



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανθεκτικότητα Αστικών Υποδομών: Η περίπτωση του λιμένα Βόλου

του φοιτητή Σταματιάδη Ιωάννη

Επιβλέπων Καθηγητής: Σκάγιανης Παντολέων



ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ,
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2020 | ΒΟΛΟΣ

University of Thessaly
Department of Planning and Regional Development

Urban Infrastructure Resilience: The case of the Port of Volos

A senior thesis by
Stamatiadis Ioannis

Directed by
Skayannis Pantoleon

July 2020|Volos

Βεβαιώνω ότι η παρούσα εργασία είναι δική μου, δεν έχει συγγραφεί από άλλο πρόσωπο με ή χωρίς αμοιβή, δεν έχει αντιγραφεί από δημοσιευμένη ή αδημοσίευτη εργασία άλλου και δεν έχει προηγουμένως υποβληθεί για βαθμολόγηση στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ή αλλού. Βεβαιώνω ότι είμαι εν γνώσει των κανόνων περί λογοκλοπής του ΤΜΧΠΠΑ και ότι στο πλαίσιο αυτού έχουν τηρηθεί όλοι οι κανόνες κατά την ακαδημαϊκή δεοντολογία, σχετικά με αναφορές, βιβλιογραφία, κ.λπ., τόσο από έντυπες όσο και από ηλεκτρονικές πηγές. Σε περίπτωση λογοκλοπής αποδέχομαι όλες ανεξαιρέτως τις ποινές που προβλέπουν οι εκάστοτε Κανονισμοί του ΠΘ ή και του ΤΜΧΠΠΑ.

Ημερομηνία:

Όνοματεπώνυμο: Σταματιάδης Ιωάννης

Υπογραφή:

Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου για τις πολύτιμες γνώσεις που μου χάρισαν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου στο ΤΜΧΠΠΑ. Ιδιαίτερα ευχαριστώ θερμά τον επιβλέπον αυτής της εργασίας, κ. Παντολέων Σκάγιανη για τις χρήσιμες συμβουλές του και την υπέροχη συνεργασία όλων αυτόν τον καιρό. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω, από τα βάθη της καρδιάς μου, τους γονείς μου Μαρία και Αντώνη που πίστεψαν σε εμένα και χωρίς την στήριξή τους δεν θα είχα φτάσει ως εδώ σήμερα.

Σταματιάδης Ιωάννης

Περίληψη

Τα συστήματα υποδομών, συμπεριλαμβανομένων των Λιμενικών Υποδομών του Θαλάσσιου Μεταφορικού Δικτύου, αντιμετωπίζουν αυξανόμενο αριθμό διαταραχών όπως φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές και είναι ιδιαίτερα ευάλωτες σε αυτές για λόγους όπως η μεγάλη ηλικία, η δυσμενής οικονομική κατάσταση, η απουσία οργανωτικού προγράμματος και διοίκησης και η αλληλεξάρτησή τους με άλλες υποδομές. Η δυνατότητα αντοχής και ανάκαμψης των συστημάτων από τέτοιου είδους διαταραχές ορίζεται ως «ανθεκτικότητα των υποδομών». Ο σχεδιασμός για την εξασφάλιση της ανθεκτικότητας αποτελεί πλέον ανάγκη ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική προστασία και ομαλή λειτουργία των συστημάτων υποδομών.

Το Θαλάσσιο Μεταφορικό Δίκτυο είναι ένα κρίσιμο σύστημα υποδομών που επιτρέπει την οικονομική δραστηριότητα μέσω της μεταφοράς αγαθών και πληθυσμού μεταξύ εθνικών και διεθνών προορισμών. Τα βασικότερα στοιχεία του ευρύτερου συστήματος των Θαλάσσιων Μεταφορών είναι τα λιμάνια. Στην παρούσα εργασία εστιάζουμε στην μελέτη της ανθεκτικότητας των λιμενικών υποδομών. Αφού κατανοήσουμε την έννοια της ανθεκτικότητας, προσεγγίζοντας την από όλες τις όψεις, και αφού διακρίνουμε, στην συνέχεια, τις βασικές λειτουργίες και ανάγκες των λιμένων, θα ασχοληθούμε με την περίπτωση του λιμένα Βόλου. Στόχος της εργασίας είναι η διεξαγωγή ενός στρατηγικού σχεδίου ανθεκτικότητας για τον λιμένα Βόλου που θα βασίζεται στα σύγχρονα πρότυπα, πλαίσια και πολιτικές ανθεκτικού σχεδιασμού.

Λέξεις Κλειδιά: Θαλάσσιο Μεταφορικό Δίκτυο, Λιμενικές Υποδομές, λιμάνια, ανθεκτικότητα, λιμένας Βόλου

Abstract

Infrastructure systems, including the Port Infrastructure of the Maritime Transport Network, are facing increasing numbers of disasters such as natural and man-made disasters and are particularly vulnerable to them due to age, poor financial status, lack of organizational programming and management and due to their interdependencies with other infrastructure. The ability of systems to withstand and recover from such disturbances is defined as "infrastructure resilience". Design to ensure durability is now a vital requirement for the effective protection and smooth operational procedure of infrastructure systems.

The Maritime Transport Network is a critical infrastructure system that allows economic activity through the transport of goods and population between national and international destinations. Ports are the main elements of the wider maritime transport system. In this paper we focus on the study of port resilience. After understanding the concept of durability, approaching it from all angles, and distinguishing the basic functions and needs of the ports, we will deal with the case of the port of Volos. The aim of the work is to carry out a strategic plan of resilience for the port of Volos that will be based on modern standards, frameworks and policies of resilient planning.

Key words: Maritime Transport Network, Port Infrastructure, ports, resilience, port of Volos

Πίνακας συμβόλων-ακρωνυμίων-συντομογραφιών

ΔΔΜ: Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών

ΕΛΙΜΕ: Ένωση Λιμένων Ελλάδος

ΕΠΠΚΥ: Εθνικό Πρόγραμμα Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών

ΕΣΣΛ: Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Λιμένων

ΕΥΖΣ : Ευρωπαϊκές Υποδομές Ζωτικές Σημασίας

ΚΥ: Κρίσιμη Υποδομή

ΟΛΒ: Οργανισμός Λιμένα Βόλου

ΠΕ: Περιφερειακή Ενότητα

ΠΠ: Προγραμματική Περίοδος

ΣΑΛ: Σχέδιο Ασφαλούς Λειτουργίας

ΣΕΑ: Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης

ΣΠΕΜ: Στρατηγικό Πλαίσιο Επενδύσεων Μεταφορών

ΥΖΣ: Υποδομή Ζωτικής Σημασίας

ΥΦΑ: Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο

Ξενόγλωσσα

CI: Critical Infrastructure

CIIP: Critical Information Infrastructure Protection

EPCIP: European Programme for Critical Infrastructure Protection

ERNICIP : European Reference Network for Critical Infrastructure Protection

ERTMS: European Rail Traffic Management System

ESPO: European Sea Ports Organization

ICT: Information and Communication Technology

ISPS: International Ship and Port Facility Security

JRC: Joint Research Center

LNG: Liquefied Natural Gas

MarNIS: Maritime Navigation and Information Services

MCEER: Multidisciplinary Center for Extreme Events Research

MoS: Motorways of the Sea

TRIMIS: Transport Research and Innovation Monitoring and Information System

VTMIS: Vessel Traffic Management Information System

VTS: Vessel Traffic Services

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	13
1.1. Εισαγωγή στην έννοια της ανθεκτικότητας, ορισμοί & προσεγγίσεις	13
1.2. Χωρική ανθεκτικότητα	15
1.3. Αστική ανθεκτικότητα	17
1.3.1. Ορισμοί και προσεγγίσεις	18
1.3.2. Εφαρμογή και αξιολόγηση της αστικής ανθεκτικότητας – πλαίσια αστικής ανθεκτικότητας	22
1.4. Ανθεκτικότητα υποδομών	29
1.4.1. Τομεακές προσεγγίσεις για την ανθεκτικότητα των υποδομών	30
1.4.2. Αρχές ανθεκτικών υποδομών	33
1.4.3. Πλαίσια εφαρμογής και αξιολόγησης ανθεκτικότητας υποδομών.....	35
1.4.4. Κρίσιμες Υποδομές και ανθεκτικότητα	39
ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ – ΛΙΜΕΝΕΣ.....	44
2.1. Εθνικό Λιμενικό Σύστημα	44
2.1.1. Κατηγορίες και Χρήσεις Λιμένων	45
2.1.2. Διοίκηση Λιμένων	46
2.1.3. Λιμενικές Υποδομές	47
2.2. Ευρωπαϊκά πλαίσια και πολιτικές για τους Λιμένες.....	49
2.2.1. Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών.....	49
2.2.2. Ενιαίος Θαλάσσιος Μεταφορικός Χώρος.....	55
2.2.3. Περιβαλλοντική Διάσταση	58
2.3. Ανθεκτικότητα θαλάσσιων μεταφορικών συστημάτων και λιμένων (πλαίσια εφαρμογής και αξιολόγησης).....	59
2.4. Stakeholders.....	64
ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	67
3.1. Χωρική ένταξη.....	67
3.2. Κλίμα.....	69
3.3. Γεωμορφολογία και Σεισμικότητα.....	69
3.4. Δημογραφικά στοιχεία	70
3.5. Η πόλη του Βόλου	71
3.6. Ο Λιμένας Βόλου - Υποδομές και λειτουργική διάρθρωση.....	72
ΑΞΙΟΛΟΓΙΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT.....	79

4.1. Δυνατότητες	79
4.2. Αδυναμίες	80
4.3. Ευκαιρίες	82
4.4. Απειλές	83
4.5. Πίνακας SWOT	85
ΠΡΟΤΑΣΗ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.....	89
5.1. Όραμα του σχεδίου.....	89
5.2. Άξονες στρατηγικής.....	89
5.3. Μέτρα και δράσεις.....	90
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	99
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	101

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τους τελευταίους αιώνες παρατηρείται ιδιαίτερη ανάπτυξη του τομέα των Θαλάσσιων Μεταφορών. Οι θαλάσσιες μεταφορές διακρίνονται στις εμπορευματικές και στις επιβατικές. Φαινόμενα παγκοσμιοποίησης όπως το άνοιγμα των αγορών και διακρατικές συμφωνίες για ευκολότερες μετακινήσεις (π.χ. Σένγκεν¹) έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης και της προσφοράς πρώτων υλών και τελικών προϊόντων. Βάση των τελευταίων στατιστικών στοιχείων, υπολογίζεται πως περίπου το 80% του παγκόσμιου εμπορίου εξυπηρετεί ο τομέας των εμπορευματικών θαλάσσιων μεταφορών και μόλις το 20% του εμπορίου γίνεται κατά βάση με χερσαία και κατά το ελάχιστο με εναέρια μέσα (HRDAF/ΤΑΙΠΕΔ, Eurostat κ.ά., 2012)². Μαζί με το εμπόριο αυξάνονται και οι μεταφορές επιβατών καθώς οι χρόνο-αποστάσεις μικραίνουν, τα σύνορα των περισσότερων χωρών είναι ανοιχτά και έτσι η πρόσβαση στα περισσότερα μακρινά και ξένα μέρη αποτελεί πλέον μια απλή, σχετικά, διαδικασία. Σε αντίθεση με το εμπόριο ο επιβατικός τομέας των θαλάσσιων μεταφορών μειονεκτεί σε σχέση με τα άλλα μέσα. Προβλέψεις δείχνουν πως ο τομέας των Θαλάσσιων Μεταφορών θα συνεχίσει να αναπτύσσεται κυρίως στο εμπορευματικό κομμάτι του. Επίσης θετικές είναι και οι εξελίξεις στον κλάδο των επιβατικών μεταφορών αλλά όχι ανάλογες των εμπορευματικών (Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Λιμένων, Π.Π. 2013-2018). Στις βασικότερες, εθνικές και διεθνείς, στρατηγικές και πολιτικές για την επίτευξη των παραπάνω γίνεται αναφορά στην ανάπτυξη, διασύνδεση και προστασία των κυριότερων στοιχείων του συστήματος του Θαλάσσιου Μεταφορικού Δικτύου που δεν είναι άλλα από τα λιμάνια και τις λιμενικές υποδομές.

Η λιμενική λειτουργία σήμερα αποτελεί μια πολυσύνθετη διαδικασία. Τα λιμάνια αποτελούν πλέον δυναμικούς κόμβους της παγκόσμιας μεταφορικής αλυσίδας, με τεράστιες δυνατότητες ανάπτυξης. Κυριότερη αιτία αυτών μπορεί να χαρακτηριστεί η παγκοσμιοποίηση της αγοράς με το άνοιγμα των οικονομιών της Ασίας, σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη πίεση του ανταγωνισμού για εξαγωγές και εισαγωγές Ευρώπης – Ηνωμένων Πολιτειών. Ως αποτέλεσμα η Ευρωπαϊκή Ένωση κάνει ξεκάθαρη πλέον την θέση της, με την ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών (Λευκή Βίβλος), για την εντατικότερη χρήση και πλήρη αξιοποίηση των υπάρχοντων θαλάσσιων δρόμων σε συνδυασμό με την ενίσχυση και την προστασία των λιμενικών υποδομών.

Οι ελληνικοί λιμένες μπορούν και οφείλουν να αποτελέσουν «οχήματα ανάπτυξης» για τη χώρα, τόσο στο επίπεδο των τοπικών οικονομιών, όσο και σε εθνικό επίπεδο. Ιδιαίτερα σε συνθήκες οικονομικής κρίσης και ύφεσης, η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των ελληνικών

¹ Ζώνης ελεύθερης κυκλοφορίας της ΕΕ, europarl.europa.eu

² Για περισσότερες πληροφορίες βλέπε: HRDAF/ΤΑΙΠΕΔ, Eurostat et al., (2012), Background Paper to the Hellenic Republic National Port Policy Paper – Final Report., παράγραφος 2.2

λιμένων είναι κρίσιμη παράμετρος για την επανεκκίνηση της αναπτυξιακής διαδικασίας και την ενίσχυση της απασχόλησης. Η διακοπή λειτουργίας από καταστροφές ή η πτώση της απόδοσης ενός λιμένα από οποιαδήποτε άλλη διαταραχή, θα σήμαινε συντριπτικές οικονομικές και περιβαλλοντικές συνέπειες για την τοπική κοινωνία και την χώρα. Έτσι λοιπόν, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην θωράκιση των λιμενικών υποδομών καθώς πρόκειται για συστήματα που αποτελούν κόμβους των εθνικών και διεθνών μεταφορών και είναι αρκετά ευάλωτα σε κινδύνους.

Η δομή της παρούσας εργασίας ακολουθεί τις αρχές του στρατηγικού σχεδιασμού. Αρχικά, στο 1^ο κεφάλαιο, γίνεται μια βιβλιογραφική ανάλυση της έννοιας της ανθεκτικότητας. Ακολουθώντας έναν παραγωγικό λογισμό (από το γενικό στο ειδικό), περιγράφονται σταδιακά μερικές σημαντικές προσεγγίσεις ώστε να καταλήξουμε στον ορισμό της έννοιας της ανθεκτικότητας των υποδομών, στην οποία βρίσκεται και ο στόχος της εργασίας. Στην συνέχεια, για την επίτευξη του στόχου, κρίνεται απαραίτητη η μελέτη και η ένταξη της έννοιας της ανθεκτικότητας των λιμένων στον σχεδιασμό. Τα λιμενικά συστήματα θα πρέπει να εντάσσονται ομαλά στην λειτουργία του ευρύτερου Θαλάσσιου Μεταφορικού Δικτύου. Επομένως, ο σχεδιασμός και ο προγραμματισμός των κρίσιμων αυτών υποδομών θα πρέπει να βασίζεται σε διεθνή και εθνικά πρότυπα, πλαίσια και πολιτικές που ταυτίζονται με την ανθεκτικότητα. Αυτά μαζί με την λειτουργική διάρθρωση του Εθνικού Λιμενικού Συστήματος περιγράφονται στο 2^ο κεφάλαιο. Στο 3^ο κεφάλαιο έχουμε την ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης της περιοχής μελέτης η οποία κρίνεται απαραίτητη για την καλύτερη κατανόηση των αναγκών του λιμένα Βόλου. Το 4^ο κεφάλαιο αποτελεί την διαδικασία αξιολόγησης των παραπάνω στοιχείων της ανάλυσης, όπου προσδιορίζονται οι αδυναμίες, οι δυνατότητες, οι απειλές και οι ευκαιρίες του λιμένα. Στο 5^ο και τελευταίο κεφάλαιο, με κύριο γνώμονα την ανθεκτικότητα του λιμενικού συστήματος Βόλου, διαμορφώνεται η στρατηγική και προτείνονται τα μέτρα και οι δράσεις που θα διασφαλίσουν την προστασία και την επικείμενη ανάπτυξη της περιοχής.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

1.1. Εισαγωγή στην έννοια της ανθεκτικότητας, ορισμοί & προσεγγίσεις

Τα τελευταία χρόνια ο όρος «ανθεκτικότητα» έχει κάνει την εμφάνισή του σε διάφορα επιστημονικά πεδία. Η ερμηνεία του όρου παρατηρείται να διαφέρει από πεδίο σε πεδίο με αποτέλεσμα να διαμορφώνονται πολλαπλές θεωρίες, ορισμοί και συμπληρωματικές έννοιες που τον αφορούν. Σήμερα θα λέγαμε πως η ανθεκτικότητα αποτελεί μια σύνθετη έννοια η οποία ορίζεται ανάλογα με το επιστημονικό πεδίο δράσης που την μελετά (Καυκάλας κ.ά., 2015).

Ξεκινώντας μια σύντομη ιστορική αναδρομή, για πρώτη φορά θα συναντήσουμε την χρήση του όρου από μηχανικούς, αναφέροντας την ικανότητα επιστροφής ενός υλικού στην αρχική του κατάσταση έπειτα από μια κρίση ή σοκ (Pimm, 1984). Ακόμη, ο όρος έχει μελετηθεί για πολλές δεκαετίες από τον κλάδο της ψυχολογίας, προσεγγίζοντας την δυνατότητα των ατόμων στην αντιμετώπιση τραυματικών εμπειριών (Bonnano, 2005).

Η επίσημη εισαγωγή της έννοιας γίνεται για πρώτη φορά στο πεδίο της οικολογίας. Τέλη δεκαετίας του '60, στην προσπάθεια συσχέτισης των δυναμικών οικοσυστημάτων με την μαθηματική θεωρία στα πλαίσια μια έρευνας³, γίνεται η εισαγωγή της έννοιας ως **σταθερότητα** οικοσυστημάτων (stability) (Lewontin, 1969). Λίγο αργότερα εγκαινιάζεται η **ανθεκτικότητα** ως ιδέα από τον καναδό θεωρητικό οικονομολόγο Crawford Stanley Holling⁴ στην εργασία του «Resilience and Stability of Ecological Systems», όπου και την ορίζει ως την «*δυνατότητα ενός συστήματος να διατηρεί τη δομή και λειτουργία του απέναντι σε μια διαταραχή, και την ικανότητα του συστήματος να αναδιοργανώνεται στη συνέχεια της αλλαγής που προκλήθηκε από αυτή τη διαταραχή*» (Holling, 1973, 17). Υπόψιν των παραπάνω και βάση της θεωρίας του Holling κρίνεται εφικτός ο μελλοντικός σχεδιασμός βιώσιμων συστημάτων με προϋπόθεση την προσαρμογή στα νέα (έπειτα της διαταραχής) δεδομένα για την επίτευξη της ανθεκτικότητας.

Για την πλήρη κατανόηση της έννοιας της ανθεκτικότητας, κρίνεται απαραίτητη η αποσαφήνιση του όρου της «διαταραχής» ενός συστήματος. Ως διαταραχή λοιπόν ορίζεται «*κάθε διακριτό γεγονός στο χρόνο που διαταράσσει ένα οικοσύστημα, μια κοινότητα, ή την δομή ενός πληθυσμού και μεταβάλλει το φυσικό περιβάλλον (διαθεσιμότητα φυσικών πόρων, εδάφους και υποστρώματος)*» (White & Pickett, 1985, 3-13). Βάσει του παραπάνω ορισμού, το επίπεδο διαταραχής ενός συστήματος ορίζεται από την κλίμακα, την συχνότητα, την προβλεψιμότητα

³ Διερεύνηση της έκτασης γεγονότων τα οποία διαμορφώνονται από προβλέψιμους φυσικούς νόμους και η εναντίωση σε ατυχήματα και διαταραχές των αρχικών συνθηκών. Lewontin R., (1969), The meaning of stability, στο: Diversity and Stability in Ecological Systems, 22(13), σσ. 13-24

⁴ Καναδός οικονομολόγος που μελέτησε την οικολογία. Εισηγάγε την έννοια της οικονομικής οικολογίας.

και τη σοβαρότητα (White & Picket, 1985, όπ. αναφ. στο Σκιντζής, 2016). Έτσι λοιπόν όπως οι οικολόγοι επικεντρώνονται σε διαταραχές της φύσεως όπως πλημμύρες, πυρκαγιές, σεισμοί, επιδημίες, τυφώνες κ.ά. έτσι και οι κοινωνιολόγοι, που επικεντρώνονται στα κοινωνικοοικονομικά συστήματα, μελετούν τις αλλαγές στους πληθυσμούς, στους κοινωνικούς θεσμούς και κανονισμούς και στην παγκόσμια οικονομία (Janssen, et al., 2015).

Συνεχίζοντας, από τον ορισμό του Holling και έπειτα, η ανθεκτικότητα έχει λάβει διάφορες συμπληρωματικές έννοιες και ορισμούς. Αρχικά, βασιζόμενοι στην ετυμολογία της λέξης, οι οικολόγοι πρόσθεσαν, την ικανότητα επαναφοράς ενός συστήματος στην πρότερη κατάσταση μετά από μια διαταραχή αλλά και την ταχύτητα με την οποία γίνεται αυτή. Έτσι η ανθεκτικότητα μετατρέπεται σε μια δυναμική και πολυδιάστατη διαδικασία με καθαρά στρατηγικό χαρακτήρα.

Αξιοσημείωτη είναι και η μελέτη της ανθεκτικότητας από τις κοινωνικές επιστήμες όπου εξετάζεται η ανταπόκριση των κοινωνικοοικονομικών συστημάτων σε περιβαλλοντικές, οικονομικές και πολιτικές κρίσεις αλλά και οι τρόποι αντιμετώπισης αυτών από τις κοινωνίες. Στα κοινωνικά συστήματα, η έννοια της ανθεκτικότητας περιλαμβάνει και την ικανότητα των ανθρώπων να προβλέπουν και να σχεδιάζουν το μέλλον. Οι άνθρωποι είναι μέρος του φυσικού κόσμου. Εξαρτόμαστε από τα οικοσυστήματα για την επιβίωσή μας και συνεχώς τα επηρεάζουμε από το τοπικό έως το παγκόσμιο επίπεδο (Anger, 2000).

Η Resilience Alliance⁵ στον ιστότοπό της για την ανθεκτικότητα αναφέρει:

«Η ανθεκτικότητα είναι η ικανότητα ενός κοινωνικό-οικολογικού συστήματος να αντιμετωπίζει διαταραχές και άλλους παράγοντες πίεσης, έτσι ώστε το σύστημα να παραμένει στο ίδιο καθεστώς, διατηρώντας ουσιαστικά τη δομή και τις λειτουργίες του. Περιγράφει το βαθμό στον οποίο το σύστημα είναι ικανό για αυτό-οργάνωση, μάθηση και προσαρμογή» (βάσει των Holling 1973, Gunderson & Holling 2002, Walker et al. 2004).

«Οι θεωρητικές εξελίξεις τα τελευταία χρόνια καταλήγουν σε ένα σύνολο επτά αρχών για την επίτευξη της ανθεκτικότητας στα κοινωνικό-οικολογικά συστήματα. Οι αρχές περιλαμβάνουν: τη διατήρηση πολυμορφίας και πλεονασμού, τη διαχείριση της συνδεσιμότητας, τη διαχείριση των μεταβλητών και των ανατροφοδοτήσεων, την προώθηση πολύπλοκων συστημάτων προσαρμογής, την ενθάρρυνση της μάθησης, τη διεύρυνση της συμμετοχής και την προώθηση πολυκεντρικών συστημάτων διακυβέρνησης» (βάσει του Biggs et al., 2012).

⁵ <https://www.resalliance.org/resilience>, τελευταία επίσκεψη: 25/6/2020

Επιπλέον, ο Ward για την ανθεκτικότητα αναφέρει: «ένα ανθεκτικό σύστημα είναι προσαρμόσιμο και ποικίλο. Η ανθεκτική προοπτική αναγνωρίζει ότι οι αλλαγές είναι συνεχείς και η πρόβλεψή τους δύσκολη σε έναν κόσμο πολύπλοκο και δυναμικό. Η ανθεκτική σκέψη είναι ένα νέο πρίσμα για τον φυσικό κόσμο που υπαγόμαστε και τον ανθρωπογενή κόσμο που έχει επιβληθεί στη φύση» (2007, ανάρτηση στο διαδίκτυο⁶).

Από τους παραπάνω ορισμούς μπορούμε να εντοπίσουμε κάποια από τα βασικά χαρακτηριστικά της έννοιας. Αρχικά ξεχωρίζουμε την **προσαρμοστικότητα** ως την βασική αρχή στην οποία στηρίζεται η ανθεκτικότητα. Τα ζωντανά, εν λειτουργεία, συστήματα εξελίσσονται βάσει της ικανότητας προσαρμογής τους σε απειλές (Reid, 2012). Η **ικανότητα προστασίας** από απειλές κατέχει δευτερεύοντα ρόλο στο παιχνίδι της εξέλιξης. Συμπεραίνουμε δηλαδή πως η **ασφάλεια** των συστημάτων δεν είναι το κύριο ζητούμενο, αλλά η **προσαρμογή**, διότι η έκθεση σε απειλές αποτελεί μία από τις βασικές διαδικασίες ενός συστήματος για την εξέλιξη του (Πρέπη, 2016). Επίσης, γίνεται αντιληπτό πως το κάθε σύστημα αποτελεί μία διακριτή, ανεξάρτητη οντότητα η οποία έρχεται αντιμέτωπη με τις δικές τις ξεχωριστές απειλές. Γι' αυτόν τον λόγο, η ανθεκτικότητα έχει αποκτήσει στρατηγικό χαρακτήρα και δεν ορίζεται αντικειμενικά αλλά εφαρμόζει διαφορετικά, ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε περίπτωσης. Έτσι για να καταλήξουμε στο εάν ένα σύστημα είναι ανθεκτικό ή όχι, θα πρέπει αρχικά να θέσουμε τις παραμέτρους και τους παράγοντες ως προς τους οποίους θα το εξετάσουμε.

Τέλος, αξίζει να σημειώσουμε πως η επίτευξη ανθεκτικότητας δεν είναι πάντα το ζητούμενο, καθώς συγκεκριμένες μορφές συστημάτων μπορεί να είναι εξαιρετικά ανθεκτικές αλλά να δρουν με ανεπιθύμητα αποτελέσματα. «Η ανθεκτικότητα δεν είναι πάντοτε κάτι καλό. Ανεπιθύμητες μορφές συστημάτων (π.χ. η αλιεία και η μείωση των ιχθυοαποθεμάτων) μπορεί να είναι πολύ ανθεκτικές και να έχουν υψηλό βαθμό προσαρμοστικότητας με την έννοια ότι αναδιαμορφώνονται ώστε να διατηρήσουν τον έλεγχο επί της λειτουργίας τους» (Holling & Walker, 2003, 1-2).

1.2. Χωρική ανθεκτικότητα

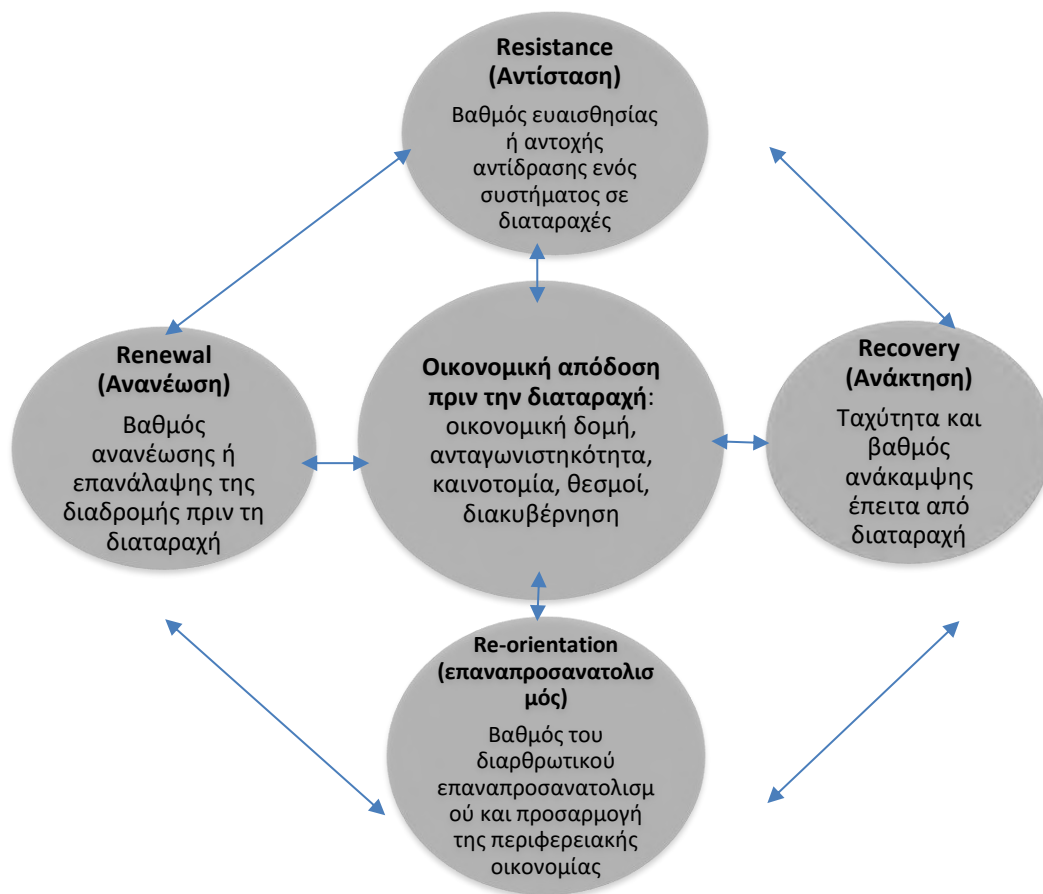
Δεκαετίες έπειτα της εισαγωγής της έννοιας από τον Holling, οι Nystrom και Folke εισάγουν για πρώτη φορά την έννοια της «χωρικής ανθεκτικότητας». Ως χωρική ανθεκτικότητα ορίζεται η ικανότητα ενός συστήματος να αντιμετωπίζει διαταραχές μεγαλύτερης χωρικής κλίμακας (Karrholm et al., 2012). Πλέον μπορεί και αναδεικνύεται η γεωγραφική διαφοροποίηση της έννοιας και δημιουργούνται ερωτήματα σχετικά με το τι είδους ανθεκτικότητα είναι κατάλληλη

⁶ <https://www.commondreams.org/views/2007/07/30/diesel-driven-bee-slums-and-impotent-turkeys-case-resilience>, τελευταία επίσκεψη: 25/6/2020

για κάθε διαφορετικό χώρο και κλίμακα και ποιες ανάγκες αυτή θα καλύπτει (Καυκαλάς, κ.ά., 2015).

Όταν εξετάζουμε συστήματα στη μεγαλύτερη κλίμακα γίνεται συνήθως αναφορά στην έννοια της «περιφερειακής ανθεκτικότητας». Βάσει της κεντρικής θεωρίας της ανθεκτικότητας, με την σειρά της ως περιφερειακή ανθεκτικότητα ορίζεται η ικανότητα ενός τοπικού κοινωνικό-οικονομικού συστήματος να επανέρχεται στην αρχική του μορφή έπειτα από διαταραχή ή κρίση (Martin, 2012). Παρόλα αυτά, η περιφερειακή ανθεκτικότητα διαφέρει από τις προηγούμενες προσεγγίσεις διότι δεν σκοπεύει στην επαναφορά τους συστήματος στην αρχική του κατάσταση αλλά στοχεύει στην προσαρμογή στην νέα πραγματικότητα αξιοποιώντας τα σύγχρονα παραγωγικά μοντέλα και τις νέες ευκαιρίες που δημιουργούνται. Ακόμη, ο Martin στην προσπάθειά του να ερμηνεύσει την περιφερειακή ανθεκτικότητα, όρισε τέσσερις βασικές πτυχές οι οποίες αλληλοεπιδρούν και παράγουν τα ανάλογα αποτελέσματα (Martin 2012, όπ. αναφ. στο Ρούσσου 2018).

Σχήμα 1-1: Πτυχές της ανθεκτικότητας



Πηγή: Martin R., 2012, Ιδία επεξεργασία

Η μελέτη των συστημάτων σε μικρότερη χωρική κλίμακα έχει αποτυπωθεί ως «επίμονη ανθεκτικότητα» κατά την οποία η ανθεκτικότητα δεν χαρακτηρίζεται μόνο από την δυνατότητα ανάκαμψης από μεγάλα σοκ, αλλά και από την εύρεση τρόπων απόκρισης απέναντι σε συχνές πιέσεις της καθημερινότητας οι οποίες έχουν προκληθεί από μακροπρόθεσμες διαδικασίες (Καυκαλάς κ.ά., 2015).

Αξίζει να αναφέρουμε πως με την ανθεκτικότητα μικρότερης χωρικής κλίμακας (πριν την εισαγωγή της χωρικής ανθεκτικότητας ως έννοια), αρχικά ασχολήθηκε ο Dennis Miletì, ο οποίος έδωσε τον ορισμό για την τοπική ανθεκτικότητα. Ως τοπική ανθεκτικότητα περιγράφεται η ικανότητα μίας τοπικής κοινωνίας να αντέξει ένα ακραίο φυσικό φαινόμενο χωρίς να υποστεί καταστροφικές απώλειες, βλάβες, μειωμένη παραγωγικότητα, ή υποβάθμιση της ποιότητας ζωής και χωρίς να δεχθεί μεγάλη βοήθεια από το εξωτερικούς παράγοντες (Miletì, 1999).

Στην συνέχεια, έχουμε την έννοια της «εξελικτικής ανθεκτικότητας» η οποία αλλάζει τον μέχρι στιγμής ρόλο της χωρικής κλίμακας στην διαμόρφωση της γενικής θεωρίας. Αυτή μπορεί να λειτουργήσει σε διαφορετικά επίπεδα στοχεύοντας στην μελλοντική εξασφάλιση ανθεκτικότητας ενός συστήματος χωρίς την επαναφορά αυτού σε κάποια προηγούμενη κατάσταση. Κατά αυτόν τον τρόπο προλαμβάνεται η αναπαραγωγή παλαιότερων δυσλειτουργιών και ανισοτήτων. Βασικό χαρακτηριστικό της εξελικτικής ανθεκτικότητας αποτελεί η αλληλεπίδραση της ικανότητας προσαρμογής με την ικανότητα μετασχηματισμού ενός συστήματος, σε διαφορετικές χωρικές κλίμακες και διαφορετικές χρονικές περιόδους (Davouidi 2012, όπ. αναφ. στο Ρούσου 2018). Στην αντίπερα όχθη συναντάμε την «**εξισορροπητική ανθεκτικότητα**» η οποία ορίζεται ως η επιβίωση ενός συστήματος με συντηρητικές πολιτικές και η επαναφορά του στο «κανονικό» μετά από μια διαταραχή, χωρίς να αναλογίζεται κανείς τις συνέπειες αυτού (Pike et al., 2010). Παρόλα αυτά, η εξελικτική ανθεκτικότητα μπορεί να αποφύγει τις αποτυχίες του παρελθόντος (Ρούσου, 2018).

Μια πολυπλοκότερη έννοια στην οποία δίνεται χωρική υπόσταση, δεν είναι άλλη από την **αστική ανθεκτικότητα**, στην ανάλυση της οποίας θα εστιάσουμε στο επόμενο κεφάλαιο.

1.3. Αστική ανθεκτικότητα

Η μελέτη της αστικής ανθεκτικότητας αποτελεί ίσως την πρώτη προσπάθεια σύνθεσης και εφαρμογής όλων των προαναφερθεισών θεωριών, από κάθε ερευνητικό πεδίο. Οι ιδέες της οικολογίας συναντούν την κοινωνιολογία, αποκτούν χωρική υπόσταση και κλίμακα (πόλη) και μέσω της μηχανικής καθίστανται πλέον εφαρμόσιμες και υλοποιήσιμες.

1.3.1. Ορισμοί και προσεγγίσεις

Ανά τους καιρούς έχουν γίνει πολλές προσπάθειες ορισμού της αστικής ανθεκτικότητας. Οι Meerow, Newell και Stults (2016) εντοπίζουν στην έρευνά τους “Defining Urban Resilience: A review”, είκοσι πέντε (25) διαφορετικές τοποθετήσεις μέχρι και το έτος 2013 (βλ. Πίνακα 1-1). Από τότε μέχρι σήμερα έχουν γίνει και άλλες νέες προσθήκες, προσπάθειες περιγραφής της έννοιας. Η ύπαρξη όλων αυτών των ορισμών και οι διαφορές μεταξύ τους επιβεβαιώνουν ότι η αστική ανθεκτικότητα είναι μια αμφισβητούμενη και ασαφής έννοια. Δεδομένων των προκλήσεων που συνδέονται με τον προσδιορισμό των εννοιών «αστικός/ή» και «ανθεκτικότητα» ξεχωριστά, και των πολυάριθμων κλάδων που ασχολούνται με αυτές (Da Silva et al., 2012), δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι εξακολουθούν να υφίστανται πολλαπλοί ορισμοί οι οποίοι πολλές φορές προκαλούν σύγχυση.

Πίνακας 1-1: Ορισμοί Αστικής Ανθεκτικότητας μέχρι το 2013

Author (year)	Subject area	Citation count	Definition
1 Alberti et al. (2003)	Agricultural and biological sciences; environmental science	212	"... the degree to which cities tolerate alteration before reorganizing around a new set of structures and processes" (p. 1170).
2 Godschalk (2003)	Engineering	113	"... a sustainable network of physical systems and human communities" (p. 137).
3 Pickett et al. (2004)	Agricultural and biological sciences; environmental science	101	"... the ability of a system to adjust in the face of changing conditions" (p. 373).
4 Ernstson et al. (2010)	Environmental science; social sciences	46	"To sustain a certain dynamic regime, urban governance also needs to build transformative capacity to face uncertainty and change" (p. 533).
5 Campanella (2006)	Social sciences	44	"... the capacity of a city to rebound from destruction" (p. 141).
6 Wardekker et al. (2010)	Business management and accounting; psychology	30	"... a system that can tolerate disturbances (events and trends) through characteristics or measures that limit their impacts, by reducing or counteracting the damage and disruption, and allow the system to respond, recover, and adapt quickly to such disturbances" (p. 988).
7 Ahern (2011)	Environmental science	24	"... the capacity of systems to reorganize and recover from change and disturbance without changing to other states ... systems that are "safe to fail" (p. 341).
8 Leichenko (2011)	Environmental science; social sciences	20	"... the ability ... to withstand a wide array of shocks and stresses" (p. 164).
9 Tyler and Moench (2012)	Environmental science; social sciences	11	"... encourages practitioners to consider innovation and change to aid recovery from stresses and shocks that may or may not be predictable" (p. 312).
10 Liao (2012)	Environmental science	6	"... the capacity of the city to tolerate flooding and to reorganize should physical damage and socioeconomic disruption occur, so as to prevent deaths and injuries and maintain current socioeconomic identity" (p. 5).
11 Brown et al. (2012)	Environmental science; social sciences	5	"... the capacity ... to dynamically and effectively respond to shifting climate circumstances while continuing to function at an acceptable level. This definition includes the ability to resist or withstand impacts, as well as the ability to recover and re-organize in order to establish the necessary functionality to prevent catastrophic failure at a minimum and the ability to thrive at best" (p. 534).
12 Lamond and Proverbs (2009)	Engineering	5	"... encompasses the idea that towns and cities should be able to recover quickly from major and minor disasters" (p. 63).
13 Lhomme et al. (2013)	Earth and planetary sciences	4	"... the ability of a city to absorb disturbance and recover its functions after a disturbance" (p. 222).
14 Wamsler et al. (2013)	Business management and accounting; energy; engineering; environmental science	3	"A disaster resilient city can be understood as a city that has managed... to: (a) reduce or avoid current and future hazards; (b) reduce current and future susceptibility to hazards; (c) establish functioning mechanisms and structures for disaster response; and (d) establish functioning mechanisms and structures for disaster recovery" (p. 71).
15 Chelleri (2012)	Earth and planetary sciences; social sciences	2	"... should be framed within the resilience (system persistence), transition (system incremental change) and transformation (system reconfiguration) views" (p. 287).
16 Hamilton (2009)	Engineering; social sciences	2	"ability to recover and continue to provide their main functions of living, commerce, industry, government and social gathering in the face of calamities and other hazards" (p. 109)
17 Brugmann (2012)	Environmental science; social sciences	1	"the ability of an urban asset, location and/or system to provide predictable performance – benefits and utility and associated rents and other cash flows – under a wide range of circumstances" (p. 217).
18 Coaffee (2013)	Social sciences	1	"... the capacity to withstand and rebound from disruptive challenges ..." (p. 323).
19 Souza and Flanery (2013)	Business management and accounting; social sciences	1	"ability to absorb, adapt and respond to changes in urban systems" (p. 89).
20 Lu and Stead (2013)	Business management and accounting; social sciences	1	"... the ability of a city to absorb disturbance while maintaining its functions and structures" (p. 200).
21 Romero-Lankao and Gnatz (2013)	Environmental science; social sciences	1	"... a capacity of urban populations and systems to endure a wide array of hazards and stresses" (p. 358).
22 Asprone and Latora (2013)	Engineering	0	"... capacity to adapt or respond to unusual often radically destructive events" (p. 4069).
23 Henstra (2012)	Social sciences	0	"A climate-resilient city ... has the capacity to withstand climate change stresses, to respond effectively to climate-related hazards, and to recover quickly from residual negative impacts" (p. 178).
24 Thornbush et al. (2013)	Energy; engineering; social sciences	0	"... a general quality of the city's social, economic, and natural systems to be sufficiently future-proof" (p. 2).
25 Wagner and Breil (2013)	Agricultural and biological sciences	0	"... the general capacity and ability of a community to withstand stress, survive, adapt and bounce back from a crisis or disaster and rapidly move on" (p. 114).

