



Ενίσχυση της ανθεκτικότητας για τα ελληνικά λιμάνια (ResPorts)

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Π4.1

Π4.1 Δημιουργία και λειτουργία των Living Hubs



ResPorts



ResPorts Project



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ (Ε.Υ.)	
Ακρωνύμιο:	ResPorts
Τίτλος στα Ελληνικά:	Ενίσχυση ανθεκτικότητας για τα ελληνικά λιμάνια
Τίτλος στα Αγγλικά:	Reinforcement of resilience for Greek Ports
Συντονιστής της Ε.Υ.:	Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Ιστότοπος:	https://ResPorts.stt.aegean.gr
Διάρκεια:	30 μήνες

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ	
Αριθμός και Τίτλος Παραδοτέου:	Π4.1 Δημιουργία και λειτουργία των Living Hubs
Αριθμός και Τίτλος Πακέτου Εργασίας	ΠΕ4. Ανάπτυξη Ζωντανών Κόμβων
Είδος Παραδοτέου:	Π4.1 Έκθεση
Υπεύθυνος Εταίρος:	Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών σε συνεργασία με το Τμήμα Ωκεανογραφίας και Θαλάσσιων Βιοεπιστημών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Συγγραφείς:	Α. Πολυδωροπούλου, Α.Φ. Βελεγράκης, Γ. Βαγγέλας, Ε. Μπουχουράς, Ο. Σχινάς, Ε. Θανοπούλου Συμβολή: Κ. Σταθάκη, Γ. Καρακικές, Γ. Παπαϊωάννου, Γ. Ζεϊμπέκης
Ημερομηνία Υποβολής:	27/4/2024

Το ερευνητικό έργο με τίτλο «Ενίσχυση της ανθεκτικότητας για τα ελληνικά λιμάνια – ResPorts υλοποιείται στο πλαίσιο του Προγράμματος «Φυσικό Περιβάλλον & Καινοτόμες Δράσεις 2022/ Άξονας Προτεραιότητας 3 «Έρευνα και Εφαρμογή», με συνολικό προϋπολογισμό 199.647,00 Ευρώ. Το έργο χρηματοδοτείται από το Πράσινο Ταμείο με Δικαιούχο το Τμήμα Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Πίνακας περιεχομένων

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ.....	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	11
2.1. ΤΑ ΖΩΝΤΑΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ	11
2.2. ΣΤΟΧΕΥΣΗ ΤΩΝ ΖΩΝΤΑΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	13
3 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΖΩΝΤΑΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ	16
3.1. ΖΩΝΤΑΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΙΟΥ	16
3.1.1 Πρώτη Συνάντηση Ζωντανού Εργαστηρίου Χίου	16
3.1.2 Δεύτερη Συνάντηση Ζωντανού Εργαστηρίου Χίου.....	18
3.2. ΖΩΝΤΑΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΟΛΟΥ.....	22
3.3. ΖΩΝΤΑΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	26
4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	30
6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	31
Α. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	31



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1. Στοιχεία διακίνησης λιμένων διεξαγωγής ζωντανών κόμβων για το 2023 (Πηγή Βαγγέλας και Πάλλης, 2024).....	10
Πίνακας 2. Διαφορές έρευνας εργαστηρίου και ζωντανού εργαστηρίου (Πηγή Higgins and Klein, 2011)	11



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1. Μελέτη πλημμύρας για το λιμένα Χίου το 2050	17
Εικόνα 2. Άποψη αίθουσας διεξαγωγής δεύτερης συνάντησης ζωντανού εργαστηρίου Χίου	19
Εικόνα 3. Εκτίμηση συχνότητας εμφάνισης και έντασης επιπτώσεων φαινομένων της κλιματικής αλλαγής στο λιμένα Χίου για τα επόμενα 30 έτη.	20
Εικόνα 4. Ολοκλήρωση πρώτης συνάντησης ζωντανού εργαστηρίου Βόλου	22
Εικόνα 5. Μελέτη πλημμύρας για το λιμένα Βόλου το 2050	23
Εικόνα 6. Εκτίμηση συχνότητας εμφάνισης και έντασης επιπτώσεων φαινομένων της κλιματικής αλλαγής στο λιμένα Βόλου για τα επόμενα 30 έτη.	24
Εικόνα 7. Άποψη αίθουσας διεξαγωγής ζωντανού εργαστηρίου Ηρακλείου	27
Εικόνα 8. Μελέτη πλημμύρας για το λιμένα Ηρακλείου το 2050.....	28
Εικόνα 9. Εκτίμηση συχνότητας εμφάνισης και έντασης επιπτώσεων φαινομένων της κλιματικής αλλαγής στο λιμένα Ηρακλείου για τα επόμενα 30 έτη.	29



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Κατάλογος ακρωνυμίων

Αγγλικά Ακρωνύμια

Ακρωνύμιο	Περιγραφή
ESPO	European Sea Ports Organization
LLRA	Living Lab Research Approach
TEN-T	Trans-European Transport (Network)

Ελληνικά Ακρωνύμια

Ακρωνύμιο	Περιγραφή
ΔΛΤ	Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο
ΝΠΔΔ	Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου
ΟΛ	Οργανισμός Λιμένα
ΟΛΒ	Οργανισμός Λιμένα Βόλου
ΟΛΗ	Οργανισμός Λιμένα Ηρακλείου
ΣΥΛΑ	Σύστημα Λήψης Αποφάσεων
ΤΑΙΠΕΔ	Ταμείο Αξιοποίησης Ιδιωτικής Περιουσίας του Δημοσίου
ΦΔΛ	Φορείς Διαχείρισης Λιμένων



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Περίληψη

Το παρόν παραδοτέο περιλαμβάνει την επισκόπηση της λειτουργίας των ζωντανών κόμβων και εργαστηρίων που διοργανώθηκαν σε τρεις (3) λιμένες της χώρας στο πλαίσιο του έργου, προκειμένου μέσω συμμετοχικών διαδικασιών και με την ανταλλαγή πληροφοριών, γνώσεων και εμπειριών, να διατυπωθούν προτάσεις πολιτικής και δράσεις που στοχεύουν στον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και την αύξηση της ανθεκτικότητας των λιμένων. Μέσα από την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας αναδεικνύονται τα μεθοδολογικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο της διαμόρφωσης και λειτουργίας των Ζωντανών Εργαστηρίων (Living Labs) καθώς και τα πεδία εφαρμογής τους σε διάφορες εκφάνσεις της οικονομικής και κοινωνικής ζωής. Παρουσιάζονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά τους, σε σύγκριση με παραδοσιακές μεθόδους έρευνας καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά της χρήσης τους για τους σκοπούς του έργου ResPorts.

Κάθε ζωντανό εργαστήριο αποτελεί μία ξεχωριστή ενότητα στο παρόν παραδοτέο, όπου παρουσιάζονται οι συμμετέχοντες σε αυτό, οι πληροφορίες και τα δεδομένα με τα οποία τροφοδοτήθηκαν οι συμμετέχοντες προκειμένου, μέσω διαλογικής συζήτησης και ανταλλαγής προτάσεων να διαμορφωθεί ένα κοινά αποδεκτό πλαίσιο λύσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο λιμένα-μελέτη περίπτωσης. Η συγκεκριμένη διαδικασία διασφαλίζει την ολιστική και συμπεριληπτική προσέγγιση του υπό εξέταση ζητήματος καθώς στις συναντήσεις συμμετείχαν εκπρόσωποι από ένα μεγάλο εύρος εμπλεκόμενων φορέων της λιμενικής βιομηχανίας.

Στα ζωντανά εργαστήρια παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα μοντέλων προσομοίωσης των λιμένων-μελετών περίπτωσης σε ότι αφορά πλημμυρικά φαινόμενα μέχρι το έτος 2050. Στη βάση αυτών των αποτελεσμάτων οι συμμετέχοντες συνεισέφεραν πληροφορίες και δεδομένα στην διαδικασία διαλόγου οδηγώντας στην διατύπωση προτάσεων οι οποίες αποτελούν σημαντική εισροή στο Σύστημα Λήψης Απόφασης (ΣΥΛΑ) που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου. Επιπρόσθετα, διατυπώθηκαν εκτιμήσεις για το πως αναμένεται να επηρεαστεί ο κάθε λιμένας σε χρονικό ορίζοντα 30 ετών από συγκεκριμένους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής. Στην περίπτωση του λιμένα Βόλου ο οποίος υπέστη ζημιές από πλημμύρες που έλαβαν χώρα στην ευρύτερη περιοχή, το ζωντανό εργαστήριο είχε την δυνατότητα να προχωρήσει σε αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων πρόληψης πριν και κατά την διάρκεια των καιρικών φαινομένων, ενώ αξιολογήθηκαν επίσης τα σχέδια έκτακτης ανάγκης αλλά και η γενικότερη ανταπόκριση του Φορέα Διαχείρισης του Λιμένα Βόλου, κατά την διάρκεια αλλά και μετά το πέρας των καιρικών φαινομένων.

Το παραδοτέο αναδεικνύει την σημασία των Ζωντανών Εργαστηρίων στην διατύπωση προτάσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε επίπεδο λιμένα, μέσα από μία ολιστική προσέγγιση και σύνθεση των απόψεων διαφορετικών εμπλεκόμενων φορέων.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



1 Εισαγωγή

Πρόσφατες έρευνες έχουν αναδείξει την τρωτότητα των λιμένων στις πολλαπλές παραμέτρους της κλιματικής αλλαγής, αναδεικνύοντας παράλληλα τις επιπτώσεις στη λειτουργία των λιμένων αλλά και στις λιμενικές υποδομές και ανωδομές (UNECE, 2020; Izagguire et al., 2020). Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι λιμένες αποτελούν κρίσιμες υποδομές για την οικονομία και την κοινωνία, τοποθετημένες σε παράκτιες περιοχές που είναι ιδιαίτερος ευαίσθητες στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η διαμόρφωση ενός πλαισίου προτάσεων και λύσεων για την αντιμετώπισή τους και την αύξηση της ανθεκτικότητας των λιμένων, αποτελεί βασική προτεραιότητα. Η άνοδος της μέσης στάθμης θαλάσσης κατά 1,6 μέτρα εκτιμάται ότι θα επηρεάσει τα 2/3 των μεσαίων και μεγάλων λιμένων παγκοσμίως (Asariotis et al., 2024). Υπό τις υφιστάμενες συνθήκες η μέση ζημία από τους τυφώνες σε λιμενικές υποδομές, ανέρχεται σε \$3 δις, ποσό που έως το 2100 αναμένεται να αυξηθεί στα \$25,3 δις, αν δεν ληφθούν μέτρα προσαρμογής από την πλευρά των λιμένων (Christodoulou et al., 2019; Asariotis et al., 2024).

