που προέκυπταν κάθε φορά. Με βάση αυτά τα στοιχεία υπολογίστηκε ο μέσος ετήσιος ρυθμός επίδρασης (ιζηματοπόθεσης ή διάβρωσης) του κάθε λιμενικού έργου στην ευρύτερη παραλιακή ζώνη που το περιβάλλει, αναγόμενος σε ετήσιο ρυθμό αλλά και ανά μέτρο του μετώπου επίδρασης (παραλίας). Επειδή όμως σε κάποιες περιπτώσεις το πρόγραμμα δεν παρείχε ιστορικές φωτογραφίες πέραν του ενός έτους για ορισμένα λιμενικά έργα (Λιμάνι Παραλίας Κατερίνης, Λιμάνι Κίτρους, Αλιευτικό καταφύγιο Μεθώνης, Λιμάνι Νέων Μουδανιών) δεν ήταν δυνατή η εκτίμηση του ρυθμού επίδρασης για τα έργα αυτά, λόγω του μικρού χρονικού διαστήματος μεταξύ της παλαιότερης και νεότερης αποτύπωσης στο Google Earth. Έτσι, ορίστηκε ως ελάχιστος χρόνος για την εκτίμηση του μέσου ρυθμού επίδρασης η περίοδος δύο ετών. Η χρονική περίοδος των υπολογισμών που ήταν διαθέσιμη κυμάνθηκε από 2 έως και 13,5 έτη.

Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με τη χρήση του προγράμματος EXCEL και του στατιστικού πακέτου MINITAB 16.

Επισημαίνεται ότι η παρούσα μελέτη προσεγγίζει μόνο τη μέση τάση επηρεασμού του παράκτιου μετώπου από την παρέμβαση των λιμενικών έργων στην κυκλοφορία των θαλάσσιων ρευμάτων σε κόλπους όπως ο Θερμαϊκός και επισημαίνει τις χωρικές διαφορές αλλά και την ανάγκη ακριβέστερων πολυετών μετρήσεων για το κάθε έργο ξεχωριστά.

#### 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**Όνομα λιμενικού έργου:** Λιμάνι Πλαταμώννα

**Συντεταγμένες:** 39°59'37,05" Β 22°37'30,30" Α (Εικόνα 6)

**Έτος κατασκευής:** Αρχές δεκαετίας 1980 (Κωνσταντίνου κ.ά. 2006)



**Εικόνα 6:** Το λιμάνι του Πλαταμώννα σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Η χρήση του λιμανιού του Πλαταμώννα έχει ως εξής: μαρίνα, αλιευτικό καταφύγιο τουριστικό αγκυροβόλιο. Η χερσαία ζώνη του λιμανιού διαθέτει όλες τις απαραίτητες κτιριακές εγκαταστάσεις που χρησιμεύουν στην πλήρη εξυπηρέτηση των επιβαινόντων στα σκάφη καθώς και των επισκεπτών. Το λιμάνι ακόμη διαθέτει, χώρους εναπόθεσης σκαφών στη ξηρά για διαχείριση, όπου παρέχονται υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης που περιλαμβάνουν επισκευές και συντηρήσεις των σκαφών (συνήθως μικρής κλίμακας) και του εξοπλισμού τους καθώς επίσης και τα απαραίτητα μέσα για ανέλκυση και καθέλκυση των σκαφών (Φορέας Διαχείρισης 2013). Η χρήση των δύο επιμηκυσμένων προβόλων βορειοδυτικά του λιμανιού είναι για την αποδυνάμωση των κυματικών επεισοδίων που προσεγγίζουν την ακτή, δημιουργώντας πίσω τους ζώνη σκιάς και άρα κατάλληλες συνθήκες ώστε να αποτεθεί υλικό πυθμένα που μεταφέρεται από τους κυματισμούς, εκατέρωθεν των κορμών των έργων (Κωνσταντίνου κ.ά., 2006).

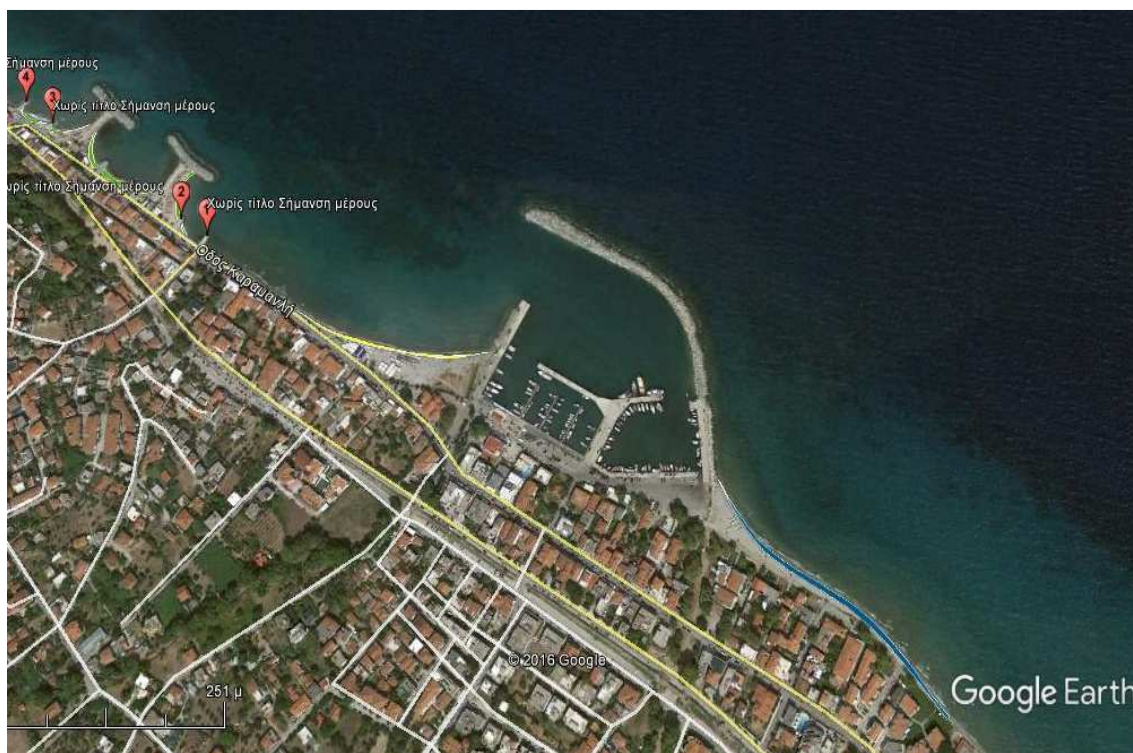
**Περιγραφή:** Η κατασκευή του λιμανιού του Πλαταμώνα έγινε με επίχωση προς τη θάλασσα και κρηπίδωση της ακτής (Εικόνα 6). Αποτελείται από τον προσήνεμο μόλο που βρίσκεται στο νότιο-ανατολικό του τμήμα, τον υπήνεμο μόλο που βρίσκεται στο βόρειο-δυτικό του τμήμα καθώς και τη λιμενολεκάνη που εντός της εδρεύουν τα σκάφη (αναψυχής, αλιευτικά). Επίσης, διαθέτει βραχίονες και κυματοθραύστη στο βόρειο τμήμα του. Παρατηρείται ότι ο κυματοθραύστης είναι κατασκευασμένος από φυσικούς ογκόλιθους που διατάσσονται σε τραπεζοειδή πρισματική μορφή. Ο βραχίονας αποτελείται επίσης από φυσικούς ογκόλιθους επάλληλης στρώσης που διαμορφώνουν και τη στέψη του έργου. Εντός της λιμενολεκάνης εδράζει τεχνητή νησίδα, με σκοπό την αύξηση της δυναμικότητας του ελλιμενισμού των σκαφών (Εικόνα 6). Όσον αφορά τους κυματοθραύστες των προβόλων δυτικά του λιμανιού, η κατασκευή τους αποτελείται ομοίως από φυσικούς ογκόλιθους διατασσόμενοι σε τραπεζοειδή πρισματική μορφή και εκτείνονται σε αποστάσεις παράλληλες με την ακτογραμμή, 88m και 95m έκαστος. Μικρές αμμώδεις παραλίες έχουν δημιουργηθεί εντός και εκατέρωθεν των προβόλων με σημαντικότερη αυτή ενδιάμεσα (Εικόνα 6).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Εκτός από τον ελλιμενισμό των σκαφών το λιμάνι του Πλαταμώνα διαθέτει και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως:

Παροχή πόσιμου νερού, παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, σύνδεση στο διαδίκτυο, υπηρεσίες φύλαξης και ελέγχου, σταθμό πυρασφάλειας, δυνατότητα λήψης και αποστολής FAX, παραλαβή αποβλήτων από τα σκάφη, αποκομιδή απορριμμάτων, χώρους υγιεινής (wc και ντουζ), σωστικά μέσα, αντιρρυπαντικό εξοπλισμό, εξοπλισμό ασφαλείας, ανεφοδιασμό των σκαφών με υγρά καύσιμα, χώρους στάθμευσης οχημάτων (20 θέσεων), χώρο μικρού ιατρείου για παροχή πρώτων βοηθειών καθώς και ανελκύσεις σκαφών (Φορέας διαχείρισης, 2013).

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο της ακτής πραγματοποιήθηκε κατά τη χρονική περίοδο 2,79 ετών (13/11/2012-30/8/2015) και ξεχωριστά για τις θέσεις νοτιοανατολικά, βορειοδυτικά του λιμένα αλλά και σε θέσεις των προβόλων (Εικόνα 7). Στην περίοδο αυτή, παρατηρήθηκε πως στο νοτιοανατολικό τμήμα του λιμανιού προέκυψε ιζηματοπόθεση 1687 m<sup>2</sup> σε μέτωπο

επίδρασης (παραλίας) μήκους 346 m. Συνεπώς, λαμβάνοντας υπ' όψιν τη χρονική περίοδο επίδρασης, υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης που λαμβάνει χώρα στο ΝΑ τμήμα του λιμανιού είναι  $605 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Αντίστοιχα, στο ΒΔ τμήμα του λιμανιού, προέκυψε ιζηματοπόθεση  $597 \text{ m}^2$  σε μέτωπο επίδρασης 217m. Ευλόγως, ο ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης στη συγκεκριμένη χρονική περίοδο στο αντίστοιχο μήκος ακτής του ΒΔ τμήματος του λιμανιού είναι  $214 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Σημαντικές επιδράσεις σημειώνονται και στους προβόλους βορειοδυτικότερα του λιμανιού. Στο ανατολικό τμήμα του ανατολικού προβόλου προέκυψε ιζηματοπόθεση  $266 \text{ m}^2$  σε μέτωπο επίδρασης 75 m, όπου διαπιστώθηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι  $95 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Στο δυτικό τμήμα του ανατολικού προβόλου παρατηρήθηκε μικρότερη ιζηματοπόθεση της τάξεως των  $152 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας 46 m, όπου ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης έφτασε τα  $54 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Στο ενδιάμεσο τμήμα των δύο προβόλων υπήρξε ιζηματοπόθεση  $234 \text{ m}^2$  σε μέτωπο επίδρασης 49 m, όπου αντίστοιχα υπολογίζεται ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης ανέρχεται στα  $84 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Στο ανατολικό τμήμα του δυτικού προβόλου υπήρξε ιζηματοπόθεση της τάξεως των  $243 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας 60 m και υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι  $87 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Στο δυτικό τμήμα του δυτικού προβόλου παρατηρήθηκε ιζηματοπόθεση  $129 \text{ m}^2$  σε μέτωπο επίδρασης 60 m και υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι  $46 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Στο ανατολικό τμήμα της προβλήτας 1 παρατηρήθηκε ιζηματοπόθεση  $73 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας 25 m και υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι  $26 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Στο ανατολικό τμήμα της προβλήτας 2 παρατηρήθηκε ιζηματοπόθεση  $39 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας 20 m και υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι  $14 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Τέλος, στο ενδιάμεσο τμήμα των προβλητών 3 και 4 παρατηρήθηκε ιζηματοπόθεση  $139 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας 55 m και υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι  $49 \text{ m}^2/\text{έτος}$  (Εικόνα 7).

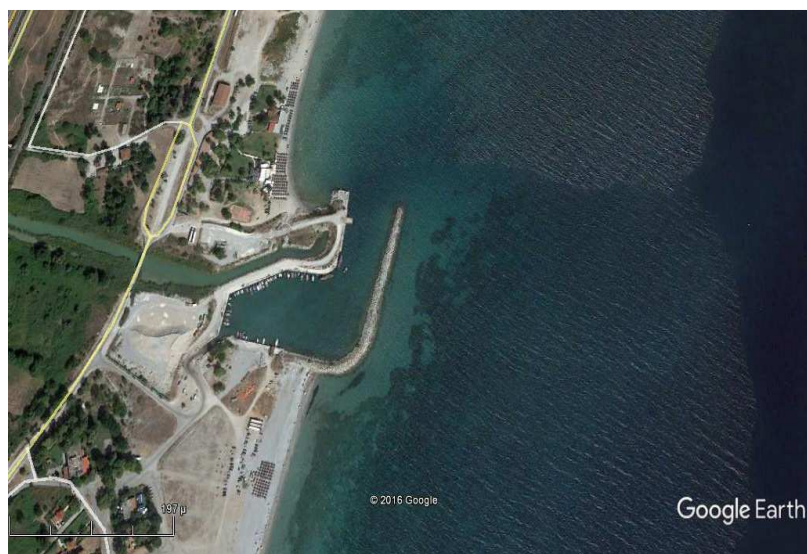


**Εικόνα 7: Το λιμάνι του Πλαταμόνα σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.**

**Όνομα Λιμενικού Έργου:** Λιμάνι Λιτόχωρου (Λιμάνι Γρίτσας)

**Συντεταγμένες:** 40°09'16,00" Β 22°32'58,00" Α (Εικόνα 8)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής του λιμανιού.



**Εικόνα 8: Το λιμάνι του Λιτόχωρου σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth**

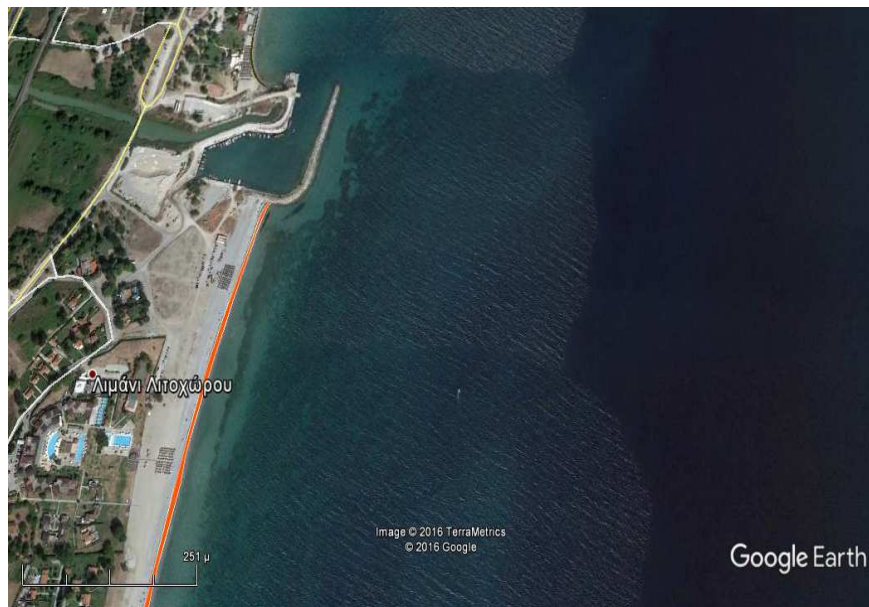


**Χρήση:** Η χρήση του λιμανιού του Λιτόχωρου τα τελευταία χρόνια είναι για εμπορικούς κυρίως λόγους καθώς και για αλίευση (Καλαμπάκας, 2013). Αύτη τη στιγμή είναι χαρακτηρισμένο ως ειδικού σκοπού εμπορικό λιμάνι λόγω της μεταφοράς αδρανών προς το αεροδρόμιο Θεσσαλονίκης, χωρίς παράλληλα να χάνεται ο αλιευτικός του χαρακτήρας(Δημοτικό συμβούλιο Δίου Ολύμπου 2014, <https://www.youtube.com/watch?v=bZWxt-U1Knw> ).

