



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΛΩΤΕΣ ΠΟΛΕΙΣ

από την επιστημονική φαντασία προς την αναγκαιότητα



Διπλωματική Εργασία

Επιμέλεια Εργασίας: **Ιωάννα Τοζιοπούλου**

Επιβλέπων Καθηγητής: **Χρήστος Κουσιδώνης**

Βόλος, 2021

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

Διπλωματική Εργασία

Πλωτές πόλεις

Από την επιστημονική φαντασία προς την αναγκαιότητα

**Floating cities.
From science fiction to necessity**

Επιμέλεια εργασίας: Τοζιοπούλου Ιωάννα

A.M.: 0315106

Επιβλέπων: Κουσιδώνης Χρήστος

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Κουσιδώνης Χρήστος

Γουργιώτης Ανέστης

Βογιαζίδης Νικόλαος

Ευχαριστίες

Θα ήθελα καταρχήν να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Κουσιδώνη Χρήστο ο οποίος με καθοδήγησε κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της εργασίας και μου δημιούργησε αρκετούς προβληματισμούς που μου έδωσαν την απαραίτητη ώθηση.

Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου που με στήριξαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών αλλά και τους φίλους μου που ήταν δίπλα μου.

Δήλωση

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: 30/8/2021

Όνοματεπώνυμο: Τοζιοπούλου Ιωάννα

Υπογραφή:

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ήδη εκδηλωμένη κλιματική κρίση και η πιθανή περαιτέρω επιδείνωση της κατάστασης, έχει αυξήσει το ενδιαφέρον για τον σχεδιασμό και την δημιουργία θαλάσσιων πόλεων. Επιπτώσεις όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και η εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων θα ωθήσουν ομάδες ανθρώπων που κατοικούν σε ευάλωτες, από πλημμύρες περιοχές να μεταναστεύσουν. Είναι πιθανή η εξαφάνιση ολόκληρων νησιών ή μεγάλων επιφανειών της ξηράς και η καταστροφή πόλεων που βρίσκονται σε παράκτιες περιοχές λόγω της άνοδου της στάθμης της θάλασσας. Οι παραπάνω παράγοντες σε συνδυασμό με τις υφιστάμενες πιέσεις που δέχεται η οργάνωση του χώρου, και συνακόλουθα ο χωρικός σχεδιασμός, όπως ο υπερπληθυσμός, η αστικοποίηση, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος και η έλλειψη διαθέσιμου οικοδομήσιμου χώρου έχει ωθήσει αρκετούς σχεδιαστές του χώρου, ερευνητές και οργανισμούς να σχεδιάσουν θαλάσσιες πόλεις ως ένα μέσο προσαρμογής. Η παρούσα διπλωματική εργασία αναλύει τους παράγοντες που οδηγούν στην δημιουργία θαλάσσιων αποικιών και αναλύει τις δημοσιευμένες προτάσεις και μοντέλα πλωτών και υποβρύχιων πόλεων. Η δημιουργία πόλεων, πλεούμενων στη θάλασσα ενδεχομένως να φαντάζει ακόμη ως ένα ουτοπικό σενάριο αλλά η εξέλιξη της τεχνολογίας, οι υφιστάμενες θαλάσσιες κατασκευές και ορισμένα προγράμματα που πλησίασαν στο στάδιο της θεσμικής έγκρισης και της υλοποίησης ενισχύουν την άποψη ότι η δημιουργία τέτοιων αποικιών, και μάλιστα με δυνατότητα κατά βούληση μετακίνησης, συνιστά μια αναδυόμενη ρεαλιστική προοπτική, ήδη σε αρχικό, έστω και δοκιμαστικό, στάδιο υλοποίησης.

Λέξεις κλειδιά: κλιματική αλλαγή, περιβαλλοντικοί μετανάστες, άνοδος της στάθμης της θάλασσας, πλωτές πόλεις, θαλάσσιες πόλεις

Floating cities: From science fiction to necessity

ABSTRACT

The already evident climate crisis and the possible further deterioration of the situation has increased the interest in designing and implementing floating cities. Impacts, such as rising sea levels and extreme weather events will trigger large scale emigration from vulnerable, flood-prone areas. It is possible that entire states or parts of them will be submerged and cities in coastal areas could be destroyed. The above factors combined with the existing pressures of spatial planning such as overpopulation, rapid urbanization and the lack of available space has pushed many architects, urban planners, researchers, and organizations to design marine cities as a means of adaptation. The purpose of this thesis is to analyze the factors that may lead to the construction of marine colonies and to analyze the published proposals and models of floating and underwater cities. The implementation of floating cities seems like a utopian scenario, but the evolution of technology and existing marine structures reinforce the view that they are an emerging realistic perspective, already at an initial, albeit tentative, stage of implementation.

Keywords: climate change, environmental migrants, sea level rise, floating cities, marine cities

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	2
Δήλωση.....	3
Περίληψη.....	4
Abstract.....	5
Κατάλογος Εικόνων.....	9
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	14
Κατάλογος Χαρτών.....	15
Κατάλογος Πινάκων.....	16
Κατάλογος Αρκτικόλεξων.....	17
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	18
A: ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	20
A.1: ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	21
<i>A.1.1 Φαινόμενο του θερμοκηπίου.....</i>	<i>21</i>
<i>A.1.2 Άνοδος της θερμοκρασίας.....</i>	<i>23</i>
<i>A.1.3 Ακραία καιρικά φαινόμενα.....</i>	<i>25</i>
<i>A.1.4 Το λιώσιμο των πάγων</i>	<i>27</i>
<i>A.1.5 Άνοδος της στάθμης της θάλασσας, επιπτώσεις και ευάλωτες περιοχές.....</i>	<i>30</i>
A.2: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ.....	34
<i>A.2.1 Κλιματικοί πρόσφυγες ή αλλιώς περιβαλλοντικοί μετανάστες.....</i>	<i>34</i>
<i>A.2.2 Δεδομένα μεταναστευτικών ροών και προκλήσεις συλλογής τους.....</i>	<i>37</i>
<i>A.2.3 Αίτια και μορφές περιβαλλοντικής μετανάστευσης.....</i>	<i>40</i>
<i>A.2.4 Χώρες με τις μεγαλύτερες εισροές και εκροές περιβαλλοντικών μεταναστών.....</i>	<i>43</i>
<i>A.2.5 Μετανάστευση και πιέσεις στον σχεδιασμό.....</i>	<i>46</i>
A.3: ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	49
<i>A.3.1 Βιωσιμότητα και ανθεκτικότητα.....</i>	<i>49</i>
<i>A.3.2 Βιώσιμος σχεδιασμός.....</i>	<i>51</i>
<i>A.3.3 Στρατηγικοί στόχοι επίλυσης ζητημάτων σε παγκόσμιο επίπεδο.....</i>	<i>54</i>
<i>A.3.4 Τακτικές επίλυσης ζητημάτων σε τοπικό επίπεδο.....</i>	<i>57</i>
<i>A.3.5 Από τη θεωρία στη πράξη.....</i>	<i>62</i>
B: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	67
B.1: ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟ.....	68
<i>B.1.1 Η σημασία των υδάτων.....</i>	<i>68</i>
<i>B.1.2 Ιστορική αναδρομή.....</i>	<i>69</i>
<i>B.1.3 Απαρχές της ιστορίας των πλωτών κατασκευών.....</i>	<i>71</i>

<i>B.1.4 Σύγχρονοι λιμναίοι και ποτάμιοι οικισμοί απλής τεχνολογίας</i>	72
<i>B.1.5 Υποβρύχιες και πλωτές κατασκευές στην λογοτεχνία και τον κινηματογράφο</i>	75
<i>B.1.6 Πρόσφατη περίοδος: Κατασκευές στο νερό υψηλής τεχνολογίας</i>	80
B.1.6.1 Εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας.....	80
B.1.6.2 Δίκτυα μεταφορών.....	82
B.1.6.3 Αμφίβια οχήματα.....	84
<i>B.1.7 Οικιστικά σύνολα στο επίπεδο της θάλασσας</i>	85
B.1.7.1 Κατοικία.....	85
B.1.7.2 Δημόσιοι χώροι.....	86
B.1.7.3 Τουριστικές υποδομές.....	89
B.1.7.4 Κόλπος του Τόκυο και Μεταβολισμός.....	90
B.1.7.5 Palm Islands, Ντουμπάι.....	93
B.1.7.6 Η περίπτωση της Ολλανδίας.....	95
<i>B.1.8 Γαλάζια (ή μπλε) ανάπτυξη και Θαλάσσια Χωροταξία</i>	97
B.2: ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΡΕΧΟΥΣΑΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ	99
<i>B.2.1 Από την επιστημονική φαντασία στην υλοποίηση</i>	99
<i>B.2.2 Κοινωνικά ζητήματα</i>	101
<i>B.2.3 Σχεδιαστικά ζητήματα</i>	103
<i>B.2.4 Επί μέρους ζητήματα και επιλογές</i>	105
B.2.4.1 Ανάκτηση ή δημιουργία εδάφους ή πλωτή κατασκευή.....	105
B.2.4.2 Θέση.....	106
B.2.4.3 Ειδικά τεχνικά ζητήματα.....	107
B.2.4.3.α Συνδέσεις μεταξύ πλατφορμών.....	107
B.2.4.3.β Σύνδεση με την ηπειρωτική χώρα.....	107
B.2.4.3.γ Σύστημα πρόσδεσης.....	107
B.2.4.3.δ Κυματοθραύστες.....	108
B.2.4.3.ε Σταθεροποιητικά στοιχεία.....	108
B.2.4.4 Κελύφη.....	108
B.2.4.5 Υποδομές μεταφορών.....	109
B.2.4.5.α Μέσα μαζικής μεταφοράς.....	109
B.2.4.5.β Λιμάνια/ /ακτοπλοϊκές εγκαταστάσεις.....	109
B.2.4.5.γ Υποδομές στάθμευσης.....	109
B.2.4.6 Εγκαταστάσεις τεχνικών δικτύων υποδομών.....	110
B.2.4.6.α Συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης.....	110
B.2.4.6.β Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων.....	110
B.2.4.6.γ Παραγωγή ενέργειας.....	110
<i>B.2.5 Στόχοι σχεδιασμού κατά το ινστιτούτο Seastanding</i>	111
B.2.5.1 Κινητικότητα κατασκευής.....	111
B.2.5.2 Αξιοπλοία.....	111

B.2.5.3 Δυναμική γεωγραφία.....	112
B.2.5.4 Επαφή με το νερό.....	112
<i>B.2.6 Προτάσεις εφαρμογής πλωτών οικιστικών αναπτύξεων.....</i>	<i>117</i>
B.2.6.1 Oceanix City.....	117
B.2.6.2 Lilyrad.....	121
B.2.6.3 Ocean spiral.....	123
B.2.6.4 French Polynesian.....	125
B.2.6.5 Maldives floating city.....	127
<i>B.2.7 Ταξινόμηση και σχολιασμός.....</i>	<i>130</i>
B.2.7.1 Θέση στο χώρο.....	130
B.2.7.2 Το αξιόπλοο και η σταθερότητα	130
B.2.7.3 Χωρική οργάνωση του νέου οικιστικού συστήματος.....	132
B.2.7.4 Βαθμός ευελιξίας (δυναμική γεωγραφία του συστήματος).....	132
B.2.7.5 Δυνατότητα κατά βούληση μετακίνησης βασικών μονάδων.....	133
B.2.7.6 Χωρική ολοκλήρωση και επεκτασιμότητα	133
Γ. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	136
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	139