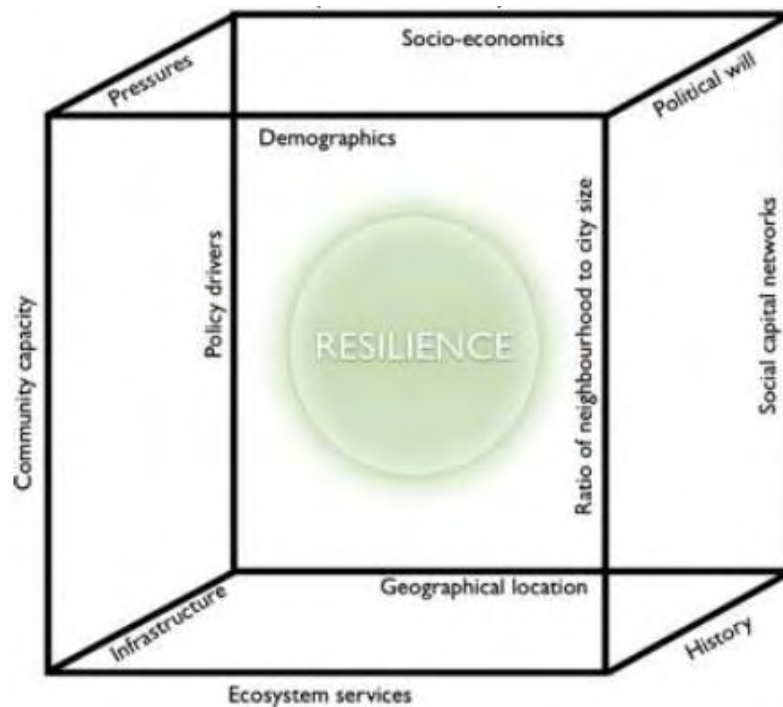
Πηγή: Meerow S., Newell J. P., Stults M., 2016

Στο παρόν κεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να αποφύγουμε όσο το δυνατόν την σύγχυση αναλύοντας μερικές από τις πιο διαδεδομένες και επίκαιρες προσεγγίσεις.

Σύμφωνα με τον Leichenko (2011), ως αστική ανθεκτικότητα ορίζεται η ικανότητα μιας πόλης ή ενός αστικού συστήματος να αντέχει κραδασμούς και καταπονήσεις. Οι Desouza και Flanery (2013) υποστηρίζουν πως η έννοια περιγράφει την ικανότητα απορρόφησης, προσαρμογής και ανταπόκρισης ενός αστικού συστήματος σε αλλαγές.

Οι Collier κ.ά. (2013) υποστηρίζουν ότι η αστική ανθεκτικότητα, εκτός από την ικανότητα απορρόφησης μιας κρίσης, εκφράζει την δυνατότητα προσαρμογής στα νέα δεδομένα. Στην προσπάθεια απεικόνισης μερικών εκ των διαστάσεων της ανθεκτικότητας του αστικού περιβάλλοντος δημιούργησαν ένα κύβο όπου η κάθε πλευρά διαθέτει ένα στοιχείο «κλειδί» για την κατανόηση της έννοιας. Σκοπός της δημιουργίας αυτού του σχήματος (βλ. Σχήμα 1-2) αποτέλεσε όχι μόνο η αποσαφήνιση της έννοιας αλλά και η διάθεση των στοιχείων «κλειδιών» στο επιστημονικό κοινό για την εξεύρεση λύσεων στις προκλήσεις που προκύπτουν στα γοργά αναπτυσσόμενα και ολοένα πιο απαιτητικά αστικά συστήματα. Έτσι λοιπόν, στο κέντρο των ζητημάτων που αφορούν στην πόλη (κοινωνικές και οικονομικές κρίσεις, φυσικές καταστροφές, αλλοιώσεις στο περιβάλλον κ.ά.) εμφανίζεται η έννοια της ανθεκτικότητας, ενώ τις πλευρές του σχήματος ενώνουν τα αντίστοιχα στοιχεία που απαιτούνται για την σωστή εφαρμογή της.

Σχήμα 1-2: Σχηματοποιημένη αντίληψη της αστικής ανθεκτικότητας



Πηγή: Colier κ.ά., 2013

Τον τελευταίο καιρό η έννοια χρησιμοποιείται κυρίως για να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο οι πόλεις διαχειρίζονται τους κινδύνους που προκύπτουν εντός του δομημένου περιβάλλοντος ώστε να εξασφαλίσουν την ασφάλεια και την βιωσιμότητα των κοινοτήτων (Coaffee, 2008). Κίνδυνο για τις πόλεις μπορούν να αποτελέσουν διαταραχές όπως φυσικές καταστροφές, η κλιματική αλλαγή, μια οικονομική κρίση, κοινωνικές και πολιτικές κρίσεις όπως το μεταναστευτικό, δημογραφικά φαινόμενα όπως η παρατεταμένη αύξηση ή και μείωση του πληθυσμού, ακόμη και προκλήσεις που μπορεί να φαντάζουν λιγότερο σημαντικές όπως είναι η άναρχη δόμηση, η αποβιομηχανοποίηση μιας περιοχής και το κλείσιμο καταστημάτων. Αξίζει να σημειωθεί πως οι αλλαγές δεν είναι πάντοτε αρνητικής φύσεως. Έτσι λοιπόν μια πόλη για να κριθεί ως ανθεκτική, θα πρέπει να είναι έτοιμη να αντιμετωπίσει και μια «θετική» αλλαγή όπως για παράδειγμα μια νέα οικονομική επένδυση ή η διοργάνωση ενός μεγάλου γεγονότος που μπορεί να προσελκύσει κόσμο και κέρδος (π.χ. Ολυμπιακοί Αγώνες) (Pike κ.ά., 2010).

Ένας ολοκληρωμένος ορισμός που περιγράφει την αστική ανθεκτικότητα είναι ο εξής:

«Ανθεκτική είναι εκείνη η πόλη που έχει αναπτύξει ικανότητες για να τη βοηθήσουν να απορροφήσει μελλοντικές κρίσεις και κραδασμούς των κοινωνικών, οικονομικών, και τεχνικών συστημάτων και υποδομών της, ώστε να παραμένει σε θέση να μπορεί να διατηρεί τις ίδιες λειτουργίες, δομές, συστήματα, και ταυτότητα» (ResilientCity.org)⁷.

Επίσης το Ίδρυμα Rockefeller, σε συνεργασία με την εταιρία Arup, στα πλαίσια του προγράμματος «Εκατό Ανθεκτικές Πόλεις» έδωσε τους δικούς του ορισμούς για την αστική ανθεκτικότητα. Έτσι λοιπόν, οι πόλεις που ενδιαφέρονται να ενταχθούν στο πρόγραμμα θα πρέπει να εξοικειωθούν με την παρακάτω ιδέα.

«[...] η αστική ανθεκτικότητα είναι η ικανότητα που εμφανίζουν άνθρωποι, κοινότητες, οργανισμοί, επιχειρήσεις και συστήματα μέσα σε μία πόλη, να επιβιώνουν και να αναπτύσσονται ανεξάρτητα από όποιες χρόνιες πιέσεις ή οξείες κρίσεις αντιμετωπίζουν. Οι κρίσεις αυτές είναι μεμονωμένες καταστροφές, όπως πυρκαγιές, σεισμοί και πλημμύρες. Οι πιέσεις είναι παράγοντες που ταλαιπωρούν μία πόλη καθημερινά ή περιοδικά, όπως η χρόνια έλλειψη τροφής ή νερού, ένα αναποτελεσματικό σύστημα μεταφορών, η ενδημική βία ή τα υψηλά ποσοστά ανεργίας. Η αστική ανθεκτικότητα αποσκοπεί στη βελτίωση της πόλης, σε καλούς και κακούς καιρούς και για όλους, ειδικά τους φτωχούς και ευάλωτους» (100resilientcities.org)⁸.

⁷ <https://www.resilientcity.org/index.cfm?pagepath=Resilience&id=11449>, τελευταία επίσκεψη: 25/6/2020

⁸ <http://100resilientcities.org/resources/#section-1>, τελευταία επίσκεψη: 25/6/2020

1.3.2. Εφαρμογή και αξιολόγηση της αστικής ανθεκτικότητας – πλαίσια αστικής ανθεκτικότητας

Μαζί με τις εννοιολογικές ασυνέπειες, η ελλιπής ύπαρξη τρόπων και δεικτών για την μέτρηση της ανθεκτικότητας καθιστούν ακόμη δυσκολότερη την εμπειρική δοκιμή και εφαρμογή της θεωρίας.

Μια εκ των ελάχιστων αναφορών της βιβλιογραφίας για την εφαρμογή και μέτρηση της αστικής ανθεκτικότητας υποστηρίζει πως αυτή μπορεί να μετρηθεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους οι οποίοι βασίζονται στα κύρια χαρακτηριστικά των ανθεκτικών πόλεων όπως η **ευελιξία**, η **προσαρμοστικότητα**, η **διαφορετικότητα**, η **ευαισθησία** και η **ικανότητα για μάθηση** και **καινοτομία** (Leichenko, 2011).

Επιπροσθέτως, στην προσπάθεια αξιολόγησης του ανθεκτικού χαρακτήρα μιας πόλης οι Lazzareti και Cooke (2015) όρισαν δύο διαφορετικά κριτήρια. Το πρώτο βασίζεται στην ικανότητα επιβίωσης μιας πόλης από φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές (π.χ. σεισμούς, τυφώνες, πολέμους). Το δεύτερο κριτήριο περιγράφει την ικανότητα αλλαγής και προσαρμογής μιας πόλης εν όψει ή εντός κρίσης. Κυρίαρχος παράγοντας και στις δύο περιπτώσεις είναι ο άνθρωπος. Σύμφωνα με τον Leichenko (2011), οι μελέτες αστικής ανθεκτικότητας χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες. Παρόλο που αυτές φαίνονται σε μερικά σημεία να καλύπτουν η μία την άλλη, η κάθε κατηγορία τονίζει και μια διαφορετική πτυχή της ανθεκτικότητας και εστιάζει σε διαφορετικές συνιστώσες των αστικών συστημάτων (Ρούσου Γ., 2018). Η κατηγοριοποίηση αυτή είναι κρίσιμη και απαραίτητη για την μετέπειτα επιλογή των κατάλληλων μεταβλητών για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας των συστημάτων σε πραγματικές συνθήκες.

Πίνακας 1-2: Προσεγγίσεις αστικής ανθεκτικότητας

	Περιεχόμενο της προσέγγισης	Παράγοντες πίεσης	Εργασίες/ μελέτες
Οικολογική αστική ανθεκτικότητα	Η ικανότητα μιας πόλης να απορροφά διαταραχές διατηρώντας την ταυτότητα, τη δομή και τις βασικές της διαδικασίες.	Τα ακραία καιρικά φαινόμενα και η κλιματική αλλαγή θεωρούνται διαταραχές ή στρεσογόνοι παράγοντες που επηρεάζουν τις πόλεις.	Καθώς οι πόλεις αποτελούν κέντρα καινοτομίας, συνιστάται η αξιοποίηση του δυναμικού καινοτομίας ώστε να μεταβληθεί η πόλη σε σύστημα ικανό να αντέχει σε κραδασμούς και να διατηρήσει τις υπηρεσίες οικοσυστήματος σε ένα αβέβαιο πλαίσιο.
Ανθεκτικότητα από αστικούς κινδύνους	Έμφαση στην ενίσχυση της ικανότητας των πόλεων, συστημάτων υποδομής και αστικών πληθυσμών για γρήγορη και αποτελεσματική ανάκτηση από κινδύνους (φυσικούς, ανθρωπογενείς).	Η κλιματική αλλαγή και η τρομοκρατία θεωρούνται κάποιες από τις πολλές απειλές για τις οποίες πρέπει οι αστικές περιοχές να δημιουργήσουν ανθεκτικά συστήματα.	Προσπάθειες για ποσοτικοποίηση οικονομικής ανθεκτικότητας σε κινδύνους, αξιολόγηση της ανθεκτικότητας των συστημάτων υποδομής και του αστικού δομημένου περιβάλλοντος και διερεύνηση του τρόπου που οι πόλεις καταφέρνουν να ανακτήσουν την μορφή τους μετά από γεγονότα καταστροφής.
Αστική οικονομική ανθεκτικότητα	Εφαρμόζει τις ιδέες και την ορολογία της θεωρίας της οικολογικής ανθεκτικότητας για να μελετήσει την εξέλιξη των αστικών οικονομικών και βιομηχανικών συστημάτων.	Η κλιματική αλλαγή είναι ένα από τα πολλά είδη των διαταραχών που αντιμετωπίζουν οι αστικές οικονομίες.	Έλεγχος διασυνδέσεις μεταξύ της διαφορετικότητας, αστάθειας και ανάπτυξης των αστικών οικονομιών, εντοπισμός παραγόντων για την επεξήγηση της ανισότητας της ανθεκτικότητας και για δεσμούς μεταξύ της ανθεκτικότητας και της μακροπρόθεσμης ανάπτυξης ή / και μείωσης των πόλεων.
Πρώθηση της προσαρμοστικότητας μέσω της αστικής διακυβέρνησης και θεσμών	Επικέντρωση στην επιρροή: α) των διαφορετικών θεσμικών ρυθμίσεων β) της «ανθεκτικής σκέψης» για την ανάπτυξη βελτιωμένων μηχανισμών διακυβέρνησης που προωθούν την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.	Και σε αυτήν την προσέγγιση μεγαλύτερη απειλή αποτελεί η κλιματική αλλαγή.	Μελέτες για το πως μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι αρχές της ανθεκτικότητας και ποια χαρακτηριστικά της αστικής διακυβέρνησης μπορεί να ενισχύσει η ανθεκτικότητα του κλίματος, με ταυτόχρονη μείωση της ευπάθειας των κατοίκων των πόλεων που διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από τις διαταραχές.

Πηγή: Leichenko, 2011, όπ. εμφ. στο Ρούσου 2018

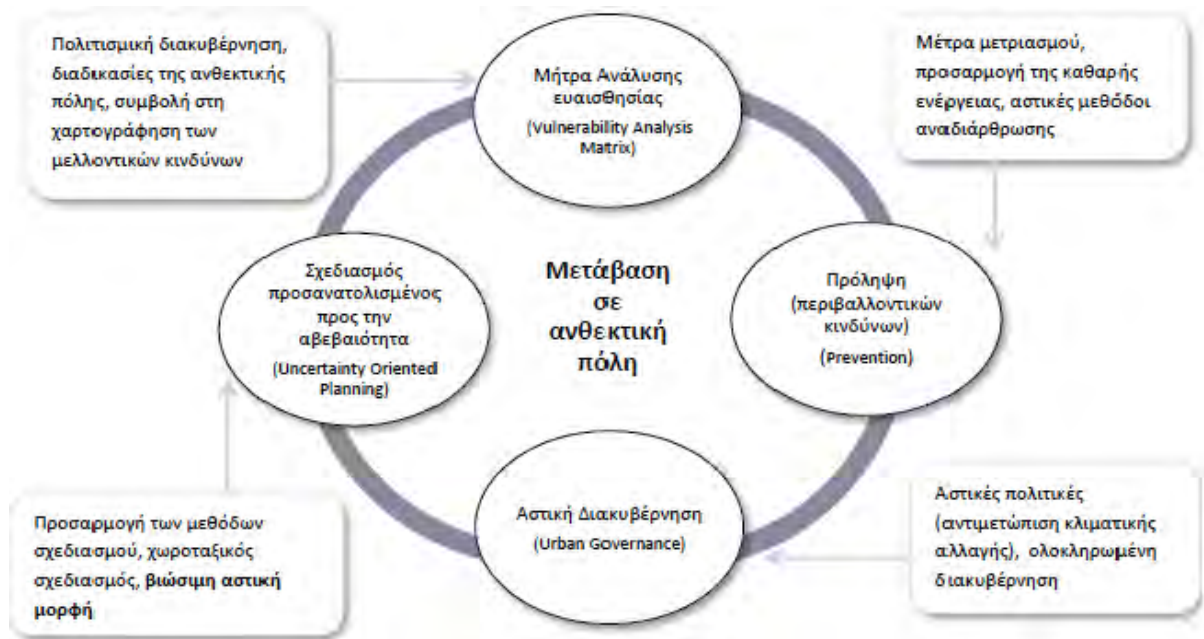
Σύμφωνα με τους Desouza και Flanery (2013) ο ανθεκτικός σχεδιασμός κρίνεται από την αξιολόγηση των ευάλωτων σημείων της κάθε πόλης αλλά και από την κατανόηση του τρόπου αλληλεπίδρασης αυτών.

Εν συνεχεία, βασικά εργαλεία εφαρμογής και αξιολόγησης της αστικής ανθεκτικότητας αποτελούν τα παρακάτω πλαίσια ανάλυσης. Τα πλαίσια αυτά θέτουν τους κανόνες και ορίζουν την στρατηγική και τις κατευθύνσεις για την ανάδειξη ενός αστικού συστήματος ως ανθεκτικού.

Πλαίσιο σχεδιασμού ανθεκτικής πόλης

Το παρόν πλαίσιο αναπτύσσεται γύρω από την κεντρική θεωρία του ότι μια ανθεκτική πόλη ορίζεται κυρίως από τις συνολικές ικανότητες διακυβέρνησής της (Jabareen, 2012). Αποτελείται από τέσσερις βασικές και αλληλένδετες έννοιες (βλ. Σχήμα 1-3).

Σχήμα 1-3: Πλαίσιο σχεδιασμού αστικής ανθεκτικότητας



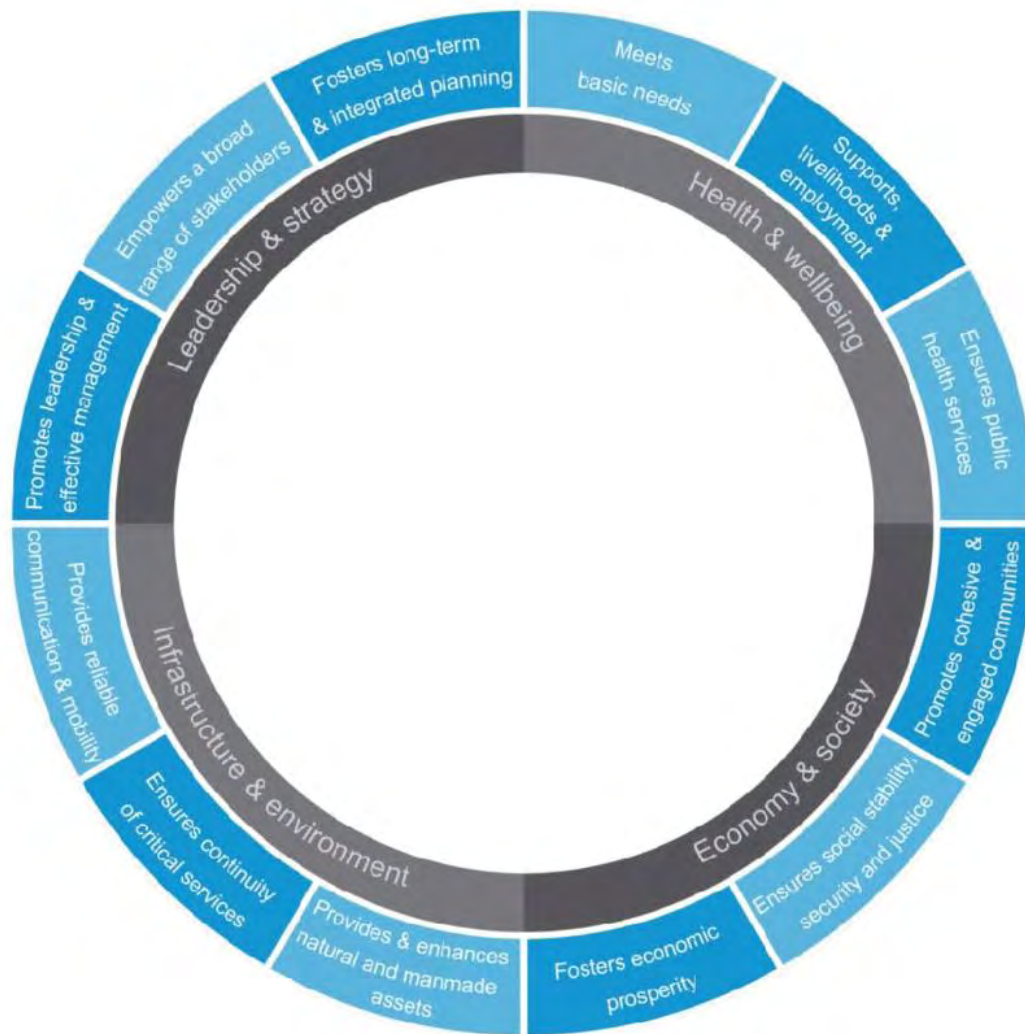
Πηγή: Jabareen, 2012, όπ. εμφ. στο Ρούσου 2018

Στην αναλυτικότερη μελέτη του παραπάνω εννοιολογικού πλαισίου που εκπονήθηκε, εισάγονται οι βασικές προϋποθέσεις οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως κατευθύνσεις-εργαλεία για την επίτευξη ανθεκτικότητας. Τέτοιες είναι οι εξής: συμπαγής πόλη, βιώσιμες μεταφορές, βιοκλιματική αρχιτεκτονική, δημιουργία πρασίνου, αστική ανανέωση και μικτές χρήσεις γης (Jabareen, 2012).

100 Resilient Cities

Λίγα χρόνια αργότερα (2014), αναπτύσσεται το ίδρυμα Rockefeller και την εταιρεία Arup ένα ακόμη πλαίσιο για τις ανθεκτικές πόλεις (City Resilience Framework, 2014). Το πλαίσιο αυτό θα αποτελέσει οδηγό, για τα επόμενα χρόνια, για την κατανόηση της πολυπλοκότητας των αστικών συστημάτων αλλά και των προγραμμάτων και εργαλείων που συμβάλλουν στην επίτευξη της ανθεκτικότητας. Με λίγα λόγια στόχο του προγράμματος αποτελεί η δημιουργία μιας «κοινής γλώσσας» η οποία θα δίνει την δυνατότητα στις πόλεις να ανταλλάσσουν εμπειρίες και γνώσεις. Το επιχείρημα αυτό είναι σήμερα γνωστό ως «Εκατό Ανθεκτικές Πόλεις» (100 Resilient Cities). Το δίκτυο ξεκίνησε την πρώτη χρονιά με 32 συμμετέχουσες πόλεις φτάνοντας σήμερα να δέχεται και να εξετάζει πάνω από 1000 αιτήσεις υποψηφίων πόλεων.

Σχήμα 1-4: Πλαίσιο Ανθεκτικών πόλεων



Πηγή: City Resilience Framework, 100resilientcities.org

Βάσει του πλαισίου, ορίστηκε δείκτης για την μέτρηση της ανθεκτικότητας (City Resilience Index). Ο δείκτης αυτός περιλαμβάνει δώδεκα **στόχους** κλειδιά που περιγράφουν μια επιτυχημένη εφαρμογή αστικής ανθεκτικότητας (βλ. Εικόνα 1-1). Στην αναλυτικότερη εξέτασή τους, οι στόχοι αξιολογούνται από πενήντα δύο (52) διαφορετικούς δείκτες τους οποίους σχηματίζουν εκατό πενήντα έξι (156) μεταβλητές. Γενικότερα οι 12 στόχοι εμπίπτουν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

- Υγεία και ευημερία των ατόμων
- Οικονομία και κοινωνία
- Αστικά συστήματα και υπηρεσίες
- Ηγεσία και στρατηγική

Για κάθε μία κατηγορία, είναι δυνατό να σκεφτούμε μια καλή περίπτωση που αντιπροσωπεύει μια ανθεκτική πόλη και μια χειρότερη περίπτωση μιας πόλης υπό κατάρρευση. Μια πόλη που χαρακτηρίζεται από φτώχεια, κοινωνικές συγκρούσεις, υποδομές κακής ποιότητας και αδύναμη διακυβέρνηση δεν είναι ανθεκτική.

Εικόνα 1-1: Στόχοι του Πλαισίου Ανθεκτικών Πόλεων

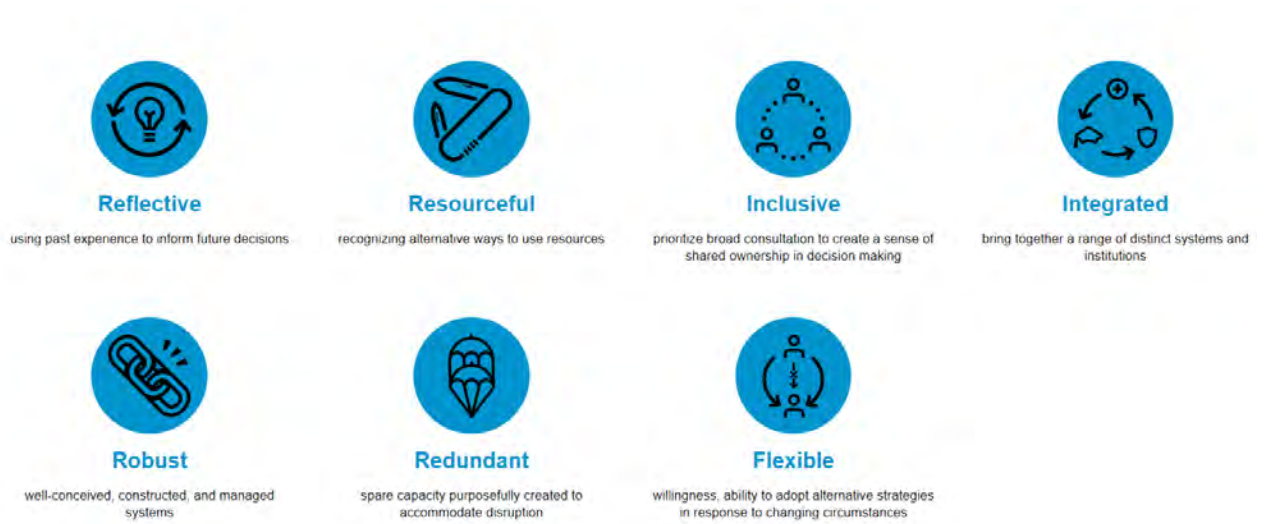
<p><i>A resilient city is a city where there is or are...</i></p>	
<p>1. Minimal human vulnerability Indicated by the extent to which everyone's basic needs are met.</p>	<p>7. Reduced exposure and fragility Indicated by environmental stewardship; appropriate infrastructure; effective land use planning; and enforcement of planning regulations.</p>
<p>2. Diverse livelihoods and employment Facilitated by access to finance, ability to accrue savings, skills training, business support and social welfare.</p>	<p>8. Effective provision of critical services Indicated by diverse provision and active management; maintenance of ecosystems and infrastructure; and contingency planning</p>
<p>3. Effective safeguards to human health and life Relying on integrated health facilities and services, and responsive emergency services.</p>	<p>9. Reliable communications and mobility Indicated by diverse and affordable multi-modal transport systems and information and communication technology (ICT) networks; and contingency planning.</p>
<p>4. Collective identity and community support Observed as active community engagement, strong social networks and social integration.</p>	<p>10. Effective leadership and management Involving government, business and civil society, and indicated by trusted individuals; multi-stakeholder consultation; and evidence-based decision-making.</p>
<p>5. Comprehensive security and rule of law Including law enforcement, crime prevention, justice, and emergency management.</p>	<p>11. Empowered stakeholders Indicated by education for all, and access to up-to-date information and knowledge to enable people and organisations to take appropriate action.</p>
<p>6. Sustainable economy Observed as sound financial management, diverse revenue streams, the ability to attract business investment, adequate investment, and emergency funds.</p>	<p>12. Integrated development planning Indicated by the presence of a city vision; an integrated development strategy; and plans that are regularly reviewed and updated by cross-departmental working groups.</p>

Πηγή: City Resilience Framework, Rockefeller Foundation | Arup, 2014

Παρόλα αυτά, δεν αρκεί μόνο η κατανόηση των συστημάτων μιας πόλης και η επιβολή στόχων. Προκειμένου να δομηθεί η ανθεκτικότητα, τα συστήματα πρέπει να σχεδιαστούν και να λειτουργούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αντέχουν, να ανταποκρίνονται και να προσαρμόζονται πιο

εύκολα στα σοκ και τα στρες. Κατ' αυτόν τον τρόπο προσδιορίζονται ακόμη, τα 7 χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μια πόλη στην κατοχή της ώστε να φέρει τον τίτλο της ανθεκτικότητας (βλ. Εικόνα 1-2).

Εικόνα 1-2: Χαρακτηριστικά ανθεκτικών πόλεων



Πηγή: 100resilientcities.org

Η αντανακλαστικότητα (reflectiveness) και η επινοητικότητα (resourcefulness) περιγράφουν την ικανότητα της ανθεκτικής πόλης να αποκτά γνώση από τις παρελθοντικές καταστάσεις και να ενεργεί άμεσα σε περιόδους κρίσεως. Η ενσωμάτωση (integration) και η περιεκτικότητα/συμμετοχικότητα (inclusiveness) αφορούν την διακυβέρνηση η οποία εξασφαλίζει επενδύσεις και προστατεύει τα ευάλωτα συστήματα. Η ευρωστία (robustness), ο πλεονασμός σε εφόδια (redundancy) και η ελαστικότητα (flexibility), βοηθούν στην δημιουργία συστημάτων ανθεκτικών σε κραδασμούς και διαταραχές τα οποία βοηθούν με την στρατηγική τους στην ανάκαμψη των πόλεων.

Πολύ-τομεακό πλαίσιο αστικής ανθεκτικότητας

Σε άλλη μία προσπάθεια πλαισίωσης της αστικής ανθεκτικότητας ο Chelleri στην έρευνά του κατέληξε σε μια πολυτομεακή ανάλυση της έννοιας.

Όπως έχουμε δει και σε προηγούμενα κεφάλαια, η ανθεκτικότητα είναι μια πολυσύνθετη έννοια που έχει ρίζες σε πολλαπλά επιστημονικά πεδία. Ο αγώνας για την επίτευξη της αστικής ανθεκτικότητας είναι στην πραγματικότητα μια προσπάθεια ισορρόπησης **φυσικού** και **τεχνητού περιβάλλοντος**, της **οικονομίας** και των **κοινωνιών** (Chelleri L., 2012). Κάπως έτσι

προκύπτουν οι διαφορετικοί τύποι ανθεκτικότητας οι οποίοι αντιστοιχούν σε κάθε ένα από τα τέσσερα στοιχεία που αναφέραμε. Αναλυτικότερα⁹:

Στο **φυσικό περιβάλλον** εντάσσονται: η οικολογική ανθεκτικότητα (ανθεκτικότητα των οικοσυστημάτων), η κοινωνικο-οικολογική ανθεκτικότητα (ανθεκτικότητα των κοινωνικών-οικολογικών συστημάτων) και η μηχανική ανθεκτικότητα (αντοχή των υλικών).

Στο **τεχνητό περιβάλλον** εντάσσονται: η μηχανική ανθεκτικότητα, η ανθεκτικότητα των υποδομών (αντοχή των κατασκευών και των δικτύων) και η κοινωνικο-τεχνολογική ανθεκτικότητα (ανθεκτικότητα των κοινωνικών-τεχνολογικών συστημάτων).

Στην **οικονομία** εντάσσονται: η κοινωνικο-τεχνολογική ανθεκτικότητα, η ατομική ανθεκτικότητα (ανθεκτικότητα της ψυχολογίας του ατόμου) και η οικονομική ανθεκτικότητα (αντοχή των αγορών).

Στην **κοινωνία** εντάσσονται: η κοινωνικο-οικολογική ανθεκτικότητα, η κοινωνικο-τεχνολογική ανθεκτικότητα, η ατομική ανθεκτικότητα και η κοινωνική ανθεκτικότητα.

Όλα τα παραπάνω αποδίδονται σχηματικά ως εξής:

Σχήμα 1-5: Πολύ-τομεακή προσέγγιση της αστικής ανθεκτικότητας



Πηγή: Chelleri L., 2012, όπ. εμφ. στο Σκίντζης Κ. 2016

⁹ Chelleri L., (2012), *Urban Resilience and (un)sustainability: Exploring the nexus between resilience and urban systems*

Ακολουθώντας το παραπάνω μοντέλο, διακρίνουμε τα τέσσερα βασικότερα είδη ανθεκτικότητας (A. K. Jha, T. W. Mineer κ.ά., 2013) που είναι τα εξής:

- Κοινωνική ανθεκτικότητα
- Ανθεκτικότητα υποδομών
- Οικονομική ανθεκτικότητα
- Θεσμική ανθεκτικότητα

Είναι ξεκάθαρο πλέον ότι η αστική ανθεκτικότητα, εκτός από το φυσικό και δομημένο περιβάλλον μιας πόλης, αφορά στην ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας, την βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων, την ασφάλεια και την κοινωνική συνοχή. Είναι επίσης σημαντικό να αντιληφθούμε πως η αστική ανθεκτικότητα δεν αφορά αποκλειστικά στο παρόν και τις προσωρινές λύσεις προβλημάτων, αλλά σχεδιάζει για το μέλλον και την διασφάλιση της ευημερίας των επόμενων γενεών.

Σε επόμενο κεφάλαιο θα εστιάσουμε αποκλειστικά στην ανθεκτικότητα των υποδομών καθώς αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάλυση της ανθεκτικότητας για έναν λιμένα. Ζητούμενο της εργασίας είναι ένα στρατηγικού τύπου σχέδιο το οποίο θα εξασφαλίζει όχι μόνο την ανθεκτικότητα του λιμένα ως υποδομή (μεμονωμένη ύπαρξη) αλλά και την εναρμόνισή του με το αστικό περιβάλλον, την τοπική κοινωνία και τους θεσμούς.

1.4. Ανθεκτικότητα υποδομών

Οι σύγχρονες κοινωνίες εξαρτώνται όλο και περισσότερο από τα συστήματα υποδομής για την παροχή βασικών υπηρεσιών που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής και την οικονομία. Η προστασία των υποδομών επομένως κρίνεται απαραίτητη για την διασφάλιση της κοινωνικής ευημερίας. Μια από τις αποτελεσματικότερες μεθόδους για την επίτευξη των παραπάνω είναι ο σχεδιασμός ανθεκτικών υποδομών.

Όταν μιλάμε για ανθεκτικότητα υποδομών αναφερόμαστε στην ευπάθεια συγκεκριμένων δομών όπως κτίρια, κατασκευές και δίκτυα μεταφοράς, σε εξωτερικούς κινδύνους (Chelleri L., 2012).

Μια άλλη προσέγγιση υποστηρίζει πως η ανθεκτικότητα μιας υποδομής περιγράφει τον βαθμό επικοινωνίας και σύνδεσης αυτής με εγκαταστάσεις πρώτης ανάγκης (νοσοκομεία, πρώτες βοήθειες, πυροσβεστική κ.ά.). Σημαντικό ρόλο έχει η ικανότητα ταχείας εκκένωσης μετά από καταστροφή και η ικανότητα ανεφοδιασμού και επιβίωσης σε περίπτωση αποκλεισμού. Για τα παραπάνω απαραίτητη κρίνεται η βέλτιστη χρήση των μεταφορικών δικτύων (Chelleri L., 2012).

Κατ' αυτόν τον τρόπο, επιβεβαιώνεται η συνέργεια μεταξύ υποδομών και των επ' αυτών υπηρεσιών.

Το Εθνικό Συμβούλιο Υποδομών των Ηνωμένων Πολιτειών¹⁰ περιγράφει την ανθεκτικότητα υποδομών ως την ικανότητα μείωσης του μεγέθους ή της διάρκειας των τυχόν διαταραχών. Η αποτελεσματικότητα μιας ανθεκτικής υποδομής εξαρτάται από την ικανότητά της να προβλέπει, να απορροφά, να προσαρμόζεται και να ανακάμπτει γρήγορα από ένα δυνητικό γεγονός (US NIAC, 2010).

Η ενεργοποίηση της ανθεκτικότητας στην καθημερινή λειτουργία και διαχείριση μιας υποδομής απαιτεί μια προσέγγιση η οποία θα καλύπτει όλο το εύρος του πολυτομεακού επιστημονικού φάσματος της ανθεκτικότητας (οικολογία, κοινωνιολογία, οικονομία και μηχανική) καθώς και όλα τα διαφορετικά είδη ανθεκτικότητας για τα οποία γίνεται λόγος στα προηγούμενα κεφάλαια. Μια τέτοια προσέγγιση θα περιλαμβάνει όλα τα σημαντικά φυσικά και άυλα στοιχεία και με διεπιστημονικό και στοχαστικό τρόπο θα προετοιμάζει την υποδομή για μια επείγουσα απόκριση έκτακτης ανάγκης είτε για μια μακροχρόνια διαδικασία ανάκτησης. Αυτή η βελτιωμένη έννοια της ανθεκτικότητας για τη λειτουργία και τη διαχείριση των υποδομών μπορεί να αποτυπωθεί ως «ικανότητα ελαχιστοποίησης της απώλειας απόδοσης λόγω διαταραχών και ανάκτησης της απόδοσης εντός αποδεκτών προκαθορισμένων ορίων χρόνου και κόστους» (Gay & Shina, 2013, 13). Το καθορισμένο και επιθυμητό όριο ανάκτησης είναι το επίπεδο της απόδοσης πριν από την οποιαδήποτε διαταραχή. Δεδομένου ότι ο χρόνος και το κόστος ανάκτησης υπολογίζονται και περιλαμβάνονται, ο συγκεκριμένος ορισμός για την ανθεκτικότητα των υποδομών αποτελεί μια πιο στοχευμένη προσέγγιση η οποία επιτρέπει τον αποτελεσματικότερο σχεδιασμό, την αξιολόγηση και την εφαρμογή των μεθόδων μετριάσμού και προσαρμογής (Gay & Shina, 2013).

1.4.1. Τομεακές προσεγγίσεις για την ανθεκτικότητα των υποδομών

Προσέγγιση του Μηχανικού κλάδου

Διαφορετικές ειδικότητες στον μηχανικό κλάδο έχουν αναπτύξει διαφορετικές ιδέες για την επίτευξη ανθεκτικότητας. Ορισμένες από τις ιδέες εφαρμόζουν στην προσπάθεια διασφάλισης της ανθεκτικότητας των υποδομών. Σημαντική πρόοδος έχει σημειωθεί στον κλάδο της δομικής μηχανικής. Συγκεκριμένα η τρέχουσα προσέγγιση του κλάδου της δομικής για την ανθεκτικότητα των υποδομών βασίζεται στις έρευνες της σεισμικής μηχανικής (Tabucchi et al., 2010). Συγκεκριμένα οι περισσότερες έρευνες της μηχανικής σχετικά με την ανθεκτικότητα

¹⁰ US National Infrastructure Advisory Council, 2010, *A framework for establishing critical infrastructure resilience goals final report and recommendations*.

των υποδομών υλοποιήθηκαν με βάση το πλαίσιο «R4» του Πολύ-επιστημονικού Κέντρου Έρευνας Σεισμικής Μηχανικής των Η.Π.Α. (Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research, MCEER)¹¹ και επομένως μοιράζονται παρόμοιες μεθοδολογίες. Σύμφωνα με το πλαίσιο R4¹², τα ανθεκτικά συστήματα έχουν τέσσερα χαρακτηριστικά: ευρωστία, πλεονασμό, επινοητικότητα και ταχύτητα (Bruneau et al., 2003). Δεδομένου ότι η παραπάνω προσέγγιση προέρχεται από τον κλάδο της σεισμικής μηχανικής, τα προερχόμενα μαθηματικά μοντέλα χρησιμοποιούν συγκεκριμένα δομικά εργαλεία και έννοιες, όπως καμπύλες ευθραυστότητας, συναρτήσεις απώλειας, δομικού και μη δομικού χαρακτήρα βλάβες, λειτουργίες ανάκτησης και διαδικασίες αποκατάστασης του συστήματος της υποδομής (βλέπε για παράδειγμα: Bruneau et al. 2003, Bruneau & Reinhorn 2003, Cimellaro et al. 2006, 2007, 2010, Reed 2009). Κάποιες άλλες προσεγγίσεις αφορούν την ανάλυση και τον σχεδιασμό ανθεκτικών δικτύων νερού (βλέπε για παράδειγμα: Nazif & Karamouz 2009, Todini 2000). Μέχρι σήμερα οι σημαντικότερες στιγμές προόδου της μηχανικής που αφορούν την ανθεκτικότητα των υποδομών προέκυψαν ως απάντηση στις μεγάλες προκλήσεις για τη μείωση των καταστροφών (Marburger, 2005).