**Περιγραφή:** Το λιμάνι του Λιτόχωρου είναι υπήνεμο στο βορρά με βάθος 6 m, με προκυμαία που δημιουργήθηκε με πασαλόμπηξη και για την κατασκευή του χρειάστηκε κρηπίδωση της ακτής (Καλαμπάκας 2013). Παρατηρείται από την εικόνα 8 ότι ο κυματοθραύστης είναι κατασκευασμένος από φυσικούς ογκόλιθους που διατάσσονται σε τραπεζοειδή πρισματική μορφή. Επίσης, παρατηρείται ότι το πλήθος των αλιευτικών σκαφών είναι αρκετά μικρό και τοπικού χαρακτήρα.

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Το λιμάνι διαθέτει προβλήτα για την απόθεση των αδρανών στα φορτηγά πλοία (Εικόνα 8), βρίσκεται σε κομβικό σημείο που αναδεικνύει του εμπορικούς του ρόλους (κοντά στο Λιτόχωρο, έχει μικρή απόσταση από τον κόμβο του Δίου, η απόσταση από τη Θεσσαλονίκη είναι 80 km), λόγω του λιμανιού υπάρχει έντονη εξαγωγική δραστηριότητα (αγροτικά και βιομηχανικά προϊόντα, συσκευασμένα φρούτα) τοπικά και στην ευρύτερη περιοχή (Δημοτικό Συμβούλιο Δίου Ολύμπου 2014, <https://www.youtube.com/watch?v=bZWxt-U1Knw>).

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο πραγματοποιήθηκε κατά τη χρονική διάρκεια 2 ετών (6/8/2013-30/8//2015). Στην περίοδο αυτή υπολογίστηκε ότι στο βόρειο τμήμα του λιμανιού υπήρξε ιζηματοπόθεση 408 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 159 m. Συνεπώς, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 204 m<sup>2</sup>/ έτος. Αντίστοιχα, στο νότιο τμήμα του λιμανιού προέκυψε εξίσου ιζηματοπόθεση 7.030 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 1.448 m. Ευλόγως, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 3.515 m<sup>2</sup>/ έτος (Εικόνα 9).

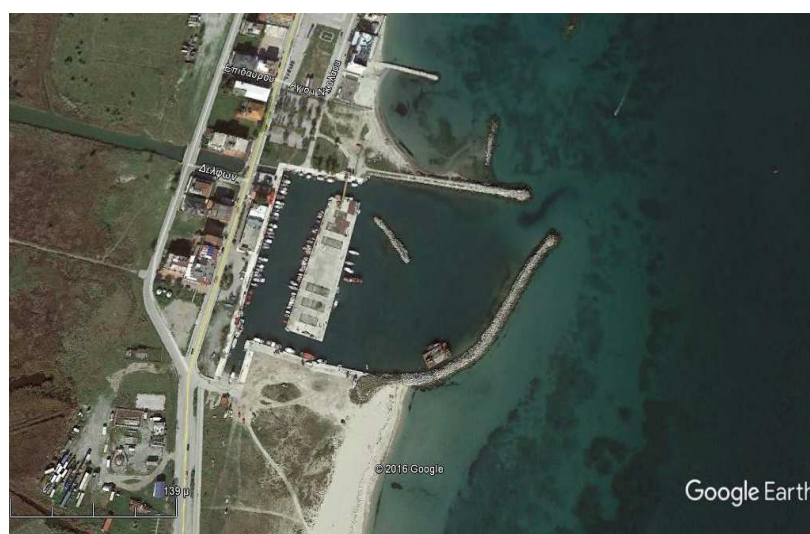


**Εικόνα 9:** Το λιμάνι του Λιτοχώρου σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth

**Όνομα λιμενικού έργου:** Λιμάνι Παραλίας Κατερίνης

**Συντεταγμένες:** 40°15'36,24" Β 22°35'45,22" Α (Εικόνα 10)

**Έτος κατασκευής:** 1980-1984 (Κομπιάδου κ.ά.2012)



**Εικόνα 10:** Το λιμάνι της Παραλίας Κατερίνης σε αεροφωτογραφία του έτους 2014. Πηγή: GoogleEarth.

**Χρήση:** Το λιμάνι της Παραλίας Κατερίνης χρησιμεύει ως αλιευτικό καταφύγιο (Τριανταφύλλου 2007) καθώς επίσης μπορεί να φιλοξενήσει και σκάφη αναψυχής ([www.thesKati.gr](http://www.thesKati.gr)).

**Περιγραφή:** Το λιμάνι βρίσκεται στη νότια πλευρά του οικισμού Παραλίας Κατερίνης. Αποτελείται από μία προστατευόμενη λιμενολεκάνη όπου ελλιμενίζονται αλιευτικά και σκάφη αναψυχής, καθώς και από μια τεχνητή νησίδα μήκους 123 m και πλάτους 20 m που χρησιμεύει για τους ελιγμούς των σκαφών και επικοινωνεί με γέφυρα στη στεριά. (Τριανταφύλλου 2007). Εντός της λιμενολεκάνης παρατηρείται ένας κυματοθραύστης μήκους 51 m κατασκευασμένος από φυσικούς ογκόλιθους που διατάσσονται σε τραπεζοειδή πρισματική μορφή (Εικόνα 10). Για την κατασκευή του υφιστάμενου λιμένα αξίζει να σημειωθεί ότι η παραλιακή ζώνη της περιοχής υπέστη κρηπίδωση (Εικόνα 10).

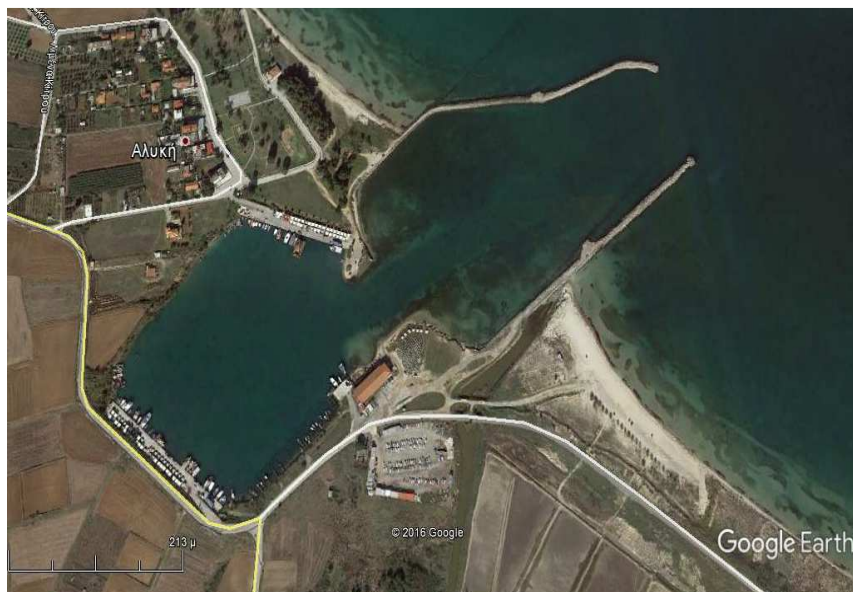
**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Το λιμάνι διαθέτει αποβάθρες για την εκφόρτωση των αλιευμάτων, πρατήριο υγρών καυσίμων (Τριανταφύλλου 2007), ράμπα εισόδου των σκαφών στην ΝΔ πλευρά του λιμανιού καθώς επίσης χώρο για επισκευή και επιδιόρθωσή τους (Εικόνα 10).

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η επίδραση του λιμανιού Παραλίας Κατερίνης στην παράκτια ζώνη, δεν υπολογίστηκε διότι οι διαθέσιμες φωτογραφίες από το Google Earth αφορούν μικρή περίοδο υπολογισμών, μόλις 1,2 ετών (7/8/2013-21/10/2014).

**Όνομα λιμενικού έργου:** Λιμάνι Κίτρους

**Συντεταγμένες:** 40°22'43,81''B 22°37'45,86'' A (Εικόνα 11)

**Έτος κατασκευής:** 1939 (Αγγελίδης 2011)



**Εικόνα 11:** Το λιμάνι του Κίτρους σε αεροφωτογραφία του έτους 2014. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Το λιμάνι του Κίτρους χρησιμοποιείται ως αλιευτικό καταφύγιο που αξιοποιείται από επαγγελματίες αλιείς και μυδοκαλλιεργητές (Τρίτωνες Κατερίνης 2014).

**Περιγραφή:** Η είσοδος- έξοδος των αλιευτικών σκαφών γίνεται από τη ΒΑ πλευρά του λιμανιού με πλάτος 126 m. Το λιμάνι έχει υποστεί εσωτερική κρηπίδωση και αποτελείται από δύο εγκάρσιους μόλους με μήκη 397 m και 390 m έκαστος, κατασκευασμένους από φυσικούς ογκόλιθους που οδηγούν τα σκάφη εντός του λιμανιού (Εικόνα 11).

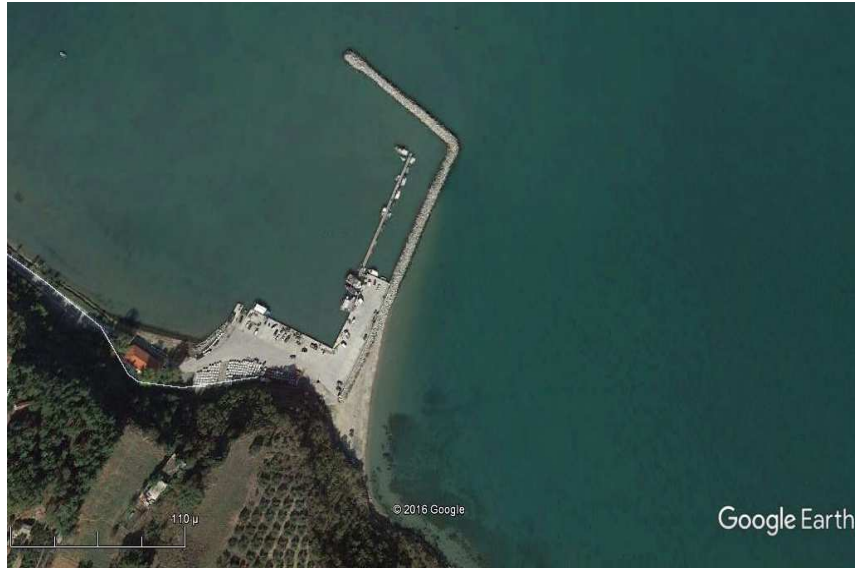
**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Το λιμάνι διαθέτει αποβάθρες για την εκφόρτωση των αλιευμάτων καθώς χώρο επισκευής και επιδιόρθωσης σκαφών (Εικόνα 11).

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η επίδραση του λιμανιού Κίτρους στην παράκτια ζώνη, δεν υπολογίστηκε διότι οι διαθέσιμες φωτογραφίες από το Google Earth αφορούν σε μικρή περίοδο υπολογισμών, μόλις 1,2 ετών (7/8/2013-21/10/2014).

**Όνομα λιμενικού έργου:** Αλιευτικό καταφύγιο Μεθώνης

**Συντεταγμένες:** 40°22'43,81" Β 22°37'45,86" Α (Εικόνα 12)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής.



**Εικόνα 12:** Το αλιευτικό καταφύγιο της Μεθώνης σε αεροφωτογραφία του έτους 2014.  
**Πηγή:** Google Earth.

**Χρήση:** Το αλιευτικό καταφύγιο Μεθώνης κατασκευάστηκε με σκοπό να ελλιμενίσει αλιευτικά σκάφη καθώς και πλοιάρια αναψυχής. Το λιμενικό αυτό έργο παρέχει μεγάλη υποστήριξη στην παράκτια αλιεία και στην τουριστική ανάπτυξη της περιοχής (Περιφερειακή ενότητα Πιερίας, 2009).

**Περιγραφή:** Το αλιευτικό καταφύγιο Μεθώνης διαθέτει 132 θέσεις ελλιμενισμού για αλιευτικά σκάφη και κότερα. Το λιμάνι διαθέτει έναν εγκάρσιο μόλο (Εικόνα 12) με μήκος 215 m, από φυσικούς ογκόλιθους με εσωτερική κρηπίδωση και τεχνητούς ογκόλιθους, καθώς και έναν προσήνεμο μόλο μήκους 130 m από φυσικούς ογκόλιθους.

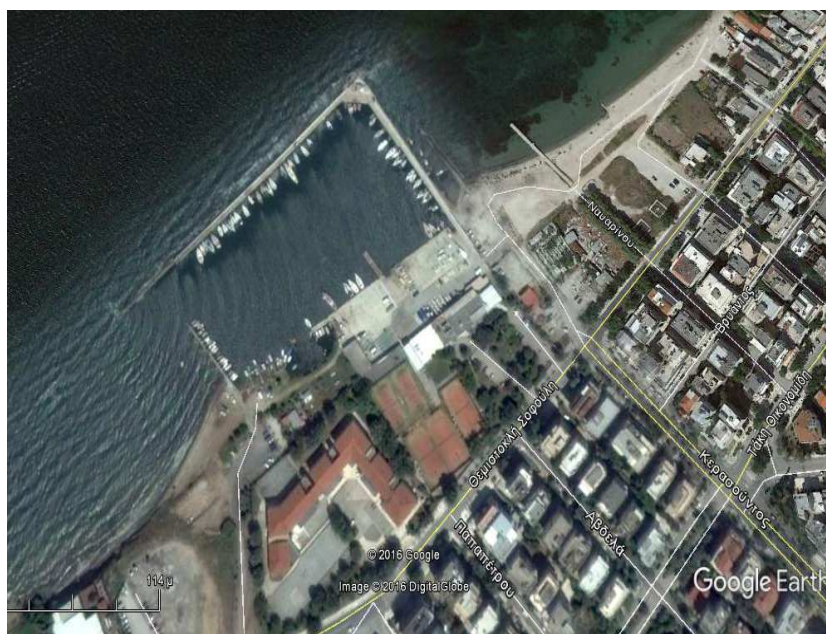
**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Στο υφιστάμενο έργο, περιλαμβάνεται και χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων, δίκτυο ηλεκτροφωτισμού, ύδρευσης και πυρόσβεσης καθώς και σύστημα παραλαβής των ελαιωδών αποβλήτων (Περιφερειακή ενότητα Πιερίας 2009).

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** : Η επίδραση του αλιευτικού καταφυγίου Μεθώνης στην παράκτια ζώνη, δεν υπολογίστηκε διότι οι διαθέσιμες φωτογραφίες από το Google Earth αφορούν μικρή περίοδο υπολογισμών, μόλις 1,2 ετών (7/8/2013-21/10/2014).

**Όνομα λιμενικού έργου:** Ναυτικός όμιλος Θεσσαλονίκης

**Συντεταγμένες:** 40°35'18,22" Β 22°56'26,11" Α (Εικόνα 13)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής του λιμανιού.