Έχοντας **α)** αναλύσει το επιχειρηματικό οικοσύστημα της λιμενικής βιομηχανίας, καταγράφοντας και τους εμπλεκόμενους φορείς στην οργάνωση, διοίκηση και λειτουργία ενός λιμένα, **β)** αναλύσει τις προβλέψεις των κλιματικών κινδύνων και των ακραίων φαινομένων με το οποίο αξιολογείται η έκθεση των λιμένων στην κλιματική αλλαγή αλλά και **γ)** διαμορφώνοντας ένα εργαλείο ποσοτικοποίησης της τρωτότητας των λιμένων έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, καθίσταται αναγκαία η τεκμηρίωση των προτεινόμενων λύσεων για την ανθεκτικότητα των λιμένων αλλά και η δημιουργία πρωτοτύπων για την διαρκή παρακολούθηση και αξιολόγηση των δυναμικών παραμέτρων κάθε λιμένα. Προς αυτή την κατεύθυνση η συμμετοχή τόσο ερευνητών όσο και εκπροσώπων της λιμενικής βιομηχανίας αλλά και του λιμενικού οικοσυστήματος, καθίσταται απαραίτητη προκειμένου να υπάρξει η απαραίτητη εισροή κρίσιμων πληροφοριών περί των λιμενικών διαδικασιών αλλά και δεδομένα τα οποία θα διαμορφώσουν τη βάση για την ανάπτυξη ενός πλέγματος ενδεικτικών λύσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Η μεθοδολογία των ζωντανών κόμβων (Living Hubs) οι οποίοι στην περίπτωση του έργου ResPorts υλοποιήθηκαν ως Ζωντανά Εργαστήρια (Living Labs) επιλέχθηκε ως το πλέον κατάλληλο εργαλείο για την συλλογή, καταγραφή και ανάλυση των απόψεων, των στάσεων και αντιλήψεων των εκπροσώπων της λιμενικής κοινότητας (πάροχοι και χρήστες λιμενικών υπηρεσιών, θεσμικοί φορείς, εκπρόσωποι κοινωνικών φορέων) για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους λιμένες αλλά και για το πως θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν σε βραχυχρόνιο, μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Οι ζωντανοί κόμβοι αποτελούν εργαστήρια έρευνας, πειραματισμού και εκπαίδευσης βασιζόμενα συνήθως στο μοντέλο των ζωντανών εργαστηρίων (Living Labs), όπως προαναφέρθηκε, σε συνδυασμό με τεχνικές προσομοίωσης προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ των ατόμων, το περιβάλλον και την τεχνολογία. Οι ζωντανοί κόμβοι στοχεύουν στο να διαμορφώσουν λύσεις και περιβάλλοντα που ανταποκρίνονται και προσαρμόζονται στις ανάγκες των χρηστών με έμφαση στις ιδιαιτερότητες κάθε περίπτωσης (case study). Σύμφωνα με τους Leminen et al. (2012), ένα ζωντανό εργαστήριο είναι το πραγματικό περιβάλλον ή μία εικονική πραγματικότητα εντός της οποίας εμπλεκόμενοι φορείς διαμορφώνουν συνέργειες δημόσιου και



ιδιωτικού τομέα από εταιρείες, δημόσιους φορείς, αρχές, Πανεπιστήμια και ερευνητικά ινστιτούτα αλλά και χρήστες οι οποίοι συνεργάζονται για την δημιουργία, την προτυποποίηση, την επαλήθευση και κάποιες φορές, την εφαρμογή νέων τεχνολογιών, υπηρεσιών, προϊόντων και συστημάτων στο πλαίσιο του πραγματικού περιβάλλοντος.

Στο πλαίσιο του έργου λειτούργησαν τρεις ζωντανοί κόμβοι, ένας για κάθε ένα από τα τρία λιμάνια που επελέγησαν προκειμένου να αξιολογηθεί η επίπτωση της κλιματικής αλλαγής στην λειτουργία τους και να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο για την ανάπτυξη προτεινόμενων λύσεων. Το δείγμα των τριών λιμένων καλύπτει διαφορετικές περιπτώσεις περιβάλλοντος λειτουργίας επιδιώκοντας με αυτό τον τρόπο οι λύσεις που προτείνονται για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας των λιμένων, να μπορούν να βρουν εφαρμογή σε μεγαλύτερο αριθμό λιμένων, καλύπτοντας ένα σημαντικό εύρος του ελληνικού λιμενικού συστήματος. Οι λιμένες που επελέγησαν είναι του Ηρακλείου, του Βόλου και της Χίου.

Το λιμάνι του Ηρακλείου αποτελεί λιμένα εθνικής σημασίας ο οποίος αποτελεί ταυτόχρονα και λιμένα του Κεντρικού Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών (TEN-T Core), γεγονός που καταδεικνύει την πανευρωπαϊκή σημασία του λιμένα. Το λιμάνι του Ηρακλείου είναι ένας λιμένας γενικής χρήσης (Multipurpose port) εξυπηρετώντας κάθε είδους εμπορευματική και επιβατική κίνηση. Σημαντικό τμήμα του μεταφορικού έργου του λιμένα καταλαμβάνει η επιβατική κίνηση ακτοπλοΐας και κρουαζιέρας.

Το λιμάνι του Βόλου αποτελεί επίσης λιμένα διεθνούς σημασίας στο λιμενικό σύστημα της Ελλάδας εξυπηρετώντας και αυτό κάθε είδους επιβατική και εμπορευματική κίνηση. Ο Βόλος επιλέχθηκε λόγω της σημασίας του στην οικονομία της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλίας αλλά και εξαιτίας της τρωτότητάς του στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής όπως αποδείχθηκε με τις σημαντικές ζημιές που υπέστησαν οι λιμενικές υποδομές μετά τις κακοκαιρίες “Daniel” και “Elias” καθώς επηρεάστηκαν σημαντικά τα λειτουργικά βάθη του λιμένα.

Το τρίτο λιμάνι στο οποίο επελέγη ως ζωντανός κόμβος είναι το λιμάνι της Χίου. Αποτελεί λιμένα εθνικής σημασίας, εξυπηρετώντας τις μεταφορικές ανάγκες του νησιού, παρουσιάζοντας μικρή σχετικά διακίνηση. Το λιμάνι εξυπηρετεί κυρίως επιβατική κίνηση εσωτερικού και εξωτερικού, μικρή κίνηση κρουαζιέρας, ενώ οι εμπορευματικές μεταφορές πραγματοποιούνται κυρίως μέσω φορτηγών οχημάτων (κίνηση Ro-Ro). Το λιμάνι διαχειρίζεται το Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Χίου, εν αντιθέσει με τα άλλα δύο λιμάνια που λειτουργούν ως Οργανισμοί Λιμένος (ΟΛ) Ανώνυμες Εταιρείες.

Οι τρεις λιμένες στους οποίους διεξήχθησαν οι ζωντανοί κόμβοι καλύπτουν μεγάλο εύρος του υφιστάμενου λιμενικού συστήματος. Η χώρα διαθέτει πάνω από 100 φορείς διαχείρισης λιμένων η πλειοψηφία των οποίων είναι (δια)Δημοτικά Λιμενικά, καλύπτοντας τις μεταφορικές και εμπορευματικές ανάγκες τοπικών και νησιωτικών περιοχών όπως ακριβώς το ΔΛΤ Χίου. Από την άλλη πλευρά οι ΟΛ αποτελούν τον πυλώνα του εθνικού λιμενικού συστήματος καθώς καλύπτουν το μεγαλύτερο ποσοστό των αναγκών της χώρας στη διακίνηση εμπορευμάτων (εισαγωγές-εξαγωγές και εθνικό εμπόριο). Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει συνοπτικά τα μεγέθη διακίνησης των τριών λιμένων για το έτος 2023.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Πίνακας 1. Στοιχεία διακίνησης λιμένων διεξαγωγής ζωντανών κόμβων για το 2023 (Πηγή Βαγγέλας και Πάλλης, 2024)

Λιμένας/Διακίνηση	Ηρακλείου	Βόλου	Χίου
Ακτοπλοΐα (επιβάτες)	1.582.825	351.172	409.476
Κρουαζιέρα (επιβάτες)	382.981	26.123	2.612
Εμπορευματοκιβώτια (ΤΕΥ)	17.588	16.973	-
Χύδην υγρό φορτίο (τόνοι)	363	-	-
Χύδην ξηρό φορτίο (τόνοι)	1096.795	1.102.173	-
Γενικό φορτίο (τόνοι)	-	-	169.385

Σε ότι αφορά το ιδιοκτησιακό καθεστώς των λιμένων που επελέγησαν για την διεξαγωγή των ζωντανών εργαστηρίων, ο Οργανισμός Λιμένος Βόλου Α.Ε. ανήκει στο Ταμείο Αξιοποίησης Ιδιωτικής Περιουσίας του Δημοσίου (ΤΑΙΠΕΔ). Σε εξέλιξη είναι ο διαγωνισμός για την πώληση του 67% των μετοχών όπου ως προτιμητέος επενδυτής έχει επιλεγεί ο Οργανισμός Λιμένος Θεσσαλονίκης Α.Ε. Η διαδικασία της πώλησης έχει ανασταλεί προσωρινά μέχρι την αποκατάσταση των ζημιών που προκάλεσε ο κυκλώνας Daniel στο λιμένα Βόλου. Ο Οργανισμός Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε. άλλαξε πρόσφατα ιδιοκτησιακό καθεστώς καθώς ολοκληρώθηκε από το ΤΑΙΠΕΔ ο διαγωνισμός για την πώληση του 7% των μετοχών του Οργανισμού. Πλέον ιδιοκτήτης της πλειοψηφίας των μετοχών του λιμένα είναι η κοινοπραξία της Grimaldi Euromed S.p.A. και των Μινωικών Γραμμών Ναυτιλιακή Εταιρεία. Τέλος, το Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Χίου είναι Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΔΔ), στο οποίο συμμετέχουν οι Δήμοι Χίου, Ηρωικής Νήσου Ψαρών και Οινουσσών. Το παρόν παραδοτέο περιλαμβάνει μία σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση για τους ζωντανούς κόμβους και τα ζωντανά εργαστήρια και το πως μπορούν να συμβάλλουν στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των λιμένων (Κεφ. 2). Παρέχει επίσης μία συνοπτική επισκόπηση της στόχευσης των ζωντανών κόμβων/εργαστηρίων στο πλαίσιο του έργου ResPorts ως προς την διαμόρφωση μέτρων-πολιτικών για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται και αναλύεται το περιεχόμενο των τριών ζωντανών κόμβων που οργανώθηκαν στους τρεις λιμένες, οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν σε κάθε ένα εξ' αυτών.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



2 Βιβλιογραφική επισκόπηση

2.1. Τα ζωντανά εργαστήρια

Τα ζωντανά εργαστήρια αποτελούν ένα σχετικά νέο πεδίο έρευνας και ερευνητικής δραστηριότητας. Υπάρχουν αρκετοί ορισμοί περί του τι εστί ζωντανό εργαστήριο. Το European Network of Living Labs (2024) ορίζει ως ζωντανά εργαστήρια «τα οικοσυστήματα ανοιχτής καινοτομίας προσανατολισμένα στο χρήστη τα οποία βασίζονται σε μία συστηματική διεργασία συν-δημιουργίας των χρηστών, ενσωματώνοντας ερευνητικές και καινοτόμες διαδικασίες σε κοινότητες ή συνθήκες της πραγματικής ζωής».