Προσέγγιση του Οικολογικού κλάδου

Οι οικολογικές προσεγγίσεις για την ανθεκτικότητα ασχολούνται κυρίως με τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των φυσικών πόρων και την κατανόηση συγκεκριμένων οικοσυστημικών διαδικασιών όπως οι μεταβολές των πληθυσμών. Η ανθεκτικότητα στην οικολογία εκφράζει την ικανότητα ενός συστήματος να ισορροπεί έπειτα από μια αλλαγή. Η οικολογική ανθεκτικότητα αναγνωρίζει το γεγονός ότι τα οικοσυστήματα συχνά δεν επιστρέφουν στην ίδια προηγούμενη κατάσταση μετά από μια διαταραχή, αλλά αντίθετα φθάνουν σε μια νέα ισορροπία, όπως συμβαίνει σε άλλους τομείς όπως η οικονομία (Abel et al., 2006). Τα συστήματα υποδομών είναι κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να βρίσκονται σε μια μόνιμη σχέση επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Έτσι λοιπόν η λειτουργία τους επηρεάζεται και επηρεάζει άμεσα τις οικολογικές διαδικασίες. Η ανθεκτικότητα ενός οικοσυστήματος σχετίζεται επίσης με την αειφόρο ανάπτυξη, και επομένως ένα ανθεκτικά δομημένο περιβάλλον

¹¹ Το MCEER είναι ένα εθνικό επιστημονικό ερευνητικό κέντρο σκοπός του οποίου είναι να βοηθά τις κοινότητες να αναπτύξουν νέες γνώσεις, εργαλεία και τεχνολογίες για να αυξήσουν την ανθεκτικότητα σε καταστροφές ενάντια σε σεισμούς και άλλα ακραία γεγονότα (<http://www.buffalo.edu/mceer/about.html>). Το MCEER ιδρύθηκε το 1986 στο Πανεπιστήμιο του Μπάφαλο από το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών των Η.Π.Α. ως Εθνικό Κέντρο Έρευνας για τη Σεισμική Μηχανική (NCEER). Το 1998, το κέντρο μετονομάστηκε σε Πολύ-επιστημονικό Κέντρο Έρευνας για τη Σεισμική Μηχανική (MCEER).

¹² Το πλαίσιο R4 πήρε το όνομα του από τις τέσσερις αρχές που θεσπίζει, τα τέσσερα «R» (Robustness, Redundancy Resourcefulness, Rapidity),.

(συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων υποδομής) ενσωματώνει και όλα τα οικολογικά ζητήματα (Gunderson, 2000).

Προσέγγιση του Κοινωνιολογικού κλάδου

Η προσέγγιση της κοινωνικής επιστήμης στην ανθεκτικότητα παρέχει μια ποικιλία μεθόδων εφαρμογής και πολλές προοπτικές για τα συστήματα υποδομών (βλέπε: Allenby & Fink 2005, Berkes 2007, Coaffee 2008). Η ανθεκτικότητα των κοινωνικών συστημάτων εξετάζει, μεταξύ άλλων, τις κοινωνικές επιπτώσεις από την εμφάνιση σφάλματος σε μια υποδομή (Collins et al., 2011). Οι κοινωνίες και οι υποδομές είναι δύο συστήματα αλληλένδετα καθώς η ομαλή, ή μη, λειτουργία του ενός επηρεάζει με άμεσους και έμμεσους τρόπους την λειτουργία του άλλου. Οι κοινωνίες ορίζουν τις ανάγκες και τις απαιτήσεις και οι υποδομές τις εξυπηρετούν. Η συνεχής απόδοση των υποδομών και ανατροφοδότηση των κοινωνιών δημιουργεί μια σειρά αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των δύο συστημάτων. Έτσι λοιπόν, απώτερος σκοπός σε αυτό το κομμάτι της ανθεκτικότητας είναι η ελαχιστοποίηση των κοινωνικών συνεπειών από την αποτυχία ενός συστήματος υποδομής. Η διατήρηση των επιδόσεων των υποδομών αποτελεί μέσο προς την επίτευξη των κοινωνικών στόχων (Gay & Shina, 2013).

Προσέγγιση του Οικονομικού κλάδου

Η οικονομική προσέγγιση για την ανθεκτικότητα των υποδομών βασίζεται στην αξιολόγηση των οικονομικών επιπτώσεων της αποτυχίας, της ανάκαμψης ή και της ετοιμότητας μιας υποδομής στην αντιμετώπιση μιας κρίσης. Πιθανές επιπτώσεις είναι η απώλεια εσόδων, το κόστος αποκατάστασης και επαναφοράς στην αρχική κατάσταση και οικονομικός αντίκτυπος στις κοινοτικές δραστηριότητες (Jain & McLean 2009, Qiao et al. 2007, Vugrin et al. 2010). Οι δαπάνες που λαμβάνονται υπόψη στον οικονομικό τομέα των ανθεκτικών υποδομών δεν είναι μόνο οι άμεσες ζημιές από μια καταστροφή, αλλά και τα έξοδα των μέτρων προσαρμογής, ετοιμότητας και μετριασμού (Vugrin & Turnquist, 2012). Σημειώνεται επίσης ότι ο κόστος αποτυχίας συγκρίνεται συχνά με το κόστος των διαθέσιμων μέσων μετριασμού, προσαρμογής και ετοιμότητας συμπεριλαμβανομένου του κόστους ευκαιρίας¹³ (Rose, 2004). Καταλαβαίνουμε λοιπόν πως οι συνέπειες των καταστροφών, φυσικών και ανθρωπογενών, μετρούνται σε οικονομικούς όρους και παρέχουν καθοδήγηση και ανάλογα με τους δείκτες κόστους-οφέλους που προκύπτουν, γίνεται η αξιολόγηση των επενδύσεων και άλλων οικονομικής φύσεως ζητημάτων (Apon, 2006) που αφορούν άμεσα την βιωσιμότητα και σαφώς την ανθεκτικότητα των υποδομών.

¹³ «**Κόστος ευκαιρίας** (Opportunity cost) είναι το κόστος που προκύπτει από την πραγματοποίηση μιας συναλλαγής ή μιας επένδυσης σε σχέση με το κέρδος που θα προέκυπτε από μία άλλη πιο συμφέρουσα συναλλαγή ή επένδυση.» (www.euretirio.gr)

Ακόμη και στις μέρες μας, η αξιολόγηση όλων των έμμεσων δαπανών ενός αποδιοργανωτικού γεγονότος είναι μια εξαιρετικά περίπλοκη και δύσκολη διαδικασία. Παρόλα αυτά η οικονομική ανθεκτικότητα αποτελεί με τη σειρά της βασικό συστατικό της ανθεκτικότητας των υποδομών.

1.4.2. Αρχές ανθεκτικών υποδομών

Ανά τους καιρούς έχουν δημοσιευθεί διάφορες προσεγγίσεις οι οποίες προσπαθούν να θέσουν τις βασικές αρχές για την επίτευξη της ανθεκτικότητας [βλέπε: Biggs et al. (2015), Woods (2006), Madni & Jackson (2009), Jackson & Ferris (2012), Jackson (2010), Robinson (2014) κ.ά.¹⁴]. Βασιζόμενοι σε ορισμένες από αυτές παραθέτουμε τις σημαντικότερες αρχές για τις ανθεκτικές υποδομές ως εξής:

Απορρόφηση: Η πρώτη και ίσως σημαντικότερη αρχή όταν αναφερόμαστε σε ανθεκτικές υποδομές είναι η ικανότητα απορρόφησης κραδασμών. Η αρχή απορρόφησης δηλώνει ότι ένα σύστημα είναι ικανό να απορροφά κραδασμούς όπως φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές (π.χ. σεισμούς, τυφώνες, πλημμύρες, πυρκαγιές, τρομοκρατικές επιθέσεις κ.λπ.) (Jackson S. & Ferris T. 2012). Παρόλα αυτά για να θεωρηθεί μια υποδομή ανθεκτική θα πρέπει να μπορεί να επανακάμψει ακόμη και αν δεν μπορέσει, εξ αρχής, να απορροφήσει μια τέτοιου είδους διαταραχή.

Ευρωστία: Για την βελτίωση της απορροφητικότητας και της ικανότητας επανάκαμψης από μία κρίση, μια υποδομή καλό είναι να αποτελείται από πολλαπλές αρθρώσεις/κόμβους, έτσι ώστε εάν μια μεμονωμένη άρθρωση καταστραφεί, οι υπόλοιπες να συνεχίσουν να λειτουργούν κανονικά (Woods 2006 όπ. αναφ. στο Jackson S. & Ferris T. 2012). Όλες οι αρθρώσεις του συστήματος υποδομής θα πρέπει να επικοινωνούν και να συνεργάζονται μεταξύ τους μέσω κόμβων. Όσες περισσότερες οι αρθρώσεις τόσο μικρότερη η πιθανότητα της υποδομής να αποτύχει εξολοκλήρου, καθ' όλη την έκταση του συστήματός της (Jackson S., 2010). Επίσης, κατ' αυτόν τον τρόπο ένα τέτοιο σύστημα πολλαπλών αρθρώσεων είναι ικανό να παρέχει περισσότερες από μία πιθανές λύσεις για κάθε πρόβλημα (Madni A. & Jackson S., 2009).

Πολύ-επίπεδη άμυνα: Αυτή η αρχή δηλώνει ότι ένα σύστημα υποδομής θα είναι πιο ανθεκτικό εάν διαθέτει δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες αρχές -επίπεδα άμυνας- που θα αντιμετωπίζουν τα προβλήματα που προκύπτουν προστατεύοντας όσα το δυνατό περισσότερα ευπαθή σημεία του συστήματος ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, μπορούμε να αναπαράγουμε

¹⁴ Αρχές της ανθεκτικότητας online: [<https://applyingresilience.org/en/the-7-principles/>], [<https://www.resilientdesign.org/the-resilient-design-principles/>], [<https://www.resilientcity.org/index.cfm?id=11900>]

πολύ-επίπεδη άμυνα εφαρμόζοντας δύο ή περισσότερες αρχές ανθεκτικότητας σε ένα ευπαθές σημείο (Jackson & Ferris, 2012).

Ανθρώπινος παράγοντας: Πολύ σημαντική είναι η ύπαρξη τουλάχιστον ενός ανθρώπου σε κάθε άρθρωση του συστήματος υποδομής ανά πάσα στιγμή. Αντιμέτωπος με μια δυσκολία, ένας άνθρωπος, κατέχοντας τις κατάλληλες γνώσεις και κριτική σκέψη, θα είναι σε θέση να αφομοιώσει τις σχετικές πληροφορίες και να εκτελέσει μια κατάλληλη δράση αρκετά γρήγορα (Madni & Jackson, 2009). Σε αντίθεση ένα αυτοματοποιημένο σύστημα, ακόμη και με την σημερινή πρόοδο της τεχνολογίας, έχει περιορισμένες δυνατότητες στην λήψη αποφάσεων. Έτσι, ένα αυτοματοποιημένο σύστημα δεν πρέπει να είναι αρμόδιο να αποφασίζει σε μια κρίσιμη κατάσταση, αλλά πρέπει να καταγράφει και να επεξεργάζεται συνεχώς δεδομένα και να βοηθά στην εξάλειψη του ανθρωπίνου σφάλματος.

Μειωμένη πολυπλοκότητα: Ένα σύστημα δεν πρέπει να είναι πιο περίπλοκο από ότι είναι απαραίτητο. Τα συστήματα μπορούν να διατηρηθούν απλά, ελαχιστοποιώντας τον αριθμό των σύνθετων λειτουργικών στοιχείων, όπως οι άνθρωποι και οι πολλαπλές αρθρώσεις και διεπαφές (Madni & Jackson, 2009). Ένας τρόπος για την εξάλειψη αυτών των στοιχείων, και περισσότερο του ανθρωπίνου δυναμικού, είναι η χρήση τεχνολογιών Έξυπνου Δικτύου¹⁵ (Smart Grid). Παρόλα αυτά οι ειδικοί αυτών των τεχνολογιών υποστηρίζουν ότι ο ανθρώπινος παράγοντας στην λειτουργία των συστημάτων θα είναι πάντοτε απαραίτητος (Gadh, 2014). Ακολουθώντας, παρατηρούμε πως η αρχή της μειωμένης πολυπλοκότητας συγκρούεται με αυτή του πλεονασμού και της αποφασιστικότητας, καθώς αυτή επιδιώκει να μειώσει τον αριθμό των αρθρώσεων και κόμβων και το ανθρωπινό δυναμικό ενός συστήματος υποδομής. Εδώ την λύση θα την δώσει ο σωστός σχεδιασμός και προγραμματισμός του συστήματος έτσι ώστε να πετύχουμε την «χρυσή τομή» μεταξύ αναγκαίων και περιττών λειτουργικών στοιχείων.

Αναδιοργάνωση: Η αρχή της αναδιοργάνωσης αναφέρεται στην ικανότητα ενός συστήματος υποδομής να αλλάζει ολόκληρη την οργανωτική ή και τεχνική δομή του εν όψει μιας απειλής. Ο Woods χρησιμοποιεί στην περιγραφή του τον όρο «αναδόμηση» (βλέπε: Woods, 2006).

Επιδιόρθωση: Η αρχή της επιδιόρθωσης προϋποθέτει την μεταφορά μια υποδομής σε κατάσταση μερικής λειτουργικότητας χωρίς σημαντικές απώλειες (Jackson & Ferris, 2012).

¹⁵Ως έξυπνο ορίζεται το δίκτυο που χρησιμοποιεί ψηφιακές και άλλες προηγμένες τεχνολογίες για την αποτελεσματικότερη εκτέλεση βασικών λειτουργιών όπως η παρακολούθηση, η συλλογή στοιχείων η διαχείριση, η λήψη αποφάσεων κ.ά. (Mah, et al., 2014). Ο όρος Έξυπνο Δίκτυο προέρχεται από τον κλάδο της ενέργειας και αφορά την βελτιστοποίηση των συστημάτων παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. (βλέπε: https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/smart_grid.html, Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας.)

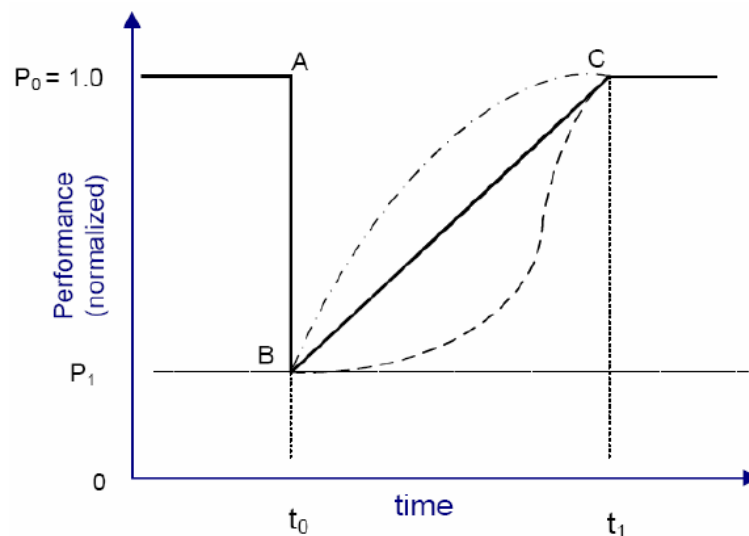
Αυτό κρίνεται απαραίτητο κυρίως στις περιπτώσεις αναγκαστικής παύσεως της λειτουργίας και απομόνωσης ενός μέρος του συστήματος για επιδιόρθωση ή συντήρηση.

Συμπερασματικά, οι σχεδιαστές και προγραμματιστές των υποδομών θα κρίνουν ποιες αρχές εφαρμόζονται και τότε θα πρέπει να συνεργάζονται μεταξύ τους. Προτεραιότητα στην προσπάθεια τήρησης και εφαρμογής των παραπάνω αρχών θα πρέπει να είναι η ανάπτυξη μιας συνεργατικής προσέγγισης.

1.4.3. Πλαίσια εφαρμογής και αξιολόγησης ανθεκτικότητας υποδομών

Η ανάπτυξη πρακτικών μεθοδολογιών και εργαλείων για την εφαρμογή της ανθεκτικότητας στα συστήματα υποδομής έχει αποτελέσει πρόκληση για τους μελετητές καθώς ακόμη δεν έχουν καθιερωθεί τα απαραίτητα παγκόσμια πρότυπα. Τα υπάρχοντα πλαίσια για τον σχεδιασμό, την διαχείριση και την λειτουργία ανθεκτικών υποδομών βασίζονται στις έννοιες των τομεακών προσεγγίσεων για την ανθεκτικότητα (μηχανική, οικονομία, κοινωνιολογία, οικολογία). Αναφορικά με τον τρόπο διαχείρισης της κρίσιμης κατάστασης, εντοπίζουμε δύο βασικούς τύπους πλαισίων. Από την μία, έχουμε τα πλαίσια που θεωρούν την ανθεκτικότητα ως το αποτέλεσμα και από την άλλη τα πλαίσια που χειρίζονται την έννοια ως μια διαδικασία (Gay & Shina, 2013). Κάθε έρευνα ακολουθεί διαφορετικές από τις αρχές της ανθεκτικότητας για να καταλήξει σε ένα πλαίσιο που είτε θα εφαρμόζει είτε θα μετρά την ανθεκτικότητα υποδομών. Παρόλα αυτά, παρατηρούνται κάποια κοινά σημεία στις μεθοδολογίες τους. Τα περισσότερα πλαίσια περιλαμβάνουν κάποια μορφή καμπύλης λειτουργικότητας η οποία μετρά την απόδοση της υποδομής πριν και έπειτα από μια διαταραχή καθώς και τον ρυθμό ανάκτησης αυτής. Στο σχήμα 1-6 φαίνεται το παράδειγμα μιας καμπύλης ανθεκτικότητας βάσει της απόδοσης, η λεγόμενη «καμπύλη λειτουργικότητας» ή «τρίγωνο ανθεκτικότητας» (Bruneau et al., 2003, Cimellaro et al., 2007).

Σχήμα 1-6: Βασική καμπύλη ανθεκτικότητας βάσει απόδοσης (καμπύλη λειτουργικότητας)



Πηγή: Resilience of Urban Infrastructure systems: Literature review for improved asset management, L. F. Gay & S.K. Shina, 2013

Ο οριζόντιος άξονας αντιπροσωπεύει το χρόνο και ο κατακόρυφος άξονας την απόδοση. Σε αυτήν την περίπτωση, η διακοπή της απόδοσης της υποδομής θεωρείται ότι γίνεται στιγμιαία (για τα σημεία A και B έστω ότι $t=t_0$). Η ανάκτηση της απόδοσης B-C θεωρείται γραμμική. Η παραδοχή γραμμικότητας δεν είναι απαραίτητα έγκυρη σε κάθε περίπτωση και γι' αυτό το λόγο έχουν προταθεί άλλα σχήματα όπως η τριγωνομετρική και η εκθετική γραμμή ανάκτησης (Cimellaro et al., 2008). Η περίπτωση της τριγωνομετρικής ανάκτησης μπορεί να περιγράψει μια αρχικά αργή ανάκαμψη, ενώ μια εκθετική συνάρτηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ταχείες διαδικασίες ανάκτησης. Ακόμη, στο σχήμα 1-6 θεωρείται ότι μετά την ανάκτηση, η απόδοση του συστήματος επιστρέφει στο αρχικό επίπεδο (προ-διακοπής) και σταθεροποιείται αμέσως.

Ένα πλαίσιο που προέρχεται από τον τομέα της οικονομίας εξετάζει μια ανάλογη καμπύλη με το Σχήμα 1-6 και την ονομάζει «συστημικό αντίκτυπο» (Vugrin et al., 2010). Το συγκεκριμένο πλαίσιο υποστηρίζει ότι, για να αποτυπωθεί πλήρως η ανθεκτικότητα ενός συστήματος, ο συστημικός αντίκτυπος πρέπει να συνοδεύεται πάντα από μια καμπύλη «προσπάθειας αποκατάστασης». Η προσπάθεια αποκατάστασης μετρά τους οικονομικούς πόρους που απαιτούνται για την ανάκτηση του επιπέδου απόδοσης. Έτσι λοιπόν ένα σύστημα υποδομής το οποίο ανακτά την απόδοσή του με χαμηλό κόστος και σε μικρό χρονικό διάστημα ορίζεται ως ανθεκτικό (Vugrin et al., 2010).

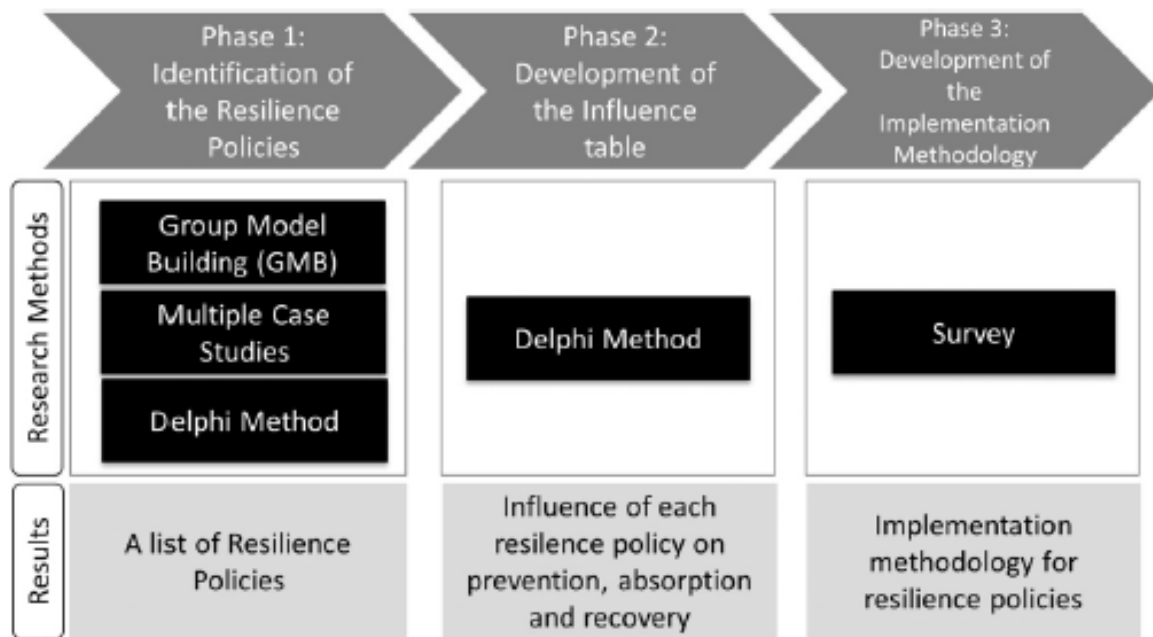
Ένα άλλο πλαίσιο που κατέχει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη μεθοδολογιών και εργαλείων ανθεκτικότητας για τα συστήματα υποδομών, είναι το πλαίσιο R4 που έχει προταθεί από το

Πολύ-επιστημονικό Κέντρο Έρευνας Σεισμικής Μηχανικής των Η.Π.Α. (MCEER) (Bruneau 2003, Bruneau et al. 2003). Αυτό το πλαίσιο θεωρεί ότι ένα ανθεκτικό σύστημα έχει τέσσερα χαρακτηριστικά γνωστά ως τα τέσσερα R (R₄): ευρωστία, πλεονασμός, επινοητικότητα και ταχύτητα απόκρισης. Το πλαίσιο R₄ εξετάζει τις υποδομές, βάσει τεσσάρων διαστάσεων: τεχνικά χαρακτηριστικά, οργάνωση, κοινωνία και οικονομία. Αν και το πλαίσιο R₄ ενέπνευσε πολλές εξελίξεις σχετικά με την ανθεκτικότητα των υποδομών, δεν οδηγεί σε κάποιο ουσιαστικό συμπέρασμα και έτσι η πρακτική του εφαρμογή παραμένει μια δύσκολη και πολύπλοκη διαδικασία.

Στην ανάπτυξη ενός πιο ολοκληρωμένου πλαισίου που στοχεύει στην απλούστερη και καθημερινή εφαρμογή της ανθεκτικότητας κατά την διαχείριση των συστημάτων υποδομής συμβάλει η προσέγγιση των Gay και Shina (2013) οι οποίοι έπειτα από ανάλυση των υφιστάμενων προσεγγίσεων ορίζουν την ανθεκτικότητα μιας υποδομής ως την ικανότητα ελαχιστοποίησης των απωλειών και ανάκτησης της χαμένης απόδοσης εντός αποδεκτών προκαθορισμένων ορίων χρόνου και κόστους. Το νέο πλαίσιο που προκύπτει από την έρευνά τους εστιάζει κυρίως στις διαταραχές και στις διαδικασίες ανάκτησης. Συγκεκριμένα, δίνεται βάρος στις κοινωνικές και στις οικονομικές επιπτώσεις που συνδέονται με την αποτυχία και την ανάκαμψη των συστημάτων υποδομής και στα χαρακτηριστικά εκείνα που επηρεάζουν άμεσα την ανθεκτικότητά τους (τεχνικά χαρακτηριστικά, σχεδιασμός κ.λπ.).

Από τις πιο πρόσφατες προσπάθειες καθιέρωσης ενός πλαισίου για την δόμηση ανθεκτικών υποδομών είναι αυτή των Labaka et al. (2016). Το συγκεκριμένο πλαίσιο αποτελείται από τρία κύρια στοιχεία: ένα σύνολο πολιτικών ανθεκτικότητας, έναν πίνακα επιρροής που αξιολογεί την επίδραση των πολιτικών στα στάδια πρόληψης, απορρόφησης και ανάκαμψης, και μια μεθοδολογία εφαρμογής που καθορίζει τη χρονική σειρά στην οποία οι πολιτικές πρέπει να εφαρμοστούν (βλ. Σχήμα 1-7). Κατά την έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκαν δύο εμπειρικές μελέτες για δύο συστήματα υποδομής στις οποίες και εφαρμόστηκε το πλαίσιο ανθεκτικότητας. Οι μελέτες δείχνουν ότι το πλαίσιο ανθεκτικότητας βοηθά τις υποδομές να διαγνώσουν το επίπεδο ανθεκτικότητάς τους, να εντοπίσουν τομείς πιθανής βελτίωσης και να συμπληρώσουν την προσέγγιση διαχείρισης κινδύνου ώστε να είναι προετοιμασμένες στην διαχείριση κρίσεων (Labaka et al, 2016).

Σχήμα 1-7: Μεθοδολογία έρευνας για το πλαίσιο ανθεκτικότητας υποδομών κατά Labaka et al



Πηγή: “A holistic framework for building critical infrastructure resilience”, Labaka et al, 2016

Το παρόν πλαίσιο ανθεκτικότητας παρουσιάζει μια ποιοτική προσέγγιση για τη βελτίωση της ανθεκτικότητας. Οι πολιτικές ανθεκτικότητας καθορίζουν με θεωρητικό τρόπο τους τομείς που πρέπει να βελτιωθούν και τις δραστηριότητες που πρέπει να αναληφθούν για την αύξηση του επιπέδου ανθεκτικότητας. Η έλλειψη ακριβέστερων μετρήσεων είναι ένα μειονέκτημα της παραπάνω μεθόδου. Ακόμη, στα συμπεράσματα της έρευνας προκύπτει το ότι η επίδραση των πολιτικών ανθεκτικότητας, στα τρία στάδια του κύκλου ζωής τους, διαφέρει για κάθε υποδομή πράγμα που επιβεβαιώνει την δυσκολία καθιέρωσης ενός παγκόσμιου και επίκαιρου πλαισίου (Labaka et al, 2016).

Σε γενικές γραμμές, η ανθεκτικότητα δεν αντιμετωπίζεται ως σημαντική συνιστώσα στα επίσημα πλαίσια διαχείρισης των υποδομών. Για παράδειγμα, η έννοια της βιώσιμης υποδομής μεταφράζεται επί του παρόντος από θεωρητικά πλαίσια υψηλού επιπέδου και βρίσκει καθημερινή εφαρμογή. Η ανθεκτικότητα των υποδομών πρέπει να εξελιχθεί από μια θεωρητική ιδέα σε συγκεκριμένα πλαίσια, μοντέλα, μετρήσεις και εργαλεία για την βελτίωση της διαχείρισης αυτών των συστημάτων (L. F. Gay & S.K. Shina, 2013). Είναι γεγονός το ότι τα περισσότερα πλαίσια περιορίζονται μόνο στην περιγραφή των δραστηριοτήτων που εκτελούνται εντός των ορίων της υποδομής, παραβλέποντας το ρόλο των εξωτερικών παραγόντων (Labaka et al, 2016).

Συμπερασματικά, ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο ανθεκτικότητας των αστικών υποδομών θα αξιολογεί την ανθεκτικότητα κάθε μεμονωμένου συστήματος, λαμβάνοντας υπόψη εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες. Η ανθεκτικότητα μιας υποδομής θα επέλθει μέσω της σωστής εκτίμησης των κινδύνων και επιπτώσεων και της αποτελεσματικής διαχείρισης αυτών.

1.4.4. Κρίσιμες Υποδομές και ανθεκτικότητα

Οι υποδομές που χαρακτηρίζονται ως κρίσιμες, εάν διαταραχθούν σοβαρά και δεν επανακάμψουν γρήγορα, μπορεί να προκαλέσουν τεράστιες αρνητικές επιπτώσεις στις οικονομικές και κοινωνικές δομές των ανθρώπινων κοινοτήτων και ακόμη και να επηρεάσουν σοβαρά τα οικοσυστήματα (Amin, 2000, Boin και McConnell, 2007).

Βάσει της ελληνικής νομοθεσίας, ως Κρίσιμη Υποδομή (ΚΥ) ή Υποδομή Ζωτικής Σημασίας (ΥΖΣ) ορίζεται ένα αγαθό, ένα σύστημα ή υποσύστημα το οποίο είναι απαραίτητο για τη διατήρηση των ζωτικών λειτουργιών της κοινωνίας. Στις λειτουργίες αυτές συγκαταλέγεται η υγεία, η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, η ασφάλεια, η οικονομική και κοινωνική ευημερία των ανθρώπων (ΠΔ 39/2011, Οδηγία 114/2008¹⁶). Για παράδειγμα, το ηλεκτρικό δίκτυο, το δίκτυο μεταφορών και τα συστήματα πληροφοριών και επικοινωνιών συγκαταλέγονται στις κρίσιμες υποδομές, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη διατήρηση των ζωτικών λειτουργιών (EU Science Hub, European Commission, 2019)¹⁷.

Στην συνέχεια, ως Ευρωπαϊκές Υποδομές Ζωτικής Σημασίας (ΕΥΖΣ) ορίζονται εκείνες των οποίων «η διακοπή λειτουργίας ή η καταστροφή θα είχε σημαντικό αντίκτυπο στη Χώρα και ταυτόχρονα σε ένα ή περισσότερα κράτη μέλη» (Οδηγία 114/2008). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις ΕΥΖΣ, όπου αναφέρονται ενδεικτικά οι τομείς Ενέργειας (υποτομείς: Ηλεκτρική ενέργεια, Πετρέλαιο, Φυσικό Αέριο) και Μεταφορών (υποτομείς: Οδικές μεταφορές, Σιδηροδρομικές μεταφορές, Αεροπορικές μεταφορές, Εσωτερικές πλωτές μεταφορές, Θαλάσσιες μεταφορές, Λιμένες) (Γκρίτζαλης κ.ά., 2016). Η ζημιά ή η καταστροφή κρίσιμων υποδομών από φυσικές ή ανθρωπογενείς καταστροφές μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες για την ασφάλεια και την ευημερία των πολιτών (EU Science Hub, European Commission, 2019).

¹⁶ Η ευρωπαϊκή Οδηγία 114/2008 σχετικά με τον προσδιορισμό και τον χαρακτηρισμό των ευρωπαϊκών υποδομών ζωτικής σημασίας, και σχετικά με την αξιολόγηση της ανάγκης βελτίωσης της προστασίας τους, θεσπίστηκε με το ΠΔ 39/2011, ΦΕΚ Α' 104 6/5/2011

¹⁷ Critical Infrastructure Protection, European Science Hub, European Commission [online: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/critical-infrastructure-protection> τελευταία ενημέρωση 27/08/2019, τελευταία επίσκεψη 24/4/2020]

Βάσει των προαναφερθέντων, η βελτίωση της ανθεκτικότητας των κρίσιμων ή ζωτικής σημασίας υποδομών έχει καταστεί σημαντική προτεραιότητα των περισσότερων εθνών ανά τον κόσμο, καθώς οι γρήγοροι ρυθμοί ανάπτυξης σημαίνουν συχνότερη εμφάνιση απειλών. Γεγονός αποτελεί το ότι ορισμένες από τις απειλές δεν είναι προβλέψιμες, ενώ η μείωση όλων των πιθανών κινδύνων στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο δεν είναι πάντοτε συμφέρουσα. Αυτό έχει μετατοπίσει την προσοχή των επιστημόνων και των αρχών προς την αναζήτηση της ανθεκτικότητας προκειμένου να εξασφαλιστεί η συνέχεια της λειτουργίας των υποδομών και η αξιοπιστία των υπηρεσιών που παρέχουν ακόμη και μετά από καταστροφικά γεγονότα (EU Science Hub, European Commission, 2019).

Προκειμένου να εκτιμηθεί η απόδοση των συστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη τις αλληλεξαρτήσεις με όλους τους επιστημονικούς τομείς, και ώστε να ποσοτικοποιηθεί ο αντίκτυπος (οικονομικός, κοινωνικός, κ.τ.λ.) της διακοπής λειτουργίας μιας υποδομής ζωτικής σημασίας, έχουν αναπτυχθεί διάφορα εργαλεία (π.χ. GRRASP¹⁸) και προγράμματα (π.χ. EPCIP¹⁹, ΕΠΠΚΥ²⁰) για την προστασία των ΚΥ.

European Program for Critical Infrastructure Protection

Σημαντικότερη από τις κινήσεις είναι η πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Προστασίας Υποδομών Ζωτικής Σημασίας (EPCIP). Πρόκειται για μια δέσμη μέτρων που αποσκοπούν στην «θωράκιση» των υποδομών όλης της Ευρώπης. Η προσπάθεια αυτή της ΕΕ στοχεύει με λίγα λόγια στην ενίσχυση της ασφάλειας μέσω της επίτευξης της ανθεκτικότητας των μεταφορικών, πληροφοριακών και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων. Μέσα στα μέτρα του προγράμματος είναι και η δημιουργία Ευρωπαϊκού Δικτύου Αναφοράς για την Προστασία των Υποδομών Ζωτικής Σημασίας (ERNICIP), το οποίο συντονίζεται από το Κοινό Κέντρο Ερευνών (JRC). Το ERNICIP αποτελεί ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο πειραματικές εγκαταστάσεις όπως παρατηρητήρια και εργαστήρια μπορούν να ανταλλάσσουν γνώσεις και εμπειρίες προκειμένου να ευθυγραμμιστούν τα πρωτόκολλα δοκιμών σε ολόκληρη την Ευρώπη, οδηγώντας σε καλύτερη προστασία των κρίσιμων υποδομών έναντι όλων των τύπων απειλών και κινδύνων (EU Science Hub, European Commission, 2019).

Εθνικό Πρόγραμμα Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών

¹⁸ Η πλατφόρμα αξιολόγησης γεωχωρικών κινδύνων και ανθεκτικότητας (Geospatial Risk and Resilience Assessment Platform) εξυπηρετεί στην ανάλυση σύνθετων δικτυωμένων συστημάτων λαμβάνοντας υπόψη διατομεακές και διασυνοριακές αλληλεξαρτήσεις (EU Commission, <https://ec.europa.eu/jrc/en/scientific-tool/geospatial-risk-and-resilience-assessment-platform> τελευταία επίσκεψη 24/4/2020)

¹⁹ EPCIP: European Program for Critical Infrastructure Protection

²⁰ ΕΠΠΚΥ: Εθνικό Πρόγραμμα Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών

Στα πλαίσια του ERCIP κάθε κράτος μέλος καλείται να αναπτύξει το δικό του Εθνικό Πρόγραμμα Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών (ΕΠΠΚΥ). Το έτος 2016 δημοσιεύθηκε το πρώτο εθνικό Σχέδιο «Ολιστικής Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών» στο οποίο καταγράφονται και αξιολογούνται οι Εθνικοί Κρίσιμοι Τομείς και τα συστήματα ή μέρη αυτών που ενδεχομένως αποτελούν ΚΥ και χρήζουν ιδιαίτερης προστασίας (βλ. Πίνακα 1-3 & Πίνακα 1-4). Ακόμη, στο εξής σχέδιο καταγράφονται οι πιθανές αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των ΚΥ του κάθε τομέα. Στα πλαίσια του ΕΠΠΚΥ κρίνεται επίσης απαραίτητη η εκπόνηση ή ενημέρωση ενός Σχεδίου Ασφαλούς Λειτουργίας (ΣΑΛ) και ενός Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης (ΣΕΑ) για την προστασία των εθνικών ΚΥ (Οδηγία 114/2008). Η εκπόνηση ΣΕΑ και ΣΑΛ προτείνεται για την ενσωμάτωση του παράγοντα της ασφάλειας στα συστήματα των ΚΥ ώστε, ακόμη και από τον αρχικό σχεδιασμό τους, να είναι ικανά να απορροφούν κραδασμούς και να αντιστέκονται στις βίαιες και ανεπιθύμητες αλλαγές (Γκρίτζαλης κ.ά., 2016). Όπως αναφέρουμε και παραπάνω, πολλές φορές κρίνεται αδύνατη η πρόβλεψη ορισμένων κινδύνων και η σχεδίαση των απαραίτητων μέτρων προστασίας. Γι' αυτό το λόγο η ικανότητα ανάκαμψης είναι το βασικότερο κριτήριο ανθεκτικότητας των ΚΥ, καθώς αφορά τόσο την διαδικασία όσο και την ταχύτητα ανάκαμψης από μια κρίση. Η ενίσχυση της ανθεκτικότητας των ΚΥ μπορεί να επιτευχθεί μέσα από την ανάπτυξη νέων εργαλείων διαχείρισης κρίσεων και διαλειτουργικής επικοινωνίας, καθώς και από την υιοθέτηση καινοτόμων λύσεων για την προστασία των ΚΥ (Γκρίτζαλης κ.ά., 2016).

Πίνακας 1-3: Κρίσιμοι Τομείς και ενδεικτικοί υποτομείς

Τομέας	Υποτομέας
Ενέργεια	Ηλεκτρική Ενέργεια
	Πετρέλαιο
	Φυσικό Αέριο
Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών	Τεχνολογίες Πληροφορικής
	Επικοινωνίες
Μεταφορές	Αεροπορία
	Οδικές μεταφορές
	Σιδηροδρομικές μεταφορές
	Θαλάσσιες μεταφορές
Βιομηχανία	
Ύδατα	
Τρόφιμα	
Υγεία	
Οικονομία	
Δημόσια Τάξη και Ασφάλεια	
Δημόσια Διοίκηση	
Διάστημα	

Πηγή: Γκρίτζαλης κ.ά., 2016, «Ολιστική Προστασία Κρίσιμων Υποδομών: Ανθεκτικότητα και Προστασία Διασυνδέσεων», Διανέοσις

Ο τομέας ενδιαφέροντος μας είναι ο τομέας των Μεταφορών, ο οποίος αποτελείται από τους τομείς των Οδικών, Σιδηροδρομικών, Θαλάσσιων και Αεροπορικών μεταφορών. Στον παρακάτω πίνακα γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση αυτών (βλ. Πίνακα 1-4).