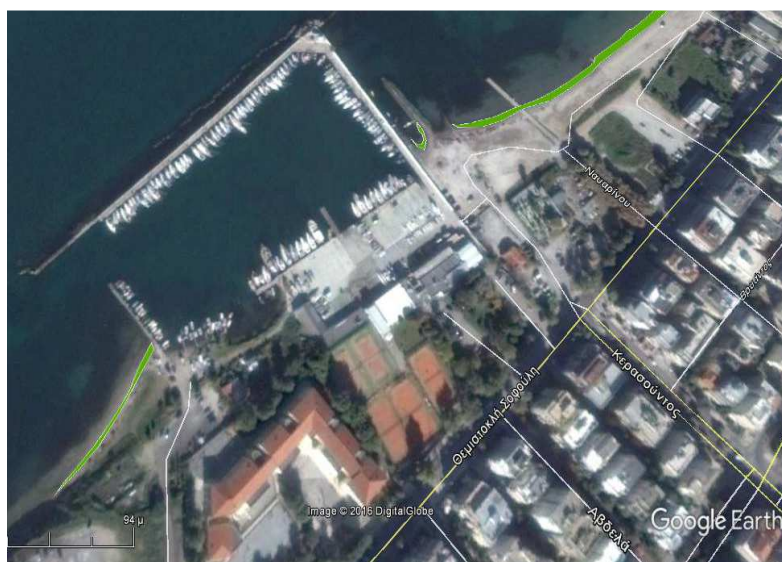
**Εικόνα 13: Ο Ναυτικός Όμιλος Θεσσαλονίκης σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.**

**Χρήση:** Η χρήση του Ναυτικού Ομίλου Θεσσαλονίκης είναι κυρίως για ναυταθλητικές εκδηλώσεις όπως κωπηλατικές και ιστιοπολικές δραστηριότητες (Ο Όμιλος 2011). Επίσης, σύμφωνα με την εικόνα... παρατηρείται ότι εντός του ελλιμενίζονται και αλιευτικά αλλά και σκάφη αναψυχής.

**Περιγραφή:** Στο υφιστάμενο λιμάνι παρατηρείται κρηπίδωση και παράλληλα επίχωση της ακτής εντός του λιμανιού. Το άνοιγμα της εισόδου του λιμανιού είναι της τάξεως των 40m. Οι βραχίονες είναι κατασκευασμένοι από εγκιβωτισμένους φυσικούς ογκόλιθους και από πάνω εδράζει η πλάκα επικάλυψης για τη διαμόρφωση της στέψης του λιμανιού (Εικόνα 13).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Οι βραχίονες του λιμανιού είναι κατασκευασμένοι σε σχήμα <<Γ>> με κατακόρυφα κρηπιδώματα και οριοθετούν προς τα βόρεια το τμήμα του θαλάσσιου χώρου του λιμανιού που διατίθεται για τον ελλιμενισμό των σκαφών αλιείας και αναψυχής (Φάρος του Θερμαϊκού 2016).

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 5,5 ετών (29/3/2010-9/11/2015). Στο διάστημα αυτό παρατηρήθηκε ότι στο βορειοανατολικό τμήμα του λιμανιού (ενδιάμεσα προβλήτας και βραχίονα λιμανιού) υπήρξε ιζηματοπόθεση της τάξεως των 50 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 31 m. Συμπερασματικά, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 9 m<sup>2</sup>/ έτος. Στο βορειοανατολικό τμήμα του λιμανιού ανατολικά της προβλήτας, παρατηρήθηκε ιζηματοπόθεση 1022 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 215,5 m. Προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 185 m<sup>2</sup>/ έτος. Τέλος, στο νοτιοδυτικό τμήμα του λιμανιού υπάρχει ιζηματοπόθεση 192 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 92 m. Αντίστοιχα προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 35 m<sup>2</sup>/ έτος (Εικόνα 14).



**Εικόνα 14:** Ο Ναυτικός Όμιλος Θεσσαλονίκης σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη της ευρύτερης περιοχής. Πηγή: Google Earth.

**Όνομα λιμενικού έργου:** Ναυτικός Όμιλος Καλαμαριάς

**Συντεταγμένες:** 40°34'45,39" Β 22°56'26,11" Α (Εικόνα 15)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής του λιμανιού.



**Εικόνα 15: Ο Ναυτικός Όμιλος Καλαμαριάς σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.**

**Χρήση:** Η χρήση του Ναυτικού Ομίλου Καλαμαριάς έχει να κάνει με δραστηριότητες όπως: ιστιοπλοΐα τριγώνου, ιστιοπλοΐα ανοιχτής θαλάσσης, τεχνητή κολύμβηση, κανόε καγιάκ, κωπηλασία και ερασιτεχνική αλιεία. Επίσης, ελλιμενίζονται και μικρά ιδιωτικά σκάφη αναψυχής (Ναυτικός Αθλητικός Όμιλος Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης).

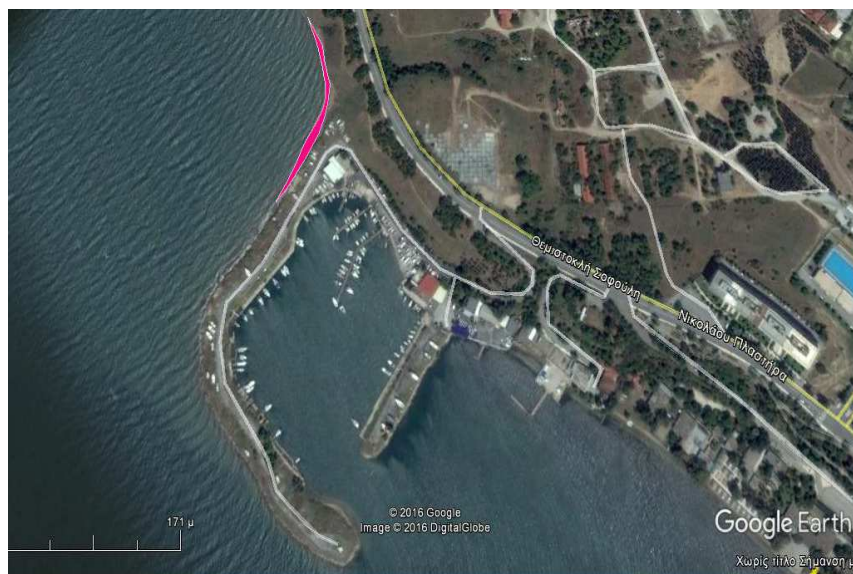
**Περιγραφή:** Παρατηρείται ότι η είσοδος των σκαφών γίνεται από τη νότια πλευρά του λιμανιού, με πλάτος εισόδου 48m. Εντός του λιμανιού υπάρχουν τρεις μικρές ξύλινες προβλήτες που βοηθούν στην αύξηση του διαθέσιμου χώρου για ελλιμενισμό των σκαφών που βρίσκονται εκεί (Εικόνα 15). Επίσης, σύμφωνα με την εικόνα αξίζει να σημειωθεί ότι οι βραχίονες του λιμανιού παίζουν και ρόλο χερσαίας στάθμευσης.

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του Ναυτικού Ομίλου Καλαμαριάς είναι, η τοποθέτηση των μονάδων ηλεκτροδότησης των σκαφών (Pilars), ο



ηλεκτροφωτισμός των χερσαίων εγκαταστάσεων, το νέο δίκτυο υδροδότησης, η ανακατασκευή της σκάλας για την ασφαλή μετακίνηση αθλητών και μελών και η τοποθέτηση δύο φανών στις άκρες των προβλητών. Για τις αθλητικές ανάγκες του Ομίλου κατασκευάσθηκαν γραφεία, εντευκτήριο για τους αθλητές και τα μέλη, εγκαταστάσεις του ιστιοπλοϊκού τμήματος, κλειστό κωπηλατήριο, γυμναστήριο πλήρως εξοπλισμένο, αλλά και αίθουσα τμήματος ιστιοπλοΐας ανοικτής θαλάσσης. Τα παραπάνω είναι στοιχεία τα οποία συνθέτουν την σημερινή εικόνα του Ομίλου (Ναυτικός Αθλητικός Όμιλος Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης).

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 9,75 ετών (14/2/2006-9/11/2015). Κατά τη διάρκεια αυτή, στο βόρειο τμήμα του λιμανιού προέκυψε ιζηματοπόθεση της τάξεως των 1194m<sup>2</sup>, σε μέτωπο παραλίας 227,5m. Συνεπώς προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 122 m<sup>2</sup>/ έτος. Στο ανατολικό τμήμα του λιμανιού δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά (Εικόνα 16).



**Εικόνα 16: Ο Ναυτικός Όμιλος Καλαμαριάς σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.**

**Όνομα λιμενικού έργου:** Μαρίνα Θεσσαλονίκης

**Συντεταγμένες:** 43°34'25,00" Β 22°56'47,42"Α (Εικόνα 17)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής της μαρίνας.



**Εικόνα 17:** Η μαρίνα της Θεσσαλονίκης σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Η μαρίνα της Θεσσαλονίκης λειτουργεί ως τουριστικός λιμένας με βασικές κτιριακές υποδομές και μεγάλη δυνατότητα ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής (Μαρίνα Θεσσαλονίκης, 2006). Μία λεκάνη της (η νοτιοανατολική), παραχωρήθηκε στα αλιευτικά σκάφη. Επίσης τα τελευταία χρόνια προστέθηκαν πλωτές διατάξεις δίπλα στην προαναφερόμενη λεκάνη για τον ελλιμενισμό μικρότερων αλιευτικών ή και μικρών ερασιτεχνικών λέμβων .

**Περιγραφή:** Η μαρίνα Θεσσαλονίκης βρίσκεται στην καρδιά της Καλαμαριάς και παρέχει πολυεπίπεδες υπηρεσίες. Διαθέτει δυναμικότητα ελλιμενισμού 245 συνολικών σκαφών έως και 30 m. Είναι μια άρτια κατασκευασμένη εγκατάσταση από λιμενικής πλευράς. Ως εκ τούτου, η προοπτική ανάπτυξης της είναι μεγάλη εφόσον δημιουργηθούν οι κτιριακές υποδομές για την προσέλευση του κοινού από τον ιστό της πόλης όπου εντάσσεται η μαρίνα. Στην ευρύτερη περιοχή της μαρίνας υπάρχουν πολλά καταστήματα ναυτιλιακών ειδών, ειδών αλιείας, κατάδυσης, ενοικίασης αυτοκινήτων και μοτοποδηλάτων. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα για κατάδυση, ανέλκυση και καθέλκυση των σκαφών και πάσης φύσεως επισκευών από μηχανικό ή ηλεκτρολόγο, ιστοριογράφη, ξυλουργό, κ.ά. (in.gr). Αξίζει να

επισημανθεί η παρουσία του κυματοθραύστη 710m που είναι κατασκευασμένος σε παραλληλία με το λιμάνι στο νότιο τμήμα του. Ο κορμός του αποτελείται από φυσικούς ογκόλιθους που διατάσσονται σε τραπεζοειδή πρισματική μορφή (Εικόνα 17).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Η μαρίνα διαθέτει πλήρες εφοδιαστικό και επισκευαστικό κέντρο για όλα τα τουριστικά σκάφη. Στις θέσεις ελλιμενισμού υπάρχει παροχή νερού και ρεύματος. Επίσης, έπειτα από συνεννόηση, παρέχεται η δυνατότητα για τηλεφωνική σύνδεση, ενώ για ανεφοδιασμό καυσίμων έρχεται βυτιοφόρο όχημα στην προβλήτα. Τέλος, η μαρίνα προσφέρει άνετο παρκινγκ, WC και ντους (in.gr).

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση της μαρίνας στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 9,75 ετών (14/2/2006-9/11/2015). Στη διάρκεια αυτή υπολογίστηκε ότι στο βορειοδυτικό τμήμα της μαρίνας υπήρξε ιζηματοπόθεση  $733 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας 271,5 m. Έτσι λοιπόν, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 75 m. Αντίστοιχα στο βορειοανατολικό τμήμα της μαρίνας υπήρξε διάβρωση  $418 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας 107,5 m. Συνεπώς, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης είναι  $49 \text{ m}^2/\text{έτος}$  (Εικόνα 18).

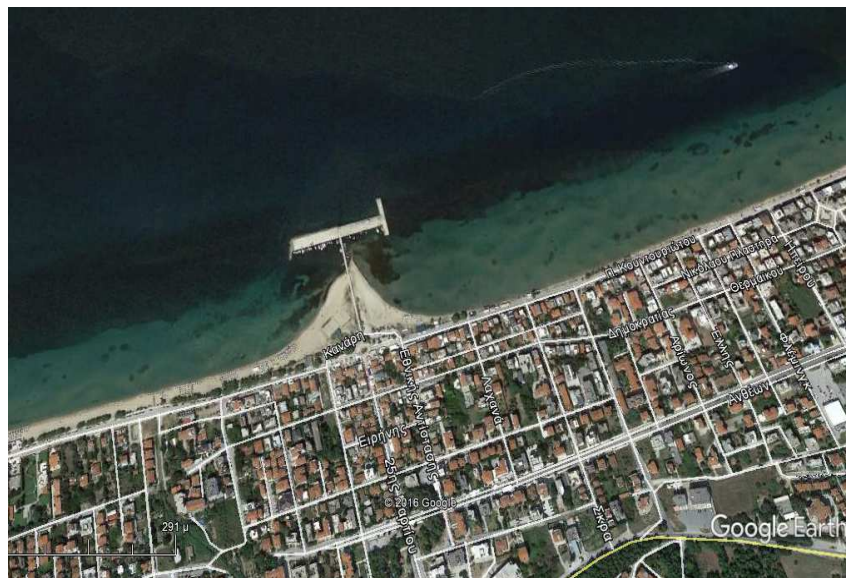


**Εικόνα 18:** Η μαρίνα της Θεσσαλονίκης σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς της επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth

**Όνομα λιμενικού έργου:** Αλιευτικό Καταφύγιο Νέων Επιβατών

**Συντεταγμένες:** 40°30'23,50" Β 22°54'24,06" Α (Εικόνα 19)

**Έτος Κατασκευής:** 1967-68 (Φάρος του Θερμαϊκού 2015)



**Εικόνα 19:** Το αλιευτικό Καταφύγιο Νέων Επιβατών σε αεροφωτογραφία του έτους 2015.

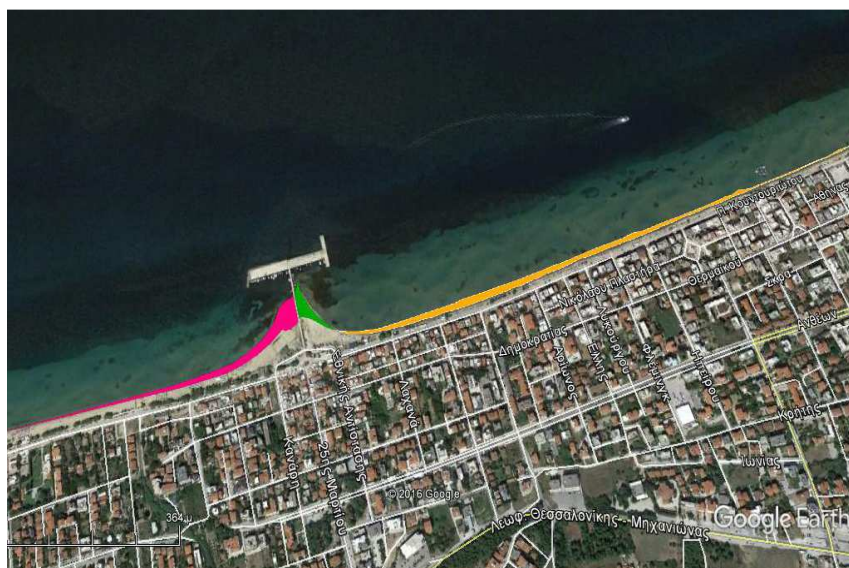
**Πηγή:** Google Earth.