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Θερμοκρασιακές ανωμαλίες κατά τις περιόδους 1915-1919 και 2015-2019 σε σύγκριση με τη περίοδο 1951-1980 Πηγή: climate.nasa.gov σελ.23

Εικόνα 2: Αλλαγές στη μάζα πάγου της Γροιλανδίας κατά τη περίοδο 2002-2016 Πηγή: gracefo.jpl.nasa.gov σελ.29

Εικόνα 3: Αλλαγές στη μάζα πάγου της Ανταρκτικής κατά τη περίοδο 2002-2016 Πηγή: gracefo.jpl.nasa.gov σελ.30

Εικόνα 4: Οι πιο ευάλωτες περιοχές στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας Πηγή: Cazenave A. and Cozannet G. (2014) Sea level rise and its coastal impacts, p27 σελ.32

Εικόνα 5: Εννοιολογικό μοντέλο σύνδεσης κλίματος, των συγκρούσεων και της μετανάστευσης Πηγή: Abel G.et al. (2019) Climate, conflict and forced migration, p242 σελ.36

Εικόνα 6: Πιθανά είδη κινητικότητας σε διαφορετικούς κλιματικούς κινδύνους Πηγή: Stapleton S. et al. (2013) The Encyclopedia of Global Human Migration, p16 σελ.41

Εικόνα 7: Ροές αιτίσεων ασύλου ανά περιοχή, 2006-2010 και 2011-2015 Πηγή: Abel G. et al. (2019) Climate, conflict and forced migration, p243 σελ.45

Εικόνα 8: Οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης Πηγή: Tang H. and Lee Y. (2016) The making of sustainable urban development: A synthesis framework, p10 σελ.53

Εικόνα 9: Στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης Πηγή: <https://www.dkaa.gr/pages/sdg/> σελ.54

Εικόνα 10: Βασικοί όροι για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη που αναφέρονται στις διεθνείς πολιτικές, τις πολιτικές της ΕΕ και τους μηχανισμούς χρηματοδότησης της ΕΕ Πηγή: Package W. et al, multi-level policy framework for sustainable urban development and nature-based solutions, 2019, p16 σελ.58

Εικόνα 11 & 12: Το μέσο μαζικής μεταφοράς BRT της Κουριτίμπα Πηγή: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/instituto-global-elege-brt-de-curitiba-um-dos-50-projetos-mais-influentes-dos-ultimos-50-anos/> σελ.64

Εικόνα 13,14 & 15: Η κλιματικά ανθεκτική περιοχή στο Østerbro Πηγή: <https://www.tredjenatur.dk/en/portfolio/the-first-climate-district/> σελ.65

Εικόνα 16: Η πόλη της Βενετίας Πηγή: <https://www.insightguides.com/destinations/europe/italy/the-northeast/venice/highlights> σελ. 70

Εικόνα 17: Η λιμνοθάλασσα της Βενετίας Πηγή: <https://www.nasa.gov/content/venice-lagoon> σελ.70

Εικόνα 18: Το χωριό Ganvie στην Αφρική Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/> σελ.72

Εικόνα 19: Ο οικισμός Κο Ρανγί στην Ταϊλάνδη Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/> σελ. 73

Εικόνα 20: Πλωτός οικισμός στη Καμπότζη Πηγή: https://www.isango.com/siem-reap/tonle-sap-lake-tour_31160 σελ.74

Εικόνα 21: Το τεχνητό νησί Santa Cruz del Isote στη Κολομβία Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/> σελ.74

Εικόνα 22: Το πλωτό χωριό Halong Bay στο Βιετνάμ Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/> σελ.74

Εικόνα 23: Το πλωτό νησί των Uros στο Περού Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/> σελ.74

Εικόνα 24: Εξώφυλλο βιβλίου 20.000 λέυγες κάτω από τη θάλασσα Πηγή: <https://www.psichogios.gr/el/20-000-leyges-katw-ap-th-thalassa.html> σελ.75

Εικόνα 25: Ο Jacques Cousteau Πηγή: <https://gr.pinterest.com/pin/731483164452457808/> σελ.76

Εικόνα 26: Η είσοδος στο Conshelf III Πηγή: <https://gr.pinterest.com/pin/496873771362956278/> σελ.76

Εικόνα 27: Το έργο Conshelf Jaques Cousteau Πηγή: <https://i.pinimg.com/736x/9f/03/65/9f0365d7bb1911e882da8db6c87aa18b.jpg> σελ.76

Εικόνα 28: Μοντέλο του οικοτόπου Tektite II της NASA Πηγή: <https://www.theguardian.com/environment/2020/jun/08/what-lies-beneath-our-love-affair-with-living-underwater> σελ.77

Εικόνα 29: Η είσοδος των επιστημόνων στο Tektite II Πηγή: <https://tektite2020.com/> σελ.77

Εικόνα 30: Αφίσα ταινίας 20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.77

Εικόνα 31: Αφίσα ταινίας the underwater city Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.78

Εικόνα 32: Αφίσα ταινίας War gods of the deep Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.78

Εικόνα 33: Αφίσα ταινίας City beneath the sea Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.78

Εικόνα 34: Αφίσα ταινίας Captain Nemo Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.78

Εικόνα 35: Αφίσα ταινίας Water world Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.78

Εικόνα 36: Αφίσα ταινίας A.I. Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.79

Εικόνα 37: Αφίσα ταινίας Geostorm Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.79

Εικόνα 38: Αφίσα ταινίας 2012 Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.79

Εικόνα 39: Οι κιβωτοί επιβίωσης του ανθρώπινου είδους όπως εμφανίζονται στη ταινία 2012 Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com/title/tt0089686/) σελ.80

Εικόνα 40: Υδροηλεκτρικό φράγμα Πηγή: <https://energypress.gr/news/ypotimimeno-kostos-tis-ydroilektrikis-energeias> σελ.80

Εικόνα 41: Θαλάσσιο αιολικό πάρκο Πηγή: <https://hmcglobal.co.uk/us-offshore-wind-industry-set-for-rapid-growth/> σελ.81

Εικόνα 42: Θαλάσσια εξέδρα εξόρυξης πετρελαίου Πηγή: <https://www.naftikachronika.gr/2018/10/17/se-leitourgia-i-proti-mi-epandromeni-platforma-exoryxis-petrelaiou/> σελ.81

Εικόνα 43: Ο πλωτός δρόμος Hedel στην Ολλανδία Πηγή: <https://www.bayards.com/en/bridges> σελ.82

Εικόνα 44: Ο παράκτιος αυτοκινητόδρομος E39 της Νορβηγίας Πηγή: <https://nationalpost.com/news/norway-is-building-the-worlds-first-submerged-floating-tunnel-to-cross-the-fjords> σελ.82

Εικόνα 45: Η γέφυρα Øresund στη Δανία Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%98resund_Bridge σελ.83

Εικόνα 46: Η σήραγγα Eurochannel Πηγή: <https://www.getlinkgroup.com/en/our-group/eurotunnel/channel-tunnel/> σελ.83

Εικόνα 47: Το αμφίβιο όχημα schwimmwagen Πηγή: <https://www.goodwood.com/grr/columnists/dan-trent/2018/3/dan-trent-craving-vws-bathtub-on-wheels--the-schwimmwagen/> σελ.84

Εικόνα 48: Το αμφίβιο όχημα Amphicar Πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/Amphicar> σελ. 84

Εικόνα 49: Το αμφίβιο όχημα sQuba Πηγή: <https://www.mad4wheels.com/rinspeed/squba-2008/car-wallpaper-246241> σελ.85

Εικόνα 50: Πλωτές κατοικίες στο Άμστερνταμ Πηγή: <https://www.designboom.com/architecture/marlies-rohmer-waterdwellings-ijburg/> σελ.85

Εικόνα 51: Πλωτές κατοικίες στο Αμβούργο Πηγή: <https://www.detail-online.com/article/floating-neighbourhood-in-hamburg-16393/> σελ.86

Εικόνα 52: Πλωτό πάρκο στη Δανία Πηγή: <https://www.travelandleisure.com/attractions/parks-gardens/floating-park-copenhagen-islands-denmark> σελ.86

Εικόνα 53: Πλωτό πάρκο στη Νέα Υόρκη Πηγή: <https://secretnyc.co/nyc-floating-park-little-island/> σελ.87

Εικόνα 54: Πλωτή κατασκευή στο λιμάνι του Ρότερνταμ Πηγή: <https://www.insideflows.org/project/rotterdam-floating-pavilion/> σελ.87

Εικόνα 55: Πλωτό στάδιο στη Σιγκαπούρη Πηγή: <https://sportsmatik.com/sports-corner/sports-venue/the-float-at-marina-bay> σελ.88

Εικόνα 56: Πλωτές σκηνές του φεστιβάλ Bregenz Πηγή: <https://bregenzerfestspiele.com/en> σελ.88

Εικόνα 57: Πλωτό θέρετρο των Haida στο Καναδά Πηγή: <https://www.haidatourism.ca/ocean-house> σελ.89

Εικόνα 58: Το πλωτό ξενοδοχείο good hotel στο Λονδίνο Πηγή: <https://www.inyourarea.co.uk/news/why-the-good-hotel-in-royal-docks-lives-up-to-its-name/> σελ.89

Εικόνα 59: Το πλωτό ξενοδοχείο Off στο Παρίσι Πηγή: <https://santorinidave.com/off-paris-seine> σελ.89

Εικόνα 60, 61 & 62: Το σχέδιο του Kenzo Tange για τον κόλπο του Τόκιο Πηγή: <https://archeyes.com/plan-tokyo-1960-kenzo-tange/> σελ.90

Εικόνα 63: Η πρόταση πλωτής πόλης Marine City Πηγή: <https://www.archiecho.com/marine-city-megastructure-kiyonori-kikutake> σελ.91

Εικόνα 64: Οι κυλινδρικές κατοικίες στη Marine City Πηγή: <http://architecturalmoleskine.blogspot.com/2011/10/metabolist-movement.html> σελ.92

Εικόνα 65: Πρόταση πυραμδικής πλωτής πόλης Πηγή: <https://www.sensesatlas.com/territory/architecture/paul-maymont-thalassa-and-the-utopia-of-the-floating-city/> σελ.92

Εικόνα 66: Τα τρία τεχνητά νησιά στο Ντουμπάι Πηγή: <https://newatlas.com/the-worlds-largest-man-made-island/9172/> σελ.93

Εικόνα 67: Το νησί Palm Jumeirah Πηγή: <https://www.theguardian.com/travel/2008/apr/26/travelnews> σελ.94

Εικόνα 68: Αντιπλημμυρική προστασία Delta Works Πηγή: <https://www.water-technology.net/projects/delta-works-flood-netherlands/> σελ.95

Εικόνα 69: Η χρονολογική ανάκτηση εδασφών στην Ολλανδία Πηγή: <https://www.planetware.com/map/netherlands-kingdom-of-the-netherlands-map-nl-nlreg.htm> σελ.96