Τα ζωντανά εργαστήρια προωθούν την ενεργή συμμετοχή ερευνητών αλλά και εκπροσώπων μίας αγοράς στο πραγματικό περιβάλλον μίας επιχείρησης, ενός οργανισμού, μιας κοινότητας κ.ο.κ. με στόχο την συνεργασία τους προκειμένου να εξεταστεί ένα πρόβλημα στο πραγματικό του περιβάλλον και να διατυπωθούν ρεαλιστικές προτάσεις και λύσεις. Στην ουσία οι συμμετέχοντες καθίστανται κοινωνοί και συνδιαμορφωτές της καινοτομίας που προωθούν τα ζωντανά εργαστήρια (Higgins and Klein, 2011). Επιπρόσθετα τα ζωντανά εργαστήρια μπορούν να λειτουργούν υπό διαφορετικούς παίκτες, όπως χρήστες, παρόχους υπηρεσιών ή προϊόντων και αυτό επηρεάζει την στόχευση και την διάρκεια της καινοτόμου συνεργατικής προσπάθειας (Leminen et al., 2012). Τα ζωντανά εργαστήρια δεν αποτελούν μόνο ένα ενδιαφέρον πεδίο έρευνας αλλά αποτελούν και ένα μεθοδολογικό εργαλείο για να ξεπεραστούν ποικίλες σύγχρονες προκλήσεις και ανάγκες (δες Rodriguez and Franco, 2018)

Τα ζωντανά εργαστήρια δομούνται πάνω σε παραδοσιακές ερευνητικές διαδικασίες προσθέτοντας διακριτά χαρακτηριστικά. Η Living Lab Research Approach (LLRA) στηρίζεται στην ανάπτυξη της καινοτομίας, μελετώντας νέες τεχνολογίες στο πολύπλοκο πραγματικό περιβάλλον όπου εντοπίζεται το υπό εξέταση ζήτημα (Leminen et al., 2012). Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει την διαφορετική ερευνητική προσέγγιση ανάμεσα στην εργαστηριακή έρευνα και στα ζωντανά εργαστήρια.

Πίνακας 2. Διαφορές έρευνας εργαστηρίου και ζωντανού εργαστηρίου (Πηγή Higgins and Klein, 2011)

Έρευνα εργαστηρίου	Ζωντανό εργαστήριο
Ελεγχόμενο περιβάλλον	Διεξάγεται στον πραγματικό κόσμο, περιλαμβάνει πολλούς εμπλεκόμενους φορείς από πολλούς οργανισμούς καθώς και τις διεπαφές τους
Περιορισμένος, ξεκάθαρα καθορισμένος ρόλος των χρηστών	Ενεργός ρόλος των χρηστών ως συνδιαμορφωτές της καινοτομίας, διευκολύνουν την δυναμική συλλογικών δράσεων
Σχεδιασμένο για να μπορεί να επαναληφθεί (αναπαραχθεί)	Πολυεπιστημονικές ερευνητικές ομάδες που εμπλέκονται ενεργά στο πλαίσιο της έρευνας, αντιμετωπίζοντας τις τεχνικές, κοινωνικές και πολιτικές δυναμικές της καινοτομίας
Σχεδιασμένο να παρατηρεί το αποτέλεσμα	Συνεργασία για την δημιουργία του επιθυμητού αποτελέσματος.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Οι [Leminen et al., \(2012\)](#) καταλήγουν στην διαμόρφωση τεσσάρων τύπων ζωντανών εργαστηρίων ανάλογα με το ποιος καθοδηγεί τις δραστηριότητες του εργαστηρίου. Ο πρώτος τύπος είναι τα ζωντανά εργαστήρια που καθοδηγούνται από τους ωφελούμενους (utilizer-driven). Οι ωφελούμενοι είναι συνήθως εταιρείες οι οποίες δημιουργούν και προωθούν ζωντανά εργαστήρια για να αναπτύξουν την επιχειρηματική τους δραστηριότητα. Ο δεύτερος τύπος είναι τα ζωντανά εργαστήρια που καθοδηγούνται από τους ενθαρρυντικούς παίκτες (enabler-driven) οι οποίοι μπορεί να αφορούν φορείς του δημόσιου τομέα, μη κυβερνητικούς οργανισμούς και χρηματοδότες. Ο τρίτος τύπος περιλαμβάνει τους παρόχους ως καθοδηγητές των ζωντανών εργαστηρίων (provider-driven). Συνήθως αυτά τα ζωντανά εργαστήρια δημιουργούνται ως αποτέλεσμα ενεργειών από διάφορους αναπτυξιακούς οργανισμούς όπως π.χ. ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα. Ο τέταρτος και τελευταίος τύπος ζωντανών εργαστηρίων είναι αυτά που καθοδηγούνται από τους χρήστες (user-driven) στους οποίους περιλαμβάνονται μεμονωμένοι χρήστες ή κοινότητες χρηστών και εστιάζουν στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι χρήστες.

Οι [Hossain et al. \(2019\)](#), μέσω εκτενούς βιβλιογραφικής επισκόπησης κατέγραψαν τα κύρια χαρακτηριστικά ενός ζωντανού εργαστηρίου. Περιλαμβάνουν το πλαίσιο (context), τους χρήστες, τους εμπλεκόμενους φορείς, την δραστηριότητα, τις προκλήσεις και τα καινοτόμα αποτελέσματα. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται και στο χαρακτηριστικό της βιωσιμότητας. Βασικό πλεονέκτημα των ζωντανών εργαστηρίων είναι ότι οι δημόσιες αρχές, οι εταιρείες και οι λοιποί εμπλεκόμενοι φορείς, δύναται να είναι περισσότερο πρόθυμοι στο να υπερβούν καθιερωμένες συμπεριφορές και εμπόδια όσο το ζήτημα που εξετάζεται είναι σε ένα «πειραματικό» πλαίσιο. Το «πειραματικό» πλαίσιο επίσης ενθαρρύνει μία κριτική συμπεριφορά και αναζήτηση δημιουργικών λύσεων. Παράλληλα το ζωντανό εργαστήριο παρέχει και ένα συμβολισμό, καθώς προωθεί ευρύτερες συλλογικές δράσεις, δίνοντας σήμα για δέσμευση, αλλαγή, αλλά και την δυνατότητα κάποιος φορέας να δράσει και να διαμορφώσει εξελίξεις οι οποίες είναι κρίσιμες για την ανάπτυξη των συμμετεχόντων φορέων και επιχειρήσεων ([Higgins and Klein, 2011](#)).

Ζητήματα βιωσιμότητας αποτελούν σημαντική παράμετρο σε ζωντανά εργαστήρια και κάποιες μελέτες έχουν ασχοληθεί με αυτό το ζήτημα (ενδεικτικά [Bakici et al., 2013](#)), επικεντρώνοντας όμως περισσότερο στο αστικό περιβάλλον εξετάζοντας για παράδειγμα ζητήματα που αφορούν τις έξυπνες πόλεις ([Bulkeley et al., 2016](#)). Παρόλ' αυτά τα ζωντανά εργαστήρια δεν επικεντρώνονται αποκλειστικά σε ζητήματα βιωσιμότητας ([Hossain et al., 2019](#)). Η αύξηση της ανθεκτικότητας των λιμένων στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αποτελεί ζήτημα βιωσιμότητας ενισχύοντας περαιτέρω την χρήση των ζωντανών εργαστηρίων ως εργαλείου επίτευξης του συγκεκριμένου στόχου. Να σημειωθεί ότι η συμμετοχή χρηστών μπορεί να προωθηθεί περαιτέρω όταν το ζωντανό εργαστήριο επικεντρώνεται σε θέματα βιωσιμότητας ενθαρρύνοντας τους χρήστες να εκφράσουν τις δικές τους απόψεις προκειμένου να οδηγηθεί το ζωντανό εργαστήριο σε βιώσιμα αποτελέσματα. Τα ζωντανά εργαστήρια παρέχουν ένα περιβάλλον το οποίο φέρνει κοντά διαφορετικούς παίκτες με στόχο να συμβάλλουν στην βιώσιμη ανάπτυξη ([Hossain et al., 2019](#)).

Οι [Polydoropoulou et al. \(2025\)](#), καταγράφουν τέσσερα ζωντανά εργαστήρια σχετικά με τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις αστικές περιοχές τα οποία είναι:



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



- Το Climanthon, μία παγκόσμια πρωτοβουλία η οποία διοργανώνει hackathons και εκδηλώσεις σε πόλεις ανά τον κόσμο, για να αντιμετωπίσει τοπικές κλιματικές προκλήσεις, επιτυγχάνοντας την συνεργασία των πολιτών, των τοπικών κυβερνήσεων και επιχειρήσεων.
- Το Urban Living Lab for Climate Resilience στο Ρότερνταμ το οποίο λειτουργεί ως ζωντανό εργαστήριο για την δοκιμή και εφαρμογή λύσεων αστικής ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή.
- Το Climate-KIC Living Lab το οποίο αποτελεί μία ευρωπαϊκή πρωτοβουλία που υποστηρίζει ζωντανά εργαστήρια σε όλη την Ευρώπη και τα οποία επικεντρώνονται σε ένα ευρύ φάσμα προκλήσεων σχετικών με την κλιματική αλλαγή.
- Το Nordic Urban Living Lab, το οποίο επικεντρώνεται στην βιώσιμη αστική ανάπτυξη και την κλιματική ανθεκτικότητα. Περιλαμβάνει λύσεις έξυπνων πόλεων, πράσινες υποδομές, και την συμμετοχή της κοινότητας για την δημιουργία ενός περισσότερο ανθεκτικού και βιώσιμου αστικού περιβάλλοντος.

Σε ότι αφορά ζωντανά εργαστήρια που έχουν στο επίκεντρό τους τα λιμάνια, οι [Polydoropoulou et al. \(2025\)](#), αναφέρουν το PIER Sea Living Lab το οποίο δημιουργείται από την Λιμενική Αρχή του Χάλιφαξ στον Καναδά και σχεδιάζεται με τρόπο ώστε οι συνεργάτες, οι επιχειρηματίες, οι ερευνητές και οι εμπλεκόμενοι φορείς να επιλύουν προβλήματα και να αναδείξουν νέες εμπορικές ευκαιρίες. Ζωντανό εργαστήριο σχετικά με τη λιμενική βιομηχανία, λειτουργεί και στο λιμένα Σιγκαπούρης, στοχεύοντας στο να φέρει μαζί τους συμμετέχοντες στις λιμενικές διαδικασίες, τους παρόχους τεχνολογικών λύσεων και ερευνητές για να συνδιαμορφώσουν και να δοκιμάσουν καινοτόμα συστήματα αλλά και να φέρουν τεχνολογικές και μηχανολογικές λύσεις πιο κοντά στις ανάγκες της αγοράς. Υπάρχει μία τάση για την περαιτέρω διείσδυση των λιμένων σε πρωτοβουλίες ζωντανών εργαστηρίων προκειμένου να αντιμετωπίσουν υφιστάμενα προβλήματα αλλά και παρούσες και μελλοντικές προκλήσεις που αφορούν τη λειτουργία των λιμένων με αποδοτικό και βιώσιμο τρόπο.

2.2. Στόχευση των ζωντανών εργαστηρίων στο πλαίσιο του έργου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενα παραδοτέα, οι σύγχρονοι λιμένες αποτελούν ζωντανούς κόμβους ποικίλων δραστηριοτήτων οι οποίες ξεφεύγουν από το στενό πλαίσιο της εξυπηρέτησης των διαδικασιών φορτοεκφόρτωσης φορτίων και της αποεπιβίβασης επιβατών. Οι σύγχρονοι λιμένες αποτελούν παράλληλα κόμβους ψηφιακού και πράσινου μετασχηματισμού, δίνοντας έμφαση στην ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στις λιμενικές διαδικασίες με στόχο την βελτίωση της απόδοσης αλλά και στην μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των λιμένων. Η περιβαλλοντική διάσταση των λιμένων εντάσσεται στις προτεραιότητες της σύγχρονης λιμενικής βιομηχανίας, με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής να καταλαμβάνουν την πρώτη θέση όπως επιβεβαιώνει η προτεραιοποίηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων που δημοσιεύει κάθε χρόνο το δίκτυο ECOPORTS του ESPO (ESPO, 2024).