**Χρήση:** Το εν λόγω αλιευτικό καταφύγιο χρησιμοποιείται από τους τοπικούς αλιείς για τον ελλιμενισμό μικρού αριθμού αλιευτικών σκαφών (Θαλάσσια Αστική Συγκοινωνία Θεσσαλονίκης, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων 2015).

**Περιγραφή:** Το αλιευτικό καταφύγιο Νέων Επιβατών στο σχήματος «Τ» (Εικόνα 19) έχει κατασκευαστεί παράλληλα από το παραλιακό μέτωπο του ομώνυμου δημοτικού διαμερίσματος. Το έργο έχει κατακόρυφα μέτωπα και εξωτερικά πρόχειρη θωράκιση από φυσικούς ογκόλιθους μόνο στο δυτικό της τμήμα. Επιπλέον, συνδέεται με την ακτή με γεφύρωμα πρόσβασης πλάτους 4 m και μήκους 175 m περίπου (Θαλάσσια Αστική Συγκοινωνία Θεσσαλονίκης, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων 2015).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Στο συγκεκριμένο λιμενικό έργο δεν παρέχονται κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του αλιευτικού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 13,6 ετών (24/4/2002-9/11/2015). Στη διάρκεια αυτή, υπολογίστηκε ότι στο δυτικό τμήμα του έργου υπήρξε ιζηματοπόθεση 8.140 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 759,5 m. Συνεπώς, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης στο συγκεκριμένο τμήμα είναι 599 m<sup>2</sup>/ έτος. Αντίστοιχα, στο ανατολικό τμήμα του αλιευτικού καταφυγίου υπήρξε ιζηματοπόθεση 2.114 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 166 m. Έτσι λοιπόν, προκύπτει ότι μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 155,5 m<sup>2</sup>/ έτος. Τέλος, στο ανατολικότερο τμήμα υπήρξε διάβρωση παραλίας. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς, ο βαθμός της διάβρωσης που προέκυψε ήταν της τάξεως των 11.872 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 1.369 m. Με βάση τα παραπάνω, υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης στο συγκεκριμένο τμήμα παραλίας είναι 874 m<sup>2</sup>/ έτος (Εικόνα 20).



**Εικόνα 20:** Το αλιευτικό Καταφύγιο των Νέων Επιβατών σε αεροφωτογραφία του έτους 2015, με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.

**Όνομα λιμενικού έργου:** Αλιευτικό καταφύγιο Αγγελοχωρίου

**Συντεταγμένες:** 40°29'46,44" Β 22°48'59,11" Α (Εικόνα 21)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής του αλιευτικού καταφυγίου.



**Εικόνα 21: Το αλιευτικό καταφύγιο Αγγελοχωρίου σε αεροφωτογραφία του έτους 2015.  
Πηγή: Google Earth.**

**Χρήση:** Το εν λόγω αλιευτικό καταφύγιο εξυπηρετεί τις ανάγκες των παράκτιων αλιέων, των οστρακοαλιέων, και ένα μικρό αριθμό ερασιτεχνικών σκαφών. Στο λιμάνι δεν παρατηρείται ιδιαίτερη δραστηριότητα από σκάφη αναψυχής και λουόμενους (Φάρος του Θερμαϊκού 2015).

**Περιγραφή:** Το αλιευτικό καταφύγιο Αγγελοχωρίου αποτελείται από δύο εγκάρσιους προς την ακτή βραχίονες, θωρακισμένους από φυσικούς ογκόλιθους σε όλο τους το μήκος. Εντός της λιμενολεκάνης υπάρχουν δύο προβλήτες τοποθετημένες παράλληλα προς την ακτή όπου μπορούν να προσδεθούν και εκεί τα μικρά αλιευτικά σκάφη (Εικόνα 21).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Το αλιευτικό καταφύγιο διαθέτει ράμπα εισόδου των σκαφών στην ανατολική του πλευρά (Εικόνα 21).

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 12,33 ετών (16/7/2003-9/11/2015). Στη διάρκεια αυτή υπολογίστηκε ότι στο βόρειο τμήμα του λιμανιού υπήρξε ιζηματοπόθεση  $2.982 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας 140 m. Έτσι λοιπόν, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι  $242 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Αντίστοιχα, στο νότιο τμήμα του λιμανιού υπήρξε

ιζηματοπόθεση 736 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 145 m με μέσο ετήσιο ρυθμό ιζηματοπόθεσης 60 m<sup>2</sup>/ έτος (Εικόνα 22).

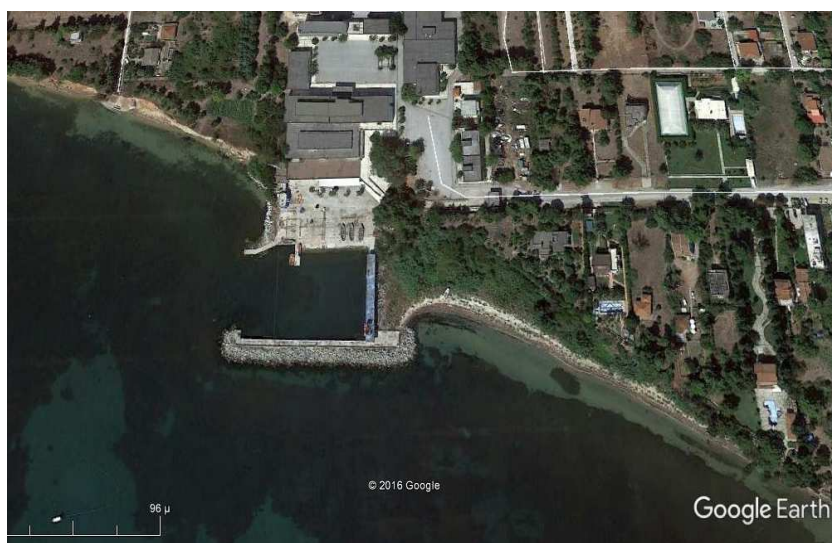


**Εικόνα 22: Το αλιευτικό καταφύγιο Αγγελοχωρίου σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.**

**Όνομα λιμενικού έργου:** Ακαδημία εμπορικού ναυτικού Μακεδονίας

**Συντεταγμένες:** 40°29'46,44" Β 22°48'59,11" Α (Εικόνα 23)

**Έτος κατασκευής:** 1968-69 (Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας)



**Εικόνα 23: Το λιμάνι της ακαδημίας εμπορικού ναυτικού σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.**

**Χρήση:** Η χρήση του λιμανιού της εικόνας 23 αφορά στους εκπαιδευτικούς σκοπούς της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας καθώς και τις λειτουργίες της (Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας).

**Περιγραφή:** Το λιμάνι της Ακαδημίας Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας διαθέτει έναν βραχίονα 100 m θωρακισμένο από φυσικούς ογκόλιθους στη νότια πλευρά του. Εντός του λιμανιού παρατηρείται μια μικρή προβλήτα που χρησιμεύει για την πρόσδεση περιορισμένου αριθμού σκαφών (Εικόνα 23).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Το συγκεκριμένο έργο δεν έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 12,33 ετών (16/7/2003-9/11/2015). Στη διάρκεια αυτή υπολογίστηκε ότι στο βόρειο-δυτικό τμήμα του λιμανιού υπήρξε ιζηματοπόθεση 296 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 105 m. Έτσι, προέκυψε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 24 m<sup>2</sup>/έτος. Αντίστοιχα, στο ΝΑ τμήμα του λιμανιού προέκυψε ιζηματοπόθεση 867 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 290 m και ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 70 m<sup>2</sup>/έτος (Εικόνα 24).



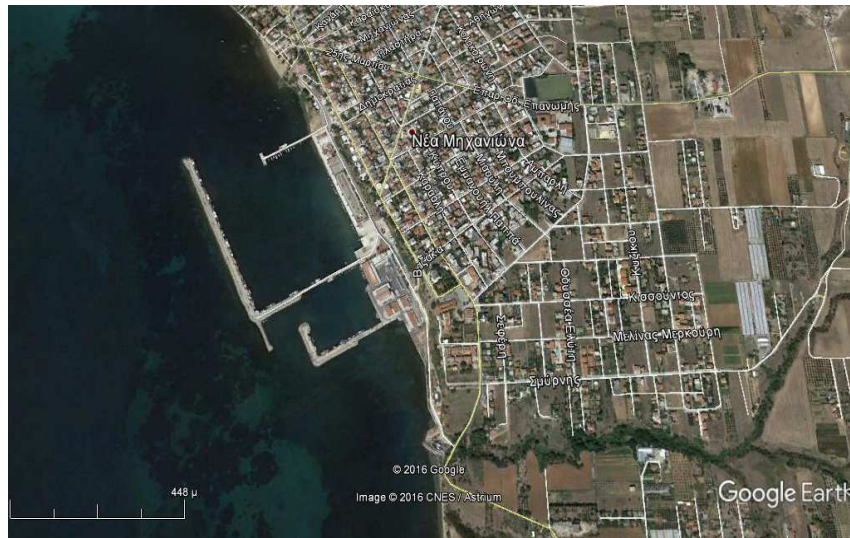
**Εικόνα 24:** Το λιμάνι της ακαδημίας εμπορικού ναυτικού σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.



**Όνομα λιμενικού έργου:** Λιμάνι Νέας Μηχανιώνας

**Συντεταγμένες:** 40°27'39,02" Β 22°51'25,04" Α (Εικόνα 25)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται ακριβείς πληροφορίες για το έτος κατασκευής του λιμανιού.



**Εικόνα 25:** Το λιμάνι της Νέας Μηχανιώνας σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Το λιμάνι ης Νέας Μηχανιώνας λειτουργεί ως αλιευτικό καταφύγιο. Στο εν λόγω λιμάνι ελλιμενίζεται ο μεγαλύτερος αλιευτικός στόλος στη βόρεια Ελλάδα και η αλιευτική παραγωγή βασίζεται κυρίως στην ύπαρξη μεγάλου αριθμού μηχανοτράτων (Σταμίδης, 2016).

**Περιγραφή:** Το λιμάνι της Νέας Μηχανιώνας (Εικόνα 25) αποτελείται από τον προσήνεμο μόλο μήκους 615 m, (ο οποίος περικλείεται στη ΝΔ του πλευρά από φυσικούς ογκόλιθους) την γεφυρωτή προσπέλαση, την παλαιά θεμελιωμένη επί πασσάλων γεφυρωτή προβλήτα καθώς και το παραλιακό κρηπίδωμα (Κουζινόπουλος, 2012).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Αξίζει να αναφερθεί ότι στο εν λόγω λιμάνι υπάρχουν έντονα φαινόμενα προσάμμωσης εντός της λιμενολεκάνης, με επακόλουθη μείωση των βαθών. Το γεγονός αυτό καθιστά επισφαλή την είσοδο και πρόσδεση των σκαφών στο παραλιακό κρηπίδωμα (Κουζινόπουλος, 2012).

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 13,58 ετών (24/4/2002-9/11/2015). Στη διάρκεια αυτή, στο ΒΔ τμήμα του λιμανιού υπήρξε ιζηματοπόθεση 3.282 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 392 m. Έτσι λοιπόν, υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 241 m<sup>2</sup>/έτος (Εικόνα 26).



**Εικόνα 26:** Το λιμάνι της Νέας Μηχανιώνας σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.

**Όνομα λιμενικού έργου:** Λιμάνι Επανομής

**Συντεταγμένες:** 40°24'26,40'' Β 22°53'35,98'' Α (Εικόνα 27)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής του λιμανιού.



**Εικόνα 27:** Το λιμάνι της Επανομής σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Το λιμάνι της Επανομής δεν έχει κάποια συγκεκριμένη χρήση. Η πρώτη σκέψη από τους τοπικούς φορείς για τη χρήση του λιμανιού ήταν να λειτουργήσει ως αλιευτικό καταφύγιο χωρίς όμως να περατωθεί. Υπάρχουν προϋποθέσεις για τη δημιουργία μαρίνας καθώς και χώρου για ασφαλή διέλευση των λουόμενων (Σαράφης 2006).

**Περιγραφή:** Το λιμάνι αποτελείται από τον υπήνεμο και τον προσήνεμο μόλο που είναι πλαισιωμένοι από φυσικούς ογκόλιθους στη νότια πλευρά του, καθώς και το παραλιακό κρηπίδωμα. Δεν παρατηρείται εντός της λιμενολεκάνης του λιμανιού ύπαρξη προβλητών για την πρόσδεση σκαφών (Εικόνα 27).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Σύμφωνα με τον Σαράφη (2006) σε μια υποτιθέμενη χρήση του λιμανιού ως μαρίνα, θα παρέχει χώρο για ελλιμενισμό 150-200 σκαφών. Επίσης, ο χώρος του λιμανιού θα διαθέτει αίθουσες αναψυχής, φωτισμό, νερό, τηλέφωνο, παροχή καυσίμων και πλήρη εκμετάλλευση της χερσαίας εγκατάστασής του.

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 13,58 ετών (24/4/2002-9/11/2015). Στη διάρκεια αυτή υπολογίστηκε ότι στο ΒΔ τμήμα του λιμανιού υπήρξε ιζηματοπόθεση 5.669 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 378 m. Προκύπτει λοιπόν, ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 417 m<sup>2</sup>/έτος. Αντίστοιχα, στο ΝΑ τμήμα του λιμανιού προέκυψε

ιζηματοπόθεση  $616 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας  $115 \text{ m}$ . Τέλος, υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης στο συγκεκριμένο τμήμα είναι  $45 \text{ m}^2/\text{έτος}$  (Εικόνα 28).

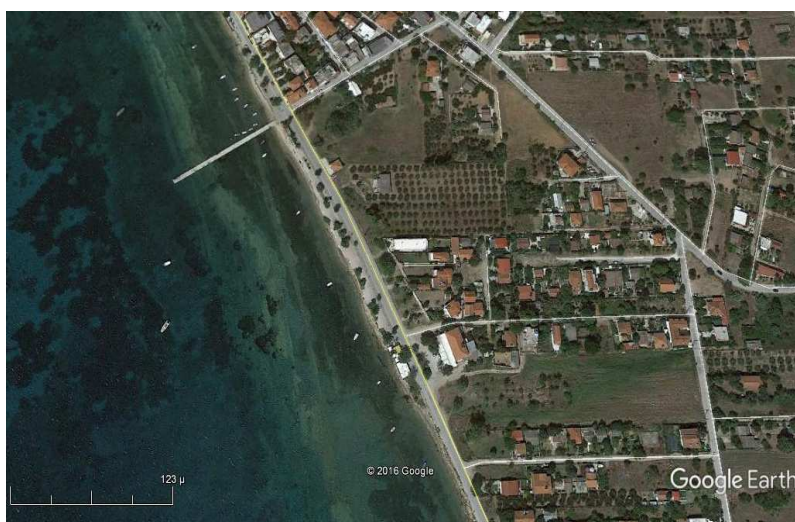


**Εικόνα 28:** Το λιμάνι της Επανομής σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.

**Όνομα λιμενικού έργου:** Προβλήτα Νέας Ηράκλειας

**Συντεταγμένες:**  $40^{\circ}20'36,90'' \text{ B}$   $23^{\circ}00'50,68'' \text{ A}$  (Εικόνα 29)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής



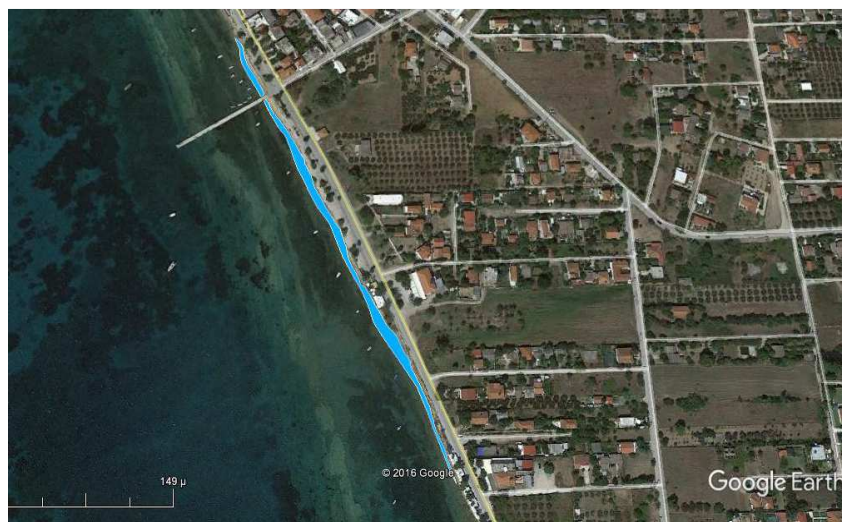
**Εικόνα 29:** Η προβλήτα της Νέας Ηράκλειας σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Η προβλήτα της Νέας Ηράκλειας χρησιμεύει στην πρόσδεση των μικρών σκαφών της ευρύτερης περιοχής (Εικόνα 29).