Εικόνα 70: Είδη φραγμάτων αντιπλημμυρικής προστασίας Πηγή: <https://www.holland.com/global/tourism/destinations/provinces/zeeland/delta-works.htm> σελ.96

Εικόνα 71: Ζώνες Εθνικής Δικαιοδοσίας Πηγή: <https://defenceredefined.com.cy/δρ-νικόλας-ιωαννίδης-θεμελιώδεις-ορι/> σελ.106

Εικόνα 72: Συστήματα πρόσδεσης Πηγή: Κο κ. (2015) Realizing a floating city, p8 σελ.108

Εικόνα 73: Από αέρος απόψεις της πόλης Oceanix Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/> σελ.117

Εικόνα 74: Η εσωτερική μορφή της πόλης Oceanix Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/> σελ.118

Εικόνα 75: Πλατφόρμες, κλίμακα, μεγέθη και οργάνωση Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/> σελ.119

Εικόνα 76: Τομή και κατανομή δραστηριοτήτων Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/> σελ.119

Εικόνα 77: Δίκτυο θαλάσσιων μετακινήσεων Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/> σελ.120

Εικόνα 78: Δίκτυο μετακίνησης πεζών Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/> σελ.120

Εικόνα 79: Η πλωτή πλατφόρμα Lilypad Πηγή: https://vincent.callebaut.org/object/080523_lilypad/lilypad/projects σελ.121

Εικόνα 80: Απόψεις της οικόπολης σε διαφορετικές ώρες Πηγή: https://vincent.callebaut.org/object/080523_lilypad/lilypad/projects σελ.122

Εικόνα 81: Τα στάδια ανάπτυξης της Lilypad Πηγή: https://vincent.callebaut.org/object/080523_lilypad/lilypad/projects σελ.122

Εικόνα 82: Η υποβρύχια κατασκευή Ocean Spiral Πηγή: <https://www.shimz.co.jp/en/topics/dream/content01/> σελ.123

Εικόνα 83: Το σφαιρικό κέλυφος Blue Garden Πηγή: <https://www.shimz.co.jp/en/topics/dream/content01/> σελ.124

Εικόνα 84: Το Infra Spiral και το Earth Factory Πηγή: <https://www.shimz.co.jp/en/topics/dream/content01/> σελ.124

Εικόνα 85: Το εσωτερικό της σφαίρας Blue Garden Πηγή: <https://www.shimz.co.jp/en/topics/dream/content01/> σελ.124

Εικόνα 86: Το πλωτό νησί της Γαλλική Πολυνησίας Πηγή: https://www.youtube.com/watch?v=zXzKBQ6-Vec&ab_channel=BlueFrontiers σελ.125

Εικόνα 87: Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας Πηγή: https://www.youtube.com/watch?v=zXzKBQ6-Vec&ab_channel=BlueFrontiers σελ.126

Εικόνα 88: Από αέρος άποψη του πλωτού νησιού Πηγή: <https://www.ecowatch.com/maldives-floating-city-2653145087.html> σελ.127

Εικόνα 89: Ο εσωτερικός σχεδιασμός του νησιού Πηγή: <https://www.ecowatch.com/maldives-floating-city-2653145087.html> σελ.128

Εικόνα 90: Η δομή του νησιού Πηγή: <https://www.ecowatch.com/maldives-floating-city-2653145087.html> σελ.129

Πηγή εικόνας που χρησιμοποιήθηκε στη σύνθεση του εξωφύλλου: <https://gr.pinterest.com/pin/392446555035328538/>

Πηγή εικόνας που χρησιμοποιήθηκε στη σύνθεση του εξωφύλλου ΜΕΡΟΣ Α: <https://in.pinterest.com/pin/821977369483400968/>

Πηγή εικόνας που χρησιμοποιήθηκε στη σύνθεση του εξωφύλλου ΜΕΡΟΣ Β: <https://gr.pinterest.com/pin/842313936542625717>

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Θερμοκρασιακές ανωμαλίες απο το 1880 μέχρι το 2020 Πηγή: climate.nasa.gov
σελ.24

Διάγραμμα 2: Η επιρροή του ανθρώπου στην συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων
Πηγή: www.carbonbrief.org σελ.27

Διάγραμμα 3: Αθροιστική απώλεια πάγου από τη Γροιλανδία και την Ανταρκτική Πηγή:
eea.europa.eu σελ.28

Διάγραμμα 4: Παράγοντες αύξησης της στάθμης της θάλασσας 1993-2018 Πηγή: noaa.climate.gov
σελ.31

Διάγραμμα 5: Μεταναστευτικές ροές από καταστροφές ανά κατηγορία κινδύνου 2008-2016 Πηγή:
IDMC σελ.38

Διάγραμμα 6: Εκτοπίσεις από φυσικές-καιρικές καταστροφές ανά κλίμακα γεγονότων Πηγή:
IDMC σελ.39

Διάγραμμα 7: Χώρες με τους περισσότερους εκτοπισμούς από καιρικές καταστροφές το 2016
Πηγή: IDMC σελ.43

Διάγραμμα 8: Βασικά Σχεδιαστικά Ζητήματα Πηγή: Ίδια Επεξεργασία σελ.103

Κατάλογος Χαρτών

Χάρτης 1: Οι 10 μεγαλύτερες καιρικές καταστροφές του 2016 και το σύνολο των μετατοπίσεων που προκάλεσαν Πηγή: IDMC σελ.44

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Χωρική Διάρθρωση της πόλης Πηγή: ίδια Επεξεργασία σελ.104

Πίνακας 2: Κινητικότητα Κατασκευής Πηγή: Czapiewska K. et al (2013) Sea standing implementation plan, p10 σελ.113

Πίνακας 3: Αξιοπλοία Πηγή: Czapiewska K. et al (2013) Sea standing implementation plan, p12 σελ.114

Πίνακας 4: Δυναμική Γεωγραφία Πηγή: Czapiewska K. et al (2013) Sea standing implementation plan, p11 σελ.115

Πίνακας 5: Επαφή με το Νερό Πηγή: Czapiewska K. et al (2013) Sea standing implementation plan, p11 σελ.116

Πίνακας 6: Αξιολόγηση σχεδιαστικών προτάσεων Πηγή: Ίδια Επεξεργασία σελ.135

Κατάλογος Αρκτικόλεξων

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή
IDMC	Internal Displacement Monitoring Centre Κέντρο Παρακολούθησης Εσωτερικών Μετατοπίσεων
CFC	Chlorofluorocarbon Χλωροφθοράνθρακες
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας
OHE	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
SDG	Sustainable Development Goals Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης
cCCR	carbon Cities Climate Registry Μητρώο Κλιματικών Πόλεων
BRT	Bus Transit System Σύστημα συγκοινωνίας λεωφορείων
ΟΘΠ	Ολοκληρωμένη Θαλάσσια Πολιτική
ΑΟΖ	Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη
WMO	Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός World Meteorological Organization

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο τις θαλάσσιες πόλεις. Σκοπός της είναι η μελέτη των παραγόντων που οδηγούν στην δημιουργία αποικιών στην θάλασσα και των παραγόντων που επηρεάζουν τον τρόπο σχεδιασμού, την τελική μορφή και τις δυνατότητες τους.

Η ιδέα των θαλάσσιων αποικιών δεν είναι καινούργια, ο Ιούλιος Βέρν ήταν ίσως ο πρώτος ο οποίος οραματίστηκε και περιέγραψε μέσω του μυθιστορήματος του μια θαλάσσια πόλη ενώ στη συνέχεια ακολούθησαν και άλλα παρόμοια λογοτεχνικά και κινηματογραφικά έργα πλωτών και υποβρύχιων πόλεων. Πώς όμως από μία πλωτή τεχνολογική ουτοπία οδηγούμαστε σε μία ρεαλιστική πλωτή αναγκαιότητα; Ο άνθρωπος καλείται να αντιμετωπίσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που οδηγούν στις μαζικές μετακινήσεις πληθυσμών, στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας και βύθιση κάποιων κρατών ή παραθαλάσσιων περιοχών. Παρ' όλο που έχουν δημιουργηθεί πολιτικές και στρατηγικές αντιμετώπισης αυτών των φαινομένων η ανθρωπότητα συνεχίζει να καλείται να προσαρμοστεί σε αυτή την κλιματική κρίση. Οι πλωτές πόλεις αποτελούν μια λύση στο πρόβλημα αυτό αλλά ο σχεδιασμός τους δεν είναι απλός. Θα δούμε ποιες είναι οι σχεδιαστικές επιλογές μιας τέτοιας πόλης που καθορίζουν τη μορφή της καθώς και τις λειτουργίες της.

Η εργασία χωρίζεται σε τρία μέρη. Το πρώτο μέρος (**Μέρος Α**) ασχολείται με την κλιματική αλλαγή και το σχεδιασμό το οποίο με τη σειρά του χωρίζεται σε τρία μέρη (**A1, A2, A3**) ενώ το δεύτερο μέρος (**Μέρος Β**) αναφέρεται στο σχεδιασμό και το υδάτινο περιβάλλον και αποτελείται από δύο μέρη (**B1, B2**). Στο τελευταίο μέρος (**Μέρος Γ**) παρατίθενται τα συμπεράσματα της εργασίας.

Στο **Μέρος Α1** γίνεται αναφορά στο κλίμα, την αλλαγή του και τις επιπτώσεις που μπορεί να προκληθούν, από την εμφάνιση των ακραίων καιρικών φαινομένων μέχρι το λιώσιμο των πάγων και την αύξηση της στάθμης της θάλασσας.

Στο **Μέρος Α2** γίνεται αναφορά στις μαζικές μετακινήσεις πληθυσμών λόγω της κλιματικής αλλαγής και κλιματικής κρίσης, τις χώρες προέλευσης και χώρες προορισμού τους. Γίνεται επίσης αναφορά στα προβλήματα που δημιουργούνται λόγω της έντονης μετανάστευσης και τις πιέσεις που δέχεται ο σχεδιασμός.

Στο **Μέρος A3** αναλύονται οι πολιτικές και οι στρατηγικές που έχουν δημιουργηθεί για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την προώθηση της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας από το πλανητικό έως το τοπικό επίπεδο.

Στο **Μέρος B1** παρουσιάζεται η ιστορία των πλωτών και θαλάσσιων κατασκευών. Γίνεται αναφορά στους υφιστάμενους πλωτούς οικισμούς, σπίτια, ξενοδοχεία καθώς και στα αστικά σύνολα όπως το παράδειγμα την Ολλανδίας, των Palm islands στο Ντουμπάι και τον Ιαπωνικό μεταβολισμό.

Στο **Μέρος B2** και τελευταίο κεφάλαιο αρχικά παρουσιάζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν τον σχεδιασμό των θαλάσσιων πόλεων, οι μορφές που μπορεί να πάρουν και το σύνολο των υποδομών που πρέπει να διαθέτουν. Τέλος, θα γίνει η ανάλυση και η αξιολόγηση των σημαντικότερων και πιο ολοκληρωμένων προτάσεων που έχουν δημοσιευτεί.