Στόχος του έργου να είναι η ενδυνάμωση των Φορέων Διαχείρισης Λιμένων (ΦΔΛ), των κρατικών αρχών και της επιστημονικής κοινότητας αναφορικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις λιμενικές υποδομές αλλά και γενικότερα στη ναυτιλία. Για το σκοπό αυτό, το έργο ανέπτυξε τρεις ζωντανούς κόμβους σε συνεργασία με τον Οργανισμό Λιμένος Βόλου Α.Ε., τον Οργανισμό Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε. και το Δημοτικό



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Λιμενικό Ταμείο Χίου. Η στόχευση των Ζωντανών Κόμβων είναι να αποτελέσουν ένα ανθεκτικό περιβάλλον για την υποστήριξη του διαλόγου σχετικά με την καινοτομία και την προώθηση νέων ιδεών και υπηρεσιών με επικέντρωση στο ζήτημα της ανθεκτικότητας των λιμένων στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Οι Ζωντανοί Κόμβοι αποτελούν το κέντρο για την προσέλκυση εμπλεκόμενων, με την λιμενική βιομηχανία, φορέων όπως οι ΦΔΕΛ, οι χρήστες του λιμένα, οι πάροχοι λιμενικών υπηρεσιών, οι προμηθευτές και φορείς εκπροσώπησης της κοινωνίας. Στόχος να αποτελέσουν ένα φόρουμ για την ανταλλαγή εμπειριών και γνώσεων αναφορικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αλλά και τις μελλοντικές προκλήσεις που αυτή δημιουργεί στην οργάνωση, διαχείριση και λειτουργία των λιμένων. Η δημιουργία των Ζωντανών Κόμβων αποσκοπεί στη στοχευμένη τεκμηρίωση λύσεων και τη δημιουργία πρωτοτύπων και τη διαρκή παρακολούθηση και αξιολόγηση των δυναμικών παραμέτρων που χαρακτηρίζουν κάθε λιμένα.

Στο πλαίσιο των ζωντανών κόμβων διεξήχθησαν δια ζώσης συναντήσεις με τους εμπλεκόμενους φορείς κάθε λιμένα στις οποίες παρουσιάστηκαν τα συλλεχθέντα δεδομένα που αφορούν:

- Στα χαρακτηριστικά διακίνησης του λιμένα, στις παρεχόμενες υπηρεσίες και στο μηχανολογικό εξοπλισμό,
- Στις υφιστάμενες φυσικές αιτίες περιορισμού στη χρήση του λιμένα και στις επιπτώσεις τους,
- Στο βαθμό επηρεασμού των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην υποδομή και στον εξοπλισμό του λιμένα.
- Στις κλιματικές παραμέτρους που όταν ξεπερασθούν δημιουργούνται προβλήματα στις υποδομές και στη λειτουργικότητα του λιμένα.
- Στα έργα προστασίας που έχουν πραγματοποιηθεί ή σχεδιασθεί στη βάση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.
- Στα μέτρα που λαμβάνονται για την μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του λιμένα.
- Στις συνεργασίες με άλλους λιμένες και φορείς για την ανθεκτικότητα έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.
- Στο ρόλο της τεχνολογίας και ενός Συστήματος Λήψης Αποφάσεων (ΣΥΛΑ) στην λειτουργία, αποδοτικότητα αλλά και στην βιωσιμότητα του λιμένα.

Τα δεδομένα αυτά αναλύθηκαν και παρουσιάστηκαν στο Παραδοτέο 2.2 «Επιχειρηματικό Οικосύστημα Λιμενικής Βιομηχανίας, Ανάλυση Αναγκών Χρηστών και Θεσμικές Προδιαγραφές». Επιπρόσθετα στις συναντήσεις των ζωντανών κόμβων πραγματοποιήθηκε παρουσίαση των αποτελεσμάτων προσομοίωσης πλημμυρικών φαινομένων λόγω μελλοντικών ακραίων καιρικών φαινομένων σε κάθε λιμάνι καθώς και του ΣΥΛΑ το οποίο υποστηρίζει σενάρια πολιτικής στη λήψη αποφάσεων στο ζήτημα διαχείρισης της λιμενικής υποδομής, μεταξύ άλλων. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τις πολιτικές, τα σχέδια και τη σχετική νομοθεσία που σχετίζονται με την προσαρμογή των λιμένων στην κλιματική αλλαγή. Σημαντική διεργασία που έλαβε χώρα στις συναντήσεις των ζωντανών κόμβων ήταν η ανοιχτή συζήτηση που διεξήχθη για την ανθεκτικότητα και το μέλλον του κάθε λιμένα ως προς την τρωτότητα από την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της. Σε αυτές τις συζητήσεις οι συμμετέχοντες είχαν την δυνατότητα να διατυπώσουν ελεύθερα τις απόψεις τους για τις υφιστάμενες και μελλοντικές προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής ως προς την λειτουργία των λιμένων, καθώς και να παρουσιάσουν τις προτάσεις τους για τον μετριασμό των επιπτώσεων



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



της κλιματικής αλλαγής, είτε μέσω επενδύσεων σε λιμενικές υποδομές, ανωδομές και μηχανολογικό εξοπλισμό, είτε μέσω αναδιοργάνωσης του τρόπου λειτουργίας των λιμένων. Μέσα από τα ζωντανά εργαστήρια που διεξήχθησαν στους τρεις λιμένες, το έργο είχε ως στόχο και την τροφοδότηση του ΣΥΛΑ μέσω καλών πρακτικών και πολιτικών για την διαμόρφωση των σεναρίων.

Η επιλογή διεξαγωγής σειράς ζωντανών εργαστηρίων δίνει τη δυνατότητα συνεχούς μάθησης και μετάδοσης γνώσης καθώς τα συμπεράσματα ενός ζωντανού εργαστηρίου μπορούν να αποτελέσουν πηγή πρόσθετης πληροφόρησης για ένα επόμενο ζωντανό εργαστήριο. Ως εκ τούτου η διεξαγωγή τριών ζωντανών εργαστηρίων σε τρεις διαφορετικούς λιμένες, συνέβαλλε στον εμπλουτισμό της γνώσης του ενός εργαστηρίου από το άλλο, βελτιώνοντας το απόθεμα γνώσης για την διαμόρφωση κατάλληλων αποφάσεων για το ζήτημα της ανθεκτικότητας των λιμένων στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



3 Διεξαγωγή Ζωντανών Εργαστηρίων

3.1. Ζωντανό Εργαστήριο Χίου

Στην περίπτωση του ζωντανού κόμβου της Χίου πραγματοποιήθηκαν τρεις συναντήσεις του ζωντανού εργαστηρίου. Η πρώτη συνάντηση πραγματοποιήθηκε στις 20 Νοεμβρίου 2023, και ήταν και το πρώτο ζωντανό εργαστήριο του έργου. Η δεύτερη, διευρυμένη συνάντηση με την συμμετοχή περισσότερων εμπλεκόμενων φορέων πραγματοποιήθηκε στις 20 Μαρτίου 2024 ενώ διεξήχθη και μία τρίτη διαδικτυακή συνάντηση για την ενημέρωση των εμπλεκόμενων φορέων για τα αποτελέσματα του έργου.

3.1.1 Πρώτη Συνάντηση Ζωντανού Εργαστηρίου Χίου

Στις 20 Νοεμβρίου φιλοξενήθηκε στους χώρους του Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου η πρώτη συνάντηση του ζωντανού εργαστηρίου για την περίπτωση του λιμένα της Χίου. Στην συνάντηση συμμετείχαν ερευνητές του Πανεπιστημίου Αιγαίου, μέλη της ερευνητικής ομάδας του έργου RESPORTS και εκπρόσωποι εμπλεκόμενων φορέων από την κοινότητα του λιμένα της Χίου αλλά και της τοπικής κοινωνίας και ποιο συγκεκριμένα:

- Εκπρόσωποι του Δημοτικού Λιμενικού Ταμείου Χίου
- Εκπρόσωποι του Λιμεναρχείου Χίου
- Εκπρόσωποι του Δήμου Χίου (Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών)
- Εκπρόσωποι της Περιφερειακής Ενότητας Χίου (Τμήμα Συγκοινωνιακών Έργων)
- Επιχειρηματίες
- Εκπρόσωπος της Πανελλήνιας Ένωσης Συνταξιούχων Ναυτικού Απομαχικού Ταμείου, πρώην Πλοίαρχος Εμπορικών Πλοίων.

Περιεχόμενο της πρώτης συνάντησης ήταν η ενημέρωση των συμμετεχόντων για το έργο ResPorts, τους στόχους που θέτει καθώς και για την συμβολή των εμπλεκόμενων φορέων στην επίτευξή τους. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τις επιπτώσεις των ακραίων καιρικών φαινομένων στους λιμένες, με έμφαση στους ελληνικούς λιμένες. Συγκεκριμένα, έγινε αναφορά στις κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που αφορούν **α)** στην άνοδο της θερμοκρασίας, **β)** στη μεταβολή του ποσοστού βροχοπτώσεων, **γ)** στις ακραίες καιρικές συνθήκες και **δ)** στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Πραγματοποιήθηκε παρουσίαση των επιπτώσεων ακραίων καιρικών φαινομένων σε λιμένες. Επισημάνθηκε η αναγκαιότητα για την μακρόχρονη λειτουργικότητα ενός λιμένα η οποία καθιστά αναγκαία την αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Προκειμένου οι συμμετέχοντες να ενημερωθούν αναφορικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο λιμένα Χίου, αποτελώντας έναυσμα για την ανταλλαγή απόψεων στο δεύτερο ζωντανό εργαστήριο, η ερευνητική ομάδα παρουσίασε τους δυνητικούς κινδύνους και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής για τους λιμένες του Βορειοανατολικού Αιγαίου εστιάζοντας κυρίως στον κίνδυνο πλημμύρας. Εν συνεχεία παρουσιάστηκαν τα προκαταρκτικά (για την εποχή) αποτελέσματα της δυναμικής προσομοίωσης θαλάσσιας πλημμύρας στο λιμένα Χίου με ορίζοντα το έτος 2050 (βλ. Εικόνα 1).



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»





Εικόνα 1. Μελέτη πλημμύρας για το λιμένα Χίου το 2050

Με βάση τις προκαταρκτικές προγνώσεις, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν ότι ελληνικοί λιμένες αλλά και παράκτιες υποδομές μεταφορών απειλούνται από την κλιματική αλλαγή. Αυτό συνεπάγεται ρίσκο περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις οι οποίες ενδέχεται να είναι σημαντικές, κάνοντας επιτακτική την λήψη μέτρων και δράσεων προσαρμογής τόσο στο λιμενικό σχεδιασμό όσο και στο κανονιστικό πλαίσιο. Λαμβάνοντας υπόψη και το εκτιμώμενο μεγάλο κόστος της προσαρμογής, απαιτείται η αξιολόγηση και ιεράρχηση της τρωτότητας λιμενικών υποδομών προκειμένου να υπάρξει μία όσο το δυνατόν αποτελεσματική κατανομή πόρων. Αυτό συνεπάγεται ότι για κάθε λιμένα θα πρέπει να υπάρξει μία ενδεδειγμένη αξιολόγηση της τρωτότητάς του και των δυνητικών μέτρων προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και μετριασμού ή εξάλειψης των επιπτώσεών τους.

Τα δεδομένα που παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες στο πρώτο ζωντανό εργαστήριο αποτέλεσαν γνωσιακό υλικό για την διαμόρφωση απόψεων και λύσεων από τους εμπλεκόμενους φορείς προκειμένου να συζητηθούν και αξιολογηθούν στο δεύτερο ζωντανό εργαστήριο.