Πίνακας 1-4: Σύνοψη Τομέα Μεταφορών

Κρίσιμος Υποτομέας	Κρίσιμες Υπηρεσίες	Αλληλεξαρτήσεις		Κύριοι Πάρακτα
		Εξαρτάται από	Επιηρεάζει	
Σιδηροδρομικές μεταφορές	Δίκτυο σιδηροδρομικών υποδομών	Συστήματα Επικοινωνιών & Πληροφορικής	Εμπόριο Βιομηχανία	ΟΣΕ ΕΡΓΟΣΕ ΓΑΙΟΣΕ
	Παροχή σιδηροδρομικών μεταφορών	Δίκτυο Σιδηροδρομικών Υποδομών Διαθεσιμότητα Ενέργειας Συστήματα ΤΠΕ	Εμπόριο Βιομηχανία Επικενήσεις Αγροτικό Τομέα Τουρισμό	ΤΡΑΙΝΟΣΕ ΣΤΑΣΥ ΑΜΕΛ ΤΡΑΜ ΑΕ
Οδικές Μεταφορές	Δίκτυο αυτοκινητοδρόμων, εθνικών & επαρχιακών οδών	Διαθεσιμότητα πετρελαίου Συστήματα ΤΠΕ	Βιομηχανία Οικονομία Αγροτικό Τομέα Τουρισμό	ΥΠΟΜΕΔΙ Τεχνικές & εργοληπτικές εταιρείες
	Παροχή οδικών μεταφορών επιβατών & εμπορευμάτων	Δίκτυο αυτοκινητοδρόμων, εθνικών & επαρχιακών οδών Διαθεσιμότητα πετρελαίου Σύστημα οδικής σηματοδότησης	Κρατικές υπηρεσίες Επικενήσεις Βιομηχανία Αγροτικό Τομέα	ΟΑΣΑ ΟΑΣΘ ΚΤΕΛ
Θαλάσσιες Μεταφορές	Λιμένες & λιμενικές υποδομές	Διαθεσιμότητα Η/Ε Συστήματα ΤΠΕ Διαλειτουργικότητα Υποδομών	Εμπόριο Βιομηχανία Αγροτικό Τομέα	ΟΛΠ ΟΛΘ COSCO
	Ακτοπλοϊκές Μεταφορές & Συγκοινωνίες	Λιμενικές Υποδομές Διαθεσιμότητα Ορυκτών πόρων & Ενέργειας Σύστημα Θαλάσσιας Σηματοδότησης Συστήματα ΤΠΕ	Τουρισμό Εμπόριο Βιομηχανία Επικενήσεις Αγροτικό Τομέα	Ακτοπλοϊκές Εταιρείες Τουριστικές Εταιρείες
Αερομεταφορές	Αερολιμένες & Αερολιμενικές υποδομές	Διαθεσιμότητα Η/Ε Συστήματα ΤΠΕ Διαλειτουργικότητα Υποδομών	Παροχή Αεροπορικών Μεταφορών Τουρισμό	ΥΠΑ ΔΔΑ (ΤΑΙΠΕΔ)
	Αεροπορικές Μεταφορές	Διαθεσιμότητα Πετρελαίου Σύστημα Radar & Υπηρεσιών Αεροναυαλίας Συστήματα ΤΠΕ	Τουρισμό Εμπόριο Κρατικές υπηρεσίες	ΥΠΑ

Πηγή: Γκρίτζαλης κ.ά., 2016, «Ολιστική Προστασία Κρίσιμων Υποδομών: Ανθεκτικότητα και Προστασία Διασυνδέσεων», Διανέοσις

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι, ο τομέας των Μεταφορών συνεργάζεται με τους άλλους τομείς για να παρέχει υπηρεσίες ζωτικής σημασίας. Οι οικονομικές δραστηριότητες τις οποίες υποστηρίζει είναι ο τουρισμός, το εμπόριο, η βιομηχανία, η αγροτική ανάπτυξη και η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων της χώρας. Οι λιμενικές υποδομές αποτελούν ένα από τα κρισιμότερα συστήματα παροχής υπηρεσιών του ευρύτερου Θαλάσσιου Μεταφορικού Δικτύου του οποίου η ομαλή, ασφαλής και αποδοτική λειτουργία κρίνεται υψίστης σημασίας.

Για την πλαισίωση της έννοιας «ανθεκτικότητα λιμενικών υποδομών» ή του «ανθεκτικού λιμένα» θα πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε την οργάνωση του θαλάσσιου μεταφορικού δικτύου. Έτσι λοιπόν στο παρακάτω κεφάλαιο περιγράφεται η υφιστάμενη κατάσταση του λιμενικού συστήματος της χώρας καθώς και οι υπάρχουσες διεθνείς και εθνικές πολιτικές-κατευθύνσεις που το αφορούν.

ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ – ΛΙΜΕΝΕΣ

Η γεωγραφική θέση και τα πολλαπλά νησιωτικά συμπλέγματα καθιστούν τις Θαλάσσιες Μεταφορές ως τομέα ζωτικής σημασίας για την χώρα. Την σημαντικότητα των θαλάσσιων μεταφορών δηλώνει το πυκνό λιμενικό δίκτυο της χώρας. Οι λιμενικές υποδομές αποτελούν αναμφίβολα το βασικότερο στοιχείο του θαλάσσιου μεταφορικού δικτύου. Μέσω των λιμένων και της μεταφοράς επιβατών και αγαθών σε όλη την επικράτεια, διατηρείται η εσωτερική συνοχή και η εδαφική ακεραιότητα της χώρας. Εξίσου σημαντικές, μαζί με τις εθνικές μετακινήσεις, είναι οι διεθνείς ναυτιλιακές συνδέσεις με τις αγορές της Μεσογείου και της Ανατολής.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσουμε την εθνική και διεθνή πραγματικότητα των θαλάσσιων μεταφορικών δικτύων και συγκεκριμένα την υφιστάμενη κατάσταση των λιμενικών συστημάτων, τα ισχύοντα πλαίσια, πολιτικές και σχέδια που στοχεύουν στην προστασία και κατ' επέκταση στην ανθεκτικότητα των λιμένων.

2.1. Εθνικό Λιμενικό Σύστημα

Το ελληνικό Λιμενικό Σύστημα αποτελείται από σχεδόν εννιακόσους (900) λιμένες και λιμενικές εγκαταστάσεις διαφόρων μεγεθών, διοικητικής οργάνωσης, χρήσεων και φυσικά διαφορετικής βαρύτητας για την οικονομία της χώρας και των τοπικών κοινωνιών. Κατ' αυτόν τον τρόπο οι λιμένες χωρίζονται στις εξής βασικές κατηγορίες: Λιμένες Διεθνούς Ενδιαφέροντος, Λιμένες Εθνικής Σημασίας και Λιμένες Μείζονος Ενδιαφέροντος (Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Λιμένων, Π.Π. 2013-2018)²¹.

Τον βασικό κορμό του θαλάσσιου μεταφορικού δικτύου σχηματίζουν τα λιμάνια του Πειραιά, της Θεσσαλονίκης, της Πάτρας, της Ηγουμενίτσας και του Ηρακλείου καθώς αποτελούν τις κύριες λιμενικές πύλες εξόδου και εισόδου για τη χώρα. Στο ευρύτερο δίκτυο ανήκουν ακόμη είκοσι (20) βασικά λιμάνια που καλύπτουν την υπόλοιπη επικράτεια.

²¹ Ρογκάν & Συνεργάτες Α.Ε. (2013) «Εθνικό Σχέδιο Λιμένων και Δυνατότητες Χρηματοδότησης του Μέσω ΕΣΠΑ και των Πόρων της Νέα Προγραμματικής Περιόδου 2013-2018», Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου, Αθήνα

Χάρτης 2-1: Δυνητική ενδοχώρα ελληνικών λιμένων



Πηγή: Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Λιμένων, Π.Π. 2013-2018

Στην συνέχεια παρατίθενται συνοπτικά μερικά στοιχεία όπως η κατηγοριοποίηση των λιμένων, οι χρήσεις, η διοικητική οργάνωση και άλλα που κρίνονται χρήσιμα για την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του λιμενικού συστήματος.

2.1.1. Κατηγορίες και Χρήσεις Λιμένων

Βάσει της Κοινής Υπουργική Απόφασης 8315 του 2007²² οι ελληνικοί λιμένες κατατάσσονται βάση του μεγέθους τους και της συνεισφοράς τους ως εξής:

Λιμένες Διεθνούς Ενδιαφέροντος (Κατηγορία Κ1): Πειραιά, Θεσσαλονίκης, Βόλου, Πάτρας, Ηγουμενίτσας, Καβάλας, Αλεξανδρούπολης, Ηρακλείου, Κέρκυρας, Ελευσίνας, Λαυρίου, Ραφήνας, Μυκόνου, Μυτιλήνης, Ρόδου και Σούδας Χανίων

Λιμένες Εθνικής Σημασίας (Κ2): Αργοστολίου, Ζακύνθου, Θήρας, Καλαμάτας, Κατάκολου, Κορίνθου, Κυλλήνης, Κω, Λάγος, Πάρου, Πρέβεζας, Ρεθύμνου, Βαθέως Σάμου, Σύρου, Χαλκίδος και Χίου

Λιμένες Μείζονος Ενδιαφέροντος (Κ3): Αγ. Κηρύκου Ικαρίας, Αγ. Κωνσταντίνου Φθιώτιδας, Αγ. Νικολάου Λασιθίου, Αίγινας, Αιγίου, Γυθείου, Θάσου, Ιτέας, Κύμης, Λευκάδας,

²² Κοινή Υπουργική Απόφαση, Αρ. 8315. 16/02/07 (ΦΕΚ Β' 202 16/02/2007)

Μεσολογγίου, Μύρινας Λήμνου, Νάξου, Ναυπλίου, Ν. Μουδανιών, Πάτμου, Σαμοθράκης, Πόρου Κεφαλληνίας, Σκιάθου, Σκοπέλου, Σητείας, Σπετσών, Στυλίδας, Τήνου και Ύδρας.

Λιμένες τοπικής σημασίας (Κ4): όλοι οι υπόλοιποι λιμένες ή λιμενικές εγκαταστάσεις

Όσον αφορά στις χρήσεις των Λιμένων, αυτές περιγράφονται αναλυτικά στο Εθνικό Στρατηγικό σχέδιο Λιμένων Προγραμματικής Περιόδου 2013-2018 το οποίο με την σειρά του έχει βασιστεί στην μελέτη²³ υποστήριξης του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ενίσχυση της Προσπελασιμότητας» του ΕΣΠΑ 2007-2013. Οι χρήσεις που μπορούν να υλοποιούνται από τους ελληνικούς λιμένες είναι επτά:

- Γενικά Εμπορεύματα (General Cargoes)
- Φορτία Χύδην (Dry and Liquid Bulk Cargoes)
- Εμπορευματοκιβώτια – Ε/Κ (Containers)
- Ακτοπλοΐα Εσωτερικού – Εξωτερικού
- Κρουαζιέρα (Cruise)
- Αναψυχή (Leisure – Marinas)
- Αλιευτικά (Fishing)

Βάσει του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Λιμένων (ΕΣΣΛ), ο λιμένας Βόλου κατατάσσεται στους λιμένες Διεθνούς Ενδιαφέροντος και μπορεί και υλοποιεί, μια προς μία, όλες τις χρήσεις, όπως αυτές ορίζονται στο ΕΣΣΛ.

2.1.2. Διοίκηση Λιμένων

Ο τρόπος της οργάνωσης της διοίκησης των ελληνικών λιμένων εξαρτάται από το μέγεθος, τις χρήσεις και την συνεισφορά τους στο Εθνικό Λιμενικό Σύστημα. Βάσει αυτών σήμερα λειτουργούν στην χώρα:

- Δώδεκα **Λιμένες Διεθνούς Σημασίας** με τη μορφή Ανώνυμης Εταιρείας²⁴ (Πειραιώς, Θεσσαλονίκης, Αλεξανδρούπολης, Βόλου, Ελευσίνας, Ηρακλείου, Ηγουμενίτσας, Καβάλας, Κέρκυρας, Λαυρίου, Πάτρας και Ραφήνας).
- Είκοσι τρία **κρατικά Λιμενικά Ταμεία**²⁵ που αφορούν σε Λιμένες εθνικής ή μείζονος σημασίας (εποπτεία από το Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου).

²³ Trademco A.E. & Planning A.E. (2005). «Γενική Μελέτη Ανάπτυξης Μεταφορών – Υποστήριξη θεματικής πολιτικής μεταφορών για την Ελλάδα στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2007-2013.», Αθήνα

²⁴ Ν. 2688/1999, ΦΕΚ Α' 40 01/03/1999 και Ν. 2932/2001, ΦΕΚ Α' 145 27/06/2001

²⁵ Σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 2987/2002, ΦΕΚ Α' 27 21/02/2002

- Εξήντα έξι **Δημοτικά Λιμενικά Ταμεία** που αφορούν σε Λιμένες διεθνούς, εθνικής ή μείζονος σημασίας.
- Δύο **Νομαρχιακά Λιμενικά Γραφεία** που λειτουργούν ως Δημοτικά Λιμενικά Ταμεία.

Πηγή: Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Λιμένων, Π.Π. 2013-2018

2.1.3. Λιμενικές Υποδομές

Λόγω του μεγάλου αριθμού λιμένων και της διαφορετικής βαρύτητας στη συνεισφορά του κάθε λιμένα στο θαλάσσιο μεταφορικό δίκτυο, η κατάσταση των λιμενικών υποδομών ποικίλει ανάλογα.

Σύμφωνα με το ΕΣΣΛ²⁶ της τελευταίας προγραμματικής περιόδου (2013-2018), έχουν γίνει μέχρι σήμερα σημαντικές προσπάθειες βελτίωσης και εκσυγχρονισμού, σε επιλεγμένα ακτοπλοϊκά και εμπορευματικά λιμάνια. Οι παρεμβάσεις αυτές συμβάλλουν συνολικά στην ανάπτυξη των πανευρωπαϊκών θαλάσσιων εμπορευματικών διαδρόμων και στοχεύουν στην ενίσχυση της ισόρροπης περιφερειακής ανάπτυξης της χώρας.

Ο προγραμματισμός των έργων και η ένταξή τους στα χρηματοδοτικά προγράμματα γινόταν ανέκαθεν έπειτα από έγκριση των αρμόδιων δημόσιων υπηρεσιών (αρμόδιο Υπουργείο) έχοντας ως αποτέλεσμα τα λιμενικά έργα να μην συμβαδίζουν με μια ενιαία, διεθνή λιμενική πολιτική. Είναι γνωστό σήμερα πως για την αποτελεσματική λειτουργία μιας τέτοιας υποδομής, είναι απαραίτητη η εναρμόνισή της με τις διεθνείς και εθνικές πολιτικές έτσι ώστε να αποκτήσει έναν ρόλο και εξειδίκευση για να ενταχθεί ομαλά στο ευρύτερο δίκτυο. Ως αποτέλεσμα πολλές λιμενικές υποδομές, ανίκανες να προσαρμοστούν στις εξελίξεις, παρουσιάζουν ανεπάρκειες οι οποίες σε αρκετές περιπτώσεις περιορίζουν την ανάπτυξη λιμενικών δραστηριοτήτων. Ακόμη, παρατηρείται πως έχουν υλοποιηθεί έργα μεγάλης κλίμακας τα οποία δεν αξιοποιούνται πλήρως για τον σκοπό που κατασκευάστηκαν (ΕΣΣΛ, Π.Π. 2013-2018).

Παρακάτω γίνεται μια γενική αποτίμηση βάση της υφιστάμενης κατάστασης του λιμενικού συστήματος της Ελλάδας. Αρχικά αναγνωρίζονται οι ιδιαιτερότητες της χώρας από όπου πηγάζουν πολλά από τα προβλήματα του κλάδου των Θαλάσσιων Μεταφορών. Έπειτα, κατηγοριοποιούνται σε ενότητες τα προβλήματα και οι ελλείψεις των υφιστάμενων λιμενικών υποδομών.

²⁶ Ρογκάν & Συνεργάτες Α.Ε. (2013) «Εθνικό Σχέδιο Λιμένων και Δυνατότητες Χρηματοδότησης του Μέσω ΕΣΠΑ και των Πόρων της Νέα Προγραμματικής Περιόδου 2013-2018», Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου, Αθήνα

Ο τομέας των Θαλάσσιων Μεταφορών επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από ορισμένες ιδιαιτερότητες της χώρας. Συγκεκριμένα αναφέρονται (ΕΣΣΛ, Π.Π. 2013-2018):

- Η μεγάλη ακτογραμμή της χώρας και ο μεγάλος αριθμός νησιών. Περίπου εννιακόσιοι λιμένες και λιμενικές εγκαταστάσεις έχουν καταγραφεί έως σήμερα, οι οποίοι χρειάζονται για να καλύψουν τις ανάγκες της Ελλάδος.
- Έντονες εποχιακές διακυμάνσεις της ζήτησης ακτοπλοϊκών μετακινήσεων.

Για την ομαλή και αποτελεσματική λειτουργία του Θαλάσσιου Μεταφορικού Δικτύου κρίνονται αναγκαία τα παρακάτω:

- Κατάλληλες λιμενικές υποδομές για την εξυπηρέτηση των πλοίων, αλλά και των επιβατών που διακινούνται με αυτά, καθώς και την απρόσκοπτη και έγκαιρη διακίνηση των εμπορευμάτων.
- Επαρκής εξυπηρέτηση, κυρίως των νήσων της χώρας μας, με πυκνά δρομολόγια σύγχρονων και ασφαλών πλοίων.

Όσο αναφορά τα προβλήματα, βάσει της υφιστάμενης κατάστασης του δικτύου, μπορούμε να πούμε πως, σε γενικές γραμμές, αυτά είναι:

1. Δυσλειτουργίες στην οργάνωση και διοίκηση των λιμένων της χώρας. Η κατάσταση δείχνει πως έχει επιδεινωθεί έπειτα από την δημιουργία δημοτικών λιμένων και την υπαγωγή τους σε ΟΤΑ.
2. Ανεπαρκείς λιμενικές υποδομές, μικρός αριθμός νέων έργων και σχεδόν πλήρης έλλειψη έργων συντήρησης των υπαρχόντων υποδομών²⁷.

Πηγή: Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Λιμένων, Π.Π. 2013-2018

²⁷ Για τους περισσότερους λιμένες της χώρας έχουν διαπιστωθεί οι ελλείψεις οι οποίες αναλύονται περαιτέρω στο Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Λιμένων (2013-2018), στις ενότητες *Επάρκειας Έργων*.

2.2. Ευρωπαϊκά πλαίσια και πολιτικές για τους Λιμένες

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αντιμετωπίζει, τον χώρο ως μια ολότητα ώστε να εξασφαλίσει και να ενισχύσει περαιτέρω την ικανότητα και την αποτελεσματικότητα του μεταφορικού δικτύου, τον υγιή και θεμιτό ανταγωνισμό, την ελκυστικότητα των θαλάσσιων και συνδυασμένων μεταφορών, την ανταγωνιστικότητα και την ανάπτυξη των λιμένων, την παροχή λιμενικών υπηρεσιών υψηλού επιπέδου και την προστασία των εργαζομένων. Παράλληλα, επιδιώκεται η πρόληψη και η εξάλειψη πάσης φύσεως περιορισμών, εμποδίων και προβλημάτων στη λιμενική λειτουργία και την παροχή λιμενικών υπηρεσιών.

Ως ζητούμενο του παρόντος κεφαλαίου κρίνεται η ολοκλήρωση μια σύγχρονης σκιαγράφησης των βασικών κατευθύνσεων και πολιτικών της ΕΕ που σχετίζονται με τις θαλάσσιες μεταφορές και τους λιμένες και συμβάλουν στην βέλτιστη, ομαλή και ασφαλή λειτουργία των λιμενικών συστημάτων.

2.2.1. Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών

Η πολιτική του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών (ΔΔΜ) ασχολείται με την εφαρμογή και την ανάπτυξη ενός πανευρωπαϊκού δικτύου σιδηροδρομικών γραμμών, οδικών και θαλάσσιων οδών, ναυτιλιακών δρομολογίων, λιμένων, αεροδρομικών και σιδηροδρομικών τερματικών σταθμών. Ο απώτερος στόχος είναι η κάλυψη των κενών, η άρση των σημείων συμφόρησης και των τεχνικών εμποδίων, καθώς και η ενίσχυση της κοινωνικής, οικονομικής και εδαφικής συνοχής στην ΕΕ (ec.europa.eu)²⁸.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σημασία και στον ρόλο των λιμένων για την ανάπτυξη του ΔΔΜ και την εξυπηρέτηση των συνδυασμένων μεταφορών. Αυτό είναι κάτι που ανταποκρίνεται πλήρως στο ευρωπαϊκό όραμα για τις μεταφορές, όπως έχει αποτυπωθεί στη Λευκή Βίβλο²⁹ (2011), και στις οδηγίες της ΕΕ για μετάβαση του μεταφορικού έργου από τις χερσαίες στις θαλάσσιες μεταφορές (EU Regulation, No 1315/2013). Ακόμη, επισημαίνεται ότι οι αποφάσεις για τα ζητήματα ανάπτυξης της ευρωπαϊκής πολιτικής για τους λιμένες θα διαμορφώσουν τις πραγματικές δυνατότητες των λιμένων στην αποτελεσματική συμμετοχή τους στην λειτουργία και στην εξέλιξη του ΔΔΜ τα επόμενα χρόνια (ΕΣΣΛ, Π.Π. 2013-2018).

²⁸ Trans-European Transport Network (TEN-T), (online: https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t_en τελευταία επίσκεψη 5/5/2020)

²⁹ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2011), ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ: Χάρτης πορείας για έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών, Για ένα ανταγωνιστικό και ενεργειακό αποδοτικό σύστημα μεταφορών, Βρυξέλλες

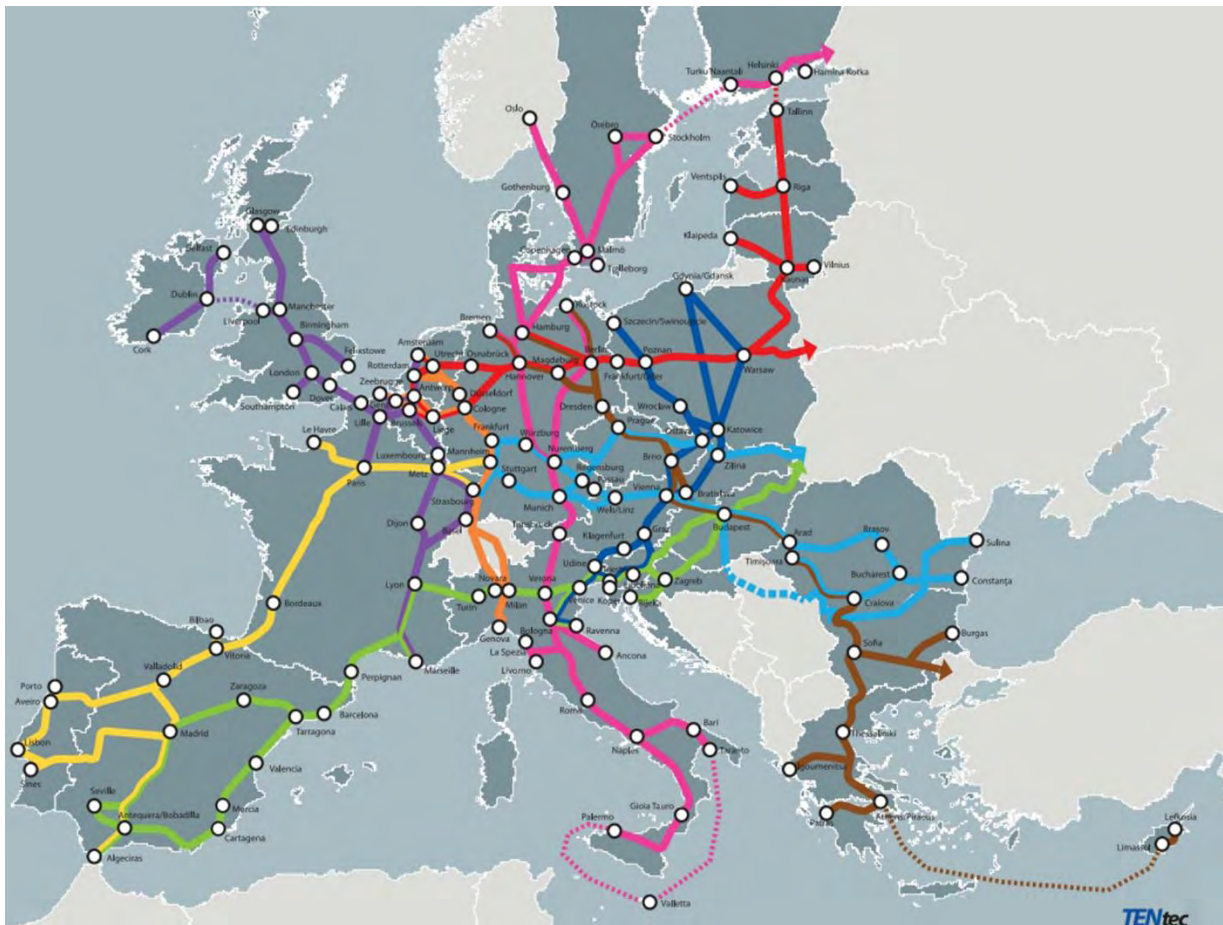
Βάσει του ευρωπαϊκού Κανονισμού Λειτουργίας υπ' αριθμόν 1315/2013³⁰ οι κατευθυντήριες γραμμές για το ΔΔΜ για την περίοδο 2014-2050 είναι οι εξής:

- Η βαθμιαία ανάπτυξη του ΔΔΜ σε δύο επίπεδα:
 - Κεντρικό Δίκτυο (core network): αποτελείται από τις σημαντικότερες συνδέσεις και κόμβους του ΔΔΜ και έχει ορίζοντα ολοκλήρωσης τις 31 Δεκεμβρίου 2030.
 - Εκτεταμένο Δίκτυο (comprehensive network): καλύπτει όλες τις Ευρωπαϊκές Περιφέρειες και έχει ορίζοντα ολοκλήρωσης τις 31 Δεκεμβρίου 2050,
- Προτεραιότητα στις φιλικές προς το περιβάλλον μεταφορές και σε έργα που κάνουν ευκολότερη την πρόσβαση και προωθούν την εδαφική συνοχή της ΕΕ.
- Ανάληψη πρωτοβουλιών από τις περιφερειακές και τοπικές αρχές, τους διαχειριστές των υποδομών, τις εταιρείες μεταφορών και άλλες ιδιωτικές και δημόσιες οντότητες ως κύριοι παράγοντες στην ανάπτυξη υποδομών έναντι των κρατών-μελών της ΕΕ.
- Ιδιαίτερα υπόψιν να λαμβάνονται τα δίκτυα μεταφορών των γειτονικών χωρών εκτός ΕΕ.

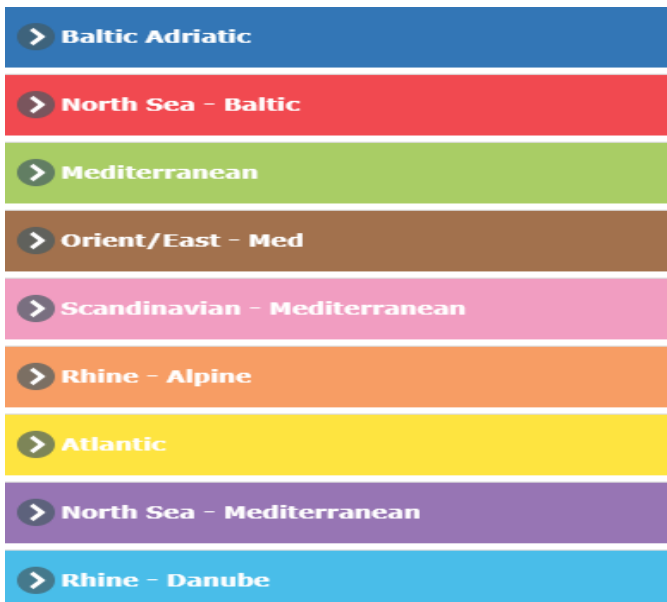
Το Κεντρικό Δίκτυο αποτελείται από εννέα διαδρόμους οι οποίοι συντονίζουν την ανάπτυξη του ευρύτερου δικτύου (βλ. Χάρτης 2-2).

³⁰ EU Regulation No 1315/2013, *Union guidelines for the development of the trans-European transport network*

Χάρτης 2-2: Διάδρομοι του Κεντρικού Δικτύου



ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ – ΥΠΟΜΝΗΜΑ:



Πηγή: ec.europa.eu³¹

³¹ Core Network Corridors, (online: https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure_en τελευταία επίσκεψη 7/5/2020)

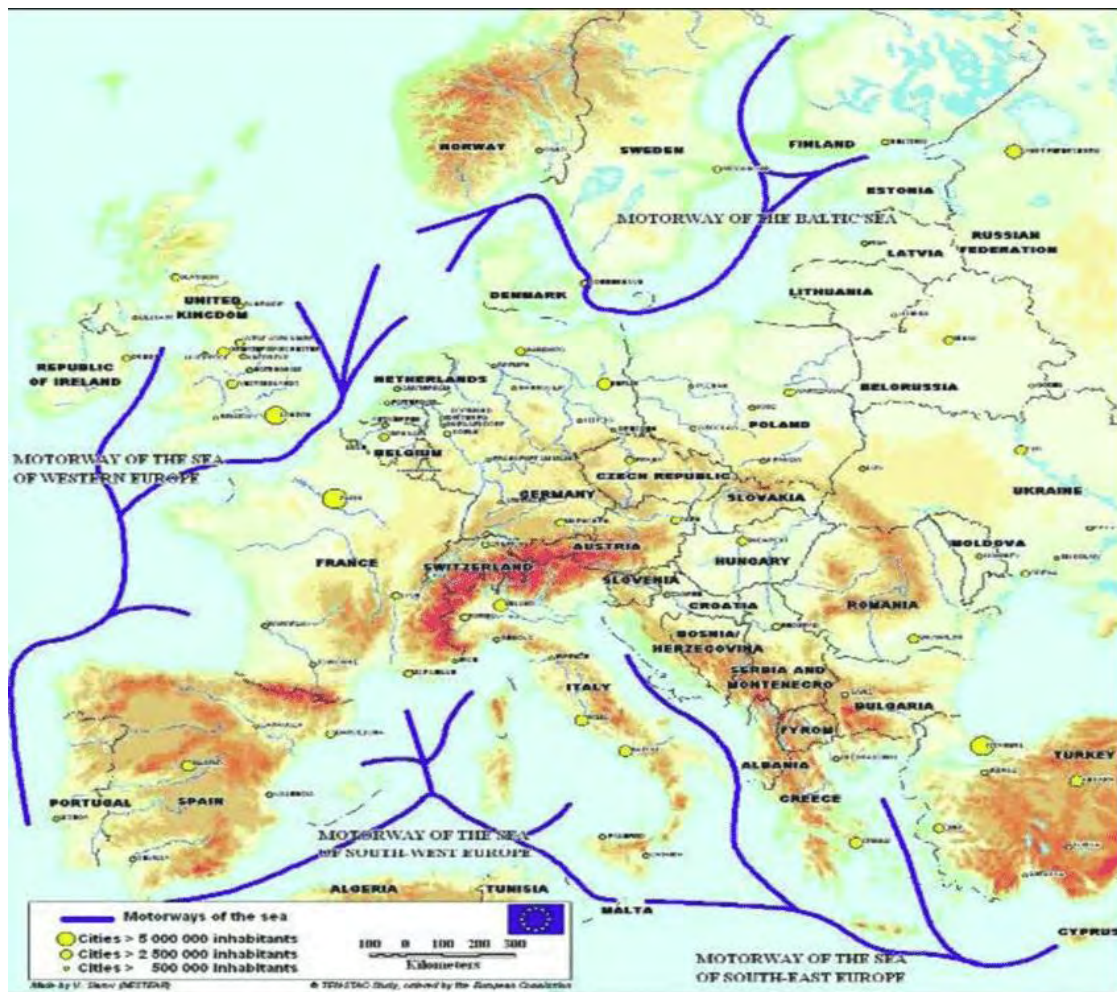
Το έργο των διαδρόμων συμπληρώνουν δύο οριζόντιες πολιτικές, το Ευρωπαϊκό Σύστημα Διαχείρισης Σιδηροδρομικής Κυκλοφορίας (ERTMS) και οι **Θαλάσσιες Αρτηρίες (MoS)**. Οι Θαλάσσιες Αρτηρίες αποτελούν τον θαλάσσιο πυλώνα του ΔΔΜ. Αυτές αποτελούνται από ακτοποϊκές γραμμές, λιμένες, συναφείς λιμενικές υποδομές, εξοπλισμό, εγκαταστάσεις και από όλες τις σχετικές διοικητικές λειτουργίες. Το δίκτυο των θαλάσσιων αρτηριών στοχεύει στην δημιουργία ενός θαλάσσιου χώρου μεταφορών χωρίς εμπόδια, ενσωματώνοντας τις Θαλάσσιες Αρτηρίες στους διαδρόμους του κεντρικού ΔΔΜ. Η ιδέα αυτή εισήχθη με τη Λευκή Βίβλο για τις μεταφορές του 2001, με χρονικό ορίζοντα για την λήψη αποφάσεων το έτος 2010³². Από τότε, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει προτείνει την ανάπτυξη «θαλάσσιων αρτηριών» ως «πραγματική ανταγωνιστική εναλλακτική λύση στις χερσαίες μεταφορές». Η Λευκή Βίβλος όρισε επίσης ότι οι θαλάσσιες αρτηρίες θα πρέπει να αποτελούν μέρος του ΔΔΜ και επιβεβαίωσε την διάθεση πόρων για την ανάπτυξή τους (για περισσότερες πληροφορίες βλ. Motorways of the Sea, ec.europa.eu,)³³.

Μέχρι στιγμής έχουν αναγνωριστεί επίσημα από την ΕΕ η Θαλάσσια Αρτηρία της Βαλτικής, η Θαλάσσια Αρτηρία της Δυτικής Ευρώπης, Θαλάσσια Αρτηρία της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και η Θαλάσσια Αρτηρία της Νοτιοδυτικής Ευρώπης, όπως φαίνεται παρακάτω (βλ. Χάρτης 2-3).

³² Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2001), ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ: *Η ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών με ορίζοντα το έτος 2010: η ώρα των επιλογών*

³³ Motorways of the Sea, (online: https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/motorways-sea_en τελευταία επίσκεψη 8/5/2020)

Χάρτης 2-3: Θαλάσσιες Αρτηρίες



Πηγή: ec.europa.eu³⁴

Οι παρακάτω αποτελούν, μερικές από τις επιτυχημένες περιπτώσεις εφαρμογής στα πλαίσια της πολιτικής των Θαλάσσιων Αρτηριών. Συγκεκριμένα:

Για την βελτίωση του περιβάλλοντος:

- Real Liquidated Natural Gas (LNG): Εισαγωγή του Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (ΥΦΑ) ως καύσιμου πλοίων στην καθημερινότητα της περιοχής της Βόρειας Θάλασσας-Βαλτικής.
- Blue Baltics: Εγκατάσταση υποδομής ΥΦΑ στην περιοχή της Βαλτικής Θάλασσας.

³⁴ Motorways Of the Sea Map (online): https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/maritime/doc/motorways_sea_2004_07_30_map.pdf τελευταία επίσκεψη 8/5/2020)

- Poseidon Med: Πρόγραμμα για την εισαγωγή του ΥΦΑ ως καυσίμου πλοίων και την εγκατάσταση των κατάλληλων υποδομών σε Ανατολική Μεσόγειο και Αδριατική Θάλασσα.

Για καλύτερες υπηρεσίες logistics και διαχείριση της κυκλοφορίας:

- Fresh Food Corridors: Δοκιμή και ενίσχυση ενός αειφόρου συστήματος συνδυασμένων σιδηροδρομικών και θαλάσσιων μεταφορών εμπορευμάτων μεταξύ της Βόρειας Ευρώπης.
- Traffic management: Sea Traffic Management (STM) Project, πρόγραμμα «Διαχείριση της Θαλάσσιας κυκλοφορίας».

Για την Ασφάλεια:

- Picasso: Πρόληψη συμβάντων και ατυχημάτων με ασφαλέστερα πλοία στους ωκεανούς.

Πηγή: <https://ec.europa.eu>³⁵

Συμπερασματικά, το δίκτυο θαλάσσιων αρτηριών έχει πολλαπλά οφέλη. Αρχικά, βελτιώνει την πρόσβαση στις αγορές της Ευρώπης, εκπροσωπώντας το όραμα της ενιαίας αγοράς. Έπειτα, μειώνει την ένταση στα υπερ-φορτωμένα ευρωπαϊκά δίκτυα. Συμβάλλει θετικά στην μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, υψίστης σημασίας παράγοντα της κλιματικής αλλαγής. Επιπροσθέτως, βοηθά στην δημιουργία εφοδιαστικών αλυσίδων με βάση τις θαλάσσιες μεταφορές, οι οποίες με την σειρά τους συμβάλλουν στην δημιουργία μεταφορικών συστημάτων «πόρτα σε πόρτα» (door-to-door). Εν τέλει, το δίκτυο θαλάσσιων αρτηριών βοηθά στην εφαρμογή των πολιτικών της ΕΕ για τον θαλάσσιο χώρο και συμβάλει στην δημιουργία ενός ανθεκτικού δικτύου λιμενικών υποδομών.

³⁵ Success Stories, Motorways Of the Sea, (online: https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/motorways-sea_en τελευταία επίσκεψη 8/5/2020)

2.2.2. Ενιαίος Θαλάσσιος Μεταφορικός Χώρος

Στην Λευκή Βίβλο του 2011 γίνεται αναφορά στην «Ευρωπαϊκή Περιοχή Μεταφορών»³⁶. Πρόκειται για μία προσπάθεια πλήρους και ουσιαστικής ενοποίησης του συστήματος μεταφορών της ΕΕ. Στην Ευρωπαϊκή Περιοχή Μεταφορών περιλαμβάνεται, μαζί με τον Ενιαίο Ευρωπαϊκό Ουρανό και τον Ενιαίο Σιδηροδρομικό Χώρο, η δημιουργία ενός Ενιαίου Θαλάσσιου Μεταφορικού Χώρου, ή της λεγόμενης «μπλε ζώνης» για τις θαλάσσιες μεταφορές (Στρατηγικό Πλαίσιο Επενδύσεων Μεταφορών 2014).

Μέχρι στιγμής έχουν γίνει προσπάθειες στο πλαίσιο του Σχεδίου Δράσης της ΕΕ για τη «Δημιουργία του Ευρωπαϊκού Χώρου Θαλάσσιων Μεταφορών Χωρίς Εμπόδια»³⁷ οι οποίες στοχεύουν στην απλούστευση των τελωνειακών και γραφειοκρατικών διαδικασιών των λιμένων και στην εξάλειψη των προβλημάτων κατά την μεταφορά εμπορευμάτων, που εμποδίζουν την ανάπτυξη της αγοράς. Παρακάτω περιγράφονται μερικές από αυτές τις προσπάθειες.

Οδηγία 65/2010/ΕΚ³⁸

Η εν λόγω Οδηγία στοχεύει στην:

α) Απλούστευση των διοικητικών διαδικασιών που προβλέπονται κατά τον απόπλου/κατάπλου ενός πλοίου σε κοινοτικό λιμένα με στόχο τη διευκόλυνση των θαλασσίων μεταφορών.

β) Ηλεκτρονική διαβίβαση των απαραίτητων πληροφοριών μέσω του συστήματος «ενιαίας θυρίδας» (SafeSeaNet, single window) καταργώντας σταδιακά την δια ζώσης υποβολή εγγράφων.

γ) Διασύνδεση των ηλεκτρονικών συστημάτων των σχετικών αρμόδιων αρχών (τελωνεία, λιμενικές αρχές κ.ά.).

Μέσω της εφαρμογής της οδηγίας επιτρέπεται πλέον η ολοκληρωμένη διαχείριση της ροής των διοικητικών και εμπορικών πληροφοριών που αφορούν στην θαλάσσια μετακίνηση των εμπορευμάτων κατά την είσοδο-έξοδο από την Ευρωπαϊκή Ένωση καθώς και στο εσωτερικό της, διευκολύνοντας με αυτόν τον τρόπο τα καθήκοντα των Αρχών ελέγχου. Ως αποτέλεσμα

³⁶ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2011), ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ: Χάρτης πορείας για έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών, Για ένα ανταγωνιστικό και ενεργειακό αποδοτικό σύστημα μεταφορών

³⁷ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2009), Ανακοίνωση και σχέδιο δράσης για τη δημιουργία ευρωπαϊκού χώρου θαλάσσιων μεταφορών χωρίς σύνορα

³⁸ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, (2010), Οδηγία 65/2010/ΕΚ περί διατυπώσεων Υποβολής Δηλώσεων για τα Πλοία κατά τον Απόπλου / Κατάπλου από Λιμένες Κρατών Μελών της Κοινότητας

της απλούστευσης των διοικητικών διαδικασιών προκύπτει η μείωση του κόστους και του χρόνου εξυπηρέτησης των ενδοκοινοτικών θαλάσσιων μεταφορών (ΕΣΣΛ, Π.Π.2013-2018).

Ενιαία ναυτιλιακή θυρίδα

Ο Κανονισμός 1239/2019 της ΕΕ «για τη θέσπιση ευρωπαϊκού περιβάλλοντος ναυτιλιακής ενιαίας θυρίδας...» αποτελεί την πιο σύγχρονη αναθεώρηση της Οδηγίας 65/2010 και θέτει το νομικό υπόβαθρο και τις οδηγίες για την δημιουργία της ενιαίας ναυτιλιακής θυρίδας³⁹.