ΠΑΛΤΕΣ ΠΟΛΕΙΣ: ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΦΑΝΤΑΣΙΑ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ

ΜΕΡΟΣ Α: ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

A.1: ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει ο άνθρωπος τον 21^ο αιώνα. Η συμβολή του ανθρώπου στην αλλαγή του κλίματος και την καταστροφή του περιβάλλοντος είναι τεράστια, κυρίως, λόγω της καύσης ορυκτών καυσίμων, του τρόπου ζωής του και της δυσκολίας λήψης επαρκών μέτρων για την αντιμετώπιση του φαινομένου. Τα τελευταία χρόνια οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα έχουν αυξηθεί σημαντικά και αν δεν γίνει κάποια ουσιαστική προσπάθεια για την μείωση τους, οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα, θα αυξηθούν δύο ή τρεις φορές σε σχέση με τα επίπεδα της προβιομηχανικής εποχής προκαλώντας διάφορες αλλαγές στους κλιματικούς κύκλους.

Οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος είναι πάρα πολλές, από την εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων, το λιώσιμο των πάγων και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας μέχρι οικονομικές και κοινωνικές. Οι επιπτώσεις δεν γίνονται εξίσου αισθητές σε όλες τις περιοχές του πλανήτη, με ορισμένες να πλήττονται περισσότερο από άλλες. Οι αναπτυσσόμενες και υποανάπτυκτες χώρες καθώς και οι χώρες με αναποτελεσματικές κυβερνήσεις αντιμετωπίζουν σοβαρότερους κινδύνους από την αλλαγή του κλίματος καθώς είναι ελάχιστα προετοιμασμένοι για τις καταστροφικές κλιματικές συνέπειες που θα ακολουθήσουν τις επόμενες δεκαετίες. Επίσης, καθώς η ανθρωπότητα ρυπαίνει την ατμόσφαιρα, ο πλανήτης θερμαίνεται, προκαλώντας το λιώσιμο των πάγων και κατά συνέπεια την παγκόσμια αύξηση της στάθμης των υδάτινων διαμερισμάτων. Πολλές φορές, γίνεται αναφορά και στον όρο κλιματική κρίση ο οποίος χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις καταστροφικές συνέπειες της υπερθέρμανσης του πλανήτη και της κλιματικής αλλαγής οι οποίες είναι μη αναστρέψιμες και θέτουν σε κίνδυνο την επιβίωση όλων των ειδών.

A.1.1 Φαινόμενο του θερμοκηπίου

Οι άνθρωποι όπως και οι υπόλοιποι ζωντανοί οργανισμοί επηρέαζαν πάντα το περιβάλλον τους. Στην αρχή της βιομηχανικής επανάστασης, περίπου στα μέσα του 18^{ου} αιώνα, άρχισε να γίνεται αισθητά αντιληπτό το αντίκτυπο που έχουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες σε παγκόσμια κλίμακα. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες και κυρίως αυτές οι οποίες σχετίζονται με τη καύση ορυκτών καυσίμων για

βιομηχανική αλλά και οικιακή χρήση παράγουν αέρια του θερμοκηπίου που επηρεάζουν την σύνθεση της ατμόσφαιρας. Η εκπομπή χλωροφθορανθράκων (CFC) και άλλων ενώσεων χλωρίου και βρωμίου οδηγούν στην αποδυνάμωση της στιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος. Η αλλαγή των χρήσεως γης, λόγω της αστικοποίησης και των γεωργικών καλλιεργειών, επηρεάζουν τις φυσικές και βιολογικές ιδιότητες της επιφάνειας της Γης. Τέτοιες επιδράσεις αλλάζουν την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στην επιφάνεια της γης και έχουν αντίκτυπο στο παγκόσμιο κλίμα. (Trenberth *et al.*, 1996)

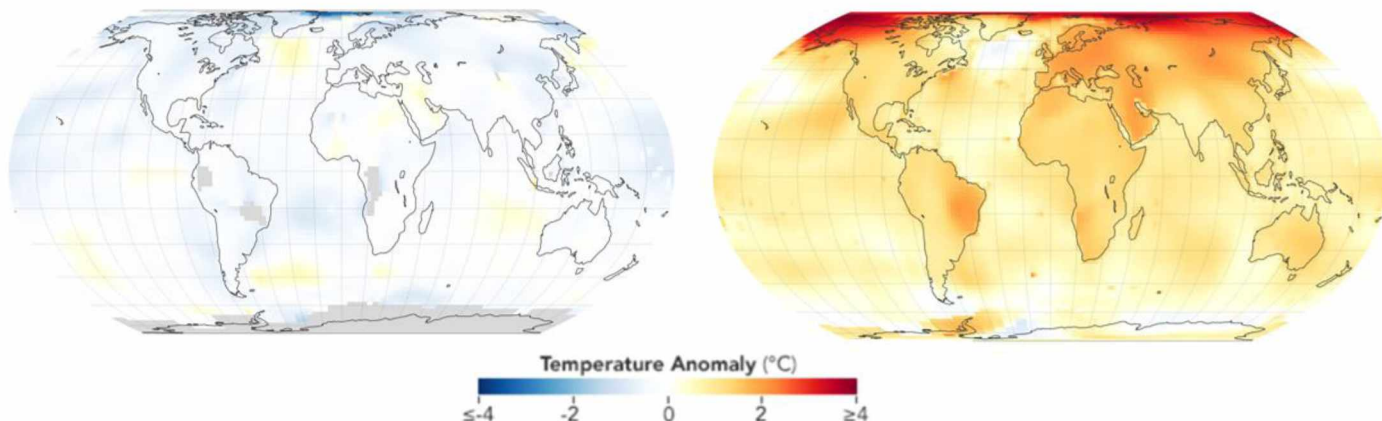
Το φαινόμενο του θερμοκηπίου προκαλείται κυρίως από την αλληλεπίδραση της ηλιακής ενέργειας με τα αέρια θερμοκηπίου όπως το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το οξείδιο του αζώτου και τα φθοριούχα αέρια στην ατμόσφαιρα της Γης. Η ικανότητα αυτών των αερίων να αποθηκεύουν τη θερμότητα είναι αυτό που προκαλεί το αποτέλεσμα που έχει και ένα θερμοκήπιο, την αύξηση της θερμοκρασίας. Τα αέρια του θερμοκηπίου αποτελούνται από τρία ή περισσότερα άτομα, αυτή η μοριακή δομή επιτρέπει σε αυτά τα αέρια να παγιδεύουν θερμότητα στην ατμόσφαιρα και στη συνέχεια να τη μεταφέρουν στην επιφάνεια της Γης. (North, 2014) Ο Ήλιος τροφοδοτεί το κλίμα της Γης, εκπέμποντας ενέργεια σε πολύ μικρά μήκη κύματος. Περίπου το ένα τρίτο της ηλιακής ενέργειας που φθάνει στην κορυφή της ατμόσφαιρας της Γης αντανακλάται απευθείας στο διάστημα ενώ τα υπόλοιπα δύο τρίτα απορροφώνται από την επιφάνεια της γης και σε μικρότερο βαθμό, από την ατμόσφαιρα. Για να εξισορροπήσει την απορροφούμενη εισερχόμενη ενέργεια, η Γη πρέπει, κατά μέσο όρο, να εκπέμπει την ίδια ποσότητα ενέργειας στο διάστημα ώστε να διατηρηθεί σταθερή η θερμοκρασία. Επειδή η Γη είναι πολύ πιο κρύα από τον Ήλιο, ακτινοβολεί σε πολύ μεγαλύτερα μήκη κύματος, κυρίως στο υπέρυθρο τμήμα. Μεγάλο μέρος αυτής της θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τη γη και τον ωκεανό απορροφάται από την ατμόσφαιρα, συμπεριλαμβανομένων των σύννεφων, και ακτινοβολείται πίσω στη Γη. Αυτό ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου. (Henderson-Sellers, 1989) Αυτή η διαδικασία απορρόφησης και εκ νέου εκπομπής θερμότητας επαναλαμβάνεται έως ότου, τελικά, η ενέργεια να διαφύγει από την ατμόσφαιρα στο διάστημα. Ωστόσο, επειδή μεγάλο μέρος της ενέργειας έχει ανακυκλωθεί προς τα κάτω, η θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη μας αυξάνεται, κάτι το οποίο δεν θα ήταν εφικτό εάν τα αέρια του θερμοκηπίου απουσίαζαν από την ατμόσφαιρα. Χωρίς τα αέρια του

θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία της Γης θα ήταν -19°C αντί για $+14^{\circ}\text{C}$. (Le Treut, Cubasch and Allen, 2005)

A.1.2 Άνοδος της θερμοκρασίας

Από το 1880 μέχρι και σήμερα, υπάρχουν λεπτομερή δεδομένα ότι η θερμοκρασία της γης έχει αυξηθεί κατά 0,85 βαθμούς κελσίου. Οι τρεις τελευταίες δεκαετίες είναι οι θερμότερες μέχρι στιγμής. Η αύξηση της θερμοκρασίας δεν κατανέμεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια της γης καθώς η αύξηση αυτή είναι πιο έντονη στη ξηρά σε αντίθεση με τη θάλασσα. Στην Ευρώπη, η θερμοκρασία έχει αυξηθεί σε σχέση με τον προηγούμενο αιώνα κατά 1 βαθμό κελσίου ενώ στη περιοχή του αρκτικού κύκλου περίπου 2 με 4. Η αυξητική αυτή τάση που έχει παρουσιαστεί έχει οδηγήσει όχι μόνο σε συχνότερα κύματα καύσωνα αλλά και στην εμφάνιση συχνότερων ακραίων βροχοπτώσεων. Οι συνέπειες είναι ανησυχητικές καθώς καταστρέφονται καλλιέργειες, ακτογραμμές και απειλείται η εξασφάλιση παραγωγής ενέργειας, τροφής και νερού. (Εμμανουέλα Δούση, 2017) Παρά την πολυπλοκότητα και τις αντίθετες απόψεις σχετικά με το ζήτημα της υπερθέρμανσης του πλανήτη, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η βιομηχανική εποχή είχε πολλά οφέλη για τον άνθρωπο αλλά δεν μπορεί κανείς να αμφισβητήσει ότι αυτές οι νέες τεχνολογίες και εφευρέσεις είχαν και αρνητικές συνέπειες. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν μεγάλες εταιρείες που έχουν χρηματοδοτήσει τους σκεπτικιστές στις προσπάθειές και έρευνες τους για την αμφισβήτηση του φαινομένου της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Οι βιομηχανίες πετρελαίου, μεταποίησης, αυτοκινήτων κλπ. θα υποφέρουν από τους νόμους και

Εικόνα 1: Θερμοκρασιακές ανωμαλίες κατά τις περιόδους 1915-1919 και 2015-2019 σε σύγκριση με τη περίοδο 1951-1980