Στην συζήτηση που ακολούθησε την παρουσίαση των δεδομένων έγινε ανάλυση του λιμενικού συστήματος



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



της Χίου με αναφορά τόσο στο κεντρικό λιμένα της πρωτεύουσας του νησιού όσο και του λιμένα Μεστών ο οποίος αποτελεί την Δυτική πύλη του νησιού. Η συζήτηση περιστράφηκε γύρω από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα λιμάνια του νησιού με τους συμμετέχοντες να κάνουν αναφορά σε:

- Ζημιές στις υφιστάμενες λιμενικές υποδομές από τις προσεγγίσεις πλοίων.
- Προβλήματα λειτουργίας λόγω έντασης και συγκεκριμένης κατεύθυνσης ανέμων.
- Έλλειμμα υποδομών στην εξυπηρέτηση των σύγχρονων πλοίων της ακτοπλοΐας καθώς το λιμάνι έχει μικρό χώρο ελιγμών διότι σχεδιάστηκε πριν πολλές δεκαετίες με άλλα δεδομένα.

Σε ότι αφορά στο ζήτημα της κλιματικής αλλαγής, οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που συνοδεύει το Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο του λιμένα δίνει τη δυνατότητα της συμπερίληψης της κλιματικής αλλαγής ως παράγοντα προς αξιολόγηση.

3.1.2 Δεύτερη Συνάντηση Ζωντανού Εργαστηρίου Χίου

Η δεύτερη συνάντηση του ζωντανού εργαστηρίου Χίου πραγματοποιήθηκε στις 20 Μαρτίου 2024 και φιλοξενήθηκε στο Ομήρειο Πνευματικό Κέντρο του Δήμου Χίου. Στην δεύτερη συνάντηση συμμετείχαν, πλέον της ερευνητικής ομάδας του έργου ResPorts, οι κάτωθι φορείς (βλ. Εικόνα 2):

- Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Χίου.
- Λιμεναρχείο Χίου.
- Δήμος Χίου.
- Περιφερειακή Ενότητα Χίου.
- Εμπορικό Επιμελητήριο Χίου.
- Επιχειρηματίες.
- Εκπρόσωπος της Πανελλήνιας Ένωσης Συνταξιούχων Ναυτικού Απομαχικού Ταμείου, πρώην Πλοίαρχος Εμπορικών Πλοίων.

Οι εμπλεκόμενοι φορείς είχαν τη δυνατότητα να επαναλάβουν τον επικοινωνιακό διάλογο ανανεώνοντας τη θεματολογία της συνάντησης. Ειδικότερα, οι εργασίες της 2^{ης} συνάντησης επικεντρώθηκαν στα εξής:

- Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο (Master Plan) για την επέκταση των υφιστάμενων υποδομών του λιμένα Χίου.
- Παρουσίαση Προσομοιώσεων Μελλοντικών Ακραίων Καιρικών Φαινομένων για τον λιμένα Χίου, και
- Παρουσίαση της υπό ανάπτυξης Πολυκριτηριακής Αξιολόγησης της Ανθεκτικότητας του Λιμένα Χίου.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»





Εικόνα 2. Άποψη αίθουσας διεξαγωγής δεύτερης συνάντησης ζωντανού εργαστηρίου Χίου

Σε ότι αφορά στο Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο του λιμένα, εκπρόσωποι του Δημοτικού Λιμενικού Ταμείου Χίου παρουσίασαν τα έργα που προβλέπονται και το πως θα επηρεάσουν την διακίνηση και την λειτουργία του λιμένα, ενώ ιδιαίτερη μνεία έγινε στην ανάγκη να ενσωματωθούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο σχεδιασμό των νέων λιμενικών υποδομών και ανωδομών ώστε να μειωθεί η τρωτότητα του λιμένα και να βελτιωθεί η ανθεκτικότητά τους. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης πλημμυρικών φαινομένων που διεξήγαγε η ερευνητική ομάδα του έργου, συνέβαλλε στο να αποτυπωθούν τα σημεία της λιμενικής εγκατάστασης που χρήζουν παρεμβάσεων.

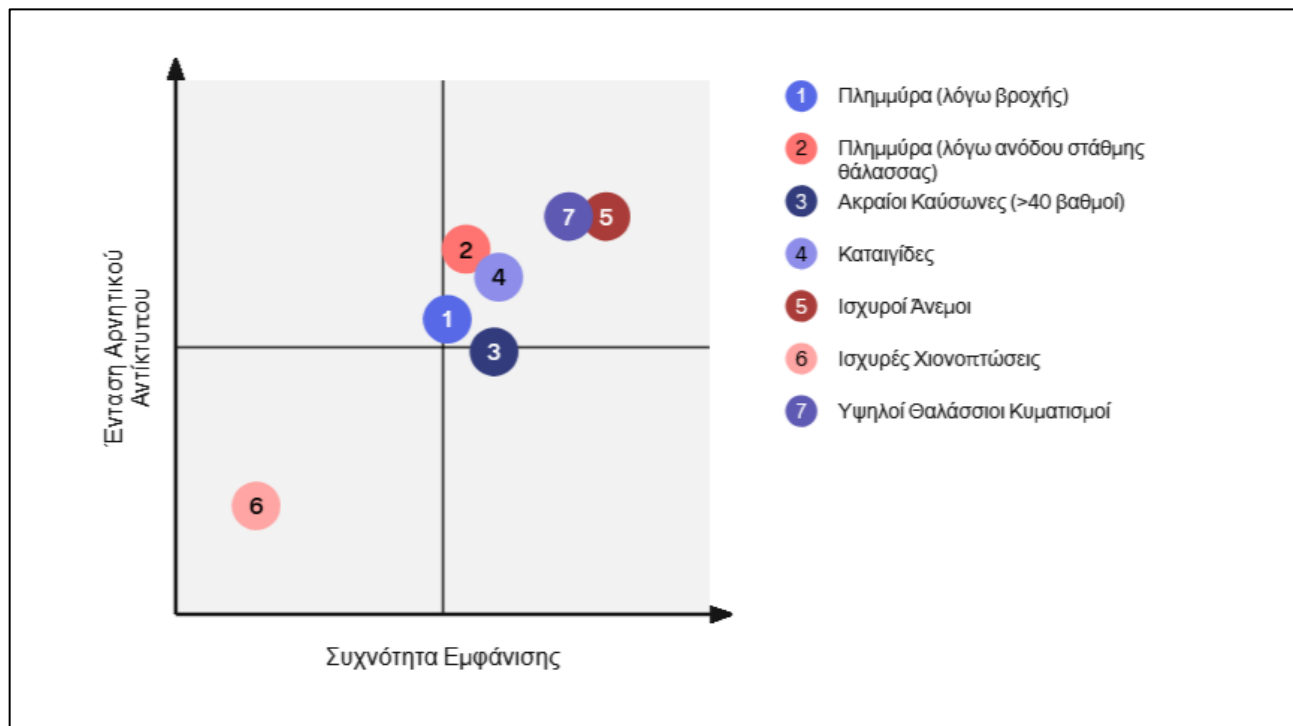
Στο πλαίσιο του ζωντανού εργαστηρίου διεξήχθη ανοικτή συζήτηση προκειμένου να καταγραφούν οι απόψεις των εμπλεκόμενων φορέων σε ότι αφορά την συχνότητα και την εκτιμώμενη ένταση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής για το λιμένα της Χίου σε ορίζοντα 30 ετών. Με την χρήση διαδικτυακών εργαλείων καταγραφής απόψεων, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να εκτιμήσουν την συχνότητα εμφάνισης και την ένταση των επιπτώσεων φαινομένων που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή και αφορούν **α)** σε πλημμύρα λόγω



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



βροχοπτώσεων, **β)** σε πλημμύρα λόγω ανόδου στάθμης θάλασσας, **γ)** σε ακραίους καύσωνες (με θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 40 βαθμών Κελσίου), **δ)** σε καταιγίδες, **ε)** σε ισχυρές χιονοπτώσεις και **στ)** σε υψηλούς θαλάσσιους σχηματισμούς. Για την αξιολόγηση του κάθε φαινομένου χρησιμοποιήθηκε μία πενταβάθμια κλίμακα Likert. Η Εικόνα 3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήχθη στη διάρκεια της 2^{ης} συνάντησης του ζωντανού εργαστηρίου.



Εικόνα 3. Εκτίμηση συχνότητας εμφάνισης και έντασης επιπτώσεων φαινομένων της κλιματικής αλλαγής στο λιμένα Χίου για τα επόμενα 30 έτη.

Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν ότι μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αλλά και μεγαλύτερη ένταση από άποψη αρνητικών επιπτώσεων στο λιμένα Χίου τα επόμενα 30 έτη θα έχουν οι ισχυροί άνεμοι. Στο ίδιο επίπεδο έντασης αλλά με λίγο μικρότερη συχνότητα εμφάνισης κατετάγησαν οι υψηλοί θαλάσσιοι κυματισμοί. Στην τρίτη θέση των φαινομένων που θα εμφανίζονται συχνότερα και θα έχουν μεγαλύτερες επιπτώσεις, οι συμμετέχοντες κατέταξαν τις καταιγίδες. Αυξημένη συχνότητα και ένταση επιπτώσεων θα έχουν επίσης και οι πλημμύρες λόγω ανόδου της στάθμης της θάλασσας. Χαμηλότερα κατετάγησαν οι ισχυρές χιονοπτώσεις οι οποίες αποτελούν ένα σπάνιο καιρικό φαινόμενο για το νησί της Χίου, κατάσταση η οποία δεν αναμένεται να αλλάξει σε χρονικό ορίζοντα 30 ετών σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των συμμετεχόντων.

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν επίσης να διατυπώσουν τις απόψεις τους αναφορικά με το πως θα επηρεάζει η κλιματική αλλαγή το λιμενικό σύστημα της Χίου την επόμενη 20ετία αν δεν γίνει καμία παρέμβαση στους



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



λιμένες του νησιού. Από τις απαντήσεις που καταγράφηκαν μπορούμε να συνοψίζουμε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις κάτωθι:

- Αφόρητες συνθήκες για χρήστες και εργαζόμενους λιμένων λόγω συνθηκών καύσωνα.
- Άνοδος της στάθμης της θάλασσας.
- Αυξημένο κόστος συντήρησης υποδομών.
- Αύξηση συχνότητας ελλιπούς διαθεσιμότητας λιμενικών υποδομών και ανωδομών είτε λόγω φυσικών συνθηκών είτε λόγω οικονομικών συνθηκών (κόστος συντήρησης και αποκατάστασης).
- Μείωση προσεγγίσεων πλοίων και διακίνησης φορτίων και επιβατών λόγω μειωμένης διαθεσιμότητας λιμένα.
- Κίνδυνος διακοπής λειτουργίας του λιμένα (συνολικά) και ανάγκη αναζήτησης εναλλακτικής επιλογής με σοβαρές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις.