Η ελληνική ακτοφυλακή στον ιστότοπό της αναφέρει: *Η Ενιαία Ναυτιλιακή Θυρίδα είναι το πληροφοριακό σύστημα στο οποίο θα υποβάλλονται πληροφορίες πριν τον κατάπλου πλοίων σε λιμένες ή κατά τον απόπλου από αυτούς. Η Ενιαία Ναυτιλιακή Θυρίδα συνδέεται με άλλα πληροφοριακά συστήματα, όπως το σύστημα ανταλλαγής ναυτιλιακών πληροφοριών SafeSeaNet και αποτελεί τον τόπο στον οποίο οι πληροφορίες δηλώνονται μια φορά από τους υπόχρεους και ακολούθως διατίθενται ηλεκτρονικά στις διάφορες αρμόδιες εθνικές αρχές και στα κράτη μέλη (hcg.gr)⁴⁰. Τα συστήματα αυτά ωφελούν τις ναυτιλιακές μεταφορές, το θαλάσσιο εμπόριο και την εφοδιαστική αλυσίδα της ΕΕ.*

Ο Υπουργός Μεταφορών, Καινοτομίας και Τεχνολογίας της Αυστρίας, Πρόεδρος του Συμβουλίου της ΕΕ, για την πολιτική ενιαίας ναυτιλιακή θυρίδας, δηλώνει χαρακτηριστικά: *«Η εν λόγω ενιαία θυρίδα για την υποβολή αναφορών των πλοίων θα μειώσει σημαντικά τον διοικητικό φόρτο των θαλάσσιων μεταφορών. Δημιουργούμε τις συνθήκες για αυξημένη εφαρμογή της αρχής “μόνο μια φορά”, ώστε τα πλοία να χρειάζεται να υποβάλλουν αναφορά άπαξ ανά ελλιμενισμό και οι ίδιες πληροφορίες να επαναχρησιμοποιούνται για τους μεταγενέστερους ελλιμενισμούς στην ΕΕ»* (Συμβούλιο της ΕΕ, Δελτίο Τύπου, 3 Δεκεμβρίου 2018, online⁴¹).

Για την Ελλάδα, το έργο μέσω του οποίου αναπτύχθηκε η Εθνική Ενιαία Ναυτιλιακή Θυρίδα εντάχθηκε στον άξονα προτεραιότητας «Προαγωγή της εφαρμογής της Ολοκληρωμένης Θαλάσσιας Πολιτικής» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Αλιεία και Θάλασσα 2014-2020», το οποίο συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Θάλασσας και Αλιείας⁴². Ως υπεύθυνη για την υλοποίηση του συστήματος έχει οριστεί η Διεύθυνση Ασφάλειας Ναυσιπλοΐας. Την

³⁹ Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, (2019), Κανονισμός 1239/2019/ΕΕ για τη θέσπιση ευρωπαϊκού περιβάλλοντος ναυτιλιακής ενιαίας θυρίδας και για την κατάργηση της οδηγίας 2010/65/ΕΕ

⁴⁰ Εθνική Ενιαία Ναυτιλιακή Θυρίδα, hcg.gr, (online: <http://www.hcg.gr/node/19831>, τελευταία επίσκεψη 10/5/2020)

⁴¹ <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2018/12/03/modernising-ship-reporting-systems-council-agrees-its-stance-on-a-maritime-single-window/> τελευταία επίσκεψη 26/6/2020

⁴² ΕΤΘΑ, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Θάλασσας και Αλιείας 2014-2020, το πρόγραμμα εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2015 ως *European Maritime and Fisheries Fund – Operational Program for Greece*

τρέχουσα περίοδο, σε ορισμένες περιοχές της χώρας, το σύστημα της Εθνικής Ενιαίας Ναυτιλιακής Θυρίδας βρίσκεται σε πιλοτική λειτουργία.

Ηλεκτρονική Ναυτιλία (e-Maritime)

Η πρωτοβουλία e-Maritime αποτελεί ένα σύνολο πολιτικών, στρατηγικών και δυνατοτήτων της ΕΕ που διευκολύνουν την ηλεκτρονική (διαδικτυακή) διασύνδεση μεταξύ των ενδιαφερόμενων (stakeholders) που εμπλέκονται στην ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού, βιώσιμου, ανθεκτικού και πλήρως ενσωματωμένου στις εφοδιαστικές αλυσίδες, πλωτού μεταφορικού συστήματος (Project MarNIS, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2009)⁴³.

Σύμφωνα με τους στόχους του προγράμματος MarNIS⁴⁴ στα πλαίσια του προγράμματος TRIMIS⁴⁵ της ΕΕ, το σύστημα e-Maritime πρέπει να προσφέρει μια σφαιρική προσέγγιση, αντιμετωπίζοντας με γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο διαδικασίες όπως τελωνειακοί, συντοριακοί, εφοδιαστικοί, περιβαλλοντικοί και αλιευτικοί έλεγχοι. Το σύστημα e-Maritime προσεγγίζει τον ναυτιλιακό τομέα ως κύριο μέσο μεταφοράς στην οργάνωση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στοχεύει στην προώθηση της χρήσης και της διανομής όλων των ναυτιλιακών δεδομένων και πληροφοριών για την διευκόλυνση του ναυτιλιακού έργου και την αύξηση των κερδών του τομέα της ναυτιλίας (Γιογκαράκη, 2009). Για να επιτευχθούν οι στόχοι απαιτούνται τα παρακάτω (Graff, 2009):

- Ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων πλοήγησης και των ατυχημάτων
- Έλεγχος και καθοδήγηση της ναυσιπλοΐας
- Προστασία των ανθρώπων, του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των πόρων
- Μείωση του φόρτου εργασίας των πληρωμάτων
- Περιορισμός του κόστους των λιμενικών υπηρεσιών
- Διασύνδεση με τα άλλα μέσα μεταφοράς

Συμπερασματικά, η Ηλεκτρονική Ναυτιλία αποσκοπεί στην υποστήριξη της ανάπτυξης βιώσιμων θαλάσσιων μεταφορών στην Ευρώπη μέσω της δημιουργίας ενός συστήματος το οποίο θα βασίζεται στην πληροφορία, στην επικοινωνία και στα σύγχρονα συστήματα παρακολούθησης. Από την εφαρμογή του προγράμματος, σύμφωνα και με τις προβλέψεις της

⁴³ D.J.Jarvis, (2009), MarNIS Final Report, 6th Framework Programme Priority 1.6.2., Sustainable Surface Transport, version 2.0., Maritime Navigation and Information Services Project, European Commission

⁴⁴ Maritime Navigation and Information Services, European Commission (online: <https://trimis.ec.europa.eu/project/maritime-navigation-and-information-services#tab-outline>, τελευταία επίσκεψη 11/5/2020)

⁴⁵ Transport Research and Innovation Monitoring and Information System

Ευρωπαϊκής Επιτροπής, αναμένονται οφέλη 10 δις κατά την πρώτη δεκαετία εφαρμογής του, ενώ αναμένεται να απαιτηθούν μόλις 35 εκατ. για την ανάπτυξή του (Lynch et al., 2010).

2.2.3. Περιβαλλοντική Διάσταση

Η βιώσιμη ανάπτυξη και η ιδέα της ανθεκτικότητας έχουν ταυτιστεί με την οικονομική ολοκλήρωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα τελευταία χρόνια οι παραπάνω ιδέες βρίσκονται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος όσον αφορά στην δημιουργία Κοινοτικών Ευρωπαϊκών πολιτικών για τους λιμένες. Πηγή του ενδιαφέροντος αποτελούν τα πλεονεκτήματα τα οποία παρουσιάζουν οι θαλάσσιες μεταφορές σε σχέση με τα άλλα μέσα. Η ικανότητα μεταφοράς αγαθών σε μεγάλες ποσότητες μέσω της θάλασσας έχει ως αποτέλεσμα την αποσυμφόρηση του οδικού δικτύου, επιφέροντας θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον συμβάλλοντας στην αειφόρο ανάπτυξη. Μεριμνώντας για το περιβάλλον οδηγούμαστε στο μονοπάτι της ανθεκτικότητας καθώς μειώνεται ο κίνδυνος των φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών.

Παρόλα αυτά οι λειτουργίες των λιμένων επιφέρουν και μερικές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως:

- Η αλλοίωση και εκβιομηχάνιση της παράκτιας γης που έχει ως συνέπεια την καταστροφή των φυσικών θαλάσσιων τοπίων και οικοσυστημάτων.
- Τα απόβλητα και λύματα είτε των πλοίων είτε των έργων όπως επεκτάσεις, εκβαθύνσεις κ.ά.
- Οι ρύποι από τα καύσιμα των πλοίων που επηρεάζουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας.
- Ο θόρυβος που δημιουργεί ηχορύπανση και είναι ιδιαίτερα προβληματικός όταν με τον λιμένα γειτονεύουν περιοχές κατοικίας.
- Οι μεγάλοι κυκλοφοριακού φόρτοι οχημάτων γύρω από τον λιμένα που αποφέρουν συμφόρηση του οδικού δικτύου και επιδείνωση της ρύπανσης μέσω της εκπομπής καυσαερίων.
- Η ρύπανση από την αιωρούμενη σκόνη που μπορεί να προκαλέσουν ορισμένα χύδην φορτία (αδρανή υλικά, τσιμέντα κ.λπ.).
- Η αλλοίωση των φυσικών χαρακτηριστικών και των χρήσεων γης μια περιοχής από την κατασκευή ενός λιμένα ή την υλοποίηση λιμενικών έργων.

(Πηγή: ΕΣΣΛ, Π.Π. 2013-2018, κεφ. 2.3.1)

Λόγω των παραπάνω και όπως διαπιστώνουμε από την ανάλυση των πολιτικών και πρωτοβουλιών που γίνεται σε προηγούμενα κεφάλαια, η ΕΕ έχει ως κύριο μέλημα την βελτίωση

των λιμενικών υποδομών και δραστηριοτήτων, καθιστώντας τες φιλικές προς το περιβάλλον, βιώσιμες και ανθεκτικές.

2.3. Ανθεκτικότητα θαλάσσιων μεταφορικών συστημάτων και λιμένων (πλαίσια εφαρμογής και αξιολόγησης)

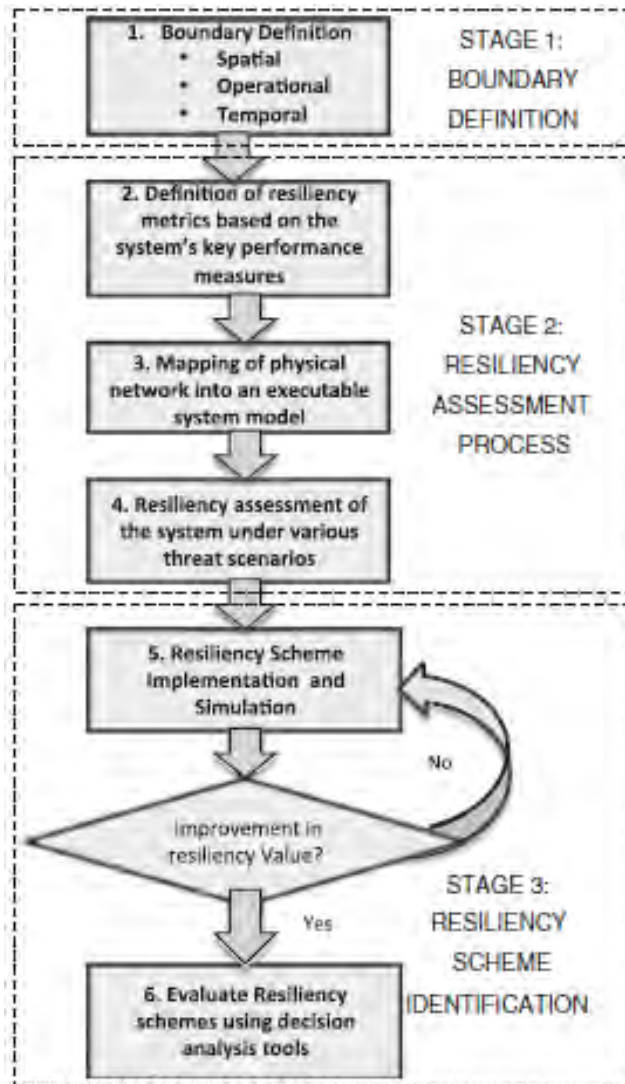
Στα συστήματα θαλάσσιων μεταφορών, οι φυσικές και οι ανθρωπογενείς διαταραχές μπορούν να υποβαθμίσουν την ικανότητα εισαγωγής και εξαγωγής αγαθών και επιβατών των λιμένων, πράγμα που μπορεί να έχει σημαντικές αρνητικές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις. Η εφαρμογή της ανθεκτικότητας σε αυτά τα συστήματα βελτιώνει την ικανότητά τους να αντιμετωπίζουν διαταραχές, ελαχιστοποιώντας έτσι τις απώλειες. Επιπλέον, είναι γνωστό πως πολλές από τις λιμενικές δραστηριότητες μπορούν να αποτελέσουν πηγές ρύπανσης και όχλησης για το περιβάλλον. Ο σχεδιασμός ανθεκτικών λιμένων προλαμβάνει τέτοια ζητήματα καθιστώντας την λειτουργία ενός λιμένα περιβαλλοντικά βιώσιμη.

Για την βέλτιστη εφαρμογή της ανθεκτικότητας θα πρέπει να μειώσουμε την ευπάθεια των λιμενικών υποδομών και να αυξήσουμε ταυτόχρονα την προσαρμοστική τους ικανότητα (Omer et al., 2012). Βάσει αυτής της ιδέας οι Omer et al. (2012) προτείνουν ένα πλαίσιο που χρησιμοποιεί μετρικά σχήματα για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας των θαλάσσιων μεταφορικών συστημάτων (πλαίσιο NIRA: Networked Infrastructure Resiliency Assessment). Η διαδικασία αξιολόγησης της ανθεκτικότητας υποδομών βάσει του NIRA χρησιμοποιεί ένα μοντέλο μετρήσεων στο οποίο εισάγονται οι υποθετικές διαταραχές. Το πλαίσιο προτείνει τα εξής βήματα για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας ενός συστήματος:

- Προσδιορισμός των κρίσιμων και ευάλωτων σημείων του δικτύου
- Προσδιορισμός του τρόπου μέτρησης της ανθεκτικότητας.
- Αναλυτική ποσοτικοποίηση των μετρήσεων.
- Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του προτεινόμενου μοντέλου σε σχέση με άλλα πλαίσια και προγράμματα ανθεκτικότητας (δέντρα αποφάσεων και ανάλυση κόστους-οφέλους).

Τα παραπάνω βήματα βοηθούν σημαντικά τους σχεδιαστές στην διαδικασία λήψης αποφάσεων. Η βασική δομή του πλαισίου για την αξιολόγηση της ανθεκτικότητας των υποδομών φαίνεται στο Σχήμα 2-1.

Σχήμα 2-1: Βασική δομή πλαισίου NIRA

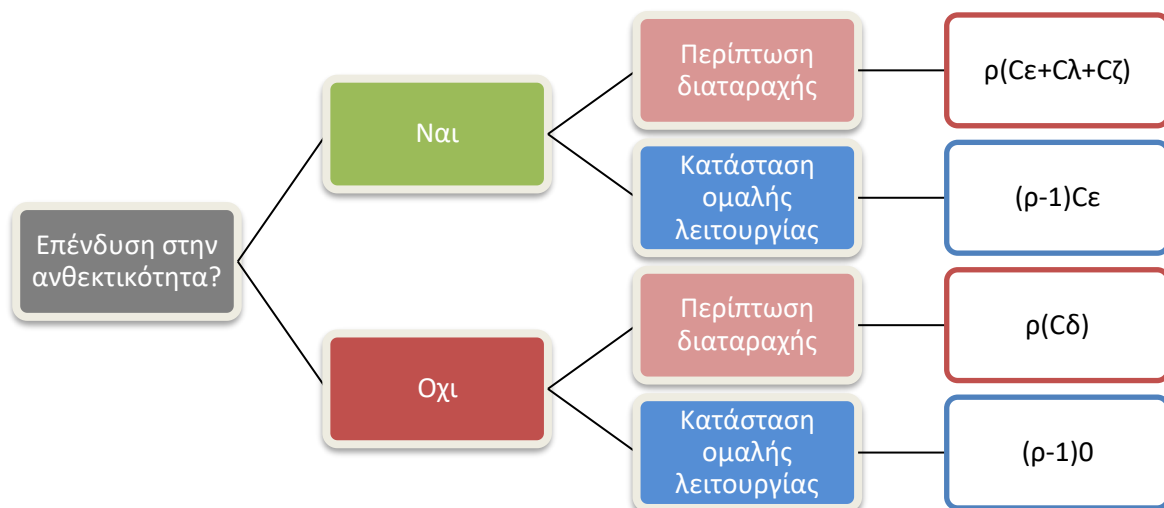


Πηγή: NIRA framework, όπως εμφανίζεται στο Omer et al, 2012

Το πλαίσιο αποτελείται από τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο καθορίζονται τα όρια του εξεταζόμενου συστήματος. Η μεθοδολογία που προτείνει το πλαίσιο NIRA καθορίζει τα χωρικά όρια, τα επιχειρησιακά όρια και τα χρονικά όρια. Τα χωρικά όρια καθορίζουν το φυσικό πεδίο του δικτύου. Οι κόμβοι του δικτύου αντιπροσωπεύουν τις πύλες εισόδου-εξόδου και οι σύνδεσμοι είναι οι πλωτές οδοί μεταξύ των λιμένων. Τα επιχειρησιακά όρια καθορίζουν τη ροή στο δίκτυο. Η ροή δικτύου περιγράφεται ως η ροή αγαθών, σε τόνους (tonnage), μεταξύ των λιμένων. Τα χρονικά όρια καθορίζουν το χρονικό πλαίσιο της ανάλυσης. Οι διαταραχές στα λιμάνια μπορεί να διαρκέσουν αρκετό χρόνο, επομένως, η ανθεκτικότητα εκτιμάται για τον αριθμό των ημερών που χρειάζεται το λιμάνι για να ανακτήσει την πλήρη λειτουργική του ικανότητα (Omer et al, 2012). Το δεύτερο στάδιο αποτελεί τη διαδικασία αξιολόγησης κατά την

οποία προτείνεται ένα μοντέλο για την μέτρηση της ανθεκτικότητας. Οι μεταβλητές που ορίζονται προς μέτρηση είναι η ανθεκτικότητα χωρητικότητας, η χρονική ανθεκτικότητα και η ανθεκτικότητα κόστους. Η ανθεκτικότητα χωρητικότητας αφορά την ικανότητα του συστήματος να στέλνει και να παραλαμβάνει με αξιοπιστία τα αγαθά, η ανθεκτικότητα χρόνου αντικατοπτρίζει την επίδραση των διαταραχών στο χρόνο που απαιτείται για την αποστολή και την παραλαβή αγαθών και η ανθεκτικότητα κόστους αντιπροσωπεύει την επίδραση μιας διαταραχής στο κόστος μεταφοράς (αναλυτικότερα για τον τρόπο μέτρησης της κάθε μεταβλητής βλέπε Omer et al, 2012). Στην συνέχεια αυτού του σταδίου επιλέγονται τα σενάρια των πιθανών διαταραχών και ορίζονται οι διαδικασίες ανάκτησης της απόδοσης του συστήματος οι οποίες μπορούν να αναπαρασταθούν σε μια κλασική καμπύλη λειτουργικότητας (γράφημα απόδοσης-χρόνου)⁴⁶. Το τρίτο και τελευταίο βήμα του πλαισίου αφορά στα προτεινόμενα μέτρα ανθεκτικότητας και στο κατά πόσο αυτά αξίζει να εφαρμοστούν, λαμβάνοντας υπόψη τα διάφορα κόστη που σχετίζονται με την υλοποίησή τους, όπως λειτουργικά έξοδα, γενικά έξοδα κ.λπ. Το πλαίσιο NIRA προτείνει την αξιολόγηση των προτάσεων μέσω της χρήσης ενός συνδυασμού δέντρων αποφάσεων και αναλύσεων κόστους-οφέλους που θα ορίσουν την πορεία των δράσεων (βλ. Σχήμα 2-2).

Σχήμα 2-2: Παράδειγμα δέντρου αποφάσεων



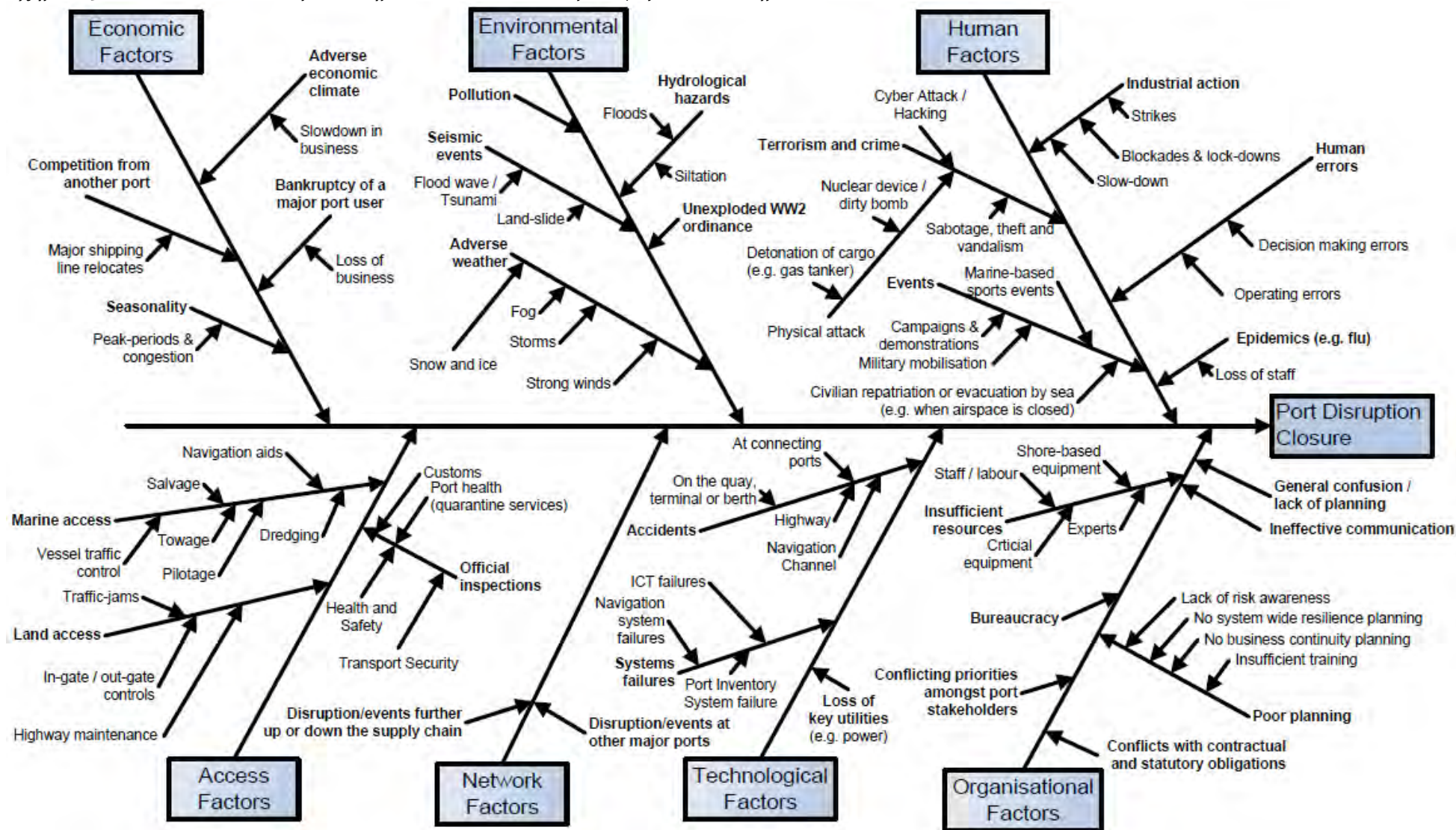
Πηγή: NIRA framework, Omer et al, 2012, Ιδία επεξεργασία

⁴⁶ Βλέπε υποκεφάλαιο 1.1.4.3.

Στο παραπάνω σχήμα φαίνονται τα αναμενόμενα αποτελέσματα αν εφαρμοστούν η όχι μέτρα ανθεκτικότητας, σε περίπτωση διαταραχής είτε σε κατάσταση ομαλής λειτουργίας. Εξηγώντας τα αποτελέσματα, εάν η πιθανότητα διαταραχής είναι p , η πιθανότητα μη εμφάνισης είναι $p-1$. Έστω ότι, C_e είναι το κόστος της επένδυσης των μέτρων ανθεκτικότητας, C_l το κόστος λειτουργίας της επένδυσης και C_z το λοιπό κόστος της ζημιάς που προκλήθηκε από την διαταραχή ακόμη και αν έχουν παρθεί μέτρα. Το C_d αντιπροσωπεύει το κόστος της χαμένης απόδοσης από την διαταραχή σε περίπτωση που δεν έχει γίνει επένδυση σε μέτρα ανθεκτικότητας. Η εύρεση της τιμής των C_z και C_d γίνεται μέσω της εκτέλεσης ενός μοντέλου προσομοίωσης με τα δεδομένα χωρητικότητας του συστήματος (προσφορά και ζήτηση) στην περίπτωση ενός συγκεκριμένου σεναρίου διαταραχής και υπολογίζονται οι χρηματοοικονομικές απώλειες. Γνωρίζοντας τις τιμές των παραπάνω μεταβλητών, με μια απλή ανάλυση κόστους-οφέλους μπορούμε εύκολα να εξάγουμε το συμπέρασμα εάν μια επένδυση σε μέτρα ανθεκτικότητας θα είναι συμφέρουσα (βλ. Σχήμα 2-2).

Μια άλλη έρευνα η οποία διαπραγματεύεται την αναγνώριση και την ανάλυση των πιθανών κινδύνων και τον σχεδιασμό των κατάλληλων πολιτικών ανθεκτικότητας των λιμενικών συστημάτων, προτείνει ένα πλαίσιο ανάλυσης αποφάσεων βασισμένο στην διαχείριση κινδύνων (Risk Management-Based Decision Analysis), το οποίο περιλαμβάνει την εκτίμηση των τρωτών σημείων, τη χάραξη στρατηγικών ανθεκτικότητας και την αξιολόγηση των επενδυτικών ευκαιριών (Mansouri et al., 2010). Βάσει αυτού του πλαισίου, τα τρωτά σημεία των θαλάσσιων μεταφορικών συστημάτων οφείλονται σε παράγοντες που σχετίζονται με την φύση και το περιβάλλον, την οικονομία, την οργάνωση, την τεχνολογία, τον άνθρωπο, τα δίκτυα και τις προσβάσεις (Grainger & Achutan, 2014, βασιζόμενο στο Mansouri et al., 2010) (βλ. Σχήμα 2-3). Πολλοί από τους κινδύνους με τους οποίους μπορεί να έρθει αντιμέτωπος ένας λιμένας, υπερβαίνουν τα οργανωτικά όρια του ίδιου του λιμένα, πράγμα που σημαίνει πως δεν υπάρχει κάποιος οργανισμός υπεύθυνος ή προετοιμασμένος για την διαχείρισή τους (Grainger & Achutan, 2014). Πράγματι, τις περισσότερες φορές η διαχείριση των κινδύνων φτάνει πέρα από τα διοικητικά όρια του λιμένα και έγκειται πλέον στα συμφέροντα των ενδιαφερόμενων (stakeholders) του θαλάσσιου μεταφορικού συστήματος, πράγμα που οφείλεται στην έλλειψη κατάλληλου σχεδιασμού και μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες για το σύστημα. Οι λιμένες περιγράφονται ως περίπλοκα τεχνολογικά και κοινωνιολογικά συστήματα που εκτίθενται σε ένα ευρύ φάσμα πολλών και διαφορετικών κινδύνων (Grainger & Achutan, 2014) και για τον λόγο αυτόν κρίνεται απαραίτητος ο σχεδιασμός για την οργάνωση, την προστασία αλλά και την επανάκαμψη από διαταραχές.

Σχήμα 2-3: Πιθανοί κίνδυνοι / τρωτά σημεία των θαλάσσιων μεταφορικών συστημάτων



Πηγή: Grainger & Achutan, 2014, 'Port Resilience: A Primer', βασιζόμενο στο Mansouri et al., 2010

2.4. Stakeholders

Παρόλο που είναι εύκολο να απαριθμηθούν οι πιθανοί κίνδυνοι στη λειτουργία των λιμένων, οι αντιλήψεις για τον αντίκτυπό τους θα διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των ενδιαφερομένων και του ευρύτερου κοινού ανάλογα με τα συμφέροντα που διακυβεύονται. Για παράδειγμα, ένα θαλάσσιο ατύχημα εντός του καναλιού πρόσβασης του λιμένα θα αποτελούσε πιθανώς πρωταρχικό ζήτημα ασφάλειας για τον πλοιοκτήτη. Για τους τερματικούς σταθμούς και τις θέσεις ελλιμενισμού, το προσωρινό κλείσιμο του καναλιού πρόσβασης θα είχε ως αποτέλεσμα βραχυπρόθεσμη απώλεια κέρδους των επιχειρήσεων έως ότου ολοκληρωθούν οι εργασίες αποκατάστασης. Για τους επιχειρηματίες που βασίζονται σε αυτό το λιμάνι για ανεφοδιασμό οι συνέπειες θα ήταν επίσης σημαντικές, αναγκάζοντάς τους, πιθανότατα, να εντοπίσουν εναλλακτικές πηγές ανεφοδιασμού μέσω άλλων οδών αποστολής, ενδεχομένως χρησιμοποιώντας διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς. Οι συνέπειες από μια διαταραχή μπορούν επίσης να οδηγήσουν σε μια συνεχή απώλεια επιχειρήσεων όπου ανταγωνιστές με διαφορετικές επιλογές ανεφοδιασμού μπορούν να καλύψουν την ζήτηση της αγοράς. Ιδιαίτερα επικίνδυνη είναι και η παύση εφοδιασμού σε κρίσιμα αγαθά όπως σιτηρά, ιατρικός εξοπλισμός, καύσιμα κ.λπ. Για τους κατοίκους της περιοχής, οποιοσδήποτε κίνδυνος ρύπανσης, όπως για παράδειγμα μια διαρροή πετρελαίου ή η μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα, θα έχει μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στον περιβάλλον και στην ποιότητα ζωής. Συμπερασματικά, μια λογική υπόθεση είναι ότι οι αντιλήψεις σχετικά με τους κινδύνους και τις επικείμενες συνέπειες διαφέρουν μεταξύ των ενδιαφερόμενων του λιμενικού συστήματος (Grainger & Achutan, 2014).

Η λίστα των ενδιαφερόμενων για έναν λιμένα είναι μεγάλη καθώς αυτός αποτελεί ένα σύστημα που απλώνεται κατά μήκος ενός αρκετά μεγάλου δικτύου επιρροής (θαλάσσιου και χερσαίου). Σε γενικές γραμμές, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να ομαδοποιηθούν ως εξής (Grainger & Achutan, 2014):

- Πρωταρχικοί Ενδιαφερόμενοι: Έχουν άμεση συμμετοχή στις δραστηριότητες του λιμένα.
- Εξαρτώμενοι Ενδιαφερόμενοι: Επιχειρήσεις που εξαρτώνται οικονομικά από την λειτουργία του λιμένα και ενδιαφερόμενοι που παρέχουν υποστηρικτικές υπηρεσίες στο λιμάνι και τους χρήστες του.
- Συνδεδεμένοι Ενδιαφερόμενοι: Μπορεί και να μην έχουν κανένα άμεσο ενδιαφέρον στις λιμενικές δραστηριότητες, ωστόσο είναι σε θέση να επηρεάσουν την λιμενική πολιτική και τις συνθήκες λειτουργίας.

	Ομαδοποίηση	Ενδιαφερόμενοι
Πρωταρχικοί Ενδιαφερόμενοι	Εντός Λιμένα	<ul style="list-style-type: none"> • Διοίκηση Λιμένα • Προσωπικό τερματικών σταθμών και υπεύθυνοι υπηρεσιών ελλιμενισμού • Λιμενεργάτες • Χειριστές γερανών • Λιμενικοί πράκτορες εμπορικών και ακτοπλοϊκών γραμμών • Έμποροι • Μεταφορείς εμπορευμάτων • Εκτελωνιστές • Συνεταιρισμοί • Επιβάτες • Τουρίστες
	Θαλάσσια πρόσβαση στον λιμένα	<ul style="list-style-type: none"> • Πλοίαρχοι και τα πληρώματα των πλοίων • Ναυτιλιακές γραμμές • Ιδιοκτήτες σκαφών αναψυχής • Λιμενικές αρχές • Χειριστές του Συστήματος Κυκλοφορίας Σκαφών (VTS)
	Χερσαία πρόσβαση στον λιμένα	<ul style="list-style-type: none"> • Οδικό και Σιδηροδρομικό Δίκτυο και οι αρμόδιοι αυτών • Σιδηροδρομικοί μεταφορείς εμπορευμάτων • Εταιρείες οδικής μεταφοράς εμπορευμάτων • Εταιρείες logistics
Εξαρτώμενοι Ενδιαφερόμενοι	Χερσαία λιμενική οικονομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Εταιρείες εντός των ορίων του λιμένα (εμπορίου, παραγωγής, μεταποίησης, συντήρησης σκαφών κ.λπ.) • Εταιρείες μεταφορών και ανεφοδιάστηκες αλυσίδες λιμένων • Εταιρείες συναρμολόγησης και συσκευασίας του εμπορεύματος • Εταιρείες αποθήκευσης • Εταιρείες Ηλεκτρισμού, τηλεπικοινωνιών, ύδρευσης, επεξεργασίας λυμάτων και άλλες επιχειρήσεις που υποστηρίζουν τις λιμενικές δραστηριότητες • Αποκομιδή απορριμμάτων, λυμάτων και κάθε είδους αποβλήτων
	Θαλάσσια λιμενική οικονομική δραστηριότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Εμπόριο • Επιβατηγός ναυτιλία • Κρουαζιέρα • Αλιεία • Ανεφοδιασμός από πλοίο σε πλοίο (καύσιμα, εμπορεύματα, πρώτες ύλες) • Εργασίες βυθοκόρησης • Υπεράκτιες κατασκευές (εξέδρες-προβλήτες-κυματοθραύστες)

	Υπηρεσίες υποστήριξης	<ul style="list-style-type: none"> • Επισκευαστές και μηχανικοί πλοίων • Προμηθευτές πλοίων και ανταλλακτικών εξαρτημάτων • Ασφαλιστικές εταιρείες • Ναυτιλιακοί επιθεωρητές (Εμπορικές και ναυτιλιακές εταιρείες) • Προμηθευτές και επισκευαστές λιμενικού εξοπλισμού (γερανοί κ.λπ.) • Υπηρεσίες ρυμούλκησης πλοίων • Υπηρεσίες Marketing • Προμήθεια καυσίμων
Συνδεδεμένοι Ενδιαφερόμενοι	Οργανισμοί και Στελέχη (διοίκηση, επιθεώρηση)	<ul style="list-style-type: none"> • Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός • Ευρωπαϊκή Επιτροπή • Υπουργείο Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής • Υπουργείο Υποδομών & Μεταφορών • Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας • Υπουργείο Υγείας • Τοπικές αρχές • Εργατικά συνδικάτα • Λιμενικές Αρχές • Διεύθυνση Ελέγχου Αλιείας • Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης και άλλοι διεθνείς φορείς πιστοποίησης και ελέγχου
	Πολεοδομία και περιβάλλον	<ul style="list-style-type: none"> • Αστικές περιοχές και οι κάτοικοί τους • Δίκτυα αστικών μεταφορών, αστικές υποδομές και υπηρεσίες κοινής ωφέλειας που επικοινωνούν με το λιμενικό σύστημα • Μαρίνες και εγκαταστάσεις αναψυχής • Περιοχές φυσικού κάλους

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία, βασισμένο στο 'Port Resilience: A Primer', Grainger & Achutan, 2014

Συμπερασματικά, η διασφάλιση της ανθεκτικότητας ενός λιμενικού συστήματος αποτελεί ζήτημα πολλών και διαφορετικών ενδιαφερόμενων. Ο κάθε ένας από αυτούς κατέχει διαφορετικό ρόλο στο σύστημα και εξυπηρετεί διαφορετικά συμφέροντα. Για τον λόγο αυτό απαραίτητη κρίνεται η ύπαρξη σχεδιασμού ο οποίος με κεντρική ιδέα την ανθεκτικότητα, θα κατανέμει τις αρμοδιότητες και θα ορίζει τα δικαιώματα μεταξύ των ενδιαφερόμενων, προστατεύοντας έτσι το σύστημα από την αθέμιτη εξυπηρέτηση αποκλειστικών συμφερόντων.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ως περιοχή μελέτης ορίζεται ο Λιμένας Βόλου και κατ' επέκταση η ζώνη εξάρτησης και εξυπηρέτησής του.

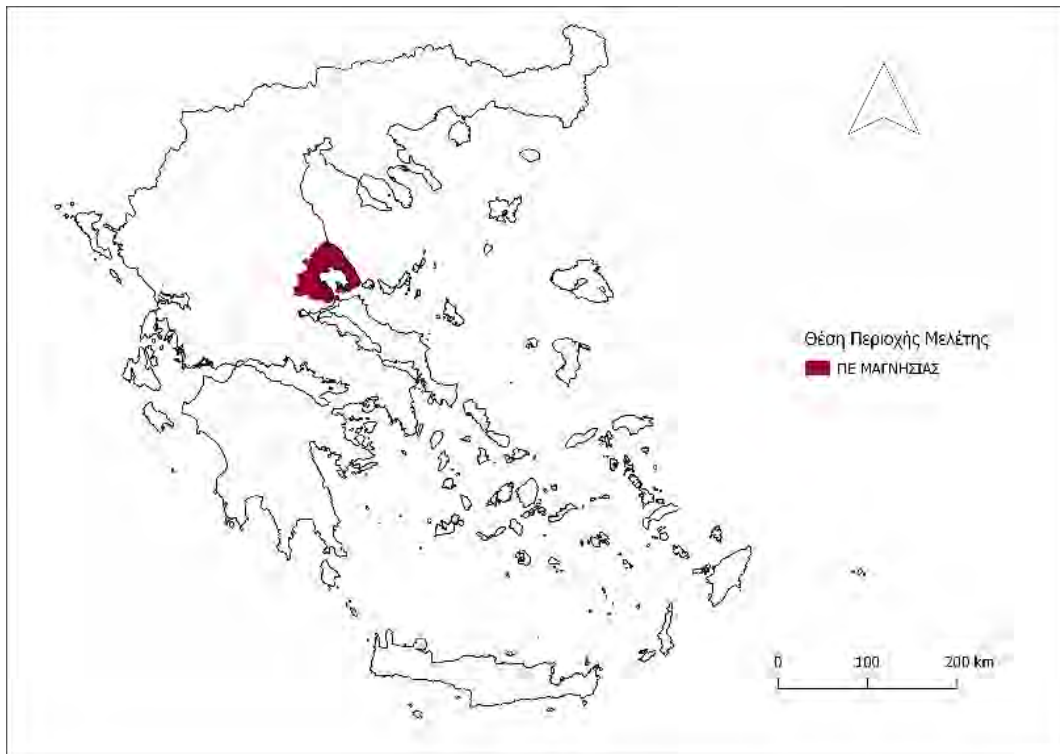
3.1. Χωρική ένταξη

Ο λιμένας χωρικά εντάσσεται στην πόλη του Βόλου, πρωτεύουσα του Δήμου Βόλου και της Περιφερειακής Ενότητας Μαγνησίας. Η Μαγνησία καταλαμβάνει το νοτιοανατολικό τμήμα της Περιφέρειας Θεσσαλίας και καλύπτει έκταση 2.364km². Στο βορειοδυτικό χερσαίο κομμάτι της συνορεύει με την ΠΕ Λάρισας, στο νοτιοδυτικό με την ΠΕ Φθιώτιδας και στο νοτιοανατολικό θαλάσσιο τμήμα με την ΠΕ Ευβοίας. Ανατολικά της κύριας ελληνικής χερσονήσου και δυτικά της χερσονήσου του Πηλίου βρέχεται από τον Παγασητικό κόλπο. Ανατολικά της χερσονήσου του Πηλίου βρέχεται από το Αιγαίο Πέλαγος.

Όπως περιγράφεται στο Master Plan Λιμένα Βόλου (2010)⁴⁷, ο λιμένας βρίσκεται στο εσωτερικότερο σημείο του Παγασητικού Κόλπου, προστατεύεται από φυσικό όρμο και είναι ανοικτός μόνο σε νότιους και νοτιοανατολικούς ανέμους. Προς τον νότο ο λιμένας περιορίζεται από τα ακρωτήρια του Ιωλκού και του Σέκλου, όπου το δεύτερο αποτελεί το νοτιότερο άκρο του όρμου. Οι κυριότερες λειτουργίες του λιμένα αναπτύσσονται στο παραλιακό μέτωπο της πόλης του Βόλου. Η θέση του λιμένα έχει ιδιαίτερη στρατηγική σημασία καθώς βρίσκεται στο κέντρο του Ελλαδικού κορμού, στο μέσο της απόστασης των δύο βασικότερων λιμένων της χώρας, Πειραιά και Θεσσαλονίκης.