**Περιγραφή:** Η προβλήτα βρίσκεται στο νότιο τμήμα της Νέας Ηράκλειας, έχει μήκος 105 m και είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα (Εικόνα 29).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Αξίζει να αναφερθεί ότι κατά μήκος της προβλήτας είναι τοποθετημένες κολώνες ηλεκτροδότησης (Εικόνα 29).

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση της προβλήτας στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 12,12 ετών (16/7/2003-28/8/2015). Στη διάρκεια αυτή υπολογίστηκε ότι στο ΒΑ τμήμα της προβλήτας προέκυψε διάβρωση 331 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 77 m. Ευλόγως, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης είναι 27,5 m<sup>2</sup>/ έτος. Ομοίως και στο ΝΑ τμήμα της προβλήτας προέκυψε διάβρωση της τάξεως των 2.281 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 405 m. Εκεί υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης είναι 190 m<sup>2</sup>/ έτος (Εικόνα 30).



**Εικόνα 30:** Η προβλήτα της Νέας Ηράκλειας σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.

**Όνομα λιμενικού έργου:** Λιμάνι Νέας Καλλικράτειας

**Συντεταγμένες:** 40°18'36,99" Β 23°00'50,68" Α (Εικόνα31)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής του λιμανιού.



**Εικόνα 31:** Το λιμάνι της Νέας Καλλικράτειας σε αεροφωτογραφία του έτους 2015. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Το λιμάνι της Νέας Καλλικράτειας προσφέρεται ως αλιευτικό καταφύγιο, όπου εκεί ελλιμενίζονται δεκάδες ψαροκάικα, αφού πρόκειται για μία περιοχή που αναπτύσσει αλιευτική δραστηριότητα (Πέτρου 2016) αλλά και ιδιωτικά σκάφη αναψυχής.

**Περιγραφή:** Στο λιμάνι της Νέας Καλλικράτειας είναι κατασκευασμένος ένας προσήνεμος κι ένας υπήνεμος μόλος, ώστε να υπάρχει πλήρης προστασία του λιμένα από κυματισμούς. Η διάταξη των βραχιόνων είναι σχεδόν κάθετη στους άξονες προσβολής από τους δεσπίζοντες ανέμους.

Οι βραχίονες είναι εύκαμπτου τύπου κατασκευασμένοι από φυσικούς ογκόλιθους. Στην περιοχή έχει πραγματοποιηθεί πρόσχωση και εξομάλυνση της ακτής μέσα στη λιμενολεκάνη με προστασία από τεχνητούς ογκολίθους (Μαυράκης *κ.ά.*). Εντός της λιμενολεκάνης υπάρχουν δύο προβλήτες που επιτρέπουν την αύξηση ελλιμενισμού των σκαφών, καθώς και ένας κυματοθραύστης που ανακόπτει εν μέρη την εισροή των κυματισμών εντός του λιμανιού (Εικόνα 31).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Το εν λόγω λιμάνι δεν έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

**Επίδραση του λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 7,92 ετών (1/9/2007-28/8/2015). Στη διάρκεια αυτή υπολογίστηκε ότι δυτικά της προβλήτας 5 προέκυψε διάβρωση 7.672 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 608 m. Συνεπώς, προέκυψε ότι ο μέσος ετήσιος διάβρωση είναι 969 m<sup>2</sup>/έτος. Ανατολικά της προβλήτας 5 υπολογίστηκε διάβρωση 198 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 54 m. Έτσι, στο τμήμα αυτό ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης είναι 25 m<sup>2</sup>/έτος. Δυτικά της προβλήτας 6 υπολογίστηκε ιζηματοπόθεση 576 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 86 m. Έτσι, στο τμήμα αυτό ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 73 m<sup>2</sup>/έτος. Εντός της λιμενολεκάνης, στην ανατολική της πλευρά του λιμανιού προέκυψε διάβρωση 239 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 52 m. Έτσι λουπόν, υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 30 m<sup>2</sup>/έτος. Στη δυτική πλευρά της προβλήτας 7, προέκυψε διάβρωση της τάξεως των 2.057 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 429 m. Ευλόγως, προκύπτει ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης στο συγκεκριμένο τμήμα του λιμανιού είναι 260 m<sup>2</sup>/έτος. Τέλος, ανατολικά της προβλήτας 7 προέκυψε και πάλι διάβρωση που υπολογίστηκε 1.869 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 413 m και με αντίστοιχο μέσο ετήσιο ρυθμό διάβρωσης 236 m<sup>2</sup>/έτος (Εικόνα 32).



**Εικόνα 32:** Το λιμάνι της Νέας Καλλικράτειας σε αεροφωτογραφία του έτους 2015 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.

**Όνομα λιμενικού έργου:** Λιμάνι Νέων Πλαγίων

**Συντεταγμένες:** 40°15'30,46" Β 23°11'35,96"Α (Εικόνα 33)

**Έτος κατασκευής:** 2009-2010 (γροtheto blog 2009)



**Εικόνα 33:** Το λιμάνι των Νέων Πλαγίων σε αεροφωτογραφία του έτους 2014. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Το λιμάνι των Νέων Πλαγίων λειτουργεί ως αλιευτικό καταφύγιο και υποβοηθά την εν λόγω περιοχή όχι μόνο αναπτυξιακά και αλιευτικά αλλά και τουριστικά (γροthetoblog, 2009).

**Περιγραφή:** Το λιμάνι των Νέων Πλαγίων γεωγραφικά βρίσκεται ΝΔ του ομώνυμου δημοτικού διαμερίσματος. Αποτελείται από τον υπήνεμο και τον προσήνεμο μόλο, που είναι θωρακισμένος από φυσικούς ογκόλιθους στη νότια του πλευρά. Σύμφωνα με την εικόνα 33 παρατηρείται ότι η φυσιογνωμία της ακτής δεν έχει υποστεί καμία επεξεργασία για την κατασκευή του υφιστάμενου λιμανιού.

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Το συγκεκριμένο λιμάνι δεν έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 3,5 ετών (14/8/2010-15/2/2014). Στη διάρκεια αυτή προέκυψε ιζηματοπόθεση στο ΒΔ τμήμα του λιμανιού 248 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 178,5 m. Υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης στο συγκεκριμένο τμήμα



παραλίας είναι  $71 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Εντός του λιμανιού προέκυψε ιζηματοπόθεση  $449 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας  $123 \text{ m}$ . Εκεί υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι  $128 \text{ m}^2/\text{έτος}$ . Τέλος, στο ΝΑ τμήμα του λιμανιού προέκυψε ιζηματοπόθεση της τάξεως των  $691 \text{ m}^2$  σε μέτωπο παραλίας  $144 \text{ m}$ . Υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης στο εν λόγω τμήμα είναι  $197 \text{ m}^2/\text{έτος}$  (Εικόνα 34).



**Εικόνα 34: Το λιμάνι των Νέων Πλαγίων σε αεροφωτογραφία του έτους 2014 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.**

**Όνομα λιμενικού έργου:** Λιμάνι Νέων Μουδανιών

**Συντεταγμένες:**  $40^{\circ}14'16,79'' \text{ B}$   $23^{\circ}16'45,19'' \text{ A}$  (Εικόνα 35)

**Έτος κατασκευής:** 1971 (Προδρόμου 2009)



**Εικόνα 35: Το λιμάνι των Νέων Μουδανιών σε αεροφωτογραφία του έτους 2014. Πηγή: Google Earth.**

**Χρήση:** Το λιμάνι των Νέων Μουδανιών λειτουργεί ως βοηθητικό της Θεσσαλονίκης και πολλά φορτηγά πλοία καθώς και αλιευτικά σκάφη προσδένουν σε αυτό. Επίσης, διαθέτει τη μεγαλύτερη ιχθυόσκαλα της Βορείου Ελλάδος. Κατά καιρούς το λιμάνι συνδέεται ακτοπλοϊκά με τη Λήμνο και τη Σκιάθο. Αξίζει να αναφερθεί ότι στο συγκεκριμένο λιμάνι δραστηριοποιείται από το 1984 ναυτικός όμιλος (moudania.com).

**Περιγραφή:** Το λιμάνι των Νέων Μουδανιών αποτελείται από έναν λιμενοβραχίονα 470 m κατασκευασμένο από σκυρόδεμα (Εικόνα 35). Στο υπάρχον λιμάνι, παρατηρείται εσωτερικός βραχίονας και δημιουργία μαρίνας για τον ελλιμενισμό μικρότερων σκαφών αναψυχής, καθώς και ειδικός χώρος για πλεύρισμα ιπτάμενων δελφινιών (Προδρόμου 2009).

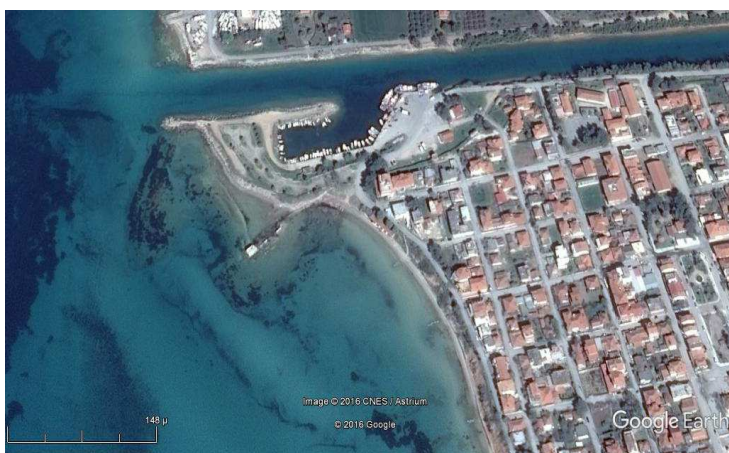
**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Το λιμάνι διαθέτει 4 περονοφόρα μηχανήματα, 2 κοχλίες για σιτηρά καθώς όλα τα εργαλεία για την φορτοεκφόρτωση των εμπορευμάτων. Ακόμη, υπάρχει παρκινγκ για άνετη προσπέλαση των οχημάτων (moudania.com).

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η επίδραση του λιμανιού Νέων Μουδανιών στην παράκτια ζώνη, δεν υπολογίστηκε διότι οι διαθέσιμες φωτογραφίες από το Google Earth αφορούν μικρή περίοδο υπολογισμών, μόλις 1 μήνα (15/2/2014-18/3/2014).

**Όνομα λιμενικού έργου:** Δυτικόλιμάνι Νέας Ποτίδαιας

**Συντεταγμένες:** 40°11'43,98" Β 23°19'23,14" Α (Εικόνα 36)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για το έτος κατασκευής του λιμανιού.



**Εικόνα 36:** Το δυτικό λιμάνι της Νέας Ποτίδαιας σε αεροφωτογραφία του έτους 2014.  
**Πηγή:** Google Earth.

**Χρήση:** Το δυτικό λιμάνι της Νέας Ποτίδαιας χρησιμεύει στον ελλιμενισμό αλιευτικών και σκαφών αναψυχής τοπικού χαρακτήρα (Εικόνα 36).

**Περιγραφή:** Το εν λόγω λιμάνι βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα της ομώνυμης πόλης και σχηματίζει εσοχή στη διώρυγα της Νέας Ποτίδαιας προστατευόμενο από τους δυνατούς ανέμους (Εικόνα 36).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Δεν παρέχονται πληροφορίες για ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στο συγκεκριμένο λιμάνι.

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση του λιμανιού στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 6 ετών (18/2/2008-18/3/2014). Στη διάρκεια αυτή, προέκυψε διάβρωση στο νότιο τμήμα του λιμανιού της τάξεως των 695 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 269 m. Υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης στο συγκεκριμένο τμήμα είναι 116 m<sup>2</sup>/έτος (Εικόνα 37).



**Εικόνα 37:** Το δυτικό λιμάνι της Νέας Ποτίδαιας σε αεροφωτογραφία του έτους 2014 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.

**Όνομα λιμενικού έργου:** Μαρίνα Σάνης

**Συντεταγμένες:** 40°05'54,64" Β 23°18'38,75" Α (Εικόνα 38)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται ακριβείς πληροφορίες για το έτος κατασκευής της μαρίνας.



**Εικόνα 38:** Η μαρίνα της Σάνης σε αεροφωτογραφία του έτους 2014. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Η μαρίνα της Σάνης φημίζεται ως το ιδανικό μέρος για τον ελλιμενισμό των σκαφών αναψυχής για όλη τη διάρκεια του χρόνου (SANIMARINA).

**Περιγραφή:** Η μαρίνα διαθέτει 215 ξεχωριστά αγκυροβόλια για σκάφη μήκους έως και 26 m επίσης, πλωτά βάθρα με πλάτος 3 m για στηρίγματα με τα χέρια. Η συνολική έκταση της μαρίνας είναι 32.000 m<sup>2</sup> με βάθος νερού 3 m. Ακόμη, διαθέτει δίαυλο εισόδου (Εικόνα 38) με δύο πράσινους και δυο κόκκινους σημαντήρες (SANIMARINA).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Αξίζει να αναφερθεί ακόμη ότι η μαρίνα διαθέτει: Τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος, πόσιμο νερό, καύσιμα, αποχετεύσεις και σωλήνες αντιτυρικής προστασίας, υπηρεσίες συντήρησης σκάφους κατ' αίτηση, ταχυδρομική θυρίδα, παρκινγκ για αυτοκίνητα και trailers, ιατρείο / πρώτες βοήθειες, αποκομιδή λυμάτων, W.C. / ντους καθώς και ράμπα ανέλκυσης / καθέλκυσης σκαφών (SANIMARINA).

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση της μαρίνας στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 3,3 ετών (4/11/2010-18/3/2014). Στη διάρκεια αυτή προέκυψε ιζηματοπόθεση στο βόρειο-δυτικό τμήμα της μαρίνας της τάξεως των 761 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 198 m. Έτσι, υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 231 m<sup>2</sup>/έτος. Στο νότιο-ανατολικό τμήμα προέκυψε διάβρωση της τάξεως των 1.771 m<sup>2</sup>/έτος σε μέτωπο παραλίας 423 m. Στο συγκεκριμένο τμήμα υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης είναι 537 m<sup>2</sup>/έτος (Εικόνα 39).



**Εικόνα 39:** Η μαρίνα της Σάνης σε αεροφωτογραφία του έτους 2014 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.