Η τελευταία θεματική ενότητα του εργαστηρίου περιελάμβανε την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της πολυκριτηριακής αξιολόγησης της ανθεκτικότητας του λιμένα Χίου για την διαμόρφωση ενός Δείκτη Λιμενικής Ανθεκτικότητας (PRI-Port Resilience Index). Η αξιολόγηση αφορούσε πέντε περιοχές επιπτώσεων, δέκα κριτήρια και δεκαεννιά δείκτες. Μέσω εφαρμογής της μεθόδου της Αναλυτικής Ιεραρχικής Προσέγγισης αξιολογήθηκε η σημαντικότητα των περιοχών επιπτώσεων όπου την πρώτη θέση κατέλαβαν από κοινού η Ανθεκτικότητα Υποδομών και η Επιχειρησιακή Ανθεκτικότητα της Εφοδιαστικής αλυσίδας με βαρύτητα 26,9%. Σε ότι αφορά τα κριτήρια ανθεκτικότητας, πρώτο σε σημαντικότητα αξιολογήθηκε η Ρυθμιστική και Νομική Ανθεκτικότητα, ακολουθούμενο από το κριτήριο της Ανθεκτικότητας στην Κλιματική Αλλαγή. Την μικρότερη σημαντικότητα παρουσίασε το κριτήριο της «Συμμετοχής της Κοινότητας και των Ενδιαφερόμενων Φορέων». Τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής αξιολόγησης παρουσιάζονται αναλυτικά σε προηγούμενο παραδοτέο του έργου.

Η δεύτερη συνάντηση του Living Lab του έργου ResPorts στη Χίο ανέδειξε την σημαντικότητα του έργου καθώς συγκέντρωσε εκπροσώπους από τους σημαντικότερους εμπλεκόμενους φορείς του λιμένα της Χίου, επιστήμονες και ενδιαφερόμενους από διάφορους τομείς, και αποτέλεσε κοινό τόπο για την ανταλλαγή ιδεών, τη διαμόρφωση στρατηγικών και την ενίσχυση του δικτύου συνεργασίας μεταξύ Πανεπιστημίου Αιγαίου και τοπικών φορέων για την ανθεκτικότητα των λιμένων της Χίου. Οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να συζητήσουν και να εξετάσουν τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προκύπτουν στον τομέα της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή. Μέσω συζήτησης, διαδραστικών παρουσιάσεων, καθώς και πρακτικών εργαστηρίων (συμπλήρωση φόρμας για την εξαγωγή του δείκτη PRI) αντάλλαξαν γνώση για το σχεδιασμό ενός Συστήματος Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων. Η συνάντηση ολοκληρώθηκε με την κοινή διαπίστωση ότι έχει τεθεί ένα στέρεο θεμέλιο για την περαιτέρω προώθηση της καινοτομίας και της βιωσιμότητας στον τομέα της πρόβλεψης των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής και της διαμόρφωσης εργαλείων υποστήριξης λήψης αποφάσεων για την πρόληψη και τον μετριασμό των συνεπειών της στο λιμενικό σύστημα της Χίου.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



3.2. Ζωντανό Εργαστήριο Βόλου

Η συνάντηση στο ζωντανό εργαστήριο του Βόλου πραγματοποιήθηκε στις 26 Απριλίου 2024 στο κτίριο του Οργανισμού Λιμένος Βόλου Α.Ε. Στην συνάντηση συμμετείχαν μέλη της ερευνητικής ομάδας του έργου, εκπρόσωποι του ΔΦΛ αλλά και εμπλεκόμενοι φορείς του λιμένα. Συγκεκριμένα, στις εργασίες της συνάντησης συμμετείχαν (βλ. Εικόνα 4) οι κάτωθι φορείς:

- Οργανισμός Λιμένος Βόλου Α.Ε. (δια του Προέδρου και Διευθύνοντος Συμβούλου του Οργανισμού).
- Περιφέρεια Θεσσαλίας.
- Περιφερειακή Ενότητα Μαγνησίας και Σποράδων.
- Λιμεναρχείο Βόλου.
- Εταιρείες παροχής λιμενικών υπηρεσιών.



Εικόνα 4. Ολοκλήρωση πρώτης συνάντησης ζωντανού εργαστηρίου Βόλου

Στόχος της συνάντησης η ενημέρωση των συμμετεχόντων για τις δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής στους λιμένες με έμφαση στην περίπτωση του λιμένα Βόλου και η ανάπτυξη ενός πλαισίου διαλόγου, συνεργασίας, ανταλλαγής ιδεών και ανάπτυξης πρακτικών λύσεων για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του λιμένα Βόλου έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Οι εργασίες της συνάντησης επικεντρώθηκαν, όπως και στην περίπτωση του ζωντανού εργαστηρίου της Χίου, σε δύο πυλώνες:

- Παρουσίαση Προσομοιώσεων Μελλοντικών Ακραίων Καιρικών Φαινομένων για τον Λιμένα Βόλου, και
- παρουσίαση της υπό ανάπτυξης Πολυκριτηριακής Αξιολόγησης της Ανθεκτικότητας του Λιμένα Βόλου.

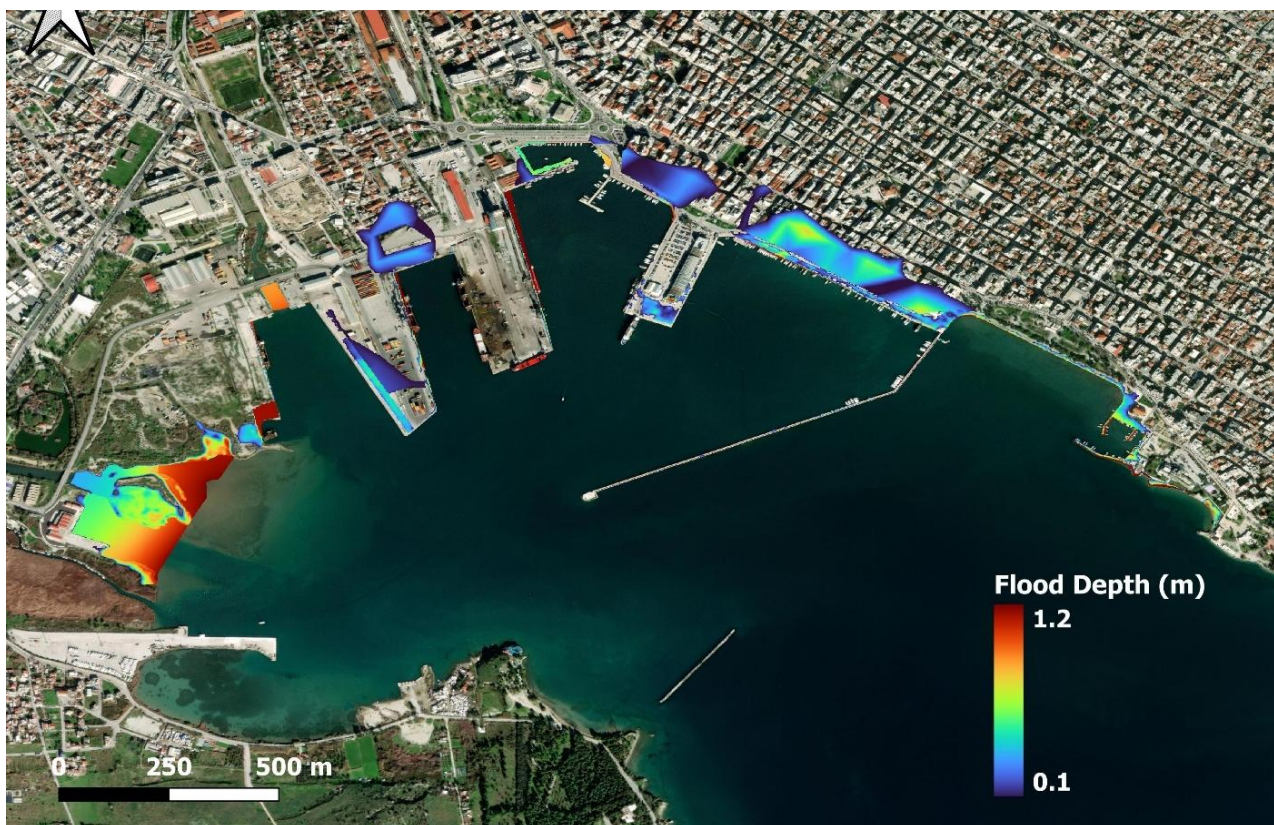


Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Η συνάντηση ξεκίνησε με την παρουσίαση του έργου ResPorts, την στοχοθεσία του και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των στόχων. Παρουσιάστηκαν αναλυτικά οι δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους λιμένες και έγινε αναφορά σε πρόσφατες ζημιές που υπέστησαν ελληνικοί λιμένες, μεταξύ των οποίων και το λιμάνι του Βόλου, από έντονα καιρικά φαινόμενα. Ιδιαίτερη αναφορά έγινε στους τεχνικούς περιορισμούς στη λειτουργία των λιμένων εξαιτίας καιρικών φαινομένων ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής, όπως προέκυψαν σε έρευνα που διεξήχθη σε δείγμα επτά ελληνικών λιμένων. Η ένταση των ανέμων είναι το καιρικό φαινόμενο που σύμφωνα με τα περισσότερα λιμάνια που συμμετείχαν στην έρευνα, δημιουργεί περιορισμούς στην λειτουργία ενός λιμένα. Ενδεικτικά οι περιορισμοί αυτοί έχουν να κάνουν με την παύση λειτουργίας μηχανημάτων φορτοεκφόρτωσης λόγω έντονων ταλαντώσεων από τους ανέμους (π.χ. γερανογέφυρες, γερανοί φορτοεκφόρτωσης χύδην ξηρών φορτίων) στην αδυναμία των λιμενικών υποδομών να διασφαλίσουν ασφαλή προσέγγιση πλοίων στο λιμένα κ.ά.

Όπως και στην περίπτωση του λιμένα της Χίου η ερευνητική ομάδα του έργου παρουσίασε στους συμμετέχοντες τα αποτελέσματα της δυναμικής προσομοίωσης θαλάσσιας πλημμύρας στο λιμένα Βόλου με ορίζοντα το έτος 2050 (βλ. Εικόνα 5).