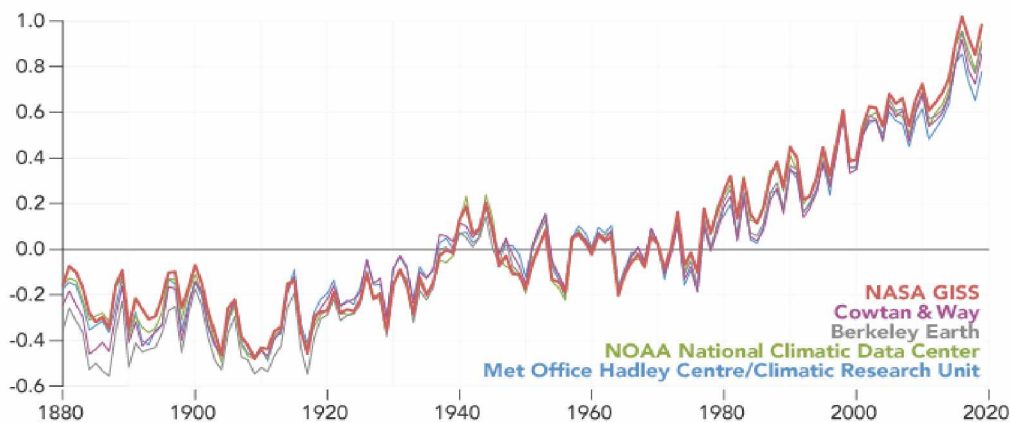


Πηγή: climate.nasa.gov

περιορισμούς για τη μείωση της χρήσης ορυκτών καυσίμων και των εκπομπών, υποστηρίζοντας έτσι τους σκεπτικιστές με σκοπό την προστασία των επιχειρήσεών τους. Υπάρχουν επίσης σκεπτικιστές, οι οποίοι αντιτίθενται στην άποψη ότι το διοξείδιο του άνθρακα είναι το κύριο αέριο που ευθύνεται για την υπερθέρμανση του πλανήτη. (Schaub, 2012) Δυστυχώς πολλοί επικεντρώνονται σε αυτές τις απόψεις χωρίς να προσπαθούν βρουν κάποια ουσιαστική λύση στο πρόβλημα.

Σε μελέτες αναφορικά με την αλλαγή του κλίματος, οι ανωμαλίες της θερμοκρασίας είναι πιο σημαντικές από τις απόλυτες τιμές. Ως ανωμαλία θερμοκρασίας, ορίζεται η διαφορά από τη μέση θερμοκρασία ή τη θερμοκρασία που θέτουμε εμείς ως βάση. Συνήθως η μέση θερμοκρασία υπολογίζεται από το μέσο όρο θερμοκρασιών σε βάθος χρόνου 30 ή περισσότερων ετών. Μια θετική ανωμαλία δείχνει ότι η παρατηρούμενη θερμοκρασία είναι θερμότερη, ενώ μια αρνητική ότι η παρατηρούμενη θερμοκρασία είναι πιο ψυχρή από αυτή που θέτουμε ως βάση. Οι παραπάνω χάρτες δείχνουν τις ανωμαλίες της θερμοκρασίας και όχι τις απόλυτες θερμοκρασίες και βλέπουμε πόσο και ποιες περιοχές του κόσμου έχουν θερμανθεί ή ψυχθεί σε σύγκριση με τη περίοδο βάσης της περιόδου 1951-1980. Η παγκόσμια μέση θερμοκρασία για εκείνη την περίοδο εκτιμήθηκε πως ήταν 14 °C χωρίς όμως απόλυτη αβεβαιότητα. Τα παγκόσμια δεδομένα θερμοκρασίας ξεκινούν γύρω στο 1880, καθώς δεν υπάρχουν επαρκή και αξιόπιστα δεδομένα πριν από εκείνη την εποχή. Η προσπάθεια ανάλυσης της θερμοκρασίας μέσω του GISS ξεκίνησε περίπου το 1980, οπότε τα πιο πρόσφατα 30 χρόνια ήταν η περίοδος 1951-1980. Στους χάρτες, βλέπουμε πως σε όλες τις περιοχές του πλανήτη οι θερμοκρασίες έχουν αυξηθεί αρκετά και κυρίως στο βόρειο ημισφαίριο όπου παρατηρούνται ανωμαλίες της τάξης των 4 περίπου βαθμών κελσίου. (NASA)

Διάγραμμα 1: Θερμοκρασιακές ανωμαλίες από το 1880 μέχρι το 2020



Πηγή: climate.nasa.gov

Στην παραπάνω εικόνα αποτυπώνονται οι θερμοκρασιακές ανωμαλίες με τη μορφή γραφήματος και αναφέρονται σε παγκόσμια κλίμακα. Οι ετήσιες θερμοκρασιακές ανωμαλίες από το 1880 έως το 2019, καταγράφηκαν από τη NASA, το NOAA, την ερευνητική ομάδα Berkeley Earth, το Met Office Hadley Center (Ηνωμένο Βασίλειο) και την ανάλυση Cowtan and Way. Αν και παρουσιάζονται μικρές αποκλίσεις μεταξύ των δεδομένων τους από έτος σε έτος, τα δεδομένα συμπίπτουν σε μεγάλο βαθμό καθώς οι κορυφές και οι κοίλες βρίσκονται στα ίδια σημεία. Οι θερμοκρασίες δεν παρουσιάζουν μια σταθερή αυξητική τάση καθώς κάποια έτη η θερμοκρασία είναι είτε πιο υψηλή είτε πιο χαμηλή σε σχέση με το προηγούμενο ή το επόμενο έτος. Γίνεται όμως αντιληπτό, πως παρουσιάζεται μια ταχεία αύξηση της θερμοκρασίας τις τελευταίες δεκαετίες με την τελευταία δεκαετία να είναι η πιο ζεστή μέχρι στιγμής. Τα πέντε θερμότερα έτη που έχουν καταγραφεί παγκοσμίως είναι από το 2015 και μετά, ενώ εννέα από τα 10 θερμότερα χρόνια μετά από το 2005, σύμφωνα με επιστήμονες από τα Εθνικά Κέντρα Περιβάλλοντος της NOAA. Το θερμότερο έτος όπως βλέπουμε και στο γράφημα είναι το 2019 όπου η μέση θερμοκρασία σε όλο τον κόσμο ήταν 0,95 βαθμούς C πάνω από τον μέσο όρο του 20^{ου} αιώνα. Πρέπει όμως να καταλάβουμε, πως η υπερθέρμανση του πλανήτη δεν σημαίνει ότι οι θερμοκρασίες αυξάνονται παντού ανά πάσα στιγμή και με τον ίδιο ρυθμό. Οι θερμοκρασίες σε μια δεδομένη χρονική περίοδο μπορεί να αυξηθούν 5 βαθμούς σε μια περιοχή και να μειωθούν 2 βαθμούς σε μια άλλη. Εξαιρετικά κρύοι χειμώνες σε μια περιοχή μπορεί να ακολουθούνται από εξαιρετικά ζεστά καλοκαίρια ή ένας κρύος χειμώνας σε μια περιοχή μπορεί να εξισορροπηθεί από έναν εξαιρετικά ζεστό χειμώνα σε ένα άλλο μέρος του πλανήτη. (NASA,)

A.1.3 Ακραία καιρικά φαινόμενα

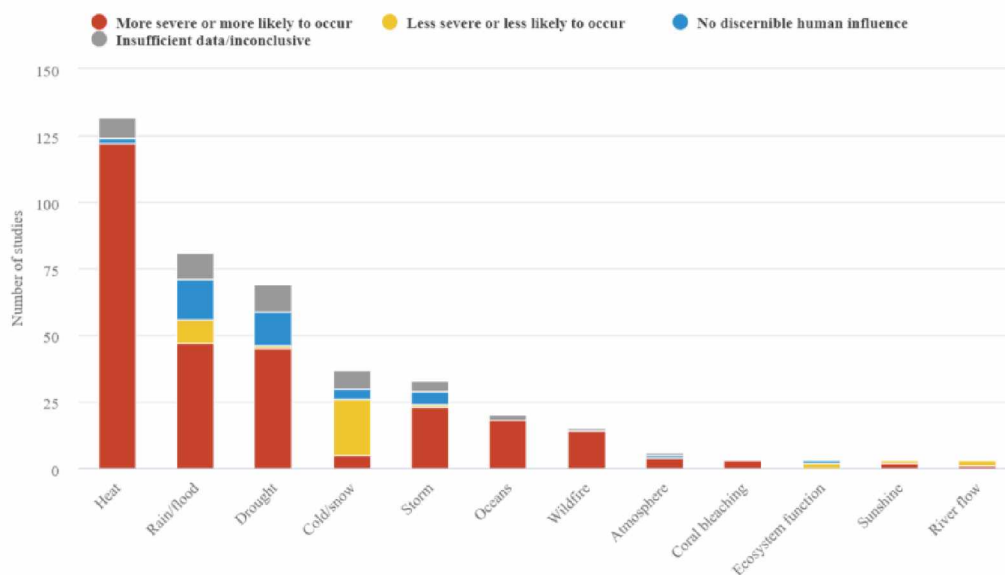
Η κλιματική αλλαγή προβλέπεται ότι θα έχει μια σειρά σοβαρών συνεπειών, μερικές από τις οποίες θα έχουν αντίκτυπο μακροπρόθεσμα, όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, ενώ ορισμένες θα έχουν άμεσες εμφανείς επιπτώσεις, όπως έντονες βροχοπτώσεις και πλημμύρες. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα που ευθύνονται για τις φυσικές καταστροφές είναι: υψηλές θερμοκρασίες, θύελλες, συμπεριλαμβανομένων καταιγίδων, τυφώνων, κλπ., πλημμύρες, ξηρασία. Ανά καιρούς, η εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων γίνονται πρωτοσέλιδα, δημιουργώντας πιέσεις και ανησυχία

στους πολιτικούς. Η σχέση μεταξύ της κλιματικής αλλαγής και των συχνότητων εμφάνισης βροχοπτώσεων, πλημμυρών και ξηρασιών, είναι πιο δύσκολη σε αντίθεση με τα κύματα θερμότητας. Η βροχόπτωση και οι πλημμύρες είναι περιοδικά φαινόμενα, καθιστώντας τα πιο δύσκολο να παρατηρηθούν ενώ η ξηρασία, από την άλλη πλευρά, είναι προφανές ότι αποτελεί συνέπεια της υπερθέρμανσης του πλανήτη. (Anderson and Bausch, 2005) Γενικότερα, τα περισσότερα καιρικά φαινόμενα επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή. Ο καιρός, τώρα, αναπτύσσεται σε μια διαφορετική ατμοσφαιρική κατάσταση από πριν. Η κλιματική αλλαγή έχει αλλάξει τις πιθανότητες και τα φυσικά όρια των κλιματικών ζωνών, καθιστώντας συγκεκριμένους τύπους ακραίων καιρικών φαινομένων πιο συχνές και πιο έντονες. Καθώς το κλίμα έχει γίνει πιο θερμό, ορισμένοι τύποι ακραίων καιρικών φαινομένων έχουν γίνει πιο συχνοί, όπως καύσωνες, έντονες βροχοπτώσεις και σοβαρές ξηρασίες. Ακόμη, και μια μικρή αύξηση στη μέση θερμοκρασία, μπορεί να οδηγήσει σε μια μεγάλη αλλαγή στη διαμόρφωση των καιρικών συνθηκών. Σημαντικές αλλαγές στη συχνότητα και την ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων μπορεί να προκύψουν από μια σχετικά μικρή μεταβολή, στη μέση κατανομή θερμοκρασιών, υγρασίας, βροχόπτωσης ή άλλων κλιματικών μεταβλητών. (Balasubramanian, 2018) Συνήθως, η κλιματική αλλαγή περιγράφεται από τον μέσο όρο των αλλαγών της θερμοκρασίας ή της βροχόπτωσης, αλλά το μεγαλύτερο μέρος του κοινωνικού και οικονομικού κόστους προκύπτει από τις μεταβολές στη συχνότητα και την ένταση των ακραίων αυτών καιρικών φαινομένων. Το γεγονός αυτό, αποδεικνύεται από τον μεγάλο αριθμό των δαπανηρών καιρικών καταστροφών που έχουν συμβεί, όπως ο τυφώνας Κατρίνα το 2005 και το θανατηφόρο ρωσικό καύσωνα το 2010. Το 2010, εμφανίστηκαν αρκετά ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως, η μεγαλύτερη πλημμύρα που έχει συμβεί ποτέ στο Πακιστάν, η θερμότερη χρονιά του Καναδά και το ξηρότερο έτος της Νοτιοδυτικής Αυστραλίας. Το 2011 συνεχίστηκε με παρόμοια γεγονότα όπως, τη πλημμύρα στην Αυστραλία, το δεύτερο πιο ζεστό καλοκαίρι στην ιστορία των ΗΠΑ, τις καταστροφικές ξηρασίες και πυρκαγιές στο Τέξας, το Νέο Μεξικό και την Αριζόνα, καθώς και τις ιστορικές πλημμύρες στη Βόρεια Ντακότα και στο Κάτω Μισισίπη. (Huber and Gullledge, 2011)