**Όνομα λιμενικού έργου:** Προβλήτα Σίβηρης

**Συντεταγμένες:** 40°02'08,50" Β 23°21'33,56" Α (Εικόνα 40)

**Έτος κατασκευής:** Δεν παρέχονται πληροφορίες στο έτος κατασκευής.



**Εικόνα 40:** Η προβλήτα της Σίβηρης σε αεροφωτογραφία του έτους 2014. Πηγή: Google Earth.

**Χρήση:** Η προβλήτα της Σίβηρης χρησιμεύει στην προσωρινή πρόσδεση των μικρών σκαφών της ευρύτερης περιοχής (Εικόνα 40).

**Περιγραφή:** Η προβλήτα βρίσκεται στο δυτικό παραλιακό τμήμα της Σίβηρης, έχει μήκος 45 m και είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα (Εικόνα 40).

**Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά:** Δεν σημειώνονται κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στην εν λόγω προβλήτα.

**Επίδραση λιμενικού έργου στο παραλιακό μέτωπο:** Η μελέτη για την επίδραση της προβλήτας στο παραλιακό μέτωπο έγινε κατά τη διάρκεια 3,3 ετών (4/11/2010-18/3/2014). Στη διάρκεια αυτή προέκυψε ιζηματοπόθεση στο βόρειο-δυτικό τμήμα της προβλήτας της τάξεως των 247 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 97 m. Έτσι, υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός ιζηματοπόθεσης είναι 75 m<sup>2</sup>/ έτος. Στο νότιο-ανατολικό τμήμα της προβλήτας προέκυψε διάβρωση 261 m<sup>2</sup> σε μέτωπο παραλίας 138 m. Στο συγκεκριμένο τμήμα παραλίας υπολογίστηκε ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός διάβρωσης είναι 79 m<sup>2</sup>/ έτος (Εικόνα 41).



**Εικόνα 41:** Η προβλήτα της Σίβηρης σε αεροφωτογραφία του έτους 2014 με εμφανείς τις επιδράσεις στην παραλιακή ζώνη. Πηγή: Google Earth.

Οι παραπάνω μετρήσεις που έγιναν σχετικά με την επίδραση του κάθε λιμενικού έργου στην παραλιακή ζώνη που το πλαισιώνει, παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1).

**Πίνακας 1: Συγκεντρωτική καταγραφή βαθμού επίδρασης με όλα τα στοιχεία που προαναφέρθηκαν στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, για το κάθε λιμενικό έργο ξεχωριστά.**

ΟΝΟΜΑ ΛΙΜΕΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΛΙΑΚΗ ΖΩΝΗ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ (m <sup>2</sup> )	ΜΕΤΩΠΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΗΣ ΖΩΝΗΣ (m)	ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ (έτη)	ΜΕΣΟΣ ΕΤΗΣΙΟΣ ΡΥΘΜΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ (m <sup>2</sup> / έτος)
ΛΙΜΑΝΙ ΠΛΑΤΑΜΩΝΑ	ΝΑ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	1.687	346	2,79	605
	ΒΔ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	597	217		214
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΡΟΒΟΛΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	266	75		95
	ΔΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΠΡΟΒΟΛΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	152	46		54
	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΤΜΗΜΑ ΔΥΟ ΠΡΟΒΟΛΩΝ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	234	49		84
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΒΟΛΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	243	60		87
	ΔΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΒΟΛΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	129	60		46
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ 1	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	73	25		26
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ 2	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	39	20		14
	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΩΝ 3,4	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	139	55		49
ΛΙΜΑΝΙ ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ	ΒΟΡΕΙΟ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	408	159	2,00	204
	ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	7.030	1.448		3.515
ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟ-ΝΙΚΗΣ	ΒΑ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	50	31	5,50	9
	ΒΑ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ (ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ)	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	1.022	215,5		185
	ΝΔ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	192	92		35

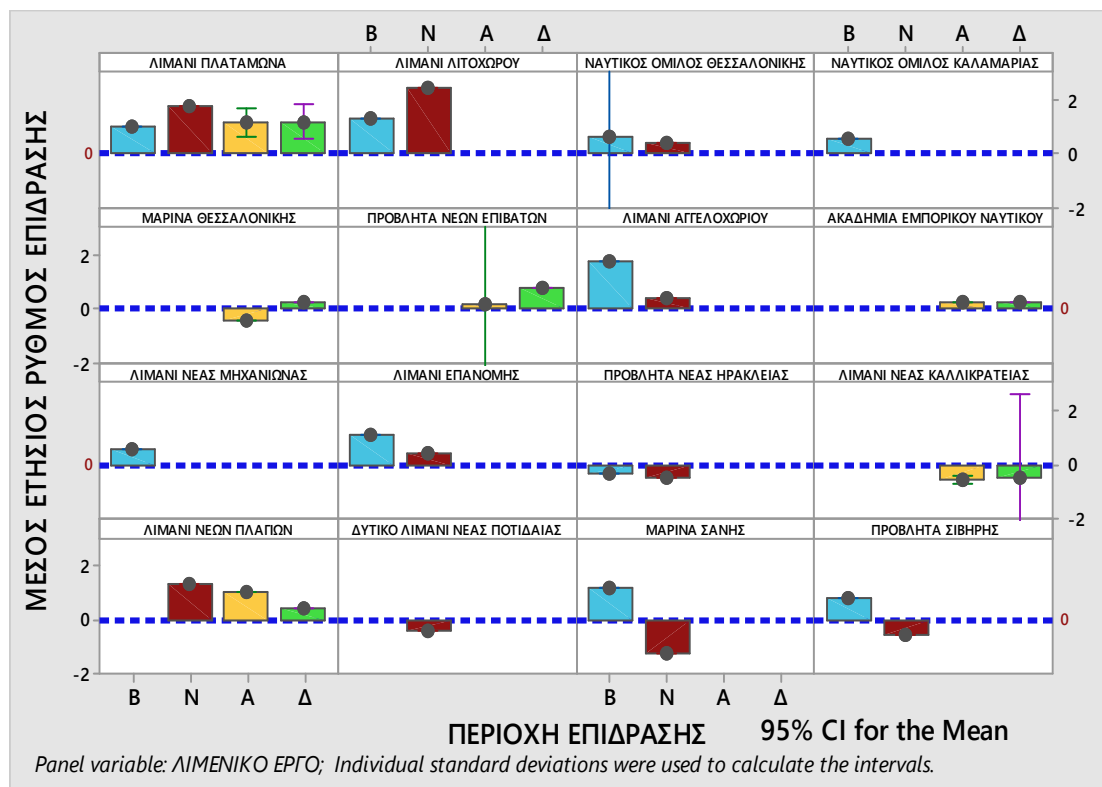
ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ	ΒΟΡΕΙΟ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	1.194	227,5	9,75	122
ΜΑΡΙΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	ΒΔ ΤΜΗΜΑ ΜΑΡΙΝΑΣ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	733	271,5	9,75	75
	ΒΑ ΤΜΗΜΑ ΜΑΡΙΝΑΣ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	418	107,5		49
ΠΡΟΒΛΗΤΑ ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ	ΔΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	8.140	759,5	13,60	599
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	2.114	166		155,5
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΤΕΡΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	11.872	1.369		874
ΛΙΜΑΝΙ ΑΓΓΕΛΟΧΩΡΙΟΥ	ΒΟΡΕΙΟ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	2.982	140	12,33	242
	ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	736	145		60
ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ	ΒΔ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	296	105	12,33	24
	ΝΑ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	867	290		70
ΛΙΜΑΝΙ ΝΕΑΣ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑΣ	ΒΔ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	3.282	392	13,58	241
ΛΙΜΑΝΙ ΕΠΑΝΟΜΗΣ	ΒΔ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	5.669	378	13,58	417
	ΝΑ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	616	115		45
ΠΡΟΒΛΗΤΑ ΝΕΑΣ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ	ΒΑ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	331	77	12,12	27,5
	ΝΑ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	2.281	405		190
ΛΙΜΑΝΙ ΝΕΑΣ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΕΙΑΣ	ΔΥΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ 5	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	7.672	608	7,92	969
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ 5	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	198	54		25
	ΔΥΤΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ 6	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	576	86		73
	ΕΝΤΟΣ ΛΙΜΕΝΟΛΕΚΑΝΗΣ (ΣΤΗΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΟΥ ΛΙΜΑΝΙΟΥ)	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	239	52		30
	ΔΥΤΙΚΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	2.057	429		260



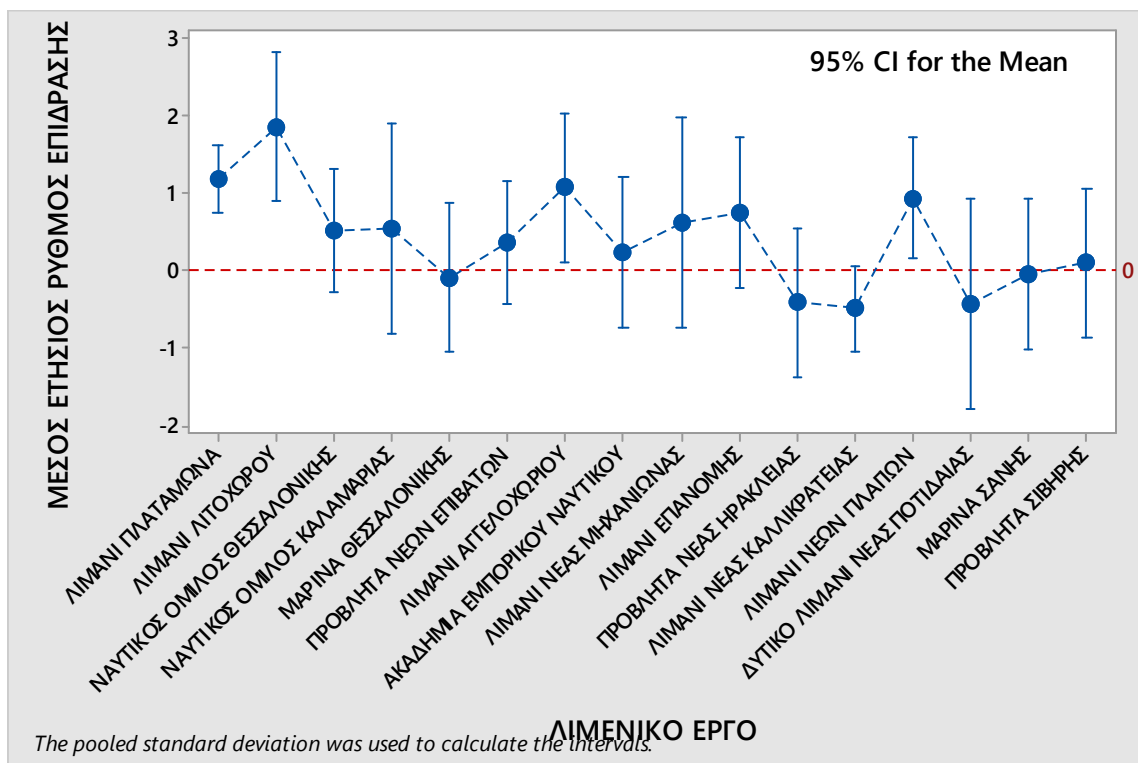
	ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ 7					
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ 7	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	1.869	413		236
ΛΙΜΑΝΙ ΝΕΩΝ ΠΛΑΓΙΩΝ	ΒΔ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	248	178,5	3,50	71
	ΕΝΤΟΣ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	449	123		128
	ΝΑ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	691	144		197
ΔΥΤΙΚΟ ΛΙΜΑΝΙ ΝΕΑΣ ΠΟΤΙΔΑΙΑΣ	ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ ΛΙΜΑΝΙΟΥ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	695	269	6,00	116
ΜΑΡΙΝΑ ΣΑΝΗΣ	ΒΔ ΤΜΗΜΑ ΜΑΡΙΝΑΣ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	761	198	3,30	231
	ΝΑ ΤΜΗΜΑ ΜΑΡΙΝΑΣ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	1.771	423		537
ΠΡΟΒΛΗΤΑ ΣΙΒΗΡΗΣ	ΒΔ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ	ΙΖΗΜΑΤΑΠΟΘΕΣΗ	247	97	3,30	75
	ΝΑ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ	ΔΙΑΒΡΩΣΗ	261	138		79

## 6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, παρατηρείται το φαινόμενο της ιζηματοπόθεσης στα λιμενικά έργα της δυτικής πλευράς του κόλπου, καθώς και στις περιοχές που βρίσκονται κοντά σε αυτά. Πηγαίνοντας πιο βόρεια, και συγκεκριμένα προς τον κόλπο της Θεσσαλονίκης, εμφανίζεται σταδιακά το φαινόμενο της διάβρωσης των ακτών, ωστόσο συνεχίζει να υφίσταται η ιζηματοπόθεση δημιουργώντας εναλλαγές στη μορφολογία της ακτής σε μερικές περιπτώσεις. Εν αντιθέσει με την δυτική πλευρά του κόλπου, στην ανατολική του πλευρά παρατηρείται πιο έντονα το φαινόμενο της διάβρωσης των ακτών που βρίσκονται κοντά στα λιμενικά έργα των αντίστοιχων περιοχών. Οι παραπάνω διαπιστώσεις-παρατηρήσεις αντικατοπτρίζονται στην εικόνα 42 καθώς και από την στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων (ANOVA:  $P=0,006 < 0,05$ ).



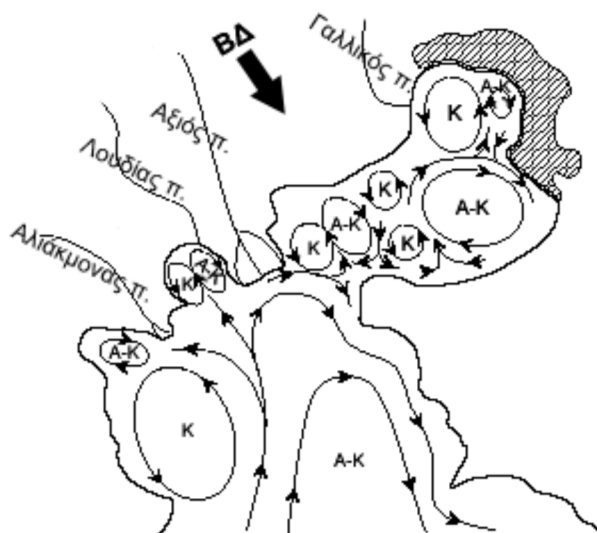
Εικόνα 42: Μεταβολές μέσου ετήσιου ρυθμού επίδρασης ανά θέση (ως προς τα σημεία του οριζοντα: Βοράς – Β, Νότος – Ν, Ανατολή- Α, Δύση – Δ), σε κάθε λιμενικό έργο, για 95% όρια εμπιστοσύνης του μέσου (95% CI for the mean). Οι θετικές τιμές δηλώνουν ιζηματοπόθεση και οι αρνητικές διάβρωση.



**Εικόνα 43:** Μέσες τιμές και όρια εμπιστοσύνης του μέσου ετήσιου ρυθμού επίδρασης σε κάθε λιμενικό έργο, για 95% όρια εμπιστοσύνης του μέσου (95% CI for the mean). Οι θετικές τιμές δηλώνουν ιζηματοπόθεση και οι αρνητικές διάβρωση.