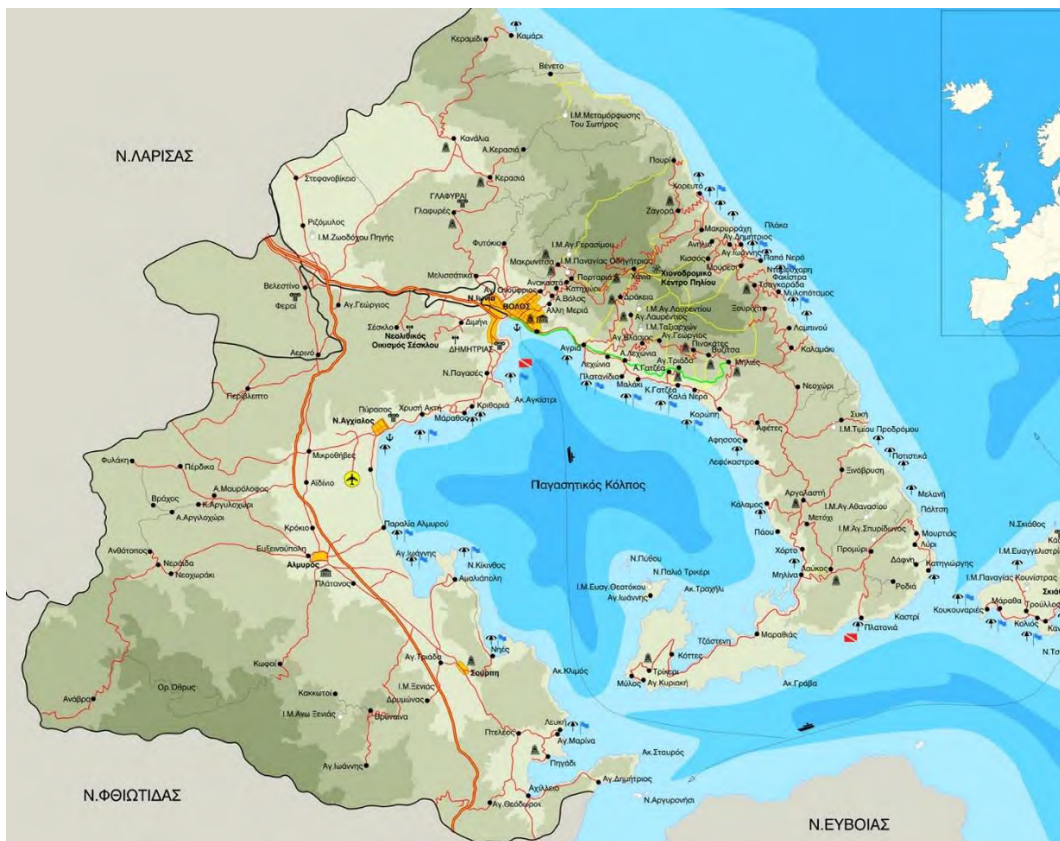
⁴⁷ Οργανισμός Λιμένα Βόλου ΑΕ, Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών, (2010), Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο (Master Plan) Λιμένα Βόλου, 1^ο Στάδιο Μελετών: Τεχνική Έκθεση

Χάρτης 3-1: Περιοχής μελέτης 1



Πηγή: QGIS, Ιδία επεξεργασία

Χάρτης 3-2: Περιοχής μελέτης 2



Πηγή: visit-pilio.gr, 2020

3.2. Κλίμα

Το κλίμα της ευρύτερης περιοχής παρουσιάζει επιμέρους διαφοροποιήσεις οι οποίες οφείλονται στο ανάγλυφό, στο υψόμετρο και στην έκθεση στους ανέμους. Κατά αυτόν τον τρόπο στην παράκτια περιοχή επικρατεί το μεσογειακό κλίμα. Αναλυτικότερα, η ΠΕ Μαγνησίας ανήκει στη Β' Κλιματική Ζώνη η οποία, με βάση τις βαθμό-ημέρες θέρμανσης, είναι η δεύτερη θερμότερη κλιματική ζώνη της χώρας (ΦΕΚ Β' 407/2010)⁴⁸. Η μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία της περιοχής κυμαίνεται⁴⁹ μεταξύ των 11,3°C και 31°C και η μέση ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία μεταξύ των 4,4°C και 21,7°C. Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων είναι σχετικά μικρό με τις τιμές της ετήσιας βροχόπτωσης να φτάνουν μόλις τα 350 χιλιοστά. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ του 63% ως του 70%. Η φορά των ανέμων ποικίλει, με επικρατέστερους τους ανατολικούς, τους βορειοδυτικούς και τους νότιους, και η έντασή τους κυμαίνεται από ασθενής έως μέτρια.

3.3. Γεωμορφολογία και Σεισμικότητα

Το ανάγλυφο της Μαγνησίας διαμορφώνεται από τους ορεινούς όγκους Μαυροβουνίου-Πηλίου και του βόρειου τμήματος της Όθρυος, μεταξύ των οποίων σχηματίζονται οι πεδιάδες του Αλμυρού και του Βόλου - Βελεστίνου, τις οποίες χωρίζει η χαμηλή βουνοσειρά του Χαλκοδονίου. Η ακτή της Μαγνησίας στο Αιγαίο είναι γενικά αλίμενη, καθώς το Μαυροβούνι και το Πήλιο κλείνουν απότομα προς τη θάλασσα, και μόνο σε λίγα σημεία σχηματίζονται χαμηλές παραλιακές ζώνες. Πιο νότια, μετά το ακρωτήριο Σηπιάς, η ακτή κάμπτεται προς τα δυτικά και σχηματίζει την είσοδο του Παγασητικού κόλπου, ο οποίος έχει σχηματιστεί από ευρεία καταβύθιση ύστερα από διαρρήξεις, στις οποίες οφείλονται και οι σεισμοί της περιοχής. Ο Παγασητικός αρχίζει από τα ακρωτήρια Καβούλια (στο Τρίκερι) δεξιά και Σταυρός αριστερά. Ο εσωτερικός διαμελισμός του παρουσιάζει αρκετή ποικιλία. Στη δυτική ακτή του σχηματίζονται οι όρμοι Πτελεού, Νηών, Αμαλιάπολης, Σούρπης και ο μεγαλύτερος όρμος του Αλμυρού, στον μυχό του οποίου σχηματίζεται ο όρμος του Βόλου.

Η ΠΕ Μαγνησίας, και κατ' επέκταση η περιοχή του λιμανιού του Βόλου, χαρακτηρίζεται ως σεισμικά ευαίσθητη καθώς η μορφολογία της διαμορφώνεται από συστήματα τεκτονικών κεράτων και βυθισμάτων. Συγκεκριμένα, εντοπίζονται το βύθισμα του Αλμυρού - Παγασητικού και το τεκτονικό κέρασ της Όθρυος, το τεκτονικό κέρασ της χερσονήσου του Πηλίου και το βύθισμα του διαύλου των Ωρεών - Τρικεριού. Η περιοχή βρίσκεται σε ζώνη υψηλής σεισμικής δράσης και κατατάσσεται στη Ζώνη ΙΙ Σεισμικής Επικινδυνότητας (ΦΕΚ Β' 1154/2003) .

⁴⁸ Απόφαση Δ6/Β/οικ. 5825, Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, ΦΕΚ Β' 407/2010.

⁴⁹ Βάσει στοιχείων τα οποία προέρχονται από το Σταθμό Μέτρησης της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας ο οποίος βρίσκεται στη Νέα Αγχίαλο.

Χάρτης 3-3: Γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής



Πηγή: QGIS, Ιδία επεξεργασία

3.4. Δημογραφικά στοιχεία

Σύμφωνα με τα στοιχεία της τελευταίας απογραφής του πληθυσμού (ΕΛΣΤΑΤ, 2011) η ΠΕ Μαγνησίας αριθμεί 190.010 μόνιμους κατοίκους⁵⁰ από τους οποίους οι 144.449 κατοικούν στον Δήμο Βόλου. Στην περιοχή παρατηρείται πληθυσμιακή μείωση της τάξεως του 4,25% κατά την περίοδο 1991-2011. Για την Μαγνησία, επικρατέστερη ηλικιακή ομάδα είναι αυτή των 70+ ετών (15,21% του συνολικού πληθυσμού) (ΕΛΣΤΑΤ, 2011:2020). Μια καλύτερη εικόνα σχετικά με την κατανομή του πληθυσμού βάση ηλικίας παρέχουν: ο δείκτης γήρανσης⁵¹, ο δείκτης εξάρτησης⁵² και ο δείκτης αντικατάστασης⁵³. Οι τιμές των εν λόγω δεικτών για την Μαγνησία είναι 136,97, 30,92 και 81,78, αντίστοιχα (RIS3, Περιφέρεια Θεσσαλίας, 2015). Κάτι τέτοιο φανερώνει πως ο

⁵⁰ «Ως μόνιμος πληθυσμός μιας περιοχής λογίζεται ο πληθυσμός ο οποίος έχει τη συνήθη διαμονή του στη συγκεκριμένη περιοχή.» (Κοτζαμάνης, 2009)

⁵¹ «Ο Δείκτης Γήρανσης εκφράζεται ως ο λόγος του πληθυσμού ηλικίας 65+ ετών προς τον πληθυσμό ηλικίας 0-14 ετών.» (Κοτζαμάνης 2009)

⁵² «Ο Δείκτης Εξάρτησης εκφράζεται ως ο λόγος του πληθυσμού ηλικίας 0-14 ετών και 65+ ετών προς το συνολικό πληθυσμό.» (Κοτζαμάνης 2009)

⁵³ «Ο Δείκτης Αντικατάστασης εκφράζεται ως ο λόγος του πληθυσμού ηλικίας 0-14 ετών προς τον πληθυσμό ηλικίας 65+ ετών.» (Κοτζαμάνης 2009)

γγρασμένος πληθυσμός είναι μεγαλύτερος του παιδικού και ότι από κοινού ο γγρασμένος και ο παιδικός πληθυσμός κατέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό του συνολικού πληθυσμού. Η πληθυσμιακή γήρανση που παρατηρείται στην περιοχή δεν είναι κάτι απαραίτητα το αρνητικό καθώς έχει διατυπωθεί πως το φαινόμενο της γήρανσης συχνά συνδέεται με την αύξηση της νεανικής απασχολησιμότητας και την προσέλκυση ξένου πληθυσμού λόγω της αυξημένης ζήτησης στην αγορά εργασίας, οδηγώντας έτσι στην τοπική ανάπτυξη μέσω της εξέλιξης των υπαρχόντων και νέων δραστηριοτήτων και της επανεκτίμησης των αξιών της ακίνητης περιουσίας (Ντυκέν, Κακλαμάνη, 2015). Όσο αναφορά το επίπεδο μόρφωσης του πληθυσμού της περιοχής, το έτος 2011 για την Μαγνησία, σημειώθηκε ως πολυπληθέστερη ομάδα μόρφωσης οι απόφοιτοι δημοτικού (24,94% του συνόλου). Παρόλα αυτά, οι απόφοιτοι τουλάχιστον δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αθροιστικά αγγίζουν το υψηλότερο ποσοστό (42,66% του συνόλου). Οι κάτοχοι διπλώματος τριτοβάθμιας εκπαίδευσης απαρτίζουν το 15,8% του συνόλου (ΕΛΣΤΑΤ, 2011:2020).

3.5. Η πόλη του Βόλου

Ο Βόλος αποτελεί πρωτεύουσα της ΠΕ Μαγνησίας και κέντρο του δικού του Δήμου. Γεωγραφικά τοποθετείται στον μυχό του Παγασητικού Κόλπου. Απέχει μικρή απόσταση από τον ΠΑΘΕ, κύριο οδικό άξονα της χώρας, και βρίσκεται στο ενδιάμεσο των δύο μεγαλύτερων αστικών κέντρων της χώρας, απέχοντας περίπου 330 χλμ. από την Αθήνα και 214 από την Θεσσαλονίκη. Η τοποθεσία του οικιστικού ιστού είχε ανά τα χρόνια και εξακολουθεί να έχει σημαντική επίδραση στην κοινωνική, οικονομική και πολιτιστική ζωή των κατοίκων καθώς βρίσκεται μεταξύ όρους και θάλασσας. Μερικά από τα βασικότερα διαχρονικά χαρακτηριστικά της πόλης είναι η έντονη αστική λειτουργία, η σημαντική παρουσία της βιομηχανίας και του τουρισμού. Ακόμη, ισχυρή είναι και η παρουσία του τομέα της ανώτατης εκπαίδευσης καθώς φιλοξενεί την πλειονότητα των τμημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η ανάπτυξη του αστικού ιστού έχει προκύψει γύρω από ένα αρχικό κέντρο (μονοκεντρικά). Η κατανομή και η σύνθεση των χρήσεων γης παρουσιάζει μια ευρύτητα και ποικιλία, ενώ οι περισσότερες και σημαντικότερες λειτουργίες συγκεντρώνονται στο ιστορικό κέντρο της πόλης (Χαστάογλου, 2002). Επίσης στο κέντρο παρατηρείται συνύπαρξη της κατοικίας και των χρήσεων εμπορίου, υπηρεσιών και αναψυχής. Η έλλειψη κοινόχρηστων χώρων στον εσωτερικό ιστό της πόλης, εξισορροπείται μερικά από την παραθαλάσσια ζώνη μήκος περίπου δεκαεπτά (17) χλμ.. Οι υφιστάμενες αναπλάσεις παλιών βιομηχανικών περιοχών και η επανάχρηση του βιομηχανικού κτιριακού αποθέματος (π.χ. σύμπλεγμα Τσαλαπάτα, παλιά βιομηχανικά κτήρια που πλέον φιλοξενούν τμήματα του Πανεπιστημίου), αυξάνουν κατά πολύ την επιφάνεια των δημόσιων χώρων αποτελώντας μια σημαντική προσθήκη κοινόχρηστων και κοινωφελών χώρων για την

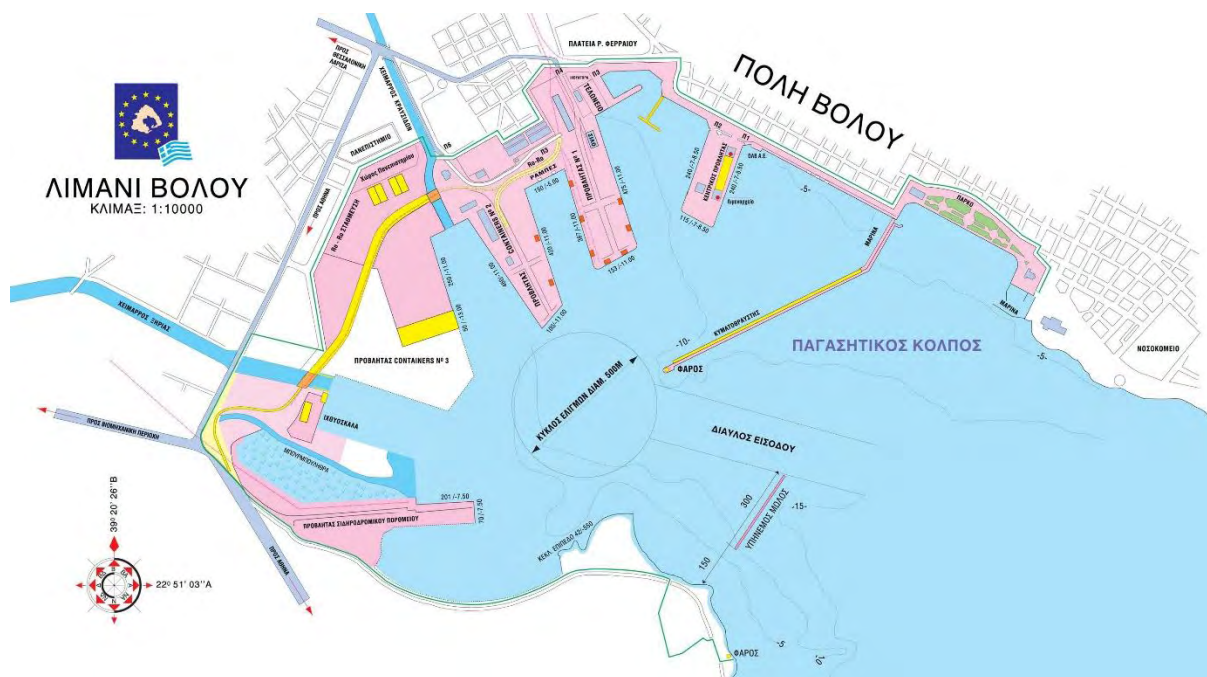
πόλη. Σημαντικές είναι επίσης, η ανάπλαση της πλατείας Ρήγα Φεραίου κατά την οποία χωροθετήθηκαν αρκετά νέα δημόσια κτίρια και η ανάπλαση της παραλιακής ζώνης του Αναύρου η οποία αποτελεί πλέον ζώνη αναψυχής, άθλησης και τουρισμού. Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της ταυτότητας του Βόλου είναι το παραλιακό του μέτωπο και το λιμενικό τοπίο με τους προβλήτες, τους γερανούς και τις αποθήκες. Η λιμενική ζώνη γειτνιάζει με αρκετές σημαντικές για την πόλη περιοχές στις οποίες βρίσκεται το πολεοδομικό και διοικητικό κέντρο αλλά και το μεγαλύτερο κομμάτι του πληθυσμού (Αγ.Νικολάου, Αγ. Κωνσταντίνου, Αναύρου, Αναλήψεως, Παλαιών, Μεταμορφώσεως). Το λιμάνι της πόλης αποτελεί το κύριο αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας και έτσι το κεφάλαιο που ακολουθεί είναι αφιερωμένο στην αναλυτικότερη περιγραφή αυτού.

3.6. Ο Λιμένας Βόλου - Υποδομές και λειτουργική διάρθρωση⁵⁴

Η θαλάσσια έκταση του κεντρικού λιμένα αγγίζει περίπου τα 1.350 τ. χλμ.. Εντός αυτής της έκτασης, υπάρχει διαθέσιμος κύκλος με διάμετρο 500 μ. και ωφέλιμο βάθος 13 μ. για τους ελιγμούς πλοίων με μήκος της τάξεως των 200-250 μέτρων. Το φυσικό πλάτος της εισόδου το λιμανιού είναι αρκετό για την άνετη διέλευση των σκαφών. Χαρακτηρίζεται ως λιμένας μικτής χρήσεως καθώς εμπορική και επιβατική λειτουργία αναπτύσσονται παράλληλα μέσω των προβλητών που διαθέτει. Παρακάτω παρουσιάζεται η διάρθρωση του λιμένα (βλ. Χάρτη 3-4).

⁵⁴ Τα στοιχεία αυτού του κεφαλαίου προκύπτουν από τις τελευταίες μελέτες του ΟΛΒ, (2010), «Master Plan Λιμένα Βόλου, 1^ο Στάδιο: Τεχνική Έκθεση» και ΟΛΒ, (2012), « Master Plan Λιμένα Βόλου, 2^ο Στάδιο: Προτεινόμενα Έργα»

Χάρτης 3-4: Διάρθρωση Λιμένα Βόλου



Πηγή: Οργανισμός Λιμένα Βόλου, www.port-volos.gr, 2020

Στον κεντρικό λιμένα αριθμούνται πέντε προβλήτες μέσω των οποίων ασκούνται οι βασικές λειτουργίες του (επιβατική και εμπορική). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι προβλήτες με τα κυριότερα χαρακτηριστικά τους (βλ. Πίνακα 3-1).

Πίνακας 3-1: Χαρακτηριστικά των προβλητών του λιμένα Βόλου

	Έκταση (τ.μ.)	Μέγιστο μήκος κρηπιδώματος (μ.)	Μέγιστο Βάθος (μ.)	Λειτουργία	Υπηρεσίες
Κεντρικός Προβλήτας	28.121	301	11	Επιβατική	<ul style="list-style-type: none"> • πρόσδεση των επιβατικών πλοίων (κεφαλή) • πρόσδεση των υδροπτερυγών (ανατολικό τμήμα)
Προβλήτας 1 ή Προβλήτας Σιλό	75.000	473	11	Εμπορική	Μεταφορά ξηρών χύδην & γενικών φορτίων
Προβλήτας 2	65.580	445	11	Εμπορική	Φορτοεκφόρτωση Ε/Κ & γενικών φορτίων
Προβλήτας 3	100.000 (232.000 όταν ολοκληρωθεί)	300 (στην παρούσα φάση)	13	Εκκρεμεί η ολοκλήρωσή του	Μικρής κλίμακας επισκευές
Προβλήτας σιδηροδρομικού πορθμείου	20.000	201	7,50	Εμπορική	Εξυπηρέτηση νησιών Β. Σποράδων

Πηγή: Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο (Master Plan) Λιμένα Βόλου, (2010), Οργανισμός Λιμένα Βόλου

Επιβατικός Λιμένας

Η επιβατική λειτουργία του λιμένα συγκεντρώνεται ως επί το πλείστον στον Κεντρικό προβλήτα. Ο Κεντρικός προβλήτας εξυπηρετεί Ε/Γ και Ο/Γ πλοία (συμβατικά και υψηλών ταχυτήτων) και υδατοπτέρυγα (δελφίνια) με κύριο προορισμό τις Σποράδες και σπανιότερα τα νησιά του Ανατολικού και Κεντρικού Αιγαίου. Τα Ε/Γ και Ο/Γ πλοία πρυμνοδετούν στην «μύτη» του προβλήτα ενώ τα υδατοπτέρυγα στο ανατολικό τμήμα του. Το δυτικό τμήμα του προβλήτα καταλαμβάνεται από αλιευτικά και ρυμουλκά σκάφη. Σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά, ο Κεντρικός προβλήτας μπορεί να εξυπηρετήσει πλοία ακτοπλοϊκών γραμμών και κρουαζιερόπλοια με βύθισμα έως 8 μ.. Το εμβαδόν του φτάνει τα 28 στρέμματα. Ο υπαίθριος χώρος του χρησιμοποιείται για την οργανωμένη στάθμευση και την αναμονή των οχημάτων προς επιβίβαση στα πλοία. Τα κρηπιδώματα του έχουν συνολικό μήκος 650 μ. και ωφέλιμο βάθος το οποίο μεταβάλλεται και φτάνει τα 11 μ.. Στην βάση της, η κατασκευή του αποτελείται από τεχνητούς ογκόλιθους ενώ η επιφάνειά του (κατάστρωμα) από σκυρόδεμα και άσφαλτο. Σχετικά με τον εξοπλισμό, ο προβλήτας διαθέτει προσκρουστήρες, δέστρες, κλίμακες ανάβασης και κρίκους καθώς επίσης υπάρχει δίκτυο ύδρευσης και ηλεκτρικού ρεύματος. Στον κεντρικό προβλήτα βρίσκεται το λιμεναρχείο, το κτίριο του ΟΛΒ και το κτήριο «Ιάσων» που στεγάζει τόσο υπηρεσίες (λιμενικές), όσο και ιδιωτικές επιχειρήσεις (καφετέρια, γυμναστήριο κ.ά.).

Εμπορικός Λιμένας

Η εμπορική λειτουργία του λιμένα περιλαμβάνει την φορτοεκφόρτωση χύδην φορτίων, γενικού φορτίου και εμπορευματοκιβωτίων, την εξυπηρέτηση φορτηγών πλοίων για εμπορεύματα εσωτερικού, την επισκευή των σκαφών και την φύλαξη των εμπορευμάτων. Η εμπορική λειτουργία δραστηριοποιείται στους προβλήτες 1,2,3 και στον προβλήτα σιδηροδρομικού πορθμείου.

Ο Προβλήτας 1 (ή Προβλήτας Σιλό) έχει χαρακτηριστεί ως εμπορικός και εξυπηρετεί αποκλειστικά εμπορικά πλοία με βύθισμα έως 10 μ.. Το εμβαδόν του φτάνει τα 75 στρέμματα, 50 εκ των οποίων είναι υπαίθριοι χώροι. Τα κρηπιδώματά του έχουν συνολικό μήκος 1000 μ. και ωφέλιμο βάθος που φτάνει τα 11 μ.. Κατά μήκος των κρηπιδωμάτων είναι τοποθετημένες δέστρες και προσκρουστήρες για την πρόσδεση των πλοίων. Στην δυτική πλευρά του προβλήτα γίνεται διακίνηση σιδήρου (παλιά σίδερα – SCRAP κ.ά.), στην ανατολική πλευρά γίνεται διακίνηση γενικού φορτίου και δημητριακών ενώ στην «κορυφή» του αναπτύσσονται δραστηριότητες ξυλείας και διακίνησης χύδην και γενικού φορτίου (λιπάσματα κ.ά.). Στην βάση της η κατασκευή του αποτελείται από τεχνητούς ογκόλιθους και στο υπαίθριο κομμάτι του καλύπτεται από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Σε κοντινή απόσταση και παράλληλα του Προβλήτα 1 βρίσκεται ο Προβλήτας 2. Αν εξαιρέσουμε το κατά 10 στρέμματα μικρότερο μέγεθός του, ο Προβλήτας 2 έχει πανομοιότυπα χαρακτηριστικά και κατασκευή με τον Προβλήτα 1. Οι χρήσεις και οι δραστηριότητες που παίρνουν μέρος στον Προβλήτα 2 είναι σχεδόν όμοιες με του Προβλήτα 1 αν εξαιρέσουμε τις εκφορτώσεις σκραπ και το γεγονός ότι ο Προβλήτας 2 λειτουργεί και ως υποδοχέας κρουαζιερόπλοιων λόγω της περιορισμένης δυνατότητας εξυπηρέτησης του Κεντρικού Προβλήτα.

Ο Προβλήτας 3 (μερικώς υπό κατασκευή) έχει χαρακτηριστεί ως ένα από τα κυριότερα έργα για την ανάπτυξη του λιμένα. Αυτό οφείλεται κυρίως στο μέγεθός του που φτάνει τα 100 στρέμματα και προβλέπεται στο μέλλον, με την ολοκλήρωση της κατασκευής του, να υπερδιπλασιαστεί αγγίζοντας τα 232 στρέμματα. Η λειτουργία του είναι κυρίως εμπορική εξυπηρετώντας πλοία με βύθισμα 10 μ. Στην ανατολική πλευρά του αναπτύσσονται επείγουσες ναυπηγοεπισκευαστικές δραστηριότητες μικρής κλίμακας. Προβλέπονται επίσης δραστηριότητες μεταφοράς σκραπ στον συγκεκριμένο προβλήτα. Ακόμη διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους 45.000 τ. μέτρων. Το μήκος του υπό κατασκευή προβλήτα είναι 40 μ. ενώ με την ολοκλήρωση της επέκτασης προβλέπεται επιπλέον 790 μ. κρηπιδωμάτων με 13 μ. ωφέλιμο βάθος.

Ο Προβλήτας Σιδηροδρομικού Πορθμείου βρίσκεται στο νοτιότερο άκρο του λιμενικού χώρου. Ο συγκεκριμένος προβλήτας βρίσκεται υπό κατασκευή αναμένοντας την ολοκλήρωση του νοτίου κρηπιδώματος μήκους 200μ. Κατά τα άλλα, στο εσωτερικό του διαθέτει υπαίθριο χώρο εμβαδού 20 στρεμμάτων για την αποθήκευση εμπορευμάτων. Τα κρηπιδώματα που διαθέτει έχουν συνολικό μήκος 260 μ. και ωφέλιμο βάθος 7,5 μ. Με την κατάργηση της πορθμειακής γραμμής Βόλου – Συρίας, ο προβλήτας σήμερα χρησιμοποιείται κυρίως από μικρά φορτηγά πλοία που μεταφέρουν οικοδομικά υλικά με προορισμό τις Β. Σποράδες και τα νησιά του Αιγαίου.

Υποδομές υποδοχής σκαφών αναψυχής (Τουριστικός λιμένας)

Οι δραστηριότητες του τουριστικού λιμένα περιλαμβάνουν τον ελλιμενισμό ιδιωτικών σκαφών αναψυχής και την εξυπηρέτηση των βασικών αναγκών τους όπως την παροχή νερού και ρεύματος. Στις εγκαταστάσεις του κεντρικού λιμένα, μέχρι σήμερα, δεν έχει χωροθετηθεί οργανωμένος τουριστικός λιμένας (μαρίνα) και έτσι ο ελλιμενισμός των σκαφών αναψυχής λαμβάνει χώρα στις εξής τοποθεσίες:

- Κατά μήκος του προσήνεμου μόλου

- Παραλιακά μεταξύ προσήνεμου μόλου και Κ. Προβλήτα
- Παραλιακά μεταξύ Κ. Προβλήτα και μαρίνας τελωνίου (μαζί με αλιευτικά)
- Στην μαρίνα τελωνείου και στους εκεί πλωτούς προβλήτες (μαζί με αλιευτικά)

Αλιευτικός λιμένας

Δραστηριότητες αλιευτικού λιμένα αποτελούν ο ελλιμενισμός των αλιευτικών σκαφών, η εξυπηρέτηση των βασικών αναγκών τους όπως η παροχή νερού, ρεύματος και των αναγκαίων κτιριακών εγκαταστάσεων (ιχθυαγορά). Στις εγκαταστάσεις του κεντρικού λιμένα δεν έχει χωροθετηθεί οργανωμένος αλιευτικός λιμένας με αποτέλεσμα ο ελλιμενισμός των αλιευτικών σκαφών να γίνεται με διάσπαρτο τρόπο στις εξής τοποθεσίες:

- Δυτικό κρηπίδωμα του Κ. Προβλήτα
- Παραλιακά μεταξύ Κ. Προβλήτα και μαρίνας τελωνείου (μαζί με σκάφη αναψυχής)
- Στην μαρίνα τελωνείου (μαζί με σκάφη αναψυχής)

Άλλες λιμενικές εγκαταστάσεις

Εκτός από τους βασικούς προβλήτες του κεντρικού λιμένα, άλλες σημαντικές λιμενικές εγκαταστάσεις που υπάγονται στον λιμένα Βόλου είναι:

- Το κεκλιμένο επίπεδο στην τοποθεσία Πευκάκια
- Η μαρίνα Αγ. Κωνσταντίνου
- Η ιχθυόσκαλα Βόλου
- Η μαρίνα Τελωνείου Βόλου
- Ο πλωτός προβλήτας
- Τα παραλιακά κρηπιδώματα του κεντρικού λιμένα
- Τα παραλιακά κρηπιδώματα Αγριάς
- Ο όρμος τσιμέντων στην ΑΓΕΤ
- Ο όρμος καυσίμων ΕΛΙΝΟΙΑ
- Οι λιμενικές εγκαταστάσεις στην τοποθεσία Τσιγκέλι Αλμυρού

Κτιριακό απόθεμα

Αναφορικά με το κτιριακό απόθεμα, στην λιμενική ζώνη έχουμε:

- Το κτίριο του ΟΛΒ
- Το κτίριο του λιμεναρχείου
- Τον επιβατικό σταθμό και τα διατηρούμενα τμήματα των παλιών αποθηκών
- Την αίθουσα αναμονής επιβατών – αναψυκτήριο
- Το φυλάκιο-πάρκινγκ του κεντρικού προβλήτα
- Το κτίριο αντλιοστασίου

- Το κτίριο βοηθητικών χρώσεων ιχθυαγοράς
- Το κτίριο συνεργείου
- Το κτίριο Σιλό στον Προβλήτα 1
- Τις αποθήκες 1,2,3 & 4
- Το κτίριο ηλεκτρονικής πλάστιγγας μεταξύ Προβλήτα 1 και 2
- Το κτίριο βοηθητικού χώρου πλάστιγγας
- Το κτίριο εξυπηρέτησης πορθμείου
- Το κτίριο βοηθητικών χρήσεων του Προβλήτα 2
- Την αίθουσα αναμονής και εξυπηρέτησης κρουαζιερόπλοιων
- Το συγκρότημα παλαιών σφαγείων
- Τα υπόστεγα χονδρικής πώλησης
- Το συγκρότημα αποθηκών στον προβλήτα Ε/Κ
- Τον υπαίθριο σταθμό φορτηγών στον Προβλήτα σιδηροδρομικού πορθμείου
- Τον υπαίθριο χώρο ελεγχόμενης στάθμευσης του Κεντρικού προβλήτα

Όρια – περίφραξη λιμένα

Σημειώνεται ότι ο κεντρικός λιμενικός χώρος οριοθετείται με μόνιμη περίφραξη η οποία διακόπτεται από 7, στο σύνολο, πύλες.

Δίκτυα, Προσβασιμότητα και Συνδέσεις

Όλες οι εγκαταστάσεις και τα κτίρια του λιμένα συνδέονται με τα δίκτυα ύδρευσης, ηλεκτροδότησης και αποχέτευσης της περιοχής. Στο σχέδιο του λιμένα σημειώνεται πως υπάρχει επαρκής πίεση νερού για την απόσβεση πιθανών πυρκαγιών στις εγκαταστάσεις και στα πλοία (ΟΛΒ, 2010). Όσο αναφορά την προσβασιμότητα, εντός των προβλητών υπάρχει οδικό δίκτυο μήκους 2,7 χλμ. και πλάτους 16 μ., καθώς και η παραλιακή χερσαία ζώνη με μήκος 2,75 χλμ. και πλάτος η οποία κυμαίνεται μεταξύ 6 και 11 μέτρων. Οι κύριοι οδικοί είσοδοι του λιμένα είναι δύο. Η πρώτη είσοδος βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα το λιμένα και εξυπηρετεί του εμπορικούς προβλήτες. Τα οχήματα, κυρίως βαρεά οχήματα που μεταφέρουν χύδην φορτίο (δημητριακά, σκραπ) και Ε/Κ, ακολουθούν την περιφερειακή οδό και στην συνέχεια την οδό Λαρίσης φτάνοντας στον κόμβο Αθηνών/Λαρίσης και από εκεί οδηγούνται στην είσοδο του λιμένα στην περιοχή Μπουρπουλήθρα όπου η πρόσβαση γίνεται μέσω οδικού περάσματος που γεφυρώνει τον χείμαρρο Ξηριά. Σε σχέση με την παλιά είσοδο επί της οδού Ζάχου εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος Βόλου, η τρέχουσα τοποθεσία μπορεί να εξυπηρετεί τον προκύπτοντα κυκλοφοριακό φόρτο χωρίς να έχουν παρατηρηθεί μέχρι σήμερα προβλήματα συμφόρησης του δικτύου ή άλλα ζητήματα όπως έντονα φαινόμενα όχλησης για τις όμορες

χρήσεις.. Η δεύτερη είσοδος βρίσκεται στον Κεντρικό προβλήτα, εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος Βόλου και εξυπηρετεί οχήματα που πρόκειται να αναχωρήσουν προς κάποιο ακτοπλοϊκό προορισμό ή οχήματα τα οποία χρησιμοποιούν τον χώρο στάθμευσης.

Αναφορικά με την σιδηροδρομική σύνδεση, ο λιμένας διαθέτει από το 1945 διπλή σιδηροδρομική γραμμή διεθνών προδιαγραφών στην ανατολική και στην δυτική πλευρά του Κεντρικού προβλήτα. Ιδίου τύπου γραμμή διαθέτει και ο Προβλήτας 1 που συνδέονται με την δυτική πλευρά των κρηπιδωμάτων του και με το κτίριο Σιλό. Παρά τις διαθέσιμες υποδομές, η επίσημη σύνδεση του λιμένα με το εθνικό και διεθνές σιδηροδρομικό δίκτυο δεν συνέβη ποτέ καθώς μέχρι σήμερα δεν έχει πραγματοποιηθεί σχεδόν κανένα δρομολόγιο τραίνου από και προς τον λιμένα. Προτεραιότητα των υφιστάμενων σχεδίων αποτελεί η αναβάθμιση και η προετοιμασία για λειτουργία των σιδηροδρομικών συνδέσεων του λιμανιού και η επέκταση των γραμμών στους Προβλήτες 2 και 3 (ΟΛΒ, 2012).

Στο επόμενο κεφάλαιο δίνεται έμφαση στην αξιολόγηση των αδυναμιών και δυνατοτήτων του λιμένα, βάσει των στοιχείων της υφιστάμενης κατάστασης. Ακόμη αναγνωρίζονται οι απειλές και οι ευκαιρίες του ευρύτερου εξωτερικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με την ασφάλεια και την ομαλή λειτουργία του συστήματος.

ΑΞΙΟΛΟΓΙΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT

Για την δημιουργία ενός στρατηγικού σχεδίου, κατευθυντήριου στην επίτευξη της ανθεκτικότητας του λιμένα Βόλου κρίνεται απαραίτητη η αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης αναλύοντας τα δυνατά-αδύνατα σημεία και τις ευκαιρίες-απειλές για την περιοχή μελέτης (ανάλυση SWOT). Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται και αναλύονται όλα εκείνα τα σημεία-χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης που θεωρούνται σημαντικά για τον σχηματισμό της τελικής πρότασης κατευθύνσεων και μέτρων.

4.1. Δυνατότητες

Αρχικά, η γεωγραφική θέση του λιμένα αποτελεί ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματά του, ενισχύοντας τον ρόλο του λιμένα στο εθνικό και διεθνές διαμετακομιστικό εμπόριο. Μερικά ακόμη θετικά στοιχεία, στα οποία βασίζεται η ανάπτυξη της τουριστικής δραστηριότητας του λιμένα είναι η γειτνίαση με τις νήσους Σποράδες, η σύνδεσή του με το Αιγαίο Πέλαγος, και οι άμεσες συνδέσεις με άλλους σημαντικούς προορισμούς της ηπειρωτικής Ελλάδας (Πήλιο, Μετέωρα κ.λπ.). Επίσης, έχοντας ως ενδοχώρα την Κεντρική Ελλάδα, ο λιμένας μπορεί να αποτελέσει μεταφορικό κόμβο μεταξύ Μεσογείου, Μέσης Ανατολής, Ευξείνου Πόντου και Μικράς Ασίας. Έχει επιβεβαιωθεί μάλιστα, η αποκατάσταση της σχέσης του λιμένα με λιμάνια της Μέση Ανατολής όπως της Λαττάκειας (ΟΛΒ, 2012) κάτι το οποίο ενισχύει τον ρόλο του λιμένα ως πύλη προς την Μέση Ανατολή.

Αναφορικά με τις ιδιότητές του, ο λιμένας, αρχικά, ικανοποιεί τις βασικές προϋποθέσεις λειτουργίας ενός ικανού Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων. Ως επιβατικός λιμένας, η δραστηριότητά του θα λέγαμε πως είναι ικανοποιητική καθώς αποτελεί τον κύριο ακτοπλοϊκό σταθμό προς τις Σποράδες και περιστασιακά εκτελεί δρομολόγια προς το Ανατολικό Αιγαίο. Όσο αναφορά την τουριστική δραστηριότητα, ο λιμένας διαθέτει θέσεις ελλιμενισμού για τα ιδιωτικά σκάφη αναψυχής. Ακόμη υπάρχει η δυνατότητα ελλιμενισμού κρουαζιερόπλοιων με συνήθη προορισμό τα ελληνικά νησιά και τις τουριστικές περιοχές της Κεντρικής Ελλάδας και όλης της Μεσογείου. Επίσης, σχετικά με τον τουρισμό, υπάρχει η δυνατότητα αναβάθμισης του σταθμού εξυπηρέτησης επιβατών «ΙΑΣΩΝ» που μπορεί να αποτελέσει προωθητικό παράγοντα για την προσέλκυση περισσότερων επισκεπτών.

Συνεχίζοντας, σχετικά με την συνδεσιμότητα με τα άλλα μεταφορικά μέσα, ο λιμένας διαθέτει την δυνατότητα σύνδεσης με το σιδηροδρομικό δίκτυο και απέχει μικρή απόσταση τον αερολιμένα της Αγγιάλου. Αναφορικά με τις οδικές συνδέσεις, το λιμάνι συνδέεται με τον αυτοκινητόδρομο ΠΑΘΕ, ο οποίος με την σειρά του συνδέει τα κυριότερα αστικά κέντρα του Ανατολικού ελλαδικού κορμού. Τέλος, περισσότερες δυνατότητες της περιοχής περιγράφονται

στα επενδυτικά σχέδια, όπως είναι για παράδειγμα η μελέτη του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για τις Συνδυασμένες Μεταφορές της Μαγνησίας. Βασικός στόχος της μελέτης είναι η ένταξη του λιμένα και του ευρύτερου μεταφορικού δικτύου στο Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών με σκοπό την προσέλκυση δημόσιου και ιδιωτικού επενδυτικού κεφαλαίου (αναγνώριση από προγράμματα όπως ΕΣΠΑ και υλοποίηση έργων). Για την επίτευξη αυτού του στόχου η μελέτη αναλύει λεπτομερώς τις τρέχουσες συνδέσεις και τις δυνατότητες του λιμένα σε σχέση με αυτές, καθώς προτείνονται έργα για την βελτίωση του συστήματος των μεταφορών. Οι κυριότερες προτάσεις που αφορούν τον λιμένα είναι:

- Η μεταφορά του εμπορικού λιμένα στην τοποθεσία Τσιγκέλι Αλμυρού. Η συγκεκριμένη πρόταση αποσκοπεί στην αποσυμφόρηση του κεντρικού λιμένα από τις εμπορευματικές δραστηριότητες ώστε να δημιουργηθεί περισσότερος χώρος για την ανάπτυξη του τουρισμού.
- Η σύνδεση του νέου εμπορικού λιμένα με το σιδηροδρομικό δίκτυο.
- Η δημιουργία τουριστικής μαρίνας εντός του κεντρικού λιμένα με σκοπό την εξάλειψη των συγκρούσεων του κλάδου του τουρισμού με ιδιωτικό σκάφος αναψυχής με άλλες χρήσεις (αλιεία), την κάλυψη της ζήτησης και την βελτιστοποίηση της προσφοράς υπηρεσιών.