Εικόνα 5. Μελέτη πλημμύρας για το λιμένα Βόλου το 2050



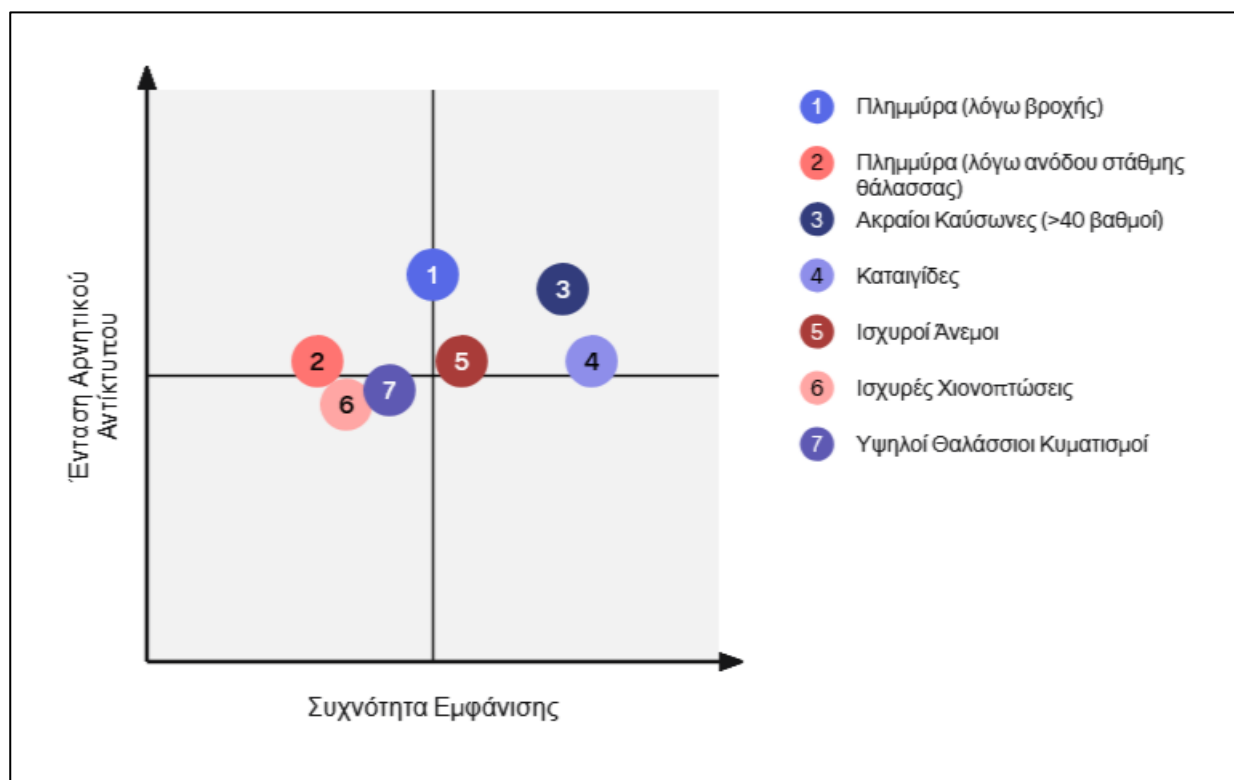
Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Από τα αποτελέσματα της προσομοίωσης αναδείχθηκε η τρωτότητα συγκεκριμένων περιοχών του λιμένα οι οποίοι κινδυνεύουν από πλημμυρικά φαινόμενα. Οι περιοχές αυτές περιλαμβάνουν την Νοτιοδυτική περιοχή του λιμένα κοντά στο ρέμα Καλιακούδας, στην οποία αναμένεται να γίνουν οι όποιες μελλοντικές επεκτάσεις λιμενικών υποδομών. Πλημμυρικά φαινόμενα αντιμετωπίζει και η παραλιακή ζώνη του λιμένα από την περιοχή του πρώτου προβλήτα μέχρι την περιοχή όπου ξεκινάει ο κυματοθραύστης του λιμένα.

Τα δεδομένα αποτέλεσαν απαραίτητη εισροή γνώσης για τους συμμετέχοντες στην συνάντηση προκειμένου να διαμορφώσουν εικόνα περί των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και μέσω της διαδικασίας σύνθεσης απόψεων να προκύψουν κοινά αποδεκτές λύσεις και πολιτικές για τον μετριασμό τους και την αύξηση της ανθεκτικότητας του λιμένα Βόλου.

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να διατυπώσουν τις εκτιμήσεις τους σε ότι αφορά την συχνότητα και την εκτιμώμενη ένταση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής για το λιμένα του Βόλου σε ορίζοντα 30 ετών. Χρησιμοποιώντας διαδικτυακά εργαλεία (mentimeter) και μία πενταβάθμια κλίμακα αξιολόγησης Likert οι συμμετέχοντες εκτίμησαν την συχνότητα και την ένταση για κάθε ένα από ένα σύνολο επτά φαινομένων που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή, ήτοι **α)** πλημμύρα λόγω βροχοπτώσεων, **β)** πλημμύρα λόγω ανόδου στάθμης θάλασσας, **γ)** ακραίους καύσωνες (με θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 40 βαθμών Κελσίου), **δ)** καταιγίδες, **ε)** ισχυρές χιονοπτώσεις και **στ)** υψηλούς θαλάσσιους σχηματισμούς. Η Εικόνα 6 παρουσιάζει τα των εκτιμήσεων των συμμετεχόντων στην συνάντηση του ζωντανού εργαστηρίου Βόλου.



Εικόνα 6. Εκτίμηση συχνότητας εμφάνισης και έντασης επιπτώσεων φαινομένων της κλιματικής αλλαγής στο λιμένα Βόλου για τα επόμενα 30 έτη.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν ότι μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης αλλά και μεγαλύτερη ένταση από άποψη αρνητικών επιπτώσεων στο λιμένα Βόλου τα επόμενα 30 έτη θα έχουν οι ακραίοι καύσωνες με θερμοκρασίες άνω των 40 βαθμών Κελσίου. Το αποτέλεσμα της αξιολόγησης είναι άξιο αναφοράς δεδομένου του γεγονότος ότι ο το λιμάνι του Βόλου και η ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας επλήγησαν σημαντικά από κυκλώνες και πλημμύρες οι οποίες προξένησαν τεράστιες καταστροφές σε υποδομές και δίκτυα. Θα ανέμενε συνεπώς κάποιος ότι το αποτέλεσμα της αξιολόγησης θα είχε εστιάσει περισσότερο στο φαινόμενο των πλημμυρών και όχι οι ακραίοι καύσωνες.

Μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνιση αλλά με μικρότερη ένταση αρνητικού αντίκτυπου θα έχουν οι καταιγίδες, ενώ μεγαλύτερο αντίκτυπο αλλά με όχι σημαντική αύξηση εμφάνισης θα έχει το φαινόμενο των πλημμυρών λόγω βροχής. Χαμηλότερα κατετάγησαν οι ισχυρές χιονοπτώσεις, η πλημμύρα λόγω ανόδου στάθμης της θάλασσας και οι υψηλοί θαλάσσιοι κυματισμοί. Τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων περί της συχνότητας και της έντασης φαινομένων που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή είναι διαφορετικές από τις εκτιμήσεις που καταγράφηκαν στο ζωντανό εργαστήριο της Χίου. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει την μοναδικότητα κάθε λιμένα εξαιτίας των διαφορετικών γεωγραφικών, κλιματολογικών και γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών που έχει ο καθένας. Επιπρόσθετα καθιστά πρόκληση την διαμόρφωση του ΣΥΛΑ το οποίο θα πρέπει να είναι σε θέση να προτείνει πολιτικές Λήψης Απόφασης οι οποίες να έχουν το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος εφαρμογής στην βάση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του κάθε λιμένα.

Το ζωντανό εργαστήριο Βόλου έδωσε τη δυνατότητα αξιολόγησης της ετοιμότητας του λιμένα ως προς τα ακραία καιρικά φαινόμενα (πλημμύρες) που επηρέασαν το λιμάνι, ως αποτέλεσμα του κυκλώνα Daniel. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν την προετοιμασία του λιμένα πριν τα ακραία καιρικά φαινόμενα, την ανταπόκρισή του κατά την διάρκεια των ακραίων καιρικών φαινομένων αλλά και την ταχύτητα αποκατάστασης των λειτουργιών του λιμένα και την γενικότερη ανταπόκρισή του μετά τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν από μηδενικό έως μέτριο το επίπεδο προετοιμασίας του λιμένα για τη διαχείριση σοβαρών καιρικών φαινομένων. Μόλις ένα 10% των συμμετεχόντων γνώριζε τις διαδικασίες έκτακτης ανάγκης και τα μέτρα ασφαλείας που ίσχυαν στο λιμάνι του Βόλου σε περίπτωση σοβαρού καιρικού φαινομένου, ενώ μόλις το 30% συμμετείχε σε ασκήσεις σχετικά με την ανταπόκριση σε καταστροφές στο λιμάνι του Βόλου.

Κατά την διάρκεια των καιρικών φαινομένων που έπληξαν το λιμάνι του Βόλου, οι συμμετέχοντες εκτίμησαν ότι το λιμάνι ήταν αναποτελεσματικό στο να διατηρήσει τη συνέχιση της λειτουργίας του, αν και η υποδομή του λιμένα αντιμετώπισε σε ένα μέτριο επίπεδο τις επιπτώσεις των καιρικών φαινομένων. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να ιεραρχήσουν ορισμένες λειτουργικές προκλήσεις για το λιμάνι κατά την διάρκεια καταιγίδων και η πλειοψηφία κατέταξε στην πρώτη θέση την ασφάλεια του προσωπικού ακολουθούμενη από την διακοπή των υπηρεσιών και την διατήρηση αποτελεσματικής επικοινωνίας.

Μετά τα ακραία καιρικά φαινόμενα που επηρέασαν το λιμάνι του Βόλου οι συμμετέχοντες εκτιμούν ότι η πιο σημαντική πρόκληση που έχει αντιμετωπίσει το λιμάνι είναι η αποκατάσταση της πλήρους λειτουργικής του ικανότητας (50% των απαντήσεων) ακολουθούμενη από τα οικονομικά ζητήματα που προκύπτουν και θα προκύψουν ως αποτέλεσμα των ακραίων καιρικών φαινομένων (30%). Σημαντικό στοιχείο της συγκεκριμένης



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



έρευνας αποτελεί το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες στο ζωντανό εργαστήριο εκτίμησαν ότι η μεγαλύτερη βελτίωση που έχει επιτευχθεί σχετικά με την ανταπόκριση του λιμανιού σε παρόμοια ακραία καιρικά φαινόμενα στο μέλλον είναι οι ισχυρότερες συνεργασίες που αναπτύχθηκαν μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών ακολουθούμενα από τα βελτιωμένα πρωτόκολλα έκτακτης ανάγκης αλλά και την ενίσχυση της στρατηγικής επικοινωνίας του λιμένα.

3.3. Ζωντανό Εργαστήριο Ηρακλείου

Το τρίτο ζωντανό εργαστήριο του έργου ERESports οργανώθηκε στο Ηράκλειο, λιμένα του κεντρικού δικτύου των TEN-T ο οποίος άλλαξε ιδιοκτησία στα μέσα του 2024 και πλέον θεωρείται ιδιωτικός λιμένας. Ο Οργανισμός Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε. τα τελευταία έτη έχει συμμετάσχει σε πρωτοβουλίες και έχει διαμορφώσει προϋποθέσεις για την μετεξέλιξή του σε ένα πράσινο λιμένα. Η παραγωγή ενέργειας από κυματισμό, έστω και σε πιλοτικό στάδιο, η προετοιμασία του λιμένα για την δημιουργία υποδομών παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε πλοία (cold ironing) αλλά και εγκαταστάσεων παροχής εναλλακτικών καυσίμων (π.χ. LNG) σε πλοία και οι επενδύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί για την μείωση του περιβαλλοντικού του αποτυπώματος, καθιστούν το λιμένα του Ηρακλείου ελκυστική επιλογή για την δημιουργία και λειτουργία ενός ζωντανού κόμβου.

Η πρώτη συνάντηση πραγματοποιήθηκε στις 14 Ιουνίου 2024 στις κτιριακές εγκαταστάσεις του Οργανισμού Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε. με την συμμετοχή εκπροσώπων από ένα σημαντικό αριθμό φορέων-εμπλεκόμενων μερών. Συγκεκριμένα, στη συνάντηση (βλ. Εικόνα 7) εκτός από μέλη της ερευνητικής ομάδας του έργου, έλαβαν μέρος εκπρόσωποι:

- Της Περιφέρειας Κρήτης.
- Της Περιφερειακής Ενότητας Ηρακλείου.
- Του Δήμου Ηρακλείου.
- Του Κεντρικού Λιμεναρχείου Ηρακλείου.
- Της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας λιμένα Ηρακλείου.
- Του Τελωνείου Ηρακλείου.
- Του Εργαστηρίου Παράκτιας Θαλάσσιας Έρευνας του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας.
- Εταιρειών-χρηστών του λιμένα Ηρακλείου.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»





Εικόνα 7. Άποψη αίθουσας διεξαγωγής ζωντανού εργαστηρίου Ηρακλείου

Το πρώτο μέρος της συνάντησης αφιερώθηκε στην ενημέρωση των συμμετεχόντων για το έργο ResPorts, τους στόχους του και την πορεία υλοποίησής του. Στη συνέχεια έγινε παρουσίαση της σημασίας των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους ελληνικούς λιμένες, με την περιγραφή και ανάλυση μελετών περίπτωσης. Ακολούθως έγινε ανάλυση των τεχνικών περιορισμών που μπορούν να επιβληθούν στην λειτουργία των λιμένων ως αποτέλεσμα των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής καθώς και των αναμενόμενων ωφελειών από την δημιουργία ενός Συστήματος Λήψης Αποφάσεων για την βελτίωση της ανθεκτικότητας των λιμένων έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Στο δεύτερο μέρος της συνάντησης, έγινε παρουσίαση από την ερευνητική ομάδα τους έργου, των αποτελεσμάτων της δυναμικής προσομοίωσης θαλάσσιας πλημμύρας στο λιμένα Βόλου με ορίζοντα το έτος 2050 (βλ. Εικόνα 8).