Στη δυτική πλευρά του Θερμαϊκού κόλπου υπάρχει το φαινόμενο της ιζηματοπόθεσης, κυρίως εξαιτίας της καθοδικής ροής των ρευμάτων που μεταφέρουν ιζήματα από τις εκβολές των ποταμών Αξιού, Αλιάκμονα, Λουδία (Καραγεώργης & Αναγνώστου, 2001). Σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν δύο ξεχωριστά μοτίβα ροής ιζημάτων προς τη δυτική πλευρά, ένα κατά τη διάρκεια του χειμώνα και ένα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Νικολαΐδης κ.ά., 2006). Κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών υπάρχει ένα δυνατό σύστημα κυκλοφορίας από βόρειες διευθύνσεις προς τα νότια του κόλπου, εξαιτίας της αυξημένης ροής των ποταμών (έντονες βροχοπτώσεις) και των βορείων ανέμων. Στη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών υπάρχει αριστερόστροφη κυκλοφορία εξαιτίας των νότιο-ανατολικών ανέμων ([www.meteo.gr](http://www.meteo.gr)). Σύμφωνα με τους Καραγεώργη & Αναγνώστου (2001) οι βόρειοι άνεμοι εντός του κόλπου έχουν συχνότητα περίπου 40% και οι νότιοι περίπου 20%. Η κυκλοφορία

των ρευμάτων εντός αλλά και κοντά στις ακτές του κόλπου είναι κυκλωνική στις περισσότερες των περιπτώσεων σε όλες τις περιόδους του χρόνου λόγω της εισροής πυκνών υψηλής αλατότητας υδάτων από το Αιγαίο (Εικόνα 44).



**Εικόνα 44:**Υδροδυναμική κυκλοφορία παράκτιων επιφανειακών ρευμάτων Θερμαϊκού κόλπου με κυρίαρχο τον ΒΔ άνεμο (Μοντέλο κυκλοφορίας από Barberetal., 1997).

Με βάση τα παραπάνω και σύμφωνα με τους Καραγεώργη κ.ά. (2000) διαφαίνεται ότι η μεταφορά ιζημάτων συμβαίνει κατά μήκος της δυτικής ακτογραμμής επαγόμενη από κυκλωνική κίνηση. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι η ένδειξη του ιζήματος είναι ισχυρότερη στον εσωτερικό κόλπο όταν πνέουν νότιοι άνεμοι λόγω προώθησης των ιζημάτων των ποταμών προς τα βόρεια από τα επιφανειακά (ανεμογενή) ρεύματα και κατά μήκος της δυτικής ακτής όταν πνέουν βόρειοι (Κουραφάλου κ.ά., 2004).

Πηγαίνοντας βορειότερα του Θερμαϊκού κόλπου και συγκεκριμένα στα λιμενικά έργα εντός του κόλπου Θεσσαλονίκης, παρατηρείται και πάλι το φαινόμενο της ιζηματοπόθεσης αλλά σε μικρότερη κλίμακα από ότι στη δυτική πλευρά μόνο που σε κάποιες περιπτώσεις παρουσιάζεται με μικρά ποσοστά, το φαινόμενο της διάβρωσης της ακτής (Εικόνα 42). Δεδομένου ότι στην περιοχή δρουν κατά κύριο λόγο οι βόρειο-δυτικοί άνεμοι και σε μικρότερο ποσοστό οι νότιοι κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες ([www.meteo.gr](http://www.meteo.gr)), είναι ευλόγως αντιληπτή η δημιουργία ρευμάτων από βόρειο-δυτικές προς νότιο-ανατολικές διευθύνσεις και ανάλογα με τη γεωμορφολογία της περιοχής, παρουσιάζονται κυκλωνικά και

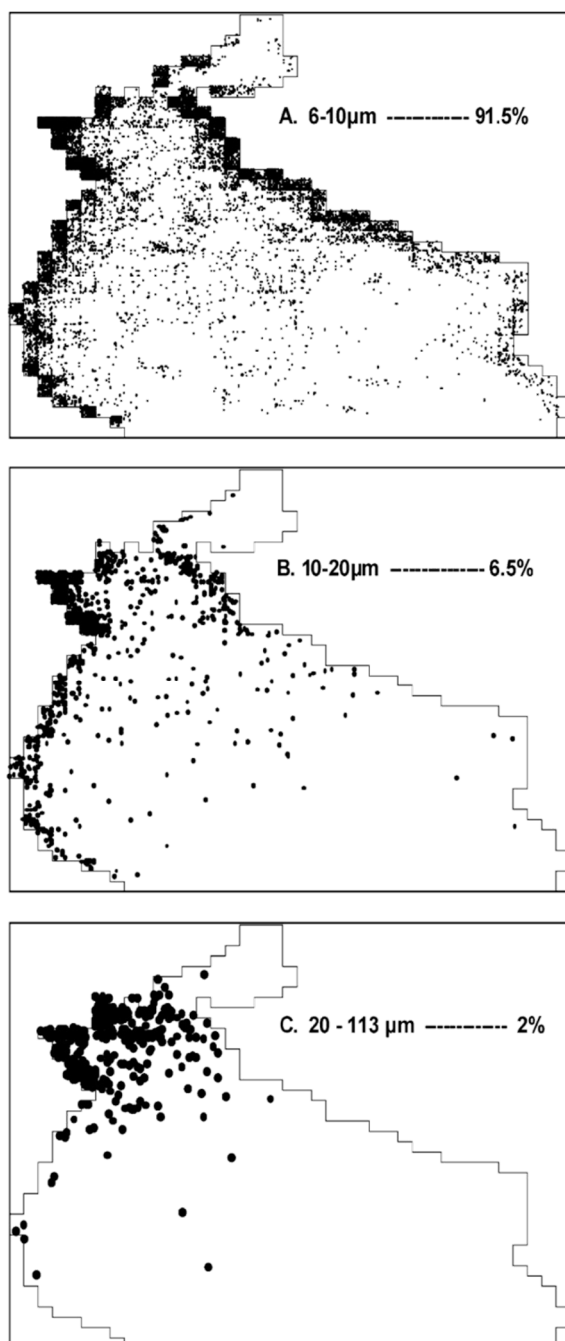
αντικυκλωνικά ρεύματα (Εικόνα 44). Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι στον κόλπο της Θεσσαλονίκης εκβάλλουν μόνο οι μικροί ποταμοί Γαλλικός στα δυτικά και ο Ανθεμούνας στα ανατολικά, με χαμηλότερα ποσοστά ιζήματος σε σχέση με τα τρία μεγαλύτερα ποτάμια που προαναφέρθηκαν (Καραγεώργης & Αναγνώστου, 2001) καθώς και τα ανεμολογικά στοιχεία της περιοχής, διαπιστώνεται ότι τα φερτά μεταφέρονται από τα ρεύματα που προκύπτουν και καθιζάνουν στην ανατολική πλευρά του κόλπου (Εικόνα 45). Στις περιπτώσεις όπου υπάρχει διάβρωση, όπως σε αυτή της προβλήτας Νέων Επιβατών (θα συζητηθεί εκτενέστερα παρακάτω) το ρεύμα το οποίο επιδρά στο τμήμα της παραλίας δεν φαίνεται να μεταφέρει ιζήμα και έχει την τάση να προκαλεί "φάγωμα" της ακτής.

Αναφορικά με την μελέτη επίδρασης της παραλιακής ζώνης, στην ανατολική πλευρά του Θερμαϊκού κόλπου (εκτός κόλπου Θεσσαλονίκης), διακρίνονται δύο υποπεριοχές: η βόρειο-ανατολική πλευρά, που περιλαμβάνει έκταση από το Μεγάλο Έμβολο έως την παραλία Επανομής και η νότιο-ανατολική που εκτείνεται από την παραλία Επανομής έως το ακρωτήριο Ποσειδί. Στην παράκτια ζώνη της βόρειο-ανατολικής πλευράς του κόλπου, οι άνεμοι που επικρατούν είναι οι βόρειο-δυτικοί ([www.meteo.gr](http://www.meteo.gr)). Μεγάλο ρόλο στην ιζηματοπόθεση της εν λόγω περιοχής διαδραματίζει η σχετικά κοντινή απόσταση της ακτής από τις εκβολές του ποταμού Αξιού, που είναι ο κύριος φορέας όγκου ύδατος και αντίστοιχα ιζημάτων στον Θερμαϊκό κόλπο (Κουραφάλου κ.ά., 2004). Η συνήθης διαδρομή των υδάτινων ρευμάτων που προέρχονται από τον Αξιό με βάση τα ανεμολογικά στοιχεία της περιοχής, είναι αρχικά προς τα ανατολικά μετά διαμερίζονται νότια κατά μήκος της ανατολικής ακτής και τέλος δυτικά στο εσωτερικό της δυτικής ακτής (Εικόνες 44, 45). Ως εκ τούτου, τα ρεύματα έχουν την τάση να προσθέτουν φερτές ύλες στις ακτές της εν λόγω περιοχής (μπαζώνουν).

Αντίθετα, στην νότιο-ανατολική πλευρά του κόλπου (παραλία Επανομής έως ακρωτήριο Ποσειδί) παρατηρείται πιο έντονο το φαινόμενο της διάβρωσης των ακτών που βρίσκονται κοντά στα λιμενικά έργα, ενώ η ιζηματοπόθεση αναλογικά με τις υπόλοιπες περιοχές είναι μηδαμινή εξαιρουμένων ορισμένων περιπτώσεων. Σύμφωνα με τους Καραγεώργη & Αναγνώστου (2001) λόγω της μεγάλης απόστασης των παράκτιων περιοχών της περιοχής από τις εκβολές των ποταμών Αξιού, Αλιάκμονα, Λουδία μειώνεται η εναπόθεση φερτών με ποσοστά ιζηματοπόθεσης πολύ χαμηλά πλέον σε σχέση με τα προαναφερθέντα (Εικόνα 45).

Αξίζει να γίνει μια μικρή αναφορά στο ότι η χαμηλή αλατότητα εκτός από τις δυτικές περιοχές του κόλπου επηρεάζει και τις ανατολικές (με βάση πάντα τα υδροδυναμικά χαρακτηριστικά που έχουν προαναφερθεί). Η κυκλοφορία των υδάτινων ρευμάτων επηρεάζεται από τα εποχιακά χαρακτηριστικά των εισροών λόγω ανέμου και άντωσης. Σε ετήσιο μέσο όρο, οι

νότιες ροές κυριαρχούν στις παράκτιες περιοχές ενώ η χαμηλή αλατότητα επηρεάζει κυρίως τις περιοχές της δυτικής υφαλοκρηπίδας (αλλά και τις ανατολικές). Αυτό επιτρέπει την πιθανότητα μεταφοράς αποξηραμένης ύλης όχι μόνο κατά μήκος της δυτικής ακτής του Θερμαϊκού όπως είναι σύνηθες, αλλά και της ανατολικής (σε πολύ μικρότερο ποσοστό βέβαια) όπου καμία τοπική παραποτάμια πηγή δεν υφίσταται (Κουραφάλου κ.ά., 2004).



**Εικόνα 45:** Ετήσια κατανομή εναποτιθέμενης ύλης (μm) με τα αντίστοιχα ποσοστά διαμέτρου μέσω σωματιδίου στις παράκτιες περιοχές του Θερμαϊκού κόλπου (Κουραφάλου κ.ά., 2004).

Οι κυρίαρχοι άνεμοι στην εν λόγω περιοχή του κόλπου κατά τη διάρκεια του χρόνου είναι κυρίως ανατολικοί-βόρειο ανατολικοί ([www.meteo.gr](http://www.meteo.gr)). Οι άνεμοι ερχόμενοι από ανατολικές διευθύνσεις οδηγούν προς τα δυτικά νερά φτωχά σε ιζήματα, καθώς δεν υπάρχουν εκβολές ποταμών ανατολικά, ωστόσο σε συνδυασμό με τους βόρειους ανέμους που δρουν στον ευρύτερο τομέα του Θερμαϊκού κόλπου, δημιουργούν ρεύματα που λειτουργούν διαβρωτικά στην παράκτια ζώνη (Εικόνα 44).

Ιδιαίτερη έμφαση σχετικά με την συνεισφορά εισροής φερτών υλών στον κόλπο, πρέπει να δοθεί στη μηχανική διάβρωσης του θαλάσσιου πυθμένα λόγω βενθικών τρατών. Η διαδικασία αυτή προκαλείται από τη σύρση των αλιευτικών εργαλείων, τόσο σε επίπεδο παραγωγής ιζήματος, όσο και σε σχέση με τις μεταβολές που προκαλούνται στο υδροδυναμικό πεδίο λόγω της αύξησης της τύρβης κατά τη σύρση του διχτυού (Κομπιάδου & Κρεστενίτης, 2011). Με βάση τους επικρατέστερους ανέμους και τα υδροδυναμικά χαρακτηριστικά που σημειώθηκαν παραπάνω, γίνεται λόγος για μεταφορά ορισμένου ποσού εκ των παραχθέντων ιζημάτων και εναπόθεσής των στις παράκτιες περιοχές του κόλπου.

#### **Ιδιαίτερη αναφορά-συζήτηση σε ορισμένα λιμενικά έργα**

##### ➤ Λιμάνι Πλαταμώνα

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρατηρήθηκε (Εικόνα 6) ότι η είσοδος των σκαφών στη λεκάνη του λιμανιού γίνεται από τη δυτική πλευρά, από όπου δηλαδή πνέουν και οι επικρατέστεροι άνεμοι της περιοχής. Ο προσανατολισμός όμως της εισόδου του λιμανιού απέναντι από τους επικρατούντες ανέμους, προκάλεσε την πρόσθετη κατασκευή δύο προβόλων δυτικότερα για να ανακόπτουν τα αντίστοιχα ρεύματα, που μπορεί να επηρεάζουν αρνητικά την ασφάλεια των ελλιμενισμένων σκαφών και για την αποφυγή της ιζηματοπόθεσης εντός της λιμενολεκάνης. Μάλιστα έγινε αναφορά (Κωνσταντίνου κ.ά., 2006) στο ότι μικρές παραλίες δημιουργήθηκαν λόγω φερτών ιζημάτων εντός και εκατέρωθεν των προβόλων (Εικόνα 7).

##### ➤ Λιμάνι Λιτόχωρου (Λιμάνι Γρίτσας)

Στο λιμάνι της Γρίτσας φαίνεται να υπάρχει κατασκευαστική αστοχία, καθώς η είσοδος των σκαφών (μπούκα) γίνεται απευθείας από τη βόρεια πλευρά, (Εικόνα 8) από όπου δηλαδή εισέρχονται και τα ρεύματα που προκαλούνται από τους βόρειους ανέμους. Προφανώς και λόγω της εμπορικής λειτουργίας του λιμανιού (είσοδος μεγαλύτερων σκαφών), στο μέλλον θα

χρειάζονται περισσότερες διαδικασίες εκβάθυνσής του και ενδεχομένως προγραμματισμός “θεραπευτικών” έργων.

➤ Αλιευτικό καταφύγιο Νέων Επιβατών

Πριν το 1997 υπήρχε μόνο ένας προβλήτας, κατασκευασμένος πάνω σε κολώνες που είναι διατεταγμένες σε δύο παράλληλες σειρές και απέχουν μεταξύ τους όσο το πλάτος του προβλήτα. Οι κολώνες αφήνουν ελεύθερο χώρο ανάμεσά τους για τη θαλάσσια και τον κυματισμό, αποτρέποντας φαινόμενα ιζηματοπόθεσης. Όμως το 1997 κατασκευάστηκαν σε δύο φάσεις, κάθετα στον υπάρχοντα προβλήτα δύο συνεχόμενα συμπαγή επιχώματα μέσα στη θάλασσα, έτσι ώστε να δημιουργηθεί αλιευτικό καταφύγιο. Το μικρό αυτό συμπαγές λιμενικό έργο συνολικού μήκους μικρότερου των 100 m, διατάραξε έντονα την ευπαθή ισορροπία του θαλάσσιου και παράκτιου περιβάλλοντος της περιοχής (Φάρος του Θερμαϊκού, 2005). Η παραπάνω κατασκευή με το υποθαλάσσιο τμήμα της σε συνδυασμό με τα δυτικά – ιζηματογόνα ρεύματα της περιοχής, δημιούργησαν μέτωπο για τον στροβιλισμό του νερού και την εναπόθεση ιζήματος κυρίως εκατέρωθεν της προβλήτας δημιουργώντας μεγάλο τμήμα στεριάς. Ωστόσο όμως ενώ θα αναμένονταν διάβρωση εξαιτίας των μη-ιζηματογόνων ρευμάτων που προέρχονται από ανατολικές διευθύνσεις, η ιζηματοπόθεση είναι έντονη λόγω εκτροπής των ρευμάτων από ανατολικά προς τα δυτικά σε βόρειους ανέμους (Εικόνα 20) και της παρεμπόδισής τους από την πρόσθετη κατασκευή του λιμενικού έργου.