4.2. Αδυναμίες

Όπως έχει αναφερθεί στην ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης, το δυτικό τμήμα του Κεντρικού προβλήτα καταλαμβάνουν αλιευτικά και ρυμουλκά σκάφη, πράγμα το οποίο αποτελεί εμπόδιο για την ανάπτυξη της επιβατικής λειτουργίας καθώς αφαιρείται σημαντική έκταση κρηπιδώματος που θα μπορούσε να χρησιμοποιείται για την πρόσδεση επιβατικών πλοίων. Το πρόβλημα της έλλειψης κρηπιδωμάτων του Κεντρικού προβλήτα έχει προκαλέσει σύγκρουση μεταξύ της χρήσεως της ακτοπλοΐας και της κρουαζιέρας με αποτέλεσμα τα κρουαζιερόπλοια να παραβάλλουν στον Προβλήτα 2 του εμπορικού λιμένα πράγμα που δρα εις βάρος της εικόνας του επιβατικού λιμένα και της καθιέρωσής του ως κατάλληλου για κρουαζιέρα. Η δυσμενής λειτουργία του κλάδου της κρουαζιέρας οφείλεται και σε άλλα προβλήματα που αφορούν το τουριστικό προϊόν και τις συνθήκες προώθησής του (marketing).

Ένα ακόμη μειονέκτημα για την τουριστική δραστηριότητα είναι η έλλειψη οργανωμένης μαρίνας για τον ελλιμενισμό ιδιωτικών σκαφών αναψυχής. Οι υπάρχουσες θέσεις για τον ελλιμενισμό τουριστικών σκαφών δεν επαρκούν για την ικανοποίηση της ζήτησης. Ταυτόχρονα ο λιμένας δεν διαθέτει τις κατάλληλες υποδομές και κυρίως κτίρια για την εξυπηρέτηση τουριστικών δραστηριοτήτων συμβατών με μια μαρίνα οι οποίες μπορούν να αποφέρουν

σημαντικά κέρδη για την περιοχή (εστίαση, εμπορικά καταστήματα κ.λπ.). Ως σημαντικότερος παράγοντας κρίνεται η βελτιστοποίηση της διαχείρισης των λιμενικών υποδομών. Το πρόβλημα εστιάζεται στη σύγκρουση που δημιουργείται μεταξύ των λοιπών χρήσεων των προβλητών, οι οποίες είναι ασύμβατες με τις δραστηριότητες που συνοδεύουν τα κρουαζιερόπλοια και στην πλειοψηφία τους είναι ήπιου χαρακτήρα.

Όσο αναφορά στην αλιεία, εντοπίζονται προβλήματα που σχετίζονται κυρίως με ελλείψεις εξειδικευμένων υποδομών όπως η έλλειψη χώρου για την προσωρινή στάθμευση των ΙΧ των καταναλωτών (αγορά ψαριών), η έλλειψη μικρότερου χώρου για την τροφοδοσία των μικρών αλιευτικών σκαφών, η έλλειψη υποδομών για την παροχή νερού και ρεύματος στα αλιευτικά σκάφη, η έλλειψη σταθερών προβλητών αντιανεμικής προστασίας (κυρίως από Νότιους ανέμους), η έλλειψη επαρκούς χερσαίου χώρου για την φιλοξενία εγκαταστάσεων αναγκαίων για την αλιευτική δραστηριότητα (ψυγεία, αποθήκες φύλαξης αλιευτικού εξοπλισμού κ.λπ.) (ΟΛΒ, 2012). Ένα ακόμη πρόβλημα είναι η σύγκρουση χρήσεων λόγω της συνύπαρξης αλιευτικών και τουριστικών σκαφών κατά μήκος των κρηπιδωμάτων του λιμένα.

Σε σχέση με την κυκλοφορία και τις πύλες εισόδου, η οδική πρόσβαση στον εμπορικό λιμένα ακολουθεί ένα περίπλοκο, και σε ορισμένα σημεία ασαφές, δίκτυο, το οποίο επιβαρύνει το υπάρχον δίκτυο κυκλοφορίας, αυξάνοντας την κίνηση την ρύπανση και την όχληση, κάτι που ενισχύεται και από την κίνηση των βαρέων οχημάτων εντός του αστικού συγκροτήματος. Στην περίπτωση της εισόδου στον επιβατικό λιμένα, γύρω από αυτή την περιοχή του λιμένα παρατηρείται κυκλοφοριακή συμφόρηση τους καλοκαιρινούς μήνες και ιδιαίτερα τις Κυριακές λόγω των αυξημένων αφίξεων. Το φαινόμενο της συμφόρησης έχει διάρκεια 1-2 ωρών και παρατηρείται μόνο κατά την περίοδο των αφίξεων και όχι κατά των επιβιβάσεων των οχημάτων. Παρόλα αυτά αυτό είναι αρκετό για να δημιουργήσει μια χαοτική κατάσταση φόρτου των οδών γύρω από τον λιμένα (Καρτάλη, Ιάσονος, Δημητριάδος, Αργοναυτών, Λαμπράκη, Βενιζέλου). Ως αποτέλεσμα αυξάνεται η κίνηση, η ρύπανση, η όχληση και η πιθανότητα των ατυχημάτων, δυσχεραίνοντας σε μεγάλο βαθμό την καθημερινότητα των κατοίκων και την διαμονή των επισκεπτών.

Σε σχέση με την συνδεσιμότητα με τα άλλα μεταφορικά δίκτυα, η απουσία σύνδεσης με το σιδηροδρομικό αποτελεί αδυναμία για την ανάπτυξη του λιμένα και κυρίως δυσχεραίνει την ανάπτυξη της εμπορευματικής λειτουργίας καθώς η ικανότητα διανομής φορτίου αποκλειστικά μέσω του οδικού δικτύου είναι περιορισμένη. Ακόμη, εμπόδιο για την ανάπτυξη κυρίως της τουριστικής, αυτή τη φορά, δραστηριότητας αποτελεί η έλλειψη συντονισμού με τον

αερολιμένα της Αγχιάλου, περιορίζοντας την δυνατότητα συνδυασμού των δύο μεταφορικών μέσων.

Μια ακόμη αδυναμία της υφιστάμενης κατάστασης του λιμένα είναι οι αναξιοποίητες χερσαίες ζώνες (Προβλήτας 3, Προβλήτας Σιδηροδρομικού Πορθμείου), η αναποτελεσματική διαχείριση του κτιριακού αποθέματος (κτίριο Ιάσων, αποθήκη Κ. Προβλήτα, παλιές αποθήκες τελωνείου) και τα ημιτελή και σε παράταση έργα υποδομής (επεκτάσεις Προβλήτα 3 και Προβλήτα Σιδηροδρομικού Πορθμείου, περιβαλλοντικά έργα για Σιλό και σκραπ). Σε κρίσιμη κατάσταση δείχνουν να βρίσκονται οι προγραμματισμένες επενδύσεις καθώς τα επενδυτικά σχέδια για τον λιμένα έχουν παγώσει (ματαιώση της μελέτης Συνδυασμένων Μεταφορών Μαγνησίας). Η απουσία φιλόδοξου και μακροπρόθεσμου σχεδιασμού έχει οδηγήσει στην μερική απαξίωση του ρόλου του λιμένα και των υποδομών του.

4.3. Ευκαιρίες

Ορισμένες συνθήκες του ευρύτερου περιβάλλοντος προσφέρουν ευκαιρίες για τον λιμένα. Τέτοιες συνθήκες μπορεί να είναι οι ευρωπαϊκές πολιτικές που προωθούν τις θαλάσσιες μεταφορές, και την ομαλή λειτουργία των λιμενικών συστημάτων. Τα ευρωπαϊκά πλαίσια και πολιτικές, που είδαμε και στο 2^ο κεφάλαιο, στοχεύουν στην αποτελεσματική και ομαλή λειτουργία των δικτύων, στην αναβάθμιση και προστασία των στοιχείων του δικτύου (λιμάνια) και γενικά στο κάνουν ελκυστικότερες τις θαλάσσιες μεταφορές. Οι εξωτερικές πολιτικές προωθούν την διατροφικότητα των μεταφορών η οποία στοχεύει στην αυξημένη χρήση των θαλάσσιων μεταφορών για την αποσυμφόρηση του οδικού δικτύου. Ακόμη προωθείται η βιώσιμη, και φιλική προς το περιβάλλον, λειτουργία των θαλάσσιων μεταφορικών συστημάτων. Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα την οικονομική ανάπτυξη των λιμένων μέσω της αύξησης της κίνησης (εμπορίου και επιβατών) και της δημιουργίας επενδυτικών ευκαιριών. Ταυτόχρονα επιδιώκεται η ανθεκτικότητα των λιμενικών συστημάτων μέσω της πρόληψης και της εξάλειψης πάσης φύσεως περιορισμών, εμποδίων και διαταραχών στη λιμενική λειτουργία.

Μια ευκαιρία η οποία μπορεί να ενισχύσει την ανθεκτικότητα του λιμένα είναι τα ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα για την προστασία των Κρίσιμων Υποδομών. Στα πλαίσια αυτών των προγραμμάτων εκπονούνται σχέδια (π.χ. Σχέδιο Ασφαλούς Λειτουργίας, Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης) για την προστασία των εθνικών ΚΥ. Τα σχέδια αυτά στοχεύουν στην ενσωμάτωση του παράγοντα της ασφάλειας στα συστήματα των υποδομών με σκοπό την ενίσχυση της ικανότητας απορρόφησης κραδασμών και βίαιων ανεπιθύμητων αλλαγών. Η υποψηφιότητα του λιμένα Βόλου ως Κρίσιμη Υποδομή, βάσει της ελληνικής νομοθεσίας (ΠΔ 39/2011, Οδηγία

114/2008), θα εξασφάλιζε την συμμετοχή του σε σχέδια όπως αυτό της «Ολιστικής Προστασίας των Κρίσιμων Υποδομών» (διανέοσις, 2016).

Συνεχίζοντας, από την ανακατανομή των δραστηριοτήτων και των χρήσεων (μεταφορά εμπορικού λιμένα, περιορισμός αλιείας και τουρισμού με ιδιωτικό σκάφος αναψυχής σε ειδικά διαμορφωμένες μαρίνες), θα μειωθεί η συμφόρηση (όχληση, ρύπανση) που προκαλούν οι εμπορικές δραστηριότητες και θα μείνει περισσότερος χώρος για την ανάπτυξη της τουριστικής δραστηριότητας. Συγκεκριμένα θα ενισχυθεί η δυνατότητα εξυπηρέτησης ιδιωτικών τουριστικών σκαφών και θα είναι πλέον εφικτή η αξιοποίηση του λιμένα ως homeport για τα κρουαζιερόπλοια. Ακόμη, εύκαιρες παρουσιάζονται και για την αναβάθμιση του κλάδου της επιβατηγούς ναυσιπλοΐας με την αύξηση των δρομολογίων προς Ανατολικό Αιγαίο και την δημιουργία νέων γραμμών προς νέους προορισμούς. Πιθανώς να ενισχυθεί και ο ρόλος του λιμένα ως πύλη προς την Μέση Ανατολή.

Επιπροσθέτως, οι νέες τεχνολογίες της εποχής δημιουργούν νέες ευκαιρίες όπως ο έλεγχος και η επιθεώρηση των πλοίων εξ' αποστάσεως (χρήση drone κ.λπ.). Κατ' αυτόν τον τρόπο κερδίζεται χρήμα, χρόνος και εξασφαλίζεται η προστασία της δημόσιας υγείας καθώς αποτρέπεται η εξάπλωση επικίνδυνων ασθενειών όπως μια επιδημία (επίκαιρο παράδειγμα αυτό του COVID-19).

Επενδυτικά σχέδια (μελέτη ΣΜΜ) για την προσέλκυση δημόσιου και ιδιωτικού επενδυτικού κεφαλαίου.

4.4. Απειλές

Οι πιθανοί κίνδυνοι - απειλές που προκύπτουν κατά την λειτουργία του λιμένα και αφορούν το περιβάλλον είναι οι εξής:

- Οι ρίποι από τα καύσιμα των πλοίων που επηρεάζουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας.
- Δραστηριότητες της εμπορευματικής λειτουργίας οι οποίες αποτελούν πηγές όχλησης και ρύπανσης (π.χ. σκραπ).
- Τα απόβλητα και λύματα είτε των πλοίων είτε των έργων όπως επεκτάσεις, εκβαθύνσεις κ.ά.
- Η ηχορύπανση που είναι ιδιαίτερα προβληματική όταν ο λιμένας γειτνιάζει με περιοχές κατοικίας.

- Οι μεγάλοι κυκλοφοριακού φόρτοι οχημάτων γύρω από τον λιμένα αποφέρουν συμφόρηση του οδικού δικτύου και επιδείνωση της ρύπανσης μέσω της εκπομπής καυσαερίων.
- Η ρύπανση από την αιωρούμενη σκόνη που μπορεί να προκαλέσουν ορισμένα χύδινα φορτία (αδρανή υλικά, σίδηρα σκραπ κ.λπ.).
- Η αλλοίωση των φυσικών χαρακτηριστικών και των χρήσεων γης μια περιοχής από την κατασκευή ενός λιμένα ή την υλοποίηση λιμενικών έργων.
- Αλλοίωση και εκβιομηχάνιση της παράκτιας γης που μπορεί να έχει ως συνέπεια την καταστροφή των φυσικών θαλάσσιων τοπίων και οικοσυστημάτων.

Ένα ακόμη αρνητικό στοιχείο που αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια των λιμένων, είναι το πολύπλοκο θεσμικό πλαίσιο, το οποίο δυσχεραίνει τη συμμόρφωση με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς και την ένταξη του λιμένα στα ευρωπαϊκά και διεθνή προγράμματα. Η πολυπλοκότητα των θεσμών και των θεσμικών οργάνων δυσκολεύει επίσης τις έγκυρες παρεμβάσεις σε θέματα όπως η έγκριση τροποποιήσεων σχεδίων, η έγκριση συμβάσεων, η έγκριση νέων δρομολογίων κ.ά. Τέλος η έλλειψη σαφούς κανονιστικού πλαισίου για τον περιβαλλοντικό έλεγχο της λιμενικής λειτουργίας, αποτελεί κίνδυνο για την υγεία των εργαζόμενων, των κατοίκων αλλά και για το μέλλον του πλανήτη.

Κίνδυνο για την οικονομία του λιμένα αποτελεί η παρατεινόμενη παγκόσμια ύφεση, η οποία συνεπάγεται την μείωση της ζήτησης για θαλάσσιες μεταφορές. Ως αποτέλεσμα επηρεάζεται αρνητικά η ανάπτυξη ιδιωτικών επενδύσεων και ενδέχεται να παγώσουν οι κρατικές χρηματοδοτήσεις λόγω της ανεπάρκειας πόρων, πράγμα που επιβεβαιώνεται στην περίπτωση μας από την ματαίωση των επενδυτικών σχεδίων για το λιμάνι του Βόλου. Έναν ακόμη κίνδυνο για την οικονομική ανάπτυξη του λιμένα, θα λέγαμε πως αποτελεί ο έντονος ανταγωνισμός. Αν και ο λιμένας Βόλου λειτουργεί ως διαμετακομιστικό κέντρο, ο ανταγωνισμός είναι μεγάλος απέναντι στους άλλους εθνικούς λιμένες και στους λιμένες της Μεσογείου οι οποίοι έχουν εξασφαλίσει μεγάλες διεθνείς συνεργασίες. Ένα ακόμη μειονέκτημα σε σχέση με τους ανταγωνιστές είναι η έλλειψη οργανωμένου τουριστικού λιμένα για τα ιδιωτικά σκάφη αναψυχής και η περιορισμένη εξυπηρέτηση του κλάδου της κρουαζιέρας.

Ένα ακόμη θέμα που απασχολεί στις μέρες μας την λιμενική λειτουργία είναι η περιορισμένη παρέμβαση των αρμόδιων οργανισμών στο σύστημα ακτοπλοϊκών συνδέσεων η οποία μπορεί να οδηγήσει στην εγκατάλειψη των μη αποδοτικών συνδέσεων και άλλοτε στον περιορισμό της ακτοπλοϊκής εξυπηρέτησης στοιχείων του ευρύτερου συστήματος (π.χ. ανεφοδιασμός των

νήσων) πράγμα το οποίο θα είχε καταστροφικές επιπτώσεις για τα στοιχεία αυτά και απροσδόκητες συνέπειες για το μέλλον του λιμένα.

Στην συνέχεια, ο ελλιπής κεντρικός σχεδιασμός για τα λιμάνια (Εθνική Λιμενική Πολιτική) έχει ως αποτέλεσμα την απουσία σαφών και λεπτομερών κατευθύνσεων και την απουσία εξειδικευμένων σχεδίων και προγραμμάτων ανάπτυξης, πράγμα που κάνει ακόμη πιο δύσκολο τον προσανατολισμό των ενεργειών για τον λιμένα του Βόλου.

Τέλος, αναφορικά με την υλοποίηση των έργων, ένα εξαιρετικά αρνητικό στοιχείο είναι οι πολύπλοκες, χρονοβόρες και αναποτελεσματικές διαδικασίες του σταδίου της ωρίμανσης του έργου (αδειοδοτήσεις κ.λπ.). Σχετικά με τις χρηματοδοτήσεις, ο περιορισμένος χρόνος εκτέλεσης σε σχέση με τον απαιτούμενο χρόνο ωρίμανσης των έργων, καθώς και οι αυστηροί κανονισμοί εκ μέρους των εργοδοτών συνήθως δεν συμβαδίζουν με τις δυνατότητες του φορέα υλοποίησης.

4.5. Πίνακας SWOT

Στον παρακάτω πίνακα (βλ. Πίνακα 4-1) παρατίθενται εν συντομία οι παρατηρήσεις των παραπάνω κεφαλαίων που αφορούν την αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης του λιμένα Βόλου.

Πίνακας 4-1: Ανάλυση SWOT

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ
<ul style="list-style-type: none">• Στρατηγική γεωγραφική θέση.• Γειτνίαση με τα δύο μεγαλύτερα λιμάνια και αστικά κέντρα της χώρας.• Η σχέση με τις Σποράδες.• Μεταφορικός κόμβος μεταξύ Μεσόγειου, Μέσης Ανατολής και Εύξεινου Πόντου και Μικράς Ασίας.• Αποκατάσταση των σχέσεων με λιμένες της Μέσης Ανατολής (π.χ. Λαττάκεια)• Κύριος ακτοπλοϊκός σταθμός προς τις Σποράδες (και περιστασιακά δρομολόγια προς Ανατολικό Αιγαίο)• Εξυπηρέτηση ιδιωτικών σκαφών αναψυχής και Κρουαζιερόπλοιων• Εξυπηρέτηση αλιευτικών σκαφών.• Αναβάθμιση του σταθμού εξυπηρέτησης επιβατών «ΙΑΣΩΝ».• Δυνατότητα σύνδεσης με το σιδηροδρομικό δίκτυο.• Σε κοντινή απόσταση από τον αερολιμένα της Αγχιάλου.• Συνδεσιμότητα με τον ΠΑΘΕ.• Ένταξη του λιμένα στο Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών• Μεταφορά των εμπορικών δραστηριοτήτων του λιμένα στο Τσιγκέλι Αλμυρού.• Δημιουργία Μαρίνας.

ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ

- Σύγκρουση χρήσεων στον Κ. Προβλήτα μεταξύ επιβατικής και αλιευτικής δραστηριότητας.
- Συμφόρηση του προβλήτα 2 και σύγκρουση μεταξύ τουριστικής (κρουαζιέρα) και εμπορικής δραστηριότητας.
- Απουσία οργανωμένης μαρίνας.
- Περιορισμένες θέσεις ελλιμενισμού τουριστικών σκαφών.
- Έλλειψη κτιριακής λιμενικής υποδομής για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων συμβατών με τον τουρισμό και την αναψυχή (εστιατόρια, εμπορικά καταστήματα κ.λπ.).
- Αύξηση της κίνησης, της ρύπανσης, της όχλησης και της πιθανότητας ατυχήματος στην περιοχή γύρω από την πύλη του επιβατικού λιμένα κατά την καλοκαιρινή περίοδο.
- Απουσία σιδηροδρομικής σύνδεσης με τον εμπορικό λιμένα.
- Σχετικά με την αλιευτική δραστηριότητα: έλλειψη χώρου για την προσωρινή στάθμευση των ΙΧ των καταναλωτών (αγορά ψαριών), έλλειψη μικρότερου χώρου για την τροφοδοσία μικρών αλιευτικών σκαφών, έλλειψη υποδομών για την παροχή νερού και ρεύματος στα αλιευτικά σκάφη, έλλειψη αντιανεμικής προστασίας (κυρίως από Νότιους ανέμους), έλλειψη σταθερών πλωτών προβλητών, έλλειψη χερσαίου χώρου εγκαταστάσεων αναγκαιών για την αλιεία (ψυγεία, αποθήκες φύλαξης αλιευτικού εξοπλισμού κ.λπ.).
- Σύγκρουση χρήσεων λόγω της συνύπαρξης αλιευτικών και τουριστικών σκαφών.
- Αδύναμο τουριστικό προϊόν (marketing).
- Έλλειψη συντονισμού με τον αερολιμένα της Αγγιάλου, η οποία δυσχεραίνει τον συνδυασμό των δύο μέσων.
- Αναξιοποίητες χερσαίες ζώνες.
- Ημιτελή και σε παράταση έργα.
- Ματαίωση επενδυτικών σχεδίων (μελέτη ΣΜΜ).
- Απουσία μακροπρόθεσμου, βιώσιμου και ανθεκτικού σχεδιασμού για την ομαλή λειτουργία του εμπορίου, του τουρισμού και της αλιείας.
- Απουσία μακροπρόθεσμου, βιώσιμου και ανθεκτικού σχεδιασμού για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Απουσία σχεδιασμού για τις επιπτώσεις των λιμενικών δραστηριοτήτων στην κοινωνία και στους κατοίκους.
- Περιορισμένες μετρήσεις και έλεγχοι των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων του λιμένα.

ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ

- Υιοθέτηση των Ευρωπαϊκών πλαισίων και πολιτικών (διατροφικότητα μεταφορών, ένταξη του λιμένα στο Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών) και των εθνικών στρατηγικών (εθνικά σχέδια επενδύσεων μεταφορών, λιμενικής πολιτικής κ.λπ.), για την εξέλιξη του λιμένα και την δημιουργία επενδυτικών ευκαιριών.
- Συμμετοχή στα προγράμματα περί προστασίας των Κρίσιμων Υποδομών. Η υποψηφιότητα του λιμένα Βόλου ως εθνική Κρίσιμη Υποδομή θα συμβάλει στην ανθεκτικότητα του λιμένα μέσω της πρόληψης και εξάλειψης των κινδύνων.
- Αξιοποίηση του λιμένα ως homeport για την ανάπτυξη της κρουαζιέρας.
- Αναβάθμιση του κλάδου της επιβατηγούς ναυσιπλοΐας με την αύξηση των δρομολογίων προς Ανατολικό Αιγαίο και την δημιουργία νέων γραμμών προς νέους προορισμούς.

- Χρήση νέων τεχνολογιών για την εξ'αποστάσεως επιθεώρηση πλοίων. Προκύπτει κέρδος σε χρήμα, χρόνο και προστατεύεται η δημόσια υγεία.
- Ενίσχυση του ρόλου του λιμένα ως πύλη προς την Μέση Ανατολή.
- Ενίσχυση της πολυτροπικότητας των μεταφορών της ΠΕ Μαγνησίας.
- Επενδυτικά σχέδια (μελέτη ΣΜΜ) για την προσέλκυση δημόσιου και ιδιωτικού επενδυτικού κεφαλαίου.

ΑΠΕΙΛΕΣ

- Οι ρίποι από τα καύσιμα των πλοίων που επηρεάζουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας.
- Δραστηριότητες της εμπορευματικής λειτουργίας οι οποίες αποτελούν πηγές όχλησης και ρύπανσης (π.χ. σκραπ).
- Τα απόβλητα και λύματα είτε των πλοίων είτε των έργων όπως επεκτάσεις, εκβαθύνσεις κ.ά.
- Η ηχορύπανση που είναι ιδιαίτερα προβληματική όταν ο λιμένας γειτνιάζει με περιοχές κατοικίας.
- Οι μεγάλοι κυκλοφοριακοί φόρτοι οχημάτων γύρω από τον λιμένα αποφέρουν συμφόρηση του οδικού δικτύου και επιδείνωση της ρύπανσης μέσω της εκπομπής καυσαερίων.
- Η ρύπανση από την αιωρούμενη σκόνη που μπορεί να προκαλέσουν ορισμένα χύδην φορτία (αδρανή υλικά, σίδερα σκραπ κ.λπ.).
- Η αλλοίωση των φυσικών χαρακτηριστικών και των χρήσεων γης μια περιοχής από την κατασκευή ενός λιμένα ή την υλοποίηση λιμενικών έργων.
- Αλλοίωση και εκβιομηχάνιση της παράκτιας γης που έχει ως συνέπεια την καταστροφή των φυσικών θαλάσσιων τοπίων και οικοσυστημάτων.
- Έντονος ανταγωνισμός με άλλους εθνικούς λιμένες και τους λιμένες της Μεσογείου.
- Παγκόσμια οικονομική ύφεση που συνεπάγεται το πάγωμα ιδιωτικών και κρατικών επενδύσεων ιδιαίτερα για τα προγράμματα περιορισμού και αντιμετώπισης κινδύνων.
- Ελλιπής κεντρικός σχεδιασμός για του λιμένες (ασαφείς και μη λεπτομερείς κατευθύνσεις, έλλειψη εξιδεικευμένων σχεδίων και προγραμμάτων ανάπτυξης).
- Περιορισμένη παρέμβαση των αρμόδιων λιμενικών οργανισμών στο σύστημα ακτοπλοϊκών συνδέσεων.
- Έλλειψη επενδυτικού σχεδιασμού για τον λιμένα Βόλου.
- Δυσχερείς συνθήκες για την υλοποίηση των έργων. Πολύπλοκες, χρονοβόρες και αναποτελεσματικές διαδικασίες του σταδίου ωρίμανσης του έργου, σχετικά μικρό χρονικό περιθώριο υλοποίησης και αυστηροί κανονισμοί εκ μέρους των εργοδοτών.
- Πολύπλοκο θεσμικό πλαίσιο, το οποίο δυσχεραίνει τη συμμόρφωση με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς και την ένταξη του λιμένα στα ευρωπαϊκά και διεθνή προγράμματα. Δυσκολεύονται επίσης οι έγκαιρες παρεμβάσεις σε θέματα όπως η έγκριση τροποποιήσεων σχεδίων, η έγκριση συμβάσεων, η έγκριση νέων δρομολογίων κ.ά.
- Έλλειψη σαφούς κανονιστικού πλαισίου για τον περιβαλλοντικό έλεγχο της λιμενικής λειτουργίας.
- Απροσδιόριστοι κίνδυνοι για το περιβάλλον και την κοινωνία ως συνέπειες της κλιματικής αλλαγής

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Από τον Πίνακα 4-1, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως ο λιμένας έχει σημαντικές αδυναμίες και καλείται να αντιμετωπίσει πολλούς κινδύνους. Ωστόσο, με τη σωστή προσέγγιση, κατάλληλη έρευνα, σωστή μελέτη και μια ορθή στρατηγική, μπορεί να ανταπεξέλθει στις προκλήσεις. Ο λιμένας Βόλου και οι διασυνδέσεις του αποτελούν ένα σύστημα με πολλές προοπτικές. Διαθέτει τις απαραίτητες δυνατότητες για την εξασφάλιση του απαραίτητου επενδυτικού κεφαλαίου ώστε να επιτύχει τους επιθυμητούς ρυθμούς ανάπτυξης, διατηρώντας το περιβάλλον και εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την μακροχρόνια υγεία του συστήματος.

ΠΡΟΤΑΣΗ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί το τελικό σχέδιο πρότασης, κατευθύνσεων και μέτρων για την θωράκιση του λιμένα Βόλου και της ευρύτερης περιοχής μελέτης από παρών και μελλοντικούς κινδύνους. Για την διασφάλιση του επιθυμητού τίτλου της ανθεκτικότητας, εκτός από την αντιμετώπιση των προβλημάτων, προβλέπεται και η ικανότητα ανάκαμψης του λιμένα κατόπιν διαταραχής. Ο στρατηγικός χαρακτήρας και το όραμα του σχεδίου στοχεύουν σε έναν «ανθεκτικό λιμένα» μέσω της επίτευξης της ασφαλούς και αποδοτικής λειτουργίας του αλλά και της ομαλής ένταξής του στην ευρύτερη περιοχή και στο περιβάλλον. Βάσει της προηγηθείσας περιγραφής του θεωρητικού υποβάθρου, των διεθνών πολιτικών που ταυτίζονται με την εξασφάλιση του μέλλοντος των θαλάσσιων μεταφορών, των διαθέσιμων πλαισίων εφαρμογής και αξιολόγησης της ανθεκτικότητας των λιμενικών συστημάτων και βάσει των αποτελεσμάτων της ανάλυσης της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής μελέτης, τίθενται οι στόχοι και οι δράσεις για την υλοποίηση του οράματος. Τα προτεινόμενα μέτρα και δράσεις αποτελούν πιθανές ρεαλιστικές παρεμβάσεις που βασίζονται σε υπάρχουσες έρευνες και σχέδια για την περιοχή, σε σχέση με τις διεθνείς τάσεις για την ανθεκτικότητα.

5.1. Όραμα του σχεδίου

Το όραμα του παρόν στρατηγικού σχεδίου ανθεκτικότητας για το λιμάνι του Βόλου αποτυπώνεται ως εξής:

«Θωράκιση της ανάπτυξης του λιμένα Βόλου με έμφαση στην προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος και της ιστορικής ταυτότητας, στην διασφάλιση της κοινωνικής σταθερότητας και ευημερίας με στόχο την περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική ανθεκτικότητα του λιμένα.»

Για την ολοκλήρωση του οράματος προτείνονται παρακάτω οι άξονες της στρατηγικής που θα εφαρμοσθεί καθώς και οι δράσεις βάσει των οποίων θα επιτευχθούν οι απώτερο στόχοι.

5.2. Άξονες στρατηγικής

Για την επίτευξη των στόχων, προτείνονται τρεις κατευθυντήριοι άξονες οι οποίοι βασίζονται στις ιδιότητες και στις διαστάσεις της ανθεκτικότητας και εξυπηρετούν το όραμα του σχεδίου. Τα προτεινόμενα μέτρα, ανάλογα με τον στόχο που εξυπηρετούν, αντιστοιχίζονται στους εξής βασικούς άξονες:

1. **Οικονομική ανθεκτικότητα:** Αφορά στην εξέλιξη και ταυτόχρονα στη διατήρηση της ομαλούς λειτουργίας του λιμένα. Ο συγκεκριμένος στρατηγικός άξονας, θέτει τα

απαραίτητα μέτρα για την προστασία της υποδομής από πιθανούς κινδύνους που φέρουν καταστρεπτικές συνέπειες για την απόδοση των οικονομικών δραστηριοτήτων του λιμένα. Περιλαμβάνει μέτρα για την βιωσιμότητα των τρεχουσών δραστηριοτήτων αλλά και μέτρα για την προσέλκυση του απαραίτητου επενδυτικού κεφαλαίου για την υλοποίηση έργων που θα καταστήσουν τον λιμένα ευέλικτο και ανθεκτικό απέναντι σε πιθανά μελλοντικά προβλήματα.

2. **Οικολογική ανθεκτικότητα:** Αφορά στην αειφόρο ανάπτυξη του λιμένα. Κύριοι στόχοι αυτού του άξονα είναι η προστασία και η διατήρηση του περιβάλλοντος του λιμένα και της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Τα μέτρα που περιγράφονται αποσκοπούν στην μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της λιμενικής λειτουργίας αλλά και των εξωτερικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με αυτή (π.χ. συνδέσεις του κυκλοφοριακού συστήματος).
3. **Κοινωνική ανθεκτικότητα:** Αφορά στην εξασφάλιση κοινωνικής σταθερότητας για την περιοχή μελέτης. Ο άξονας αυτός περιλαμβάνει μέτρα που στοχεύουν στην ασφάλεια και στην ευημερία των πολιτών (κατοίκων και επισκεπτών), μέσω της προστασίας και ενίσχυσης του φυσικού περιβάλλοντος και της ανθρωπογενής κληρονομιάς. Κάποια από τα κρισιμότερα ζητήματα που καλύπτονται είναι η διαχείριση κινδύνων του δομημένου περιβάλλοντος και διαταραχών μεγάλης κλίμακας (σεισμοί, ακραία καιρικά φαινόμενα, κλιματική αλλαγή κ.ά.).

Βάσει του θεωρητικού υποβάθρου της ανθεκτικότητας τονίζεται ότι οι παραπάνω στόχοι, εκτός της επείγουσας απόδοσης πόρων και ασφάλειας, καλούνται να έχουν μακροπρόθεσμο σχεδιαστικό χαρακτήρα για να προετοιμάζουν τον λιμένα ούτως ώστε να προστατεύεται και να ανακάμπτει εύκολα από διαταραχές

5.3. Μέτρα και δράσεις

Στον Πίνακα 5-1 απεικονίζονται συνολικά οι άξονες, τα μέτρα και οι δράσεις του προτεινόμενου στρατηγικού σχεδίου για την επίτευξη της ανθεκτικότητας του λιμένα.

Πίνακας 5-1: Στρατηγικοί άξονες, μέτρα και δράσεις επίτευξης ανθεκτικότητας για τον λιμένα Βόλου

Άξονες	Μέτρα-Στόχοι	Δράσεις
Οικονομική ανθεκτικότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Βιωσιμότητα οικονομικών δραστηριοτήτων. • Ομαλή λειτουργία. (Αποτελεσματικότητα) Σταθερές αποδόσεις και 	<ul style="list-style-type: none"> • Επίλυση του προβλήματος σύγκρουσης των χρήσεων (τουρισμός – αλιεία – επιβατηγός ναυσιπλοΐα).

	<p>γρήγορη επανάκαμψη από κρίσεις.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προσέλκυση επενδύσεων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μεταφορά εμπορικού λιμένα στην περιοχή Τσιγκέλι Αλμυρού. • Κατασκευή οργανωμένου τουριστικού λιμένα ιδιωτικών σκαφών αναψυχής (μαρίνα). • Ανάδειξη του λιμένα ως homeport κρουαζιέρας. • Αναβάθμιση του σταθμού εξυπηρέτησης επιβατών «ΙΑΣΩΝ». • Σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου εμπορικού προϊόντος για τον τουρισμό, σχέδιο Marketing για την κρουαζιέρα και την αναψυχή με ιδιωτικό σκάφος. • Εκμετάλλευση αναξιοποίητων χερσαίων ζωνών του λιμένα. • Σύνδεση του εμπορικού λιμένα με τον σιδηρόδρομο. • Άμεση σύνδεση με τον αερολιμένα Αγκιάλου. • Ενίσχυση των διεθνών σχέσεων και σύνδεση του λιμένα με τις εξωτερικές αγορές. • Επικύρωση επενδυτικών σχεδίων όπως αυτού των Συνδυασμένων Μεταφορών Μαγνησίας. • Χρήση νέων τεχνολογιών για την εξ'αποστάσεως επιθεώρηση πλοίων. • Σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Βέλτιστη διαχείριση των πόρων σε περίοδο κρίσεως.
<p>Οικολογική ανθεκτικότητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Αειφόρος ανάπτυξη. • Προστασία και διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος του Παγασητικού κόλπου. • Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της λιμενικής λειτουργίας 	<ul style="list-style-type: none"> • Ενίσχυση της διατροφικότητας των μεταφορικών συνδέσεων του λιμένα. • Κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση της περιοχής (Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας).

και των εξωτερικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με αυτή.

- Παρακολούθηση της οικολογικής ανθεκτικότητας.
- Αποκατάσταση του φυσικού παραλιακού μετώπου.
- Ενίσχυση του κοινωνικού ρόλου στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

- Ολοκλήρωση των περιβαλλοντικών έργων, για Σιλό και σκραπ, στους εμπορικούς προβλήτες.
- Συμμετοχή στα προγράμματα προστασίας των Κρίσιμων Υποδομών.
- Εγκατάσταση δομών τροφοδοσίας LNG.
- Εγκαταστάσεις για την αειφόρο παραγωγή ρεύματος για την τροφοδοσία των ελλιμενισμένων πλοίων.
- Τακτικοί περιβαλλοντικοί έλεγχοι και μετρήσεις.
- Ολοκληρωμένη και διαφανής περισυλλογή και διαχείριση των δεδομένων (χρήση τεχνολογιών blockchain, εργαλεία προσημείωσης GIS).
- Αναβάθμιση του παντοροϊκού αποχετευτικού συστήματος.
- Εξάλειψη της ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων και λυμάτων από σημειακές πηγές.
- Μείωση της απορροής των ομβρίων στον κόλπο.
- Εκστρατείες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών. Υποστήριξη των δράσεων από πρωτοβουλίες της πολιτείας.

Κοινωνική ανθεκτικότητα

- Διασφάλιση κοινωνικής σταθερότητας.
- Ασφάλεια και ευημερία των πολιτών.
- Προστασία και ενίσχυση φυσικού περιβάλλοντος και ανθρωπογενής κληρονομιάς.
- Διαχείριση κινδύνων του δομημένου περιβάλλοντος.

- Περιορισμός της εμπορικής δραστηριότητας.
- Βελτίωση της προσβασιμότητας στον λιμένα και της αστικής κινητικότητας στην γύρω περιοχή (σχέδιο διαχείρισης των αφίξεων και ομαλής αναχώρησης των

αυτοκινούμενων από τον λιμένα).

- Βελτίωση του δικτύου κοινόχρηστων και κοινωφελών χώρων του παραλιακού μετώπου.
- Αξιοποίηση του λιμενικού κτιριακού αποθέματος για κοινωφελή χρήση.
- Ανάδειξη του πολιτιστικού στοιχείου και της κληρονομιάς (π.χ. χώροι για τον πολιτισμό, πολιτιστική διαδρομή).
- Ενίσχυση των σχέσεων με τον αερολιμένα Αγχιάλου.
- Βέλτιστη χρήση του μεταφορικού δικτύου για την σύνδεση με τις εγκαταστάσεις πρώτης ανάγκης (νοσοκομεία κ.λπ.).

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Στην συνέχεια παρατίθενται αναλυτικότερα, ανά άξονα στρατηγικής, οι προτεινόμενες δράσεις.

Οικονομική ανθεκτικότητα

Οι δράσεις αυτού του άξονα στοχεύουν στην ομαλή λειτουργία των οικονομικών δραστηριοτήτων του λιμένα, καθιστώντας τες αποτελεσματικές, βιώσιμες και ευέλικτες όσον αφορά την γρήγορη επανάκτηση της απόδοσης σε περίπτωση κρίσης. Ένας ακόμη βασικός στόχος είναι η προσέλκυση επενδυτικού κεφαλαίου το οποίο θα βοηθήσει στην ολοκλήρωση των έργων και στην εκμετάλλευση των αναξιοποίητων χερσαίων ζωνών του λιμένα, καθιστώντας τον λιμένα εύρωστο και ανθεκτικό.

Αναλυτικότερα, προτείνεται αρχικά η κατασκευή οργανωμένου τουριστικού λιμένα ιδιωτικών σκαφών αναψυχής (μαρίνας). Η παρούσα πρόταση θα συμβάλει στην οργάνωση της τουριστικής δραστηριότητας, επιλύοντας το πρόβλημα της σύγκρουσης με την αλιεία. Επίσης η εγκατάσταση μαρίνας θα προσφέρει περισσότερες θέσεις για τον ελλιμενισμό τουριστικών σκαφών καθώς και θα αναβαθμίσει την ποιότητα των παρεχόμενων λιμενικών υπηρεσιών σε αυτά τα σκάφη.

Στην συνέχεια, μια ακόμη προτεινόμενη δράση, και ριζική αλλαγή για τον λιμένα, είναι η μεταφορά του εμπορικού λιμένα στην τοποθεσία Τσιγκέλι Αλμυρού. Η δράση αυτή αποσκοπεί στην αποσυμφόρηση του λιμένα από τις οχλούσες και ρυπαίνουσες εμπορευματικές δραστηριότητες. Ακόμη, πλεονέκτημα αυτής της δράσης αποτελεί η καθολική ανάπτυξη της τουριστικής δραστηριότητας στην τωρινή τοποθεσία. Κατ' αυτόν τον τρόπο, δημιουργείται περισσότερος χώρος για την ανάπτυξη της επιβατηγούς ναυσιπλοΐας μέσω της αύξησης των δρομολογίων και της ίδρυσης νέων ακτοπλοϊκών συνδέσεων, αυξάνονται οι θέσεις ελλιμενισμού ιδιωτικών σκαφών αναψυχής και αναβαθμίζεται η ικανότητα εξυπηρέτησης κρουαζιερόπλοιων, θέτοντας τις προδιαγραφές για την ανάδειξη του λιμένα ως homeport κρουαζιέρας. Επιπλέον, για την υποστήριξη της τουριστικής δραστηριότητας, προτείνεται η πλήρης αξιοποίηση του κτιριακού αποθέματος του λιμένα για την παροχή σχετικών υπηρεσιών όπως εστίαση και αναψυχή (παλιές αποθήκες τελωνείου) καθώς και την ανάδειξη της πολιτισμικής κληρονομιάς (σταθμός εξυπηρέτησης επιβατών «Ιάσων»). Τέλος, για την περαιτέρω ενίσχυση του τουριστικού κλάδου, προτείνεται ο σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου εμπορικού προϊόντος, όπως για παράδειγμα ένα σχέδιο Marketing για την υποδοχή και εξυπηρέτηση των χρηστών κρουαζιέρας.