Εκτιμάται ότι 506 από τους 735 θανάτους κατά τη διάρκεια του καύσωνα το 2003 στο Παρίσι, οφείλονταν στη κλιματική αλλαγή. Το ίδιο ισχύει και για 64 από τους 315 θανάτους στο Λονδίνο. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία έχουν γίνει όλο και πιο έντονες. Τα ακραία αυτά καιρικά φαινόμενα έχουν και οικονομικές

επιπτώσεις, για παράδειγμα, μια μελέτη του 2020 υπολόγισε ότι περίπου 67 δισεκατομμύρια δολάρια των ζημιών που προκλήθηκαν από τον τυφώνα Harvey το

Διάγραμμα 2: Η επιρροή του ανθρώπου στην συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων



Πηγή: www.carbonbrief.org

2017 οφείλονται στην επιρροή που έχει ο άνθρωπος στην αλλαγή του κλίματος. Επίσης, οι επιστήμονες έχουν διαπιστώσει ότι η κλιματική αλλαγή που προκαλείται από τον άνθρωπο έχει αλλάξει την πιθανότητα ή τη σοβαρότητα εμφάνισης ενός ακραίου καιρικού συμβάντος κατά 79%. Στο παρακάτω διάγραμμα, βλέπουμε την επιρροή που έχει ο άνθρωπος στη συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων. Ο ανθρώπινος παράγοντας σε φαινόμενα όπως ο καύσωνας, η βροχή και η ξηρασία είναι αρκετά υψηλά.

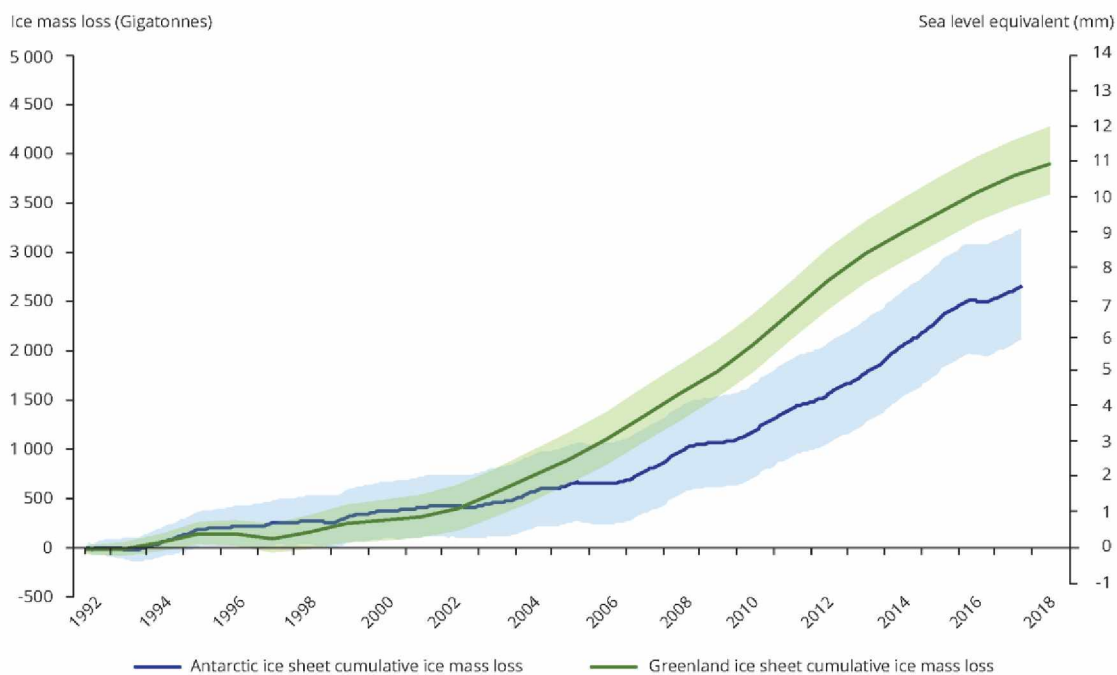
A.1.4 Το λιώσιμο των πάγων

Μία από τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη, είναι η αύξηση της μέσης παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας που έχει παρατηρηθεί από τον 20^ο αιώνα. Το φαινόμενο αυτό, προκαλεί με τη σειρά του μια σειρά επιπτώσεων όπως: αυξημένο κίνδυνο πλημμυρών και βύθισης επιφανειών της γης και τέλος, την υφαλμύριση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Οι πιθανές επιπτώσεις του φαινομένου στον άνθρωπο και το οικοσύστημα είναι σημαντικές αλλά και αβέβαιες. Οι πραγματικές επιπτώσεις θα εξαρτηθούν από ένα φάσμα παραγόντων πέραν της κλίμακας της αύξησης της στάθμης της θάλασσας και της κλιματικής αλλαγής,

συμπεριλαμβανομένων, παραγόντων που ελέγχονται από τον άνθρωπο, όπως η χρήση και η προστασία της παράκτιας γης. (Nicholls, 2003) Αρκετές παράκτιες περιοχές αναμένεται να γίνουν πιο ευάλωτες σε πλημμύρες, ενώ είναι αρκετά πιθανό να βρεθούν και κάτω από τη θάλασσα. Οι περιοχές αυτές είναι συχνά πυκνοκατοικημένες, έχουν σημαντικές υποδομές και εκτάσεις υψηλής αξίας, οπότε αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις όπως αυξανόμενες δαπανηρές πλημμύρες ή απώλεια εφοδιασμού γλυκού νερού. (Cazenave *et al.*, 2014)

Σε παγκόσμια κλίμακα, τα επίπεδα της στάθμης της θάλασσας μπορούν να αυξηθούν ή να μειωθούν λόγω αλλαγών στην πυκνότητα του ωκεανού (θερμική επέκταση) και αλλαγές στην ποσότητα του νερού στον ωκεανό λόγω της τήξης ή του σχηματισμού παγετώνων. Οι αλλαγές αυτές σε σχέση με τη γη μπορεί να οφείλονται στη δυναμική των ωκεανών (ρεύματα, ροές αέρα-θάλασσας θερμότητας και γλυκού νερού και εσωτερική μεταβλητότητα), το βαρυτικό πεδίο της Γης ως αποτέλεσμα αλλαγών στην κατανομή του νερού στη Γη και κάθετη κίνηση της γης προς τα πάνω (ανύψωση) ή προς τα κάτω (καθίζηση). (Siebentritt, 2016) Γίνεται αντιληπτό, πως η στάθμη της θάλασσας μεταβάλλεται φυσικά, όμως, υπάρχουν επιστημονικές μελέτες οι οποίες υποστηρίζουν πως η στάθμη της θάλασσας αυξάνεται και λόγω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το λιώσιμο των παγετώνων και φύλλων πάγου, ευθύνονται για

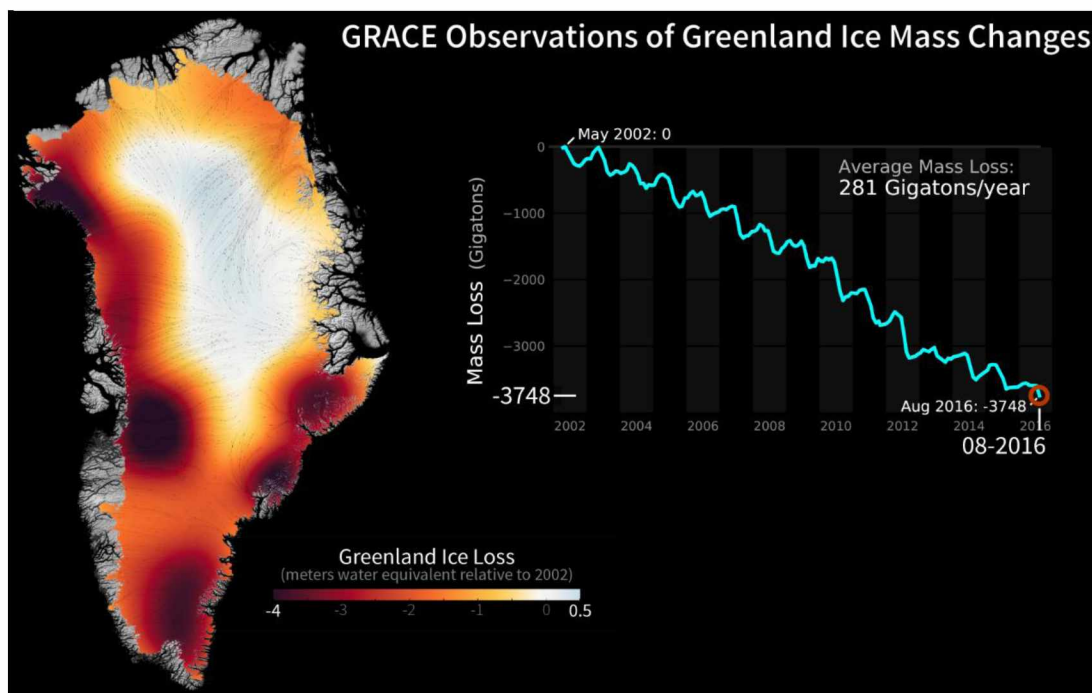
Διάγραμμα 3: Αθροιστική απώλεια πάγου από τη Γροιλανδία και την Ανταρκτική



Πηγή: eea.europa.eu

περισσότερο από το ένα τρίτο του ρυθμού αύξησης της στάθμης της θάλασσας, ενώ αναμένεται να συνεχιστεί και να επιταχυνθεί καθώς λιώνουν περισσότεροι χερσαίοι πάγοι. Μακροπρόθεσμα, οι πάγοι της Γροιλανδίας και της Ανταρκτικής θα συμβάλουν στη μεγαλύτερη αύξηση της στάθμης της θάλασσας. (Church, 1995)