➤ Λιμάνι Νέας Μηχανιώνας

Παρατηρείται ότι η είσοδος των σκαφών γίνεται από τη βόρειο-δυτική πλευρά του λιμανιού (Εικόνα 25), δηλαδή από εκεί που δρουν κατά κύριο λόγο οι επικρατέστεροι άνεμοι της περιοχής με τα αντίστοιχα ρεύματα. Στο προηγούμενο κεφάλαιο είδη έγινε αναφορά ότι στο εν λόγω λιμάνι υπάρχουν έντονα φαινόμενα προσάμμωσης εντός της λιμενολεκάνης, με επακόλουθη μείωση των βαθών. Το γεγονός αυτό κρίνει αρνητικά τη λειτουργικότητα του λιμανιού, καθώς καθιστά επισφαλή την είσοδο και πρόσδεση των σκαφών στο παραλιακό κρηπίδωμα (Κουζινόπουλος, 2012).

➤ Λιμάνι Επανομής

Κατασκευαστικά αντίστοιχο παράδειγμα λιμανιού με αυτό της Νέας Μηχανιώνας, είναι το λιμάνι της Επανομής. Μόνο που σε αυτή την περίπτωση την είσοδο του λιμανιού πλαισιώνει



έναν υπήνεμος μόλος που ανακόπτει τα ρεύματα που προέρχονται από βόρειο-δυτικές διευθύνσεις. Άλλωστε, σύμφωνα με την εικόνα 27 εξαιτίας του υπήνεμου μόλου, παρατηρείται μεγάλη ιζηματοπόθεση στο βόρειο-δυτικό τμήμα ακτής.

### **Συμπεράσματα**

Η παρουσία λιμενικών έργων σε μια ευρύτερη παραθαλάσσια περιοχή μπορεί να συμβάλει στη διαφοροποίηση της παραλιακής της ζώνης. Ο συνδυασμός των καιρικών φαινομένων και του υδροδυναμισμού που ασκείται, μπορεί να προκαλέσει ιζηματοπόθεση ή διάβρωση στην παραλιακή ζώνη των περιοχών που βρίσκονται κοντά στα λιμενικά έργα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα σε αυτή την περίπτωση είναι το λιμάνι της Επανομής.

Στον Θερμαϊκό κόλπο υπάρχουν αρκετά λιμενικά έργα που με την κατασκευή τους παρουσίασαν αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος με βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο επηρεασμό.

Η επίδραση των λιμενικών έργων παρουσίασε ομοιότητες και διαφορές ανάλογα με τη θέση των έργων στους κόλπους Θεσσαλονίκης και Θερμαϊκού. Τα έργα που βρίσκονται στη δυτική πλευρά του κόλπου προκαλούν μεγαλύτερα ποσοστά ιζηματοπόθεσης λόγω της μεταφοράς ιζημάτων από τα μεγάλα ποτάμια της περιοχής (Αξιό-Λουδία-Αλιάκμονα) με τα ρεύματα που είναι ανεμογενή και επηρεάζονται από το ανεμολογικό καθεστώς της περιοχής. Η ιζηματοπόθεση λόγω παρεμβολής λιμενικών έργων, περιορίζεται στα βόρεια και αρχίζουν να εμφανίζονται διαβρώσεις στην ακτή, για να παρατηρηθούν περισσότερες περιπτώσεις διάβρωσης στον ανατολικό Θερμαϊκό από τα εκεί λιμενικά έργα και σε απουσία ιζημάτων, αφού κανένας μεγάλος ποταμός δεν εκβάλλει στην περιοχή. Βέβαια, υπάρχουν περιπτώσεις όπως αυτή του λιμανιού της Νέας Μηχανιώνας, όπου υπάρχει ιζηματοπόθεση εντός της λιμενολεκάνης και χρειάστηκε η άμεση εκβάθυνσή της (Κουζινόπουλος, 2012).

Στην παρούσα εργασία έγινε μία πρώτη προσέγγιση του θέματος σχετικά με την επίδραση των λιμενικών έργων στη μορφολογία των ακτών με έμφαση στο Θερμαϊκό κόλπο. Η ανάγκη συνεχούς παρακολούθησης των μεταβολών κάθε έργου είναι σημαντική επειδή οι πληροφορίες μπορεί να προσδιορίσουν προγραμματισμό έργων βελτίωσης, αποκατάστασης της ασφάλειας και της επίτευξης του στόχου των έργων. Τέλος, αξίζει να ειπωθεί πως χρειάζεται εκτενέστερη μελέτη για την συντήρηση και υλοποίηση του κάθε έργου ξεχωριστά και αναλυτικά για την εκάστοτε περιοχή επίδρασης, με γνώμονα πάντα την προστασία του περιβάλλοντος.

## 7. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την αλλαγή της φυσιογνωμίας της παραλιακής ζώνης στο πέρασμα του χρόνου, οφειλόμενη στην ύπαρξη των λιμενικών έργων που υφίστανται στην ευρύτερη περιοχή καθώς και στις δυνάμεις υδροδυναμισμού που ασκούνται. Η εξεταζόμενη περιοχή είναι ο κόλπος Θεσσαλονίκης και ο Θερμαϊκός κόλπος στο βόρειο-δυτικό Αιγαίο και για τα λιμενικά έργα που έχουν κατασκευαστεί εκεί. Η επίδραση στην παραλιακή ζώνη οφείλεται στην ανεμογενή κυκλοφορία των νερών της περιοχής μελέτης και στη μεταφορά των φερτών υλικών από τις εκβολές των ποταμών. Ο βαθμός επηρεασμού εκτιμήθηκε σε ετήσια βάση σε μονάδα επιφάνειας ιζηματοπόθεσης ή διάβρωσης και ανά μονάδα μήκους της επηρεασμένης ακτής. Οι μετρήσεις και οι υπολογισμοί έγιναν με τη βοήθεια του προγράμματος Google Earth και την ύπαρξη ιστορικών φωτογραφιών για κάθε ένα λιμενικό έργο. Υπολογίστηκε επηρεασμός μόνο στην περίπτωση διαθέσιμων μεταβολών περιόδου  $\geq$  των 2 ετών. Παρατηρήθηκε ότι υψηλότερα ποσοστά ιζήματος που μεταφέρονται από την ανεμογενή κυκλοφορία και προέρχονται από τις εκβολές των μεγάλων ποταμών (Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα) και συγκεντρώνονται στα λιμενικά έργα δυτικά του κόλπου. Λιγότερη ιζηματοπόθεση παρατηρείται βόρεια του κόλπου ενώ ανατολικά κυριαρχεί σε μεγάλο βαθμό το φαινόμενο της διάβρωσης των ακτών που βρίσκονται κοντά στα λιμενικά έργα λόγω της απουσίας μεγάλων ποταμών. Επίσης στη δράση των ρευμάτων, στην αλλαγή του παράκτιου μετώπου θα πρέπει να προστεθεί η κυματική δράση, η αναμόχλευση του βυθού από συρόμενα αλιευτικά εργαλεία και από την έκθεση των λιμενικών έργων, κυρίως της λεκάνης των λιμένων στους επικρατούντες ανέμους. Συνεχής παρακολούθηση της ιζηματοπόθεσης ενιαία και για κάθε λιμενικό έργο, καθώς και της ευρύτερης ακτής γύρω του, θα συντελούσε στον έλεγχο της ασφάλειας των έργων και στον προγραμματισμό άλλων για συντήρηση ή και βελτίωσή τους.

## 8. SUMMARY

This paper presents the change in the physiognomy of the coastline over time, due to the presence of ports' constructions that exist in a coastal region and the hydrodynamics forces. The study areas were the Gulfs of Thessaloniki and Thermaikos in the north-western Aegean and the effect of the existed ports on the sedimentation of the littoral zones was estimated. The sediments from the river mouths were transported by the sea currents. The hydrodynamic circulation which in the study area is derived by the winds is modified by the ports jetties. The influence degree was evaluated annually area sedimentation or erosion and per unit of influenced coast length. The measurements and calculations were based on the Google Earth tools and the existence of historical photographs for each port project and the existence of historical photographs for each port project for a period  $\geq 2$  years. It was observed that higher levels of sediment carried by the wind-circulation and from the mouths of large rivers (Axios-Loudias-Aliakmon) and aggregated at the port of the west Thermaikos gulf. Less sedimentation occurs north of the bay while at the eastern ports the phenomenon of coastal erosion is dominated largely due to the absence of large rivers. The effect of currents, on the coastal on figuration increases by the wave action which transfers the turbidity products of bottom by fishing gears (trawls) and dredges especially in the port basins. Continuous monitoring of sedimentation rate for every port and the wider coast around it, would contribute to the safety, the maintenance and/or improvement of the constructions and the planning of other ports.

## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Barber R.W., Scott L.J. Volakos N.P., 1997. Modeling wind-induced recirculating flows in semi-enclosed bays using a non-orthogonal boundary-fitted coordinate system. *Proc. of the 3rd Int. Conf. on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST'97*, ed. E. Özhan, Qawra, Malta, pp. 1155-1168.

Karageorgis P.A., Anagnostou L.C., 2001. Particulate matter spatial- temporal distribution and associated surface sediment properties: Thermaikos gulf and Sporades Basin, NW Aegean Sea. *Continental Shelf Research*, 21: (18-19) 2141–2153.

Kourafalou V.H., Savvidis Y.G., Krestenitis Y.N., Koutitas C.G., 2004. Modeling studies on the processes that influence matter transfer on the Gulf of Thermaikos (NW Aegean Sea). *Continental Shelf Research Thessaloniki Greec*, 24(2): 203-222.

Poulios E.S., ChronisTh.G., 2000. Coastline changes in relation to long shore sediment transport and human impact, along the shoreline of Kato Achaia (NW Peloponnese, Greece), *Mediterranean Marine Science Athens*, 2/1: 5-13.

### Ελληνική:

ΑΕΝΜΑΚ Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας.

<https://sites.google.com/site/aenmak/home/parousiase> Πρόσβαση 17-12-2016.

Βίττης Ν., 2004. Ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιων ζωνών και Ελληνική νομοθεσία. Προτάσεις βελτίωσης της νομοθεσίας, κριτήρια εκπόνησης μελετών, Διπλωματική Εργασία, Ανοικτό Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Θετικών Επιστημών & Τεχνολογίας, Πάτρα, σελίδες 123.

Κομπιάδου Κ., Κρεστενίτης Ι.Ν., 2011, “Μοντελοποίηση της Μηχανικής Διάβρωσης από βενθικές Τράτες”, Πρακτικά: 4ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 18-20 Μαρτίου 2011, pp. 75(1-8)

Κωνσταντίνου Ζ., Κρεσενίτης Γ., Αναγνώστου Χ., 2006. Προστασία και διαχείριση της παράκτιας ζώνης: Η περίπτωση της περιοχής του Πλαταμώνα. Πρακτικά: 8ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας & Αλιείας, Θεσσαλονίκη, 4-8 Ιουνίου, 2006. Αθήνα: ΕΛΚΕΘΕ, e-book. Διαθέσιμο σε :<http://symposia.ath.hcmr.gr/oldver/symposia8/0715.pdf> Πρόσβαση 17-12-2016.

Μαυράκης Ι. & Συνεργάτες, γραφείο τεχνικών μελετών Α.Ε., Λιμάνι Νέας Καλλικράτειας.

<http://mavrakis-sa.gr/index.php/2012-10-09-11-34-42/%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%AC%CE%BD%CE%B9-%CE%BD%CE%AD%CE%B1%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%AC%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82> Πρόσβαση 16-12-2016.

Μέμος Κ., 2008. [Εισαγωγή στα λιμενικά έργα](#). Αθήνα : [Συμμετρία](#). σελίδες 424.

Ναυτικός Αθλητικός Όμιλος Καλαμαριάς Θεσσαλονίκης.

<http://naokth.gr/%CE%B5%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%8> Πρόσβαση 17-12-2016.

Παπαδάς Α., 2008. Θαλάσσια ρύπανση από υλικά βυθοκορήσεων: ποιότητα διαχείριση και νομοθεσία. Μυτιλήνη, Οκτώβριος 2008, σελίδες 47.

Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Περιφερειακή Ενότητα Πιερίας, Δελτίο Τύπου 2009.

<http://pieria.pkm.gov.gr/default.aspx?lang=el-GR&page=290&pressid=7309> Πρόσβαση 17-12-2016.

Τα λιμάνια της Ελλάδας, 2009. Το λιμάνι των Νέων Μουδανιών.

<http://kpedraplimania.pblogs.gr/tags/limani-neon-moydanion-gr.html.%20%CE%A0%CF%81%CF%8C%CF%83%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B7%2015-12-2016> Πρόσβαση 15-12-2016

Σαράφης Θ., 2006. Τα νέα της Επανομής, Κάθε λιμάνι και καημός.

[http://epanominews.blogspot.gr/2006/07/blog-post\\_15.html](http://epanominews.blogspot.gr/2006/07/blog-post_15.html) Πρόσβαση 16-12-2016

Φορέας Διαχείρισης, 2013. Ειδικός κανονισμός τουριστικού λιμένα Πλαταμώνα Πιερίας, σελίδες 33. Διαθέσιμο σε: <http://www.marinaplatamon.gr/images/aithseis/eidiko-kanonismos-leitourgias-platamona.pdf> Πρόσβαση 17-12-2016

Φράγκου Γ.Μ., 2001. Σχεδιασμός έργων παράκτιας προστασίας από θαλάσσια διάβρωση στον οικισμό Κορδία του νομού Μεσσηνίας, σελ. 523-532. Διαθέσιμο σε <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=11791> Πρόσβαση 17-12-2016

Moudania.com, Λιμένας Νέων Μουδανιών <http://moudania.com/limani.html> Πρόσβαση 15-12-2016

Yprothetoblog, 2009. Άμεσα ξεκινούν οι εργασίες στο αλιευτικό καταφύγιο Νέων Πλαγίων. <https://yprotheto.wordpress.com/page/322> Πρόσβαση 15-12-2016

Πέτρου Χ., 2016. Focushalkidiki., Ανάσες δροσιάς... μιαν ανάσα από τη Χαλκιδική. [http://www.halkidikifocus.gr/2014/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=18629:%CF%87%CE%B1%CE%BB%CE%BA%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82%CE%BD%CE%AD%CE%B1%CE%B7%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BD%CE%AD%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%AC%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%B1%CF%80%CE%BF%CE%B4%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%CE%B5%CE%BE%CE%BF%CF%81%CE%BC%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82&Itemid=555#.WI9XGBt97IW](http://www.halkidikifocus.gr/2014/index.php?option=com_k2&view=item&id=18629:%CF%87%CE%B1%CE%BB%CE%BA%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82%CE%BD%CE%AD%CE%B1%CE%B7%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BD%CE%AD%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%AC%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%B1%CF%80%CE%BF%CE%B4%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%CE%B5%CE%BE%CE%BF%CF%81%CE%BC%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82&Itemid=555#.WI9XGBt97IW) Πρόσβαση 15-12-2016

<https://www.youtube.com/watch?v=bZWxt-U1Knw> Πρόσβαση 17-12-2016

[https://www.google.gr/?gws\\_rd=ssl](https://www.google.gr/?gws_rd=ssl) Πρόσβαση 30-1-2017

<http://www.meteo.gr/meteoplus/index.cfm> Πρόσβαση 25-1-2017