Σχετικά με την προσέλκυση επενδύσεων, κρίνεται απαραίτητη η ολοκλήρωση και επικύρωση επενδυτικών σχεδίων όπως αυτού των Συνδυασμένων Μεταφορών Μαγνησίας. Ένα τέτοιο σχέδιο υποστηρίζει την ενίσχυση της πολυτροπικότητας των μεταφορών και συμβάλει στην ένταξη του λιμένα Βόλου στο Διευρωπαϊκό Δίκτυο. Βάσει αυτού ο λιμένας κρίνεται ικανός να συμμετάσχει στα ευρωπαϊκά προγράμματα και να διεκδικήσει το απαραίτητο κεφάλαιο για την υλοποίηση έργων. Επιπροσθέτως, στο σχέδιο αναλύεται και αξιολογείται η υλοποίηση των έργων που περιγράφονται παραπάνω όπως η μεταφορά του εμπορικού λιμένα και η κατασκευή μαρίνας, καθώς και συμπληρωματικά έργα που αφορούν στην σύνδεση του λιμένα με το σιδηροδρομικό δίκτυο, στην βελτιστοποίηση των οδικών συνδέσεων και προσβάσεων καθώς και στην ενίσχυση των σχέσεων με τον αερολιμένα της Αγχιάλου.

Για την επικύρωση των υφιστάμενων και την πρόταση νέων σχεδίων και για την αύξηση της εμπιστοσύνης μεταξύ των ενδιαφερόμενων, προτείνεται η διεξαγωγή μελετών περίπτωσης για τα όλα τα στοιχεία (υποδομές και συστήματα) του ευρύτερου δικτύου με τα οποία συνεργάζεται ο λιμένας.

Μια ακόμη προτεινόμενη δράση είναι η χρήση των νέων τεχνολογιών (π.χ. χρήση drone) για την εξ' αποστάσεως επιθεώρηση πλοίων. Η δράση αυτή συμβάλει στην εξοικονόμηση χρόνου

και χρήματος. Επίσης, αποτρέπεται η εξάπλωση επιδημιών και προστατεύεται η δημόσια υγεία, χωρίς να διακόπτεται η λιμενική λειτουργία (πρόσφατο παράδειγμα COVID-19).

Απαραίτητη κρίνεται η εκπόνηση σχεδίου έκτακτης ανάγκης. Η λειτουργία του λιμένα σε περίοδο κρίσεως (π.χ. σε περίπτωση σεισμού, πυρκαγιάς, πλημύρας, καταιγίδας, τρομοκρατικής επίθεσης, πανδημίας κ.λπ.) προβλέπει την βέλτιστη διαχείριση των πόρων ώστε να εξυπηρετούνται οριακά οι βασικές ανάγκες του συστήματος σε περίπτωση αποκλεισμού ή διακοπής των γραμμών τροφοδοσίας. Όσο πιο σωστός ο προγραμματισμός των αναγκών και η κατανομή των πόρων, τόσο πιο γρήγορη η επανάκαμψη του συστήματος από την διαταραχή.

Τέλος, για την οικονομική εξασφάλιση του λιμένα, προτείνεται η σύνδεση του λιμένα με τις αγορές του εξωτερικού μέσω της ενίσχυσης των σχέσεων και της περάτωσης συμφωνιών με τους λιμένες της Μικράς Ασίας, της Μέσης Ανατολής, του Εύξεινου Πόντου και της Μεσογείου.

Οικολογική ανθεκτικότητα

Ο συγκεκριμένος άξονας περιλαμβάνει δράσεις που στοχεύουν στην προστασία και στην διατήρηση του περιβάλλοντος του λιμένα και της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Επίσης, στοχεύουμε σε μια αειφόρο ανάπτυξη, μέσω της μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της λιμενικής λειτουργίας και των εξωτερικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με αυτή.

Ο Παγασητικός Κόλπος είναι ένα ευαίσθητο οικοσύστημα και για τον λόγο αυτό προτείνεται η συνεχής συλλογή περιβαλλοντικών στοιχείων από πολλαπλές μετρήσεις σε διαφορετικές τοποθεσίες και με διαφορετικές συχνότητες δειγματοληψίας. Μέχρι στιγμής, οι μετρήσεις αυτές συλλέγονται και γίνονται αντικείμενο επεξεργασίας με ασυντόνιστο και αποσπασματικό τρόπο. Ο στόχος είναι ο συντονισμός και η ολοκληρωμένη διαχείριση των περιβαλλοντικών δεδομένων για να παραχθούν πολύτιμες και χρηστικές πληροφορίες για τις αρμόδιες αρχές σχετικά με τα αναγκαία μέτρα αποκατάστασης, προσδιορισμένα χωρικά και χρονικά. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα οριστούν οι οδηγίες για τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων και θα προσδιοριστούν τα σημεία ενδιαφέροντος όπου θα καθοριστούν η συχνότητα, η πυκνότητα και οι τεχνικές των μετρήσεων. Η συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων φορέων είναι απαραίτητη για τη δημιουργία συνεργειών, την ευαισθητοποίηση του κοινού και τη βέλτιστη υλοποίηση των υφιστάμενων πολιτικών για το περιβάλλον. Για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των δεδομένων που θα συλλέγονται προτείνεται η χρήση τεχνολογιών blockchain⁵⁵. Μια πλατφόρμα

⁵⁵ Ένα blockchain αποτελεί μια σειρά αμετάβλητων αρχείων δεδομένων που διαχειρίζεται ένα σύμπλεγμα υπολογιστών που δεν ανήκουν σε καμία οντότητα. Κάθε ένα από αυτά τα μπλοκ δεδομένων ασφαλίζεται και συνδέεται το ένα με το άλλο, σαν αλυσίδα, χρησιμοποιώντας κρυπτογραφικές αρχές. (<https://en.wikipedia.org/wiki/Blockchain>)

που λειτουργεί με τεχνολογίες blockchain αποτελεί ανεξάρτητη υποδομή για τη συλλογή, αποθήκευση και κοινή χρήση πληροφοριών. Η συνεχής ενημέρωση, παρακολούθηση και προστασία των ψηφιακών αρχείων, που προσφέρει μια τέτοιου είδους πλατφόρμα, συμβάλει στην ενίσχυση της διαφάνειας των διαδικασιών διαχείρισης και στην πιστοποίηση των αποτελεσμάτων (Ruchinskaya, 2018). Στην συνέχεια, προτείνεται η ενσωμάτωση των δεδομένων αυτών σε περιβάλλον GIS ώστε να τροφοδοτήσουν εργαλεία προσομοίωσης που θα υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τα σχέδια αποκατάστασης.

Ένα αποτελεσματικό σύστημα παρακολούθησης του θαλάσσιου οικοσυστήματος (της ποιότητας του νερού, της θαλάσσια πανίδας, της παράκτιας διάβρωσης κ.λπ.) δίνει τη δυνατότητα να προσδιοριστούν, στην συνέχεια, έργα τα οποία θα βελτιώσουν την ποιότητα της θάλασσας ελαττώνοντας τις επιπτώσεις της λιμενικής δραστηριότητας. Πιθανά έργα περιλαμβάνουν την αναβάθμιση του παντοροϊκού αποχετευτικού συστήματος με στόχο τη μείωση των υπερχειλίσεων του δικτύου, την εξάλειψη της ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων και λυμάτων από σημειακές πηγές και, τέλος, τη μείωση της απορροής των ομβρίων στον κόλπο με ένα βιώσιμο σύστημα διαχείρισης των αστικών απορροών για την αποκατάσταση του φυσικού παραλιακού μετώπου.

Στην συνέχεια, για την επίτευξη της οικολογικής ανθεκτικότητας, απαραίτητη κρίνεται η ολοκλήρωση των περιβαλλοντικών έργων στους εμπορικούς προβλήτες για την διαχείριση του χύδην φορτίου (έργα σε Σιλό, υδατοδρόμιο για την διαβροχή του σκραπ και διαχείριση των βλαβερών απορροών). Κατ' αυτόν τον τρόπο θα μειωθεί η ρύπανση από την αιωρούμενη σκόνη που προκαλούν ορισμένα υλικά. Επίσης, στα προτεινόμενα περιβαλλοντικά έργα συμπεριλαμβάνεται η εγκατάσταση τερματικού σταθμού Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG) και η εγκατάσταση αιφόρων μονάδων παραγωγής ρεύματος (φωτοβολταϊκά πάνελ) για την τροφοδοσία των ελλιμενισμένων πλοίων. Η διαχείριση και η λειτουργία των έργων θα συνοδεύεται από συνεχή επίβλεψη και τακτικούς περιβαλλοντικούς ελέγχους.

Ακόμη, σημαντικός κρίνεται ο ρόλος της κοινωνίας και η υποστήριξη των δράσεων από πρωτοβουλίες πολιτών για την προστασία του περιβάλλοντος. Κατ' αυτόν τον τρόπο υπερτονίζεται η προτεραιότητα της διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος μεταξύ των ενδιαφερόμενων. Στο πλαίσιο αυτού του μέτρου, προτείνεται η δημιουργία μια σειράς εκστρατειών ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για την αύξηση της συμμετοχής των πολιτών σε περιβαλλοντικές δράσεις για τον Παγασητικό.

Τέλος, στο πλαίσιο των παραπάνω μέτρων προτείνονται δράσεις όπως η εκπόνηση Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας για την κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση της περιοχής γύρω από την πύλη του επιβατικού λιμένα στο κέντρο της πόλης, ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο, πράγμα που θα συμβάλει στην μείωση των αέριων ρύπων και της ηχορύπανσης. Εν συνεχεία, επικροτείται η εκπόνηση σχεδίων που ενισχύουν την διατροφικότητα του μεταφορικού δικτύου και η συμμετοχή του λιμένα Βόλου στα προγράμματα ολιστικής προστασίας των Κρίσιμων Υποδομών.

Κοινωνική ανθεκτικότητα

Τα μέτρα του στρατηγικού άξονα για την κοινωνική ανθεκτικότητα αφορούν στην διασφάλιση της κοινωνικής σταθερότητας, στην ασφάλεια και στην ευημερία των πολιτών, στην προστασία και στην ενίσχυση του φυσικού περιβάλλοντος και της ανθρωπογενής κληρονομιάς καθώς και στην διαχείριση των πιθανών κινδύνων του δομημένου περιβάλλοντος.

Αρχικά, για την επίτευξη των παραπάνω προτείνονται δράσεις που αποβλέπουν στον περιορισμό της εμπορικής δραστηριότητας. Μια τέτοια δράση είναι η μεταφορά του εμπορικού λιμένα, στην οποία έχει γίνει ήδη αναφορά.

Ένα ακόμη κύριο ζήτημα είναι η συμφόρηση του δικτύου γύρω από την πύλη του Κ. Προβλήτα, ιδίως κατά τις αφίξεις της καλοκαιρινής περιόδου. Για την επίλυση του προβλήματος προτείνεται η εκπόνηση σχεδίου διαχείρισης των αφίξεων και της ομαλής αναχώρησης των οχημάτων προς τους προορισμούς τους έτσι ώστε να αποτρέπονται φαινόμενα κυκλοφοριακού φόρτου και όχλησης τα οποία έχουν δυσχερείς συνέπειες στην καθημερινότητα των πολιτών (π.χ. δυσκολίες κίνησης και στάθμευσης). Ακόμη, σχετικά με την κυκλοφορία προτείνεται η μελέτη της βέλτιστης χρήσης του δικτύου για την σύνδεση του λιμένα με τις εγκαταστάσεις πρώτης ανάγκης (π.χ. νοσοκομεία, πυροσβεστική κ.λπ.).

Σχετικά με την διαθέσιμη υποδομή, προτείνεται η αναβάθμιση του δικτύου κοινόχρηστων και κοινωφελών χώρων του παραλιακού μετώπου. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει την εκμετάλλευση των αναξιοποίητων χερσαίων χώρων και του κτιριακού αποθέματος του λιμένα. Για παράδειγμα, οι χώροι και τα κτίρια του λιμένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση δραστηριοτήτων που θα αναδείκνυαν τα πολιτιστικά στοιχεία και την κληρονομιά της περιοχής. Ακόμη, ως εργαλείο μάρκετινγκ για την περιοχή θα λειτουργούσε ο σχεδιασμός μια πολιτιστικής διαδρομής με τον λιμένα ως αφετηρία.

Τέλος, η ενίσχυση των σχέσεων με τον αερολιμένα της Αγχιάλου εφαρμόζει ως δράση και στην βελτίωση της κοινωνικής ευημερίας καθώς προσφέρει νέες ευκαιρίες στους κατοίκους και τους επισκέπτες και ανεβάζει την ποιότητα ζωής στην περιοχή.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εξαρχής, από την βιβλιογραφική ανάλυση της θεωρίας καταλαβαίνουμε πως η ανθεκτικότητα είναι μία πολυσύνθετη έννοια η οποία έχει ριζώσει σε πολλαπλούς κλάδους του επιστημονικού φάσματος. Έτσι λοιπόν, η ανθεκτικότητα βρίσκει εφαρμογή και δύναται να λειτουργήσει σε διαφορετικά επίπεδα και διαφορετικές χωρικές κλίμακες ώστε να καλύψει όλες τις προκύπτουσες ανάγκες ενός συστήματος. Στην εποχή μας, παράγοντες όπως η κλιματική αλλαγή, η οικονομική κρίση, η παγκοσμιοποίηση με το άνοιγμα των αγορών και οι ιλιγγιώδεις ρυθμοί ανάπτυξης και ανακατάταξης των πραγμάτων, καθιστούν την ανθεκτικότητα απαραίτητη συνιστώσα του σύγχρονου σχεδιασμού. Όπως για πολλά στοιχεία, έτσι και για τις υποδομές, η δυνατότητα αντιμετώπισης και ανάκαμψης από διαταραχές κρίνεται ως απαραίτητη ανάγκη για την επιβίωση όχι μόνο της ίδιας της υποδομής αλλά και του ευρύτερου συστήματος στο οποίο ανήκει. Οι υποδομές που είναι απαραίτητες για την λειτουργία ενός συστήματος ζωτικής σημασίας ορίζονται ως Κρίσιμες Υποδομές. Τέτοιες υποδομές είναι, για παράδειγμα, οι λιμένες, την ανθεκτικότητα των οποίων εξετάζουμε στην παρούσα εργασία.

Η γοργή ανάπτυξη του τομέα των θαλάσσιων μεταφορών στις μέρες μας, συνοδεύεται από έναν αυξανόμενο αριθμό απειλών. Τα λιμάνια, ως τα κρίσιμότερα στοιχεία του θαλάσσιου μεταφορικού συστήματος, είναι ιδιαίτερα ευάλωτα σε κινδύνους για διάφορους λόγους. Αρχικά, πολλές από τις λιμενικές υποδομές έχουν μεγάλη ηλικία πράγμα που μπορεί να δηλώνει εύκολη φθορά ή και ξεπερασμένες μεθόδους λειτουργίας. Στην συνέχεια, σημαντικό μειονέκτημα αποτελεί η έλλειψη επενδυτικού κεφαλαίου και γενικότερα η δυσμενής οικονομική κατάσταση των λιμενικών συστημάτων της χώρας μας, καθώς ο επιχειρησιακός σχεδιασμός για τις υποδομές είναι ελλιπής και ξεπερασμένος και η κρατική υποστήριξη είναι ελάχιστη. Ακόμη, ελλείψεις παρατηρούνται στην οργάνωση και στον προγραμματισμό των αρμοδιοτήτων και των σχέσεων των ενδιαφερόμενων, πράγμα που υποδηλώνει την αστάθεια της λειτουργίας των ελληνικών λιμένων. Βάσει, λοιπόν, της μελλοντικής αβεβαιότητας που επικρατεί, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη της εκπόνησης σχεδίων τα οποία θα εξασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία των κρίσιμων αυτών στοιχείων του θαλάσσιου μεταφορικού συστήματος. Πρόκειται για τον στρατηγικό σχεδιασμό που, με κύριο γνώμονα την εξασφάλιση της ανθεκτικότητας, θα κατευθύνει του λιμένες προς την ανάπτυξη.

Η παρούσα διπλωματική αποτελεί μια προσπάθεια δημιουργίας ενός στρατηγικού σχεδίου ανθεκτικότητας για το λιμάνι του Βόλου. Από την αξιολόγηση του θεωρητικού υποβάθρου, των πλαισίων εφαρμογής, των πολιτικών που σχετίζονται με την ανθεκτικότητα και της υφιστάμενης κατάστασης του θαλάσσιου μεταφορικού συστήματος και της περιοχής μελέτης,

προκύπτουν οι προτάσεις για την αντιμετώπιση των κινδύνων, την απορρόφηση εσωτερικών και εξωτερικών διαταραχών, την διατήρηση του περιβάλλοντος και την οικονομική άνθηση της περιοχής. Ως γνωστόν, η οικονομική κατάσταση της χώρας έχει επηρεάσει αρνητικά την λειτουργία του λιμένα Βόλου καθώς τα επενδυτικά κεφάλαια είναι ελάχιστα όταν ταυτόχρονα ένα μεγάλο μέρος από τα κέρδη των δραστηριοτήτων του δεσμεύεται για την αποπληρωμή του κρατικού χρέους. Κατά την ανάπτυξη του στρατηγικού σχεδίου δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στην αντιμετώπιση των αδύνατων σημείων και απειλών για την περιοχή, βασιζόμενοι στην εκμετάλλευση των υπαρχουσών δυνατοτήτων και των μελλοντικών ευκαιριών. Στόχος της προτεινόμενης στρατηγικής ήταν η μετατροπή του λιμένα σε ένα ανθεκτικό σύστημα, που θα μπορεί να αντέχει και να ανακάμπτει από διαταραχές, προνοώντας ταυτόχρονα για την προστασία του περιβάλλοντος, την διασφάλιση της κοινωνικής ευημερίας και για την εξασφάλιση των απαραίτητων πόρων για την υλοποίηση έργων και δράσεων. Για να επιτευχθεί η ανθεκτικότητα του λιμένα Βόλου, απαιτούνται σημαντικές επενδύσεις τόσο σε πόρους όσο και σε χρόνο. Το όραμα του παρόν σχεδίου αφορά στην κατεύθυνση των λιμενικών δραστηριοτήτων και στον προγραμματισμό δράσεων με στόχο την ομαλή ανάπτυξη της περιοχής τις επόμενες δεκαετίες. Για την εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων και την υλοποίηση των έργων απαιτείται η κινητοποίηση των απαραίτητων προσώπων και φορέων καθώς και η βέλτιστη συνεργασία όλων των ενδιαφερόμενων.

Συμπερασματικά, γίνεται κατανοητό ότι η ανθεκτικότητα δεν αφορά μόνο το δομημένο και φυσικό περιβάλλον αλλά σχετίζεται γενικότερα με την αποτελεσματική διαχείριση του κάθε στοιχείου ενός ευρύτερου συστήματος. Με τον σχεδιασμό της παρούσας στρατηγικής, συλλέγονται οι ιδέες που προνοούν και προστατεύουν την βέλτιστη εξελικτική πορεία του λιμένα με γνώμονα την ανθεκτικότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Καυκαλάς Γ., Βιτοπούλου Α., Γεμενετζή Γ., Γιαννακού Α., Τασοπούλου Α., (2015), *Βιώσιμες πόλεις: Προσαρμογή και Ανθεκτικότητα σε περιόδους κρίσης.*, ηλεκτρονικό βιβλίο, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, Εκδόσεις Κάλλιπος, [online: <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/2227>, τελευταία επίσκεψη 8/5/2020]

Κοτζαμάνης Β., (2009), *Στοιχεία Δημογραφίας*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος

Ντυκέν Μ. Ν., Κακλαμάνη Σ., (2015), Η πληθυσμιακή γήρανση στην ύπαιθρο χώρα: Μία ετερογενής κατάσταση με θετικές και αρνητικές επιπτώσεις, στο: *Αειχώρος*, 20, 66-95, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ

Χαστάογλου Β., (2002), *Βόλος: Πορτραίτο της πόλης τον 19ο και 20ό αιώνα*, 1η έκδοση, Βόλος

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

A. K. Jha, T. W. Miner & Z. Stanton-Geddes, (2013), Principles of Urban Resilience, στο: *Building urban resilience: principles, tools, and practice*, Chapter 1, σσ.1-6, The World Bank, Washington DC, USA

Abel N., Cumming D.H.M. & Anderies J.M., (2006), Collapse and reorganization in social-ecological systems: questions, some ideas, and policy implications, στο: *Ecology and Society*, 11(1), σ.17

Allenby B. & Fink J., (2005), Toward inherently secure and resilient societies, στο: *Science*, 309 (5737), σσ.1034-1036

Amin M., (2000), National infrastructures as complex interactive networks, στο: *Automation, Control, and Complexity: An Integrated Approach*, σσ. 263-286, John Wiley and Sons

Amin M., (2002), Toward secure and resilient interdependent infrastructures, στο: *Journal of Infrastructure Systems*, 8(3), σσ. 67-75

Anger N., (2000), Social and Ecologic Resilience: Are They Related?, στο: *Progress in Human Geography*, 24(3), σσ. 347-364

Paton D., Johnston D., et al., (2017), *Disaster Resilience: An Integrated Approach*, Chapter 4, σσ. 55-77, Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, USA

Berkes F., (2007), Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking, στο: *Natural Hazards*, 41(2), σσ.283-295

Biggs R., et al., (2012), Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services, στο: *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 37, σσ. 421-448

Biggs R., Schlüter M., & Schoon M., (2015), Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services, στο: *Social-Ecological Systems*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781316014240

Boin A. & McConnell A., (2007), Preparing for critical infrastructure breakdowns: the limits of crisis management and the need for resilience, στο: *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 15(1), σσ. 50-59

Bonanno G. A. (2005). Resilience in the face of potential trauma., στο: *Current directions in psychological science*, 14(3), σσ. 135 - 138

Bruneau M., & Reinhorn A.M., (2003), Seismic resilience of communities – conceptualization and operationalization, στο: *Proceedings of International Workshop on Performance Based Seismic-Design*, Bled, Slovenia

Bruneau M., et al., (2003), A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities, στο: *Earthquake Spectra*, 19(4), σσ. 733-752

Cimellaro G.P., Reinhorn A.M. & Bruneau M., (2006), Quantification of seismic resilience, on the 8th US National Conference on Earthquake Engineering

Cimellaro G.P., Reinhorn A.M. & Bruneau M., (2007), MCEER's vision on the seismic resilience of health care facilities, στο: *ANIDIS, 2007*, σ. 8.

Cimellaro G.P., Reinhorn A.M. & Bruneau M., (2010), Framework for analytical quantification of disaster resilience, στο: *Engineering Structures*, 32(11), σσ.3639-3649

Coaffee J, (2008), Risk, resilience, and environmentally sustainable cities, στο: *Energy Policy* 36(12) , σσ. 4633-4638

Collier M.J., Nedovic Budic Z., Aerts J., Connop S., Foley D., Newport D., McQuaid S., Slaev A., Verburg P., (2013), Transitioning to resilience and sustainability in Urban communities., στο *Cities*, 32 (του 2013), σσ. 21-28

Collins M., Carlson J. & Petit F., (2011), Community resilience: measuring a community's ability to withstand, στο: *Disaster Management and Human Health Risk II, WIT Transactions on the Built Environment*, τόμος: 119, σσ.111-123, WIT Press, Orlando, FL, USA

Da Silva J., Kernaghan S., Luque A., (2012), A systems approach to meeting the challenges of urban climate change., στο: *International Journal of Urban Sustainable Development*, 4(2), 125-145

Davoudi S., (2012), Resilience: a bridging concept or a dead end?, στο: *Planning Theory and Practice*, 13(2), σσ. 299-333

Desouza K. C., & Flanery T.H., (2013), Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework, στο: *Cities*, 35 (του 2013), σσ. 89-99

Duncan R. Shaw et al., (2017), Multi-level port resilience planning in the UK: How can information sharing be made easier?, στο: *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 121 (2017), σσ. 126-138

Gadh R., (2014), Smart Grid – Opportunities and Challenges in the creation of the 21st century Power Grid, *AFORE Journal, UCLA Smart Grid Energy Research Center (SMERC)*, [online: <https://www.usenix.org/conference/hotpower12/workshop-program/presentation/gadh> τελευταία επίσκεψη 22/4/2020)

Girard L. F. (2010), Sustainability, creativity, resilience: toward new development strategies of port areas through evaluation processes, στο: *Int. J. Sustainable Development*, vol.13(2010), σσ. 161-184

Girard L. F., (2013), Toward a Smart Sustainable Development of Port Cities/Areas: The Role of the “Historic Urban Landscape” Approach, στο: *J. Sustainability*, vol.5, σσ. 4329-4348

Graff J., (2009), e-Maritime: An Enabling Framework for Knowledge Transfer and Innovative Information Services Development Across the Waterborne Transport Sector, στο: *TransNav Journal*, 3(2), σσ. 213-217

Grainger A., Achutan K., (2014), Port Resilience: A Primer, a research paper on UK Ports, Final Version, Nottingham University Business school

Gunderson L.H., (2000), Ecological resilience – in theory and application, στο: *Annual Review of Ecology and Systematics*, τόμος 31, σσ.425–439

Gunderson L. H. & C. S. Holling, (2002), *Panarchy: Understanding Transformations in Systems of Humans and Nature.*, Island Press, Washington DC.

Holling C. S., (1973). Resilience and stability of ecological systems, στο: *Annual review of ecology and systematics*, 4(1), σσ. 1 - 23

Holling C. S., & Walker B., (2003), Resilience Defined, καταχώρηση στο: *Internet Encyclopaedia Of Ecological Economics*, σσ: 1-2, [online: <http://isecoeco.org/pdf/resilience.pdf>, τελευταία επίσκεψη 25/6/2020]

Hosseini S., Barker K., (2016), Modeling infrastructure resilience using Bayesian networks: A case study of inland waterway ports, στο: *Computers and Industrial Engineering*, vol.93, σσ. 252-266

Jabareen T., (2012), Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk, στο: *Cities*, 31 του 2013, σσ. 220–229

Jackson S., (2010), Principles of Infrastructure Resilience, Domestic Preparedness Journal, [online στο: <https://www.domesticpreparedness.com/resilience/the-principles-of-infrastructure-resilience/> τελευταία επίσκεψη 15/4/2020]

Jackson S. & Timothy L. J. Ferris, (2012), Resilience Principles for Engineered Systems, στο: *Systems Engineering*, 16(2), σσ. 152-164

Jain S. & McLean C.R., (2009), Recommended practices for homeland security modeling and simulation, στο: *Winter Simulation Conference (WSC), Proceedings of the year 2009*, σσ.2879–2890

Janssen M. A., Lindahl T., and Murphy J. J., (2015), Advancing the understanding of behavior in social-ecological systems: results from lab and field experiments, στο: *Ecology and Society*, 20(4), σσ. 34

Karrholm M., Nylund K., Prieto de la Fuente P., (2012), Spatial resilience and urban planning: Addressing the interdependence of urban retail areas, στο: *Cities*, Vol. 36, σσ. 121-130

Labaka L., Hernantes J., Sarriegi J.M., (2016) A holistic framework for building critical infrastructure resilience, στο: *Technological Forecasting & Social Change*, 103, σσ.21-33

Lazzeretti L., Cooke P., (2015), Introduction to the special issue 'the resilient city', στο: *City, Culture and Society*, 6(3), σσ. 47-49

Leichenko R., (2011), Climate change and urban resilience, στο: *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(3), σσ. 164-168

L. F. Gay & S.K. Shina, (2013), Resilience of Urban Infrastructure systems: Literature review for improved asset management, στο: *International Journal of Critical Infrastructure*, 9(4), σσ. 330 - 350

Lewontin R., (1969), The meaning of stability, στο: *Diversity and Stability in Ecological Systems*, 22(13), σσ. 13-24

Lynch, G., Jarvis, D. et al., (2010), E-Maritime Overview, *SKEMA Periodic Study: e-Maritime Task 1 Report*, NECL

Madni A. & Jackson S., (2009), Towards a conceptual framework for resilience engineering, στο: *IEEE Systems Journal*, 3(2), σσ. 181-191

Mah D. et al., (2014), Introduction and Overview, στο: *Smart Grid Applications and Developments*, σσ. 3-20, Springer-Verlag London 2014

Mansouri M., Nilchiani R., & Mostahari A., (2010), A policy making framework for resilient port infrastructure systems. στο: *Marine Policy*, 34(6), σσ. 1125-1134

Marburger J., (2005), Grand challenges for disaster reduction, in National Science and Technology Council: Committee on Environment and Natural Resources, A Report of the Subcommittee on Disaster Reduction, Washington, DC, USA

Martin R., (2012), Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks., στο: *Journal of Economic Geography*, vol. 12, σσ. 1-32

Meerow S., Newell J. P., Stults M., (2016), Defining Urban Resilience: A review, στο: *Landscape and Urban Planning*, 147, σσ. 38-49

Mileti, D.S., (1999), *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*, Joseph Henry, Washington, DC.

Nazif S. & Karamouz M., (2009), Algorithm for assessment of water distribution system's readiness: planning for disasters, στο: *Journal of Water Resources Planning and Management*, 135(4), σσ.244-252

Nicholas A. Robinson, (2014), The Resilience Principle, στο: 5 IUCN Acad. Env'tl. L. eJournal 19, [online στο: <http://digitalcommons.pace.edu/lawfaculty/953/>. , τελευταία επίσκεψη 25/4/2020]

Omer M., Mostashari A., Nilchiani R. & Mansouri M., (2012), A framework for assessing resiliency of maritime transportation systems, στο: *Maritime Policy & Management: The flagship journal of international shipping and port research*, School of Systems and Enterprises, Stevens Institute of Technology, Babbio Center, Castle Point on Hudson, Hoboken, NJ, USA, published online: 25 July 2012, [online στο: <http://dx.doi.org/10.1080/03088839.2012.689878> τελευταία επίσκεψη 12/05/2020]

Petit F., Collins M., & Fisher R., (2011), An Index to Analyze Resilience of Critical Infrastructure., στο: *The CIP Report*, George Mason University, School of Law, Washington.

Pike A., Dawley S., Tomaney J., (2010), Resilience, adaptation and adaptability., στο: *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), σσ. 59-70

Pimm S. L., (1984). The complexity and stability of ecosystems, στο: *Nature*, 307(5949), σσ. 321 -326

Qiao J. et al., (2007). Allocating security resources to a water supply network, στο: *IIE - Transactions*, 39(1), σ.95

Reed D.A., (2009), Multi-hazard analysis of electric power delivery systems, on *Lifeline Earthquake Engineering Conference, TCLEE 2009: Lifeline Earthquake Engineering in a Multihazard Environment*, American Society of Civil Engineers, Oakland, USA, σ.30

Reid J., (2012), The disastrous and politically debased subject of resilience, στο: *Development dialogue*, 58(1), σσ. 73

Rose A., (2004), Defining and measuring economic resilience to disasters, στο: *Disaster Prevention and Management*, 13(4), σσ.307-314

Ruchinskaya T., (2018), Building Urban Resilience in Public Places in Volos (Greece). Perspectives and possibilities of related contribution of digital tools., J T Environmental Consultants Ltd, Cambridge, UK,

Scott H. Et al., (2013), Functional resilience of port environs in a changing climate - Assets and operations, Technical Report, NCCARF: National Climate Change Adaptation Research Facility, RMIT University & The University of Queensland, Australia

Shafieezadeh A., Burden I. L., (2014), Scenario-based resilience assessment framework for critical infrastructure systems: Case study for seismic resilience of seaports, στο: *Reliability Engineering and System Safety*, vol.32, σσ. 207-219

Tabucchi T., Davidson R. & Brink S., (2010), Simulation of post-earthquake water supply system restoration, στο: *Civil Engineering and Environmental Systems*, 27(4), σσ. 263-279

Todini E., (2000), Looped water distribution networks design using a resilience index based heuristic approach, στο: *Urban Water*, τόμος 2, σσ.115-122

Touzinsky F. K., Brandan M. Scully, Kenneth N. Mitchell, Marin M. Kress, (2018), Using Empirical Data to Quantify Port Resilience: Hurricane Matthew and the Southeastern Seaboard, στο: *Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering*, 144(4), σσ. 1-12

Vugrin E. et al., (2010), A framework for assessing the resilience of infrastructure and economic systems, στο: *Sustainable & Resilient Critical Infrastructure Systems*, σσ.77-116 Springer-Verlag Berlin-Heidelberg

Vugrin E.D. & Turnquist M.A., (2012), Design for Resilience in Infrastructure Distribution Networks, Chapter 1, σσ. 6-9 a Sandia National Laboratories Report, SAND2012-6050, Livermore, CA, USA

Walker B., et al, (2004), Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems, στο: *Ecology and Society*, 9(2), σσ. 5

Ward C., (2007), Diesel-Driven Bee Slums and Impotent Turkeys: The Case for Resilience, διαθέσιμο στο διαδίκτυο, [online: <https://www.commondreams.org/views/2007/07/30/diesel-driven-bee-slums-and-impotent-turkeys-case-resilience> τελευταία επίσκεψη 8/3/2020]

White P.S. & Pickett S.T.A., (1985), Natural disturbance and patch dynamics - An introduction., στο: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*, σσ. 3-13, New York: Academic Press

Woods D.D., (2006), Essential characteristics of resilience, στο: *Resilience engineering: Concepts and precepts*, Part I (chapter 2), σσ.21-34, E. Hollnagel, D.D. Woods, and N. Leveson (Eds), Ashgate, Aldershot, UK

Σχέδια - Μελέτες - Προγράμματα

Γκριτζαλής Δ., Κοτζανικολάου Π., Μάγκος Μ., Στεργιόπουλος Γ., Λύκου Γ. (επιστημονική ομάδα), Καραγιάννη Μ., Γούμενου Ε. (ομάδα διαχείρισης), 2016, «Ολιστική Προστασία Κρίσιμων Υποδομών: Ανθεκτικότητα και Προστασία Διασυνδέσεων: Ενδεδειγμένη Επιτελική Σύνοψη», Εργαστήριο Ασφάλειας Πληροφοριών και Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Οργανισμός Έρευνας και Ανάλυσης «διαΝΕΟσις»

Οργανισμός Λιμένα Βόλου ΑΕ, Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών, (2009), Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων των Δραστηριοτήτων Λιμένα Βόλου, στο: Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των Δραστηριοτήτων του Λιμένα Βόλου

Οργανισμός Λιμένα Βόλου ΑΕ, Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών, (2010), Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο (Master Plan) Λιμένα Βόλου, 1^ο Στάδιο Μελετών: Τεχνική Έκθεση

Οργανισμός Λιμένα Βόλου ΑΕ, Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών, (2012), Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο (Master Plan) Λιμένα Βόλου, Μελέτη Προγραμματικού Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Λιμενικών Έργων, 2^ο Στάδιο Μελετών: Προτεινόμενα Έργα, Τεχνική Περιγραφή

Περιφέρεια Θεσσαλίας, (2015), Υποστήριξη Περιφέρειας Θεσσαλίας στην Εξειδίκευση Σχεδίου Δράσης RIS3, (online: <https://www.thessaly.gov.gr/data/ris3/sxediodrasis.pdf>, τελευταία πρόσβαση 20/5/2020)

Ρογκάν & Συνεργάτες Α.Ε. (2013) «Εθνικό Σχέδιο Λιμένων και Δυνατότητες Χρηματοδότησης του Μέσω ΕΣΠΑ και των Πόρων της Νέα Προγραμματικής Περιόδου 2013-2018», Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου, Αθήνα

Υπουργείο Μεταφορών Υποδομών και Δικτύων, (2014), «Στρατηγικό Πλαίσιο Επενδύσεων Μεταφορών 2014-2025», Αθήνα

City College of New York, (2013), Lessons from Hurricane Sandy for Port Resilience, Final Report, University Transportation Research Center

D.J.Jarvis, (2009), MarNIS Final Report, 6th Framework Programme Priority 1.6.2., Sustainable Surface Transport, version 2.0., Maritime Navigation and Information Services Project, European Commission

HRDAF/ΤΑΙΠΕΔ, Eurostat et al., (2012), Background Paper to the Hellenic Republic National Port Policy Paper – Final Report

Trademco A.E. & Planning A.E., (2005). «Γενική Μελέτη Ανάπτυξης Μεταφορών – Υποστήριξη θεματικής πολιτικής μεταφορών για την Ελλάδα στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2007-2013.», Αθήνα

US National Infrastructure Advisory Council, (2010), *A framework for establishing critical infrastructure resilience goals final report and recommendations.*, NIAC, United States of America

Διατριβές

Γιογκαράκη Δ. Β., (2009), *E.Maritime: Εφαρμογές και Υπηρεσίες Ηλ.Ναυτιλίας.*, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας Μ.Π.Σ. στην Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων-Logistics, Πειραιάς

Πρέπη Α., (2016), *Αστική Ανθεκτικότητα: Η Νέα Πρόκληση για το Δήμο Αθηναίων*, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

Ρούσσου Γ., (2018), *Η Αστική Αναγέννηση ως Εργαλείο Επίτευξης της Ανθεκτικότητας: Εφαρμογή στο Ιστορικό Κέντρο του Αιγίου.*, Πτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη

Σκιντζής Κ., (2016), *Η έννοια της Ανθεκτικής Πόλης. Έμφαση στην Κοινωνική Ανθεκτικότητα.*, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

Χατζηοικονόμου Γ., (2017), *Αστική Ανθεκτικότητα σε Τουριστικό Προορισμό – Πιλοτική Εφαρμογή στην Επαρχία Πάφου*, Πτυχιακή Διατριβή, ΤΜΧΠΠΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος

Chelleri L., (2012), *Urban Resilience and (un)sustainability: Exploring the nexus between resilience and urban systems*, Διδακτορική Διατριβή, Geography Department, University of Barcelona, Barcelona

Ευρωπαϊκές Αποφάσεις - Οδηγίες

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2001), ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ: *Η ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών με ορίζοντα το έτος 2010: η ώρα των επιλογών*, Λουξεμβούργο

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2009), *Ανακοίνωση και σχέδιο δράσης για τη δημιουργία ευρωπαϊκού χώρου θαλάσσιων μεταφορών χωρίς σύνορα*, Βρυξέλες

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2011), *ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ: Χάρτης πορείας για έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών, Για ένα ανταγωνιστικό και ενεργειακό αποδοτικό σύστημα μεταφορών*, Βρυξέλλες

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2015), *European Maritime and Fisheries Fund – Operational Program for Greece*, ΕΤΘΑ, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Θάλασσας και Αλιείας 2014-2020

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, (2008), *Οδηγία 114/2008/ΕΚ σχετικά με τον προσδιορισμό και τον χαρακτηρισμό των ευρωπαϊκών υποδομών ζωτικής σημασίας, και σχετικά με την αξιολόγηση της ανάγκης βελτίωσης της προστασίας τους*

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, (2010), *Οδηγία 65/2010/ΕΚ περί διατυπώσεων Υποβολής Δηλώσεων για τα Πλοία κατά τον Απόπλου / Κατάπλου από Λιμένες Κρατών Μελών της Κοινότητας*

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, (2019), *Κανονισμός 1239/2019/ΕΕ για τη θέσπιση ευρωπαϊκού περιβάλλοντος ναυτιλιακής ενιαίας θυρίδας και για την κατάργηση της οδηγίας 2010/65/ΕΕ*

European Council, (2013), *Regulation No 1315/2013, Union guidelines for the development of the trans-European transport network and repealing Decision No 661/210/EU*

Ελληνική Νομοθεσία και Οδηγίες

Απόφαση Δ17α/115/9/ΦΝ275, ΦΕΚ Β' 1154/2003

Απόφαση Δ6/Β/οικ. 5825, ΦΕΚ Β' 407/2010

ΚΥΑ 8315 16/02/07, ΦΕΚ Β' 202 16/02/2007

Ν. 2688/1999, ΦΕΚ Α' 40 01/03/1999

Ν. 2932/2001, ΦΕΚ Α' 145 27/06/2001

Ν. 2987/2002, ΦΕΚ Α' 27 21/02/2002

ΠΔ 39/2011, ΦΕΚ Α' 104 6/5/2011

ΥΠΕΚΑ & ΤΕΕ (2010), *Τεχνική Οδηγία ΤΕΕ 20701-3/2010: Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών (Β' Έκδοση)*, Αθήνα: ΤΕΕ

Διαδικτυακές πηγές

100resilientcities.org

applyingresilience.org

buffalo.edu

cambridge.org/

commondreams.org

dianeosis.org

ec.europa.eu

europarl.europa.eu

euretirio.gr

emsa.europa.eu/

hcg.gr

hradf.com

istigmes.gr, Live/Life (φωτογραφία εξωφύλλου εργασίας)

kemea.gr

nautikachronika.gr

port-volos.gr

resalliance.org

resilientcity.org

resilientdesign.org

statistics.gr/

visit-pilio.gr