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»





Εικόνα 8. Μελέτη πλημμύρας για το λιμένα Ηρακλείου το 2050

Σε σύγκριση με τις περιπτώσεις των λιμένων Χίου και Βόλου, ο λιμένας Ηρακλείου αναμένεται να αντιμετωπίσει πλημμυρικά φαινόμενα, τα οποία όμως δεν αναμένεται να επηρεάσουν σημαντικά την λειτουργία των υποδομών και του λιμένα συνολικά. Πλημμύρες αναμένονται στην εξωτερική πλευρά του λιμένα, Ανατολικά του Προβλήτα 5. Να σημειωθεί όμως ότι στη συγκεκριμένη περιοχή, σύμφωνα με το υφιστάμενο Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο του Οργανισμού, αναμένεται να γίνει η επέκταση των λιμενικών υποδομών με την ολοκλήρωση διαμόρφωσης του Προβλήτα 5 και την μελλοντική κατασκευή ενός έκτου προβλήτα. Μεγαλύτερα προβλήματα αναμένεται να δημιουργηθούν στο λιμενίσκο αλιευτικών και τουριστικών σκαφών το οποίο λειτουργεί στην περιοχή του Κούλε.

Στους συμμετέχοντες παρουσιάστηκαν και οι αντίστοιχες προσομοιώσεις που έγιναν για τους λιμένες της Χίου και του Βόλου προκειμένου να ενημερωθούν για το εύρος των δυνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Με αυτά τα δεδομένα οι συμμετέχοντες έλαβαν μέρος σε διαδικασία ανοικτού διαλόγου για την διατύπωση προτάσεων και πολιτικών αναφορικά με την μείωση της τρωτότητας των λιμένων, με την μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και επίσης με την βελτίωση της ανθεκτικότητάς τους. Τα



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



δεδομένα που συγκεντρώθηκαν και οι απόψεις που καταγράφηκαν αποτελούν σημαντική γνώση για το έργο και ιδίως για τη διαμόρφωση του ΣΥΛΑ.

Όπως και στα ζωντανά εργαστήρια της Χίου και του Βόλου οι συμμετέχοντες στο ζωντανό εργαστήριο του Ηρακλείου κλήθηκαν να διατυπώσουν τις εκτιμήσεις τους αναφορικά με την ενδεχόμενη συχνότητα και ένταση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο λιμάνι του Ηρακλείου σε χρονική περίοδο 30 ετών από σήμερα, με την χρήση πενταβάθμιας κλίμακας Likert. Η Εικόνα 9 παρουσιάζει τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα αυτών των αξιολογήσεων.



Εικόνα 9. Εκτίμηση συχνότητας εμφάνισης και έντασης επιπτώσεων φαινομένων της κλιματικής αλλαγής στο λιμένα Ηρακλείου για τα επόμενα 30 έτη.

Οι συμμετέχοντες στο ζωντανό εργαστήριο του Ηρακλείου εκτίμησαν ότι πέντε από τις συνολικά επτά επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα συμβούν με μεγαλύτερη ένταση επιπτώσεων και με μεγαλύτερη συχνότητα τα επόμενα 30 χρόνια. Οι ακραίοι καύσωνες εκτιμούν ότι το φαινόμενο που θα παρουσιάζεται συχνότερα και με μεγαλύτερες αρνητικές επιπτώσεις. Στον αντίποδα οι ισχυρές χιονοπτώσεις εκτιμάται ότι δεν θα αποτελέσουν συχνό φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής στην περίπτωση του λιμένα Ηρακλείου.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



4 Συζήτηση και συμπεράσματα

Στο πλαίσιο του έργου λειτούργησαν τρεις ζωντανοί κόμβοι σε ισάριθμους λιμένες της Ελλάδας και συγκεκριμένα στους λιμένες Βόλου, Ηρακλείου και Χίου. Οι ζωντανοί κόμβοι αποτέλεσαν το σημείο συνάντησης εμπλεκόμενων φορέων σε επίπεδο λιμένα με στόχο να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο ενημέρωσής τους για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους λιμένες γενικότερα αλλά και στον τοπικό λιμένα ειδικότερα. Απώτερος στόχος η ενημέρωση να αποτελέσει το έναυσμα διαλογικής συζήτησης και επικοινωνιακής ανταλλαγής απόψεων για την διαμόρφωση προτάσεων πολιτικής και στρατηγικής για **α)** τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο λιμάνι και **β)** τη βελτίωση της ανθεκτικότητάς του.

Τα αποτελέσματα των Ζωντανών Εργαστηρίων συνέβαλλαν στον να αποτυπωθούν στάσεις και αντιλήψεις περί των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην λειτουργία και τις υποδομές των λιμένων, υπό το πρίσμα μάλιστα της ενημέρωσης των συμμετεχόντων για τους κινδύνους που διατρέχει το λιμάνι της κάθε περιοχής από πλημμυρικά φαινόμενα. Σημαντικό στοιχείο των Ζωντανών Εργαστηρίων η διαμόρφωση συναίνεσης ανάμεσα στους συμμετέχοντες ως προς την διατύπωση και εξέταση προτάσεων για την μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής που σε βάθος χρόνου θα συμβάλει στην αύξηση της ανθεκτικότητας του λιμένα. Επιπρόσθετα δίνουν τη δυνατότητα διαμόρφωσης μακροχρόνιων συνεργασιών αποτελεί οδηγό για την αντιμετώπιση του ζητήματος της λιμενικής ανθεκτικότητας σε βάθος χρόνου. Επιπρόσθετα, η συμμετοχή εμπλεκόμενων φορέων από ένα ευρύ φάσμα δρώντων παραγόντων της λιμενικής βιομηχανίας, διασφαλίζει μία ολιστική προσέγγιση στο ζήτημα της τρωτότητας του λιμένα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αλλά και στην διαμόρφωση ενός πλαισίου για την βελτίωση της ανθεκτικότητάς του. Επιπρόσθετα η αλληλεπίδραση πολλών και διαφορετικών εμπλεκόμενων φορέων διασφαλίζει ότι δεν θα υπάρξει υποκειμενική αντιμετώπιση του υπό εξέταση ζητήματος, ενώ προς την κατεύθυνση αυτή συμβάλλει και η τροφοδότηση της διαδικασίας με πραγματικά και αντικειμενικά δεδομένα.

Επίσης τα Ζωντανά Εργαστήρια λειτουργούν σε αρκετές περιπτώσεις ως ένα ανοικτό φόρουμ διαλόγου ακόμα και για θέματα που ξεφεύγουν της στενής εξέτασης ενός και μόνο ζητήματος. Ενδεικτικά στην περίπτωση του ζωντανού εργαστηρίου της Χίου, η συνύπαρξη μεγάλου αριθμού εμπλεκόμενων φορέων έδωσε την δυνατότητα να συζητηθεί το Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο του λιμένα το οποίο εκείνη της περίοδο είχε παραδοθεί στο ΦΔΛ του λιμένα Χίου. Μέσα από την συζήτηση και την ανταλλαγή απόψεων διατυπώθηκαν ουσιαστικές απόψεις περί της αναγκαιότητας των προτεινόμενων έργων ενώ, ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στο να περιληφθεί και η διάσταση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της στον ευρύτερο λιμενικό σχεδιασμό.

Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν αν και είχαν έντονο το στοιχείο της τοπικής διάστασης, καθώς το σημείο αναφοράς ήταν ένα συγκεκριμένο λιμάνι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διατύπωση γενικευμένων προτάσεων και λύσεων σε επίπεδο λιμενικής λειτουργίας και σχεδιασμού, οι οποίες θα μπορούσαν να εφαρμοστούν ευρύτερα στην λιμενική βιομηχανία. Σε γενικές γραμμές, τα ζωντανά εργαστήρια διαμόρφωσαν τις συνθήκες όπου καινοτόμες πρακτικές προσανατολισμένες στον χρήστη μπορούν να αναπτυχθούν, προς όφελος του συνόλου.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»



6 Βιβλιογραφικές αναφορές

α. Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Asariotis, R., Monioudi I.N., Naray V.M., Velegrakis A.F., Vousdoukas M.I., Mentaschi L. and Feyen L., (2024). "Climate change and seaports: hazards, impacts and policies and legislation for adaptation". *Anthropocene coasts* 7, 14.
- Bakici, T., Almirall, E., Wareham, J., (2013). "A smart city initiative: the case of Barcelona". *Journal of the Knowledge Economy*. 4 (2), 135-148.
- Bulkeley, H., Coenen, L., Frantzeskaki, N., Hartmann, C., Kronsell, A., Mai, L., Marvin, S., McCormick, K., van Steenberg, F., Palgan, Y.V., (2016). "Urban living labs: governing urban sustainability transitions". *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 22, pp. 13-17.
- Christodoulou, A., Christidis, P. & Demirel, H., (2019). "Sea-level rise in ports: a wider focus on impacts". *Maritime Economics and Logistics*, 21, 482–496.
- ESPO, (2024). "ESPO Environmental Report 2024". *EcoPorts in Sights 2024*. ESPO Secretariat, Brussels, October.
- European Network of Living Labs (2025). "What are Living Labs?". Available at <https://enoll.org/living-labs/#living-labs>. Accessed on 23rd of January 2025.
- Higgings A. and Klein S., (2011). "Introduction to the Living Lab Approach". In: Tan Y-H., Bjorn-Andersen N., Klein S. and Rukanova B., (Eds.) "Accelerating global supply chains with IT-innovation: ITAIDE tools and methods", pp. 31-36.
- Hossain M., Leminen, S., Westerlund, M., (2019). "A systematic review of living lab literature". *Journal of Cleaner Production*, Volume 213, pp. 976-988.
- Izaguirre, C., Losada, I.J., Camus, P., Gonzalez-Lamuno, P., Stenek, V., (2020). "Seaport climate change impact assessment using a multi-level methodology". *Maritime Policy and Management*, 47, pp. 544–557.
- Leminen, S., Westerlund, M., & Nyström, A. G. (2012). "Living labs as open-innovation networks". *Technology Innovation Management Review*, September.
- Polydoropoulou A., Bouhouras E., Papaioannou G., Karakikes I., (2025). "Living labs for the resilience of ports against climate change disruptions". *Ocean & Coastal Management*, Volume 261.
- Rodrigues, M., Franco, M., (2018). "Importance of living labs in urban Entrepreneurship: a Portuguese case study". *Journal of Cleaner Production*, 180, 780-789.
- UNECE, (2020). "Climate Change Impacts and Adaptation for Transport Networks and Nodes". Expert Group Report ECE/TRANS/283. United Nations Publications, Geneva.



Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»





Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα
«ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ &
ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ
2022» / Άξονας
Προτεραιότητας 3 «ΕΡΕΥΝΑ
ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ»