Εικόνα 2: Αλλαγές στη μάζα πάγου της Γροιλανδίας κατά τη περίοδο 2002-2016



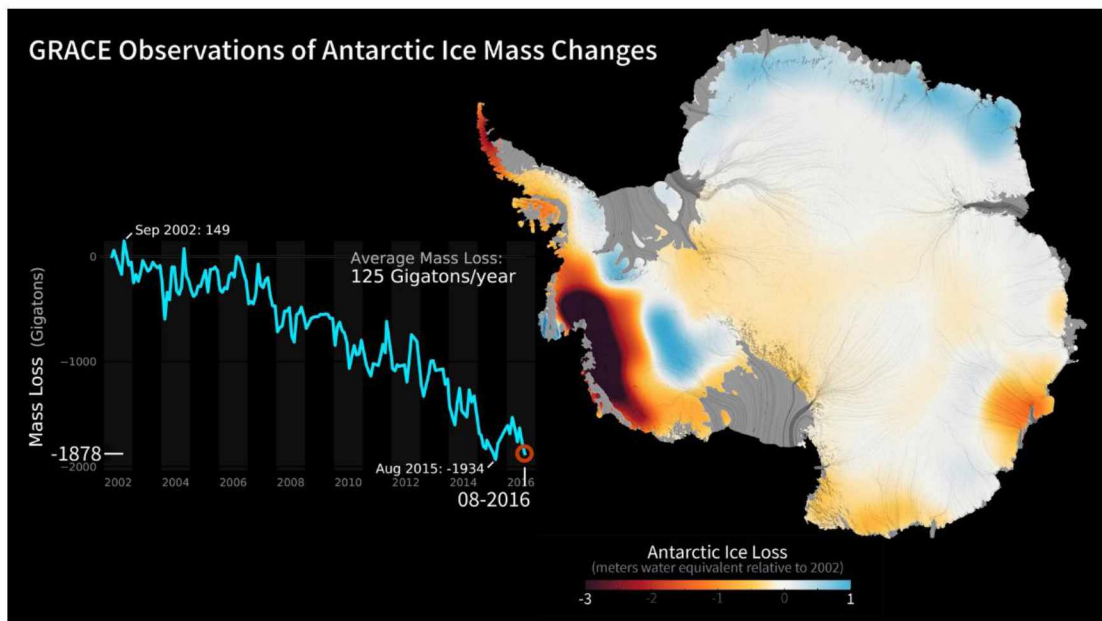
Πηγή: gracefo.jpl.nasa.gov

Τα φύλλα πάγου της Γροιλανδίας και της Ανταρκτικής είναι τα μεγαλύτερα σώματα πάγου στον κόσμο και είναι σημαντικά για το παγκόσμιο κλιματικό σύστημα. Και στις δύο περιοχές, τα φύλλα πάγου μειώνονται με αυξανόμενο ρυθμό από τη δεκαετία του 1990, γεγονός που συνέβαλε στο ένα τρίτο της παγκόσμιας αύξησης της στάθμης της θάλασσας κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Η αθροιστική απώλεια πάγου από τη Γροιλανδία από το 1992 έως το 2017 ήταν 3.900 δισεκατομμύρια τόνοι, που συνέβαλαν περίπου 11 mm στη παγκόσμια αύξηση της στάθμης της θάλασσας. Τα αντίστοιχα στοιχεία για την Ανταρκτική είναι 2.600 δισεκατομμύρια τόνοι, που ισοδυναμούν σε αύξηση 7 mm. Όλες οι μελέτες, προβλέπουν ότι τα επόμενα χρόνια το πρόβλημα θα γίνει πιο έντονο χωρίς όμως να μπορούν να είναι ακριβής (Shepherd *et al.*, 2018) Τα φύλλα πάγου φαίνεται τώρα να συμβάλλουν αρκετά στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας, επειδή η αύξηση της θερμοκρασίας έχει αυξήσει στη μαζική απώλεια πάγου από τις παράκτιες περιοχές. (Alley *et al.*, 2005) Παρ' όλα αυτά, στις εσωτερικές περιοχές της Γροιλανδίας που βρίσκονται σε μεγάλο υψόμετρο, η πυκνότητα του πάγου

αυξάνεται λόγω των μεγαλύτερων χιονοπτώσεων που δέχεται. Η επιφάνεια άνω των 2000 μέτρων έχει κερδίσει κατά μέσο όρο 4-6 cm ετησίως από το 2000, προσθέτοντας 30-90 Gt μάζας πάγου κάθε χρόνο. Ωστόσο, οι συνολικές εκτιμήσεις του ισοζυγίου μάζας, δείχνουν ότι το Φύλλο Πάγου της Γροιλανδίας χάνει όγκο και με αυξανόμενο ρυθμό. Η ετήσια μείωση το 1995–2000 ήταν 50 Gt, ενώ το 2003–2006 χάθηκαν 160 Gt ετησίως.

Όσον αφορά την Ανταρκτική, σημαντική είναι η απώλεια της μάζας σε τμήματα της Δυτικής Ανταρκτικής, της χερσονήσου της Ανταρκτικής και σε περιορισμένα τμήματα της Ανατολικής Ανταρκτικής, ενώ το φύλλο πάγου στην υπόλοιπη ήπειρο είναι σχετικά σταθερό. Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η ετήσια μαζική απώλεια στην Ανταρκτική έχει αυξηθεί, από 75–231 Gt το 1996 σε 104–288 Gt το 2006, συγκρίσιμο με τις απώλειες του πάγου της Γροιλανδίας. Οι εκτιμήσεις είναι αβέβαιες επειδή λείπουν μετρήσεις για τεράστιες περιοχές της ηπείρου. (Lux, 2009)

Εικόνα 3: Αλλαγές στη μάζα πάγου της Ανταρκτικής κατά τη περίοδο 2002-2016



Πηγή: gracefo.jpl.nasa.gov

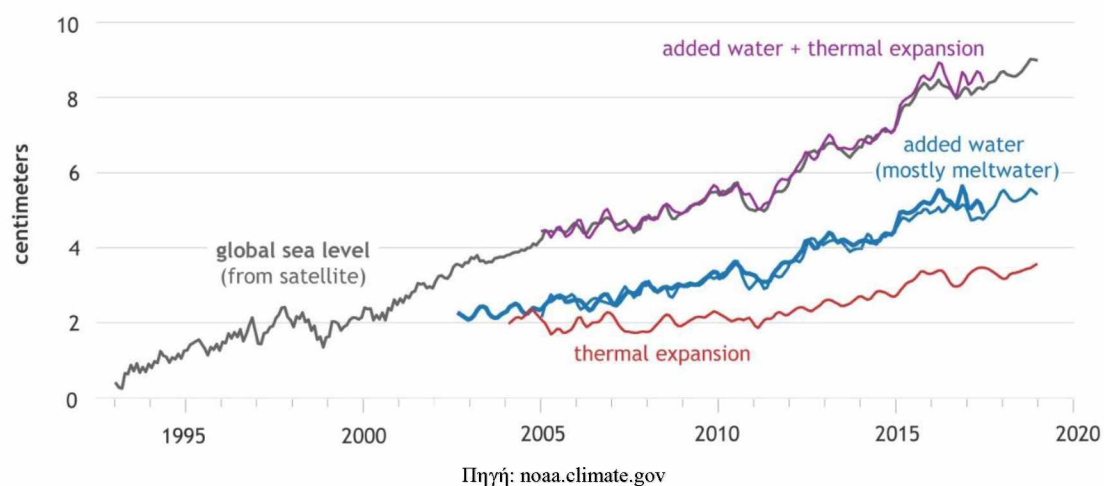
A.1.5 Άνοδος της στάθμης της θάλασσας, επιπτώσεις και ευάλωτες περιοχές

Μετά από μια περίοδο περίπου 2.000 ετών με ελάχιστες αλλαγές, η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας αυξήθηκε κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα ενώ ο ρυθμός αύξησης έχει επιταχυνθεί τα τελευταία χρόνια. (Hay and Hay, 2016) Η παγκόσμια στάθμη της θάλασσας αυξήθηκε περίπου 20 εκατοστά από το 1880 έως το 2009.

Θεωρείται συνήθως, ότι το λιώσιμο των πάγων της Γροιλανδίας και της Ανταρκτικής προκαλείται παγκόσμια ομοιόμορφη αύξηση της στάθμης της θάλασσας, σαν να γεμίζει μια μπανιέρα με νερό. Στην πραγματικότητα, παρουσιάζονται διακυμάνσεις από περιοχή σε περιοχή λόγω διάφορων διεργασιών, συμπεριλαμβανομένων των αλλαγών στα ωκεάνια ρεύματα, στους ανέμους, στο πεδίο βαρύτητας της Γης και στο ύψος της γης. (Church and Gregory, 2019) Μέσω μετρητών παλίρροιας, σημείων αναφοράς εδάφους και άλλες μεθόδους σε συγκεκριμένες παράκτιες περιοχές, μπορεί να προσδιοριστεί η διαφορά τους από τον παγκόσμιο μέσο ρυθμό αύξησης της στάθμης της θάλασσας. Η τοπική στάθμη επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως μετεωρολογικά γεγονότα, ρεύματα ωκεανών, γεωλογικοί παράγοντες, ροή υπόγειων υδάτων, φράγματα ποταμών, γεωτρήσεις και κατασκευές.

Η κατανομή της αύξησης της στάθμης της θάλασσας είναι σημαντική επειδή η περιφερειακή ή τοπική αλλαγή σε συνδυασμό με την τοπική κίνηση της ξηράς, επηρεάζουν άμεσα την κοινωνία και το περιβάλλον. Δεδομένα δορυφόρων δείχνουν σημαντικές διακυμάνσεις στο ρυθμό αύξησης της στάθμης της θάλασσας, με ορισμένες περιοχές να έχουν βιώσει περίπου πέντε φορές τον παγκόσμιο μέσο όρο αύξησης από το 1993. Ωστόσο, αυτή η διακύμανση είναι σε μεγάλο βαθμό αποτέλεσμα της κλιματικής μεταβλητότητας, ιδιαίτερα στον Ισημερινό Ειρηνικό Ωκεανό. Κατά τη διάρκεια του 21^{ου} αιώνα οι παράκτιες κοινότητες θα επηρεαστούν από το συνδυασμό της μακροπρόθεσμης αύξησης της στάθμης της θάλασσας, της φυσικής

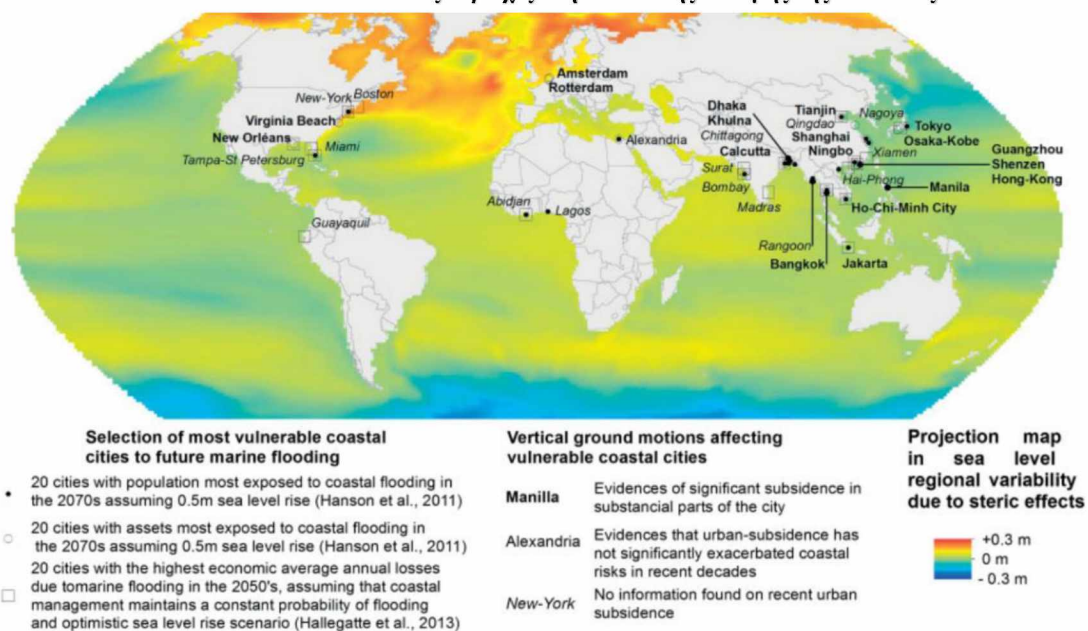
Διάγραμμα 4: Παράγοντες αύξησης της στάθμης της θάλασσας 1993-2018



μεταβλητότητας και των ακραίων καιρικών φαινομένων δηλαδή αναμένεται να επιδεινωθεί η παράκτια διάβρωση, οι ακραίες θαλάσσιες πλημμύρες και η εισβολή αλμυρού νερού σε παράκτιους υδροφορείς. (Aarup *et al.*, 2010) Γίνεται αντιληπτό ότι

οι πιο ευάλωτες περιοχές είναι οι παράκτιες, οι οποίες μέχρι τα τέλη του 21^{ου} αιώνα θα έχουν επηρεαστεί από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας από μόνη της δεν αποτελεί κίνδυνο για τις παράκτιες περιοχές. Η ταχεία αύξηση του πληθυσμού στις παράκτιες αστικές περιοχές και πόλεις, η άναρχη αστική ανάπτυξη και το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης συμβάλουν στην αύξηση του κινδύνου. Επομένως, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και η αλλαγή του κλίματος θα λειτουργήσουν ως πρόσθετες απειλές σε ήδη υποβαθμισμένα παράκτια περιβάλλοντα. (Cazenave and Cozannet, 2014) Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε κατά πόσο θα αυξηθεί η στάθμη της θάλασσας παγκοσμίως και ποιες περιοχές είναι οι πιο ευάλωτες. Σύμφωνα με μελέτες, οι περισσότερες ευάλωτες πόλεις είναι αυτές που βρίσκονται κατά μήκος της ανατολικής ακτής των ΗΠΑ και της νοτιοανατολικής Ασίας. Οι συγκεκριμένες παράκτιες πόλεις επιλέχθηκαν με βάση εκτιμήσεων και δεν είναι απόλυτα ακριβής.

Εικόνα 4: Οι πιο ευάλωτες περιοχές στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας



Πηγή: Cazenave A. and Cozannet G. (2014) Sea level rise and its coastal impacts, p27

Επί το πλείστον, οι περισσότερες ευάλωτες περιοχές βρίσκονται στην νοτιοανατολική Ασία και λόγω του αυξημένου αριθμού ανθρώπων που ζουν στις παράκτιες αυτές περιοχές, οι επιπτώσεις θα είναι αρκετά αισθητές. Η ηπειρωτική Κίνα, το Μπαγκλαντές, η Ινδία, το Βιετνάμ, η Ινδονησία και η Ταϊλάνδη είναι κάποιες από τις χώρες με τον περισσότερο πληθυσμό και προβλέπεται ένα μεγάλο μέρος των ακτών τους να βυθιστεί. Αρχικά, η Κίνα που έχει πληθυσμό 93 εκατομμύρια, μέχρι το 2070 μπορεί να βρίσκεται σε ύψος χαμηλότερο από αυτό του μέσου όρου. Η Σαγκάη, η οποία

είναι η πιο πυκνοκατοικημένη πόλη της χώρας, αναμένεται να είναι ιδιαίτερα ευάλωτη σε πλημμύρες λόγω έλλειψης παράκτιας άμυνας. Στη συνέχεια, η Ινδία μέχρι το έτος 2070 λόγω της προβλεπόμενης αύξησης της στάθμης της θάλασσας μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση των μέσω ετήσιων πλημμυρών. Τέλος, το Μπαγκλαντές και το Βιετνάμ, όπου σήμερα η παράκτια τους γη, φιλοξενεί 42 εκατομμύρια και 31 εκατομμύρια ανθρώπους αντίστοιχα, είναι πιθανό να απειλούνται με πλημμύρες θαλασσινού νερού τουλάχιστον μία φορά το χρόνο. (Climate Central, 2019) Ο κίνδυνος της μόνιμης πλημμύρας όμως δεν περιορίζεται σε καμία περίπτωση μόνο στην Ασία. Περίπου 19 χώρες, από τη Νιγηρία και τη Βραζιλία έως την Αίγυπτο και το Ηνωμένο Βασίλειο, μπορεί να βρεθούν μόνιμα κάτω από τη γραμμή της παλίρροιας μέχρι τα τέλη του 21^{ου} αιώνα λόγω απουσίας έργων προστασίας. Επίσης, οι κάτοικοι μικρών νησιωτικών κρατών ενδέχεται να αντιμετωπίσουν ιδιαίτερα καταστροφικές απώλειες όπως οι Μαλδίβες, οι Σεϋχέλλες και το Τουβαλού. (Powers, 2012)

A.2: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ

Το κλίμα και η γεωγραφία ήταν πάντοτε σημαντικοί παράγοντες που καθόριζαν την αύξηση και την κατανομή του παγκόσμιου πληθυσμού. Η υπερθέρμανση του πλανήτη, δηλαδή, η ανοδική τάση της μέσης επιφανειακής θερμοκρασίας από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, και κυρίως από τα τέλη της δεκαετίας του 1970, έχει ήδη και θα συνεχίσει να αλλάζει τις συνθήκες διαβίωσης στον πλανήτη Γη. (Berlemann and Steinhardt, 2017) Δεδομένου ότι η μετανάστευση δεν προκαλείται μόνο από έναν παράγοντα, είναι δύσκολο να διακρίνουμε το περιβάλλον ως τον μοναδικό λόγο μετανάστευσης, εκτός από ορισμένες περιπτώσεις όπου οι μετακινήσεις συνδέονται άμεσα με φυσικές καταστροφές. Ωστόσο, ακόμη και στην περίπτωση φυσικών κινδύνων, κοινωνικοοικονομικοί, πολιτικοί, δημογραφικοί, πολιτιστικοί και προσωπικοί παράγοντες επηρεάζουν την κινητικότητα των πληθυσμών ως προς το είδος, τη διάρκεια και τον προορισμό μετανάστευσης. (Laczko and Aghazarm, 2009) Γίνεται αντιληπτό, πως είναι δύσκολο να συλλεχθούν παγκόσμια δεδομένα για τους περιβαλλοντικούς μετανάστες, εκτός από την περίπτωση των φυσικών καταστροφών. (IOM, 2016)

A.2.1 Κλιματικοί πρόσφυγες ή αλλιώς περιβαλλοντικοί μετανάστες

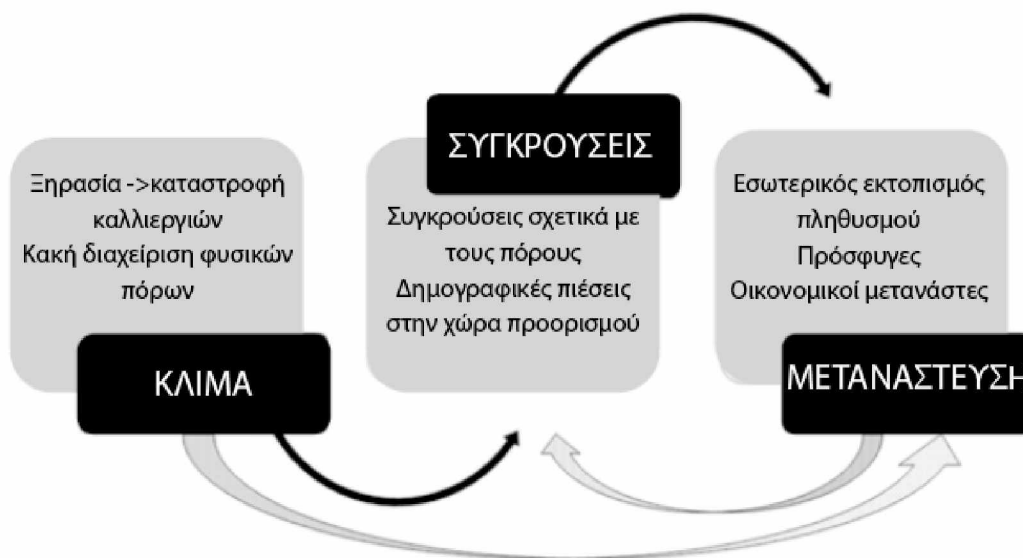
Το 1990, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) ανέφερε ότι η μεγαλύτερη επίπτωση της κλιματικής αλλαγής θα μπορούσε να είναι η μετανάστευση εκατομμύριων ανθρώπων. Έκτοτε, διάφοροι αναλυτές προσπάθησαν να ποσοτικοποιήσουν τις μελλοντικές ροές μεταναστών, με την πιο επαναλαμβανόμενη πρόβλεψη να είναι 200 εκατομμύρια άνθρωποι έως το 2050. (Adamo, 2014) Ένας αυξανόμενος αριθμός ανθρώπων, θα εξαναγκάζεται να μεταναστεύσει λόγω καταστροφών που έχουν προκληθεί από ακραία καιρικά φαινόμενα, από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και από τις μεταβαλλόμενες κλιματολογικές συνθήκες. Παράλληλα, η αυξανόμενη λειψυδρία, η ερημοποίηση και η μειωμένη γεωργική παραγωγή κάνει δύσκολες τις συνθήκες διαβίωσης. Επίσης, οι αυξημένες πιθανότητες βύθισης ολόκληρων εθνών ή περιοχών τους, λόγω των μεγάλων ευάλωτων παράκτιων περιοχών τους και λόγω της γεωγραφίας τους θα συμβάλουν στην ένταση του φαινομένου. (Olsson, 2015)

Το 2008, 20 εκατομμύρια άνθρωποι αποφάσισαν να μεταναστεύσουν λόγω επιπτώσεων που προκλήθηκαν από διάφορα ακραία καιρικά φαινόμενα, ενώ μόλις 4,6 εκατομμύρια μετανάστευσαν λόγω πολεμικών συγκρούσεων και βίας κατά την ίδια περίοδο. Η μετανάστευση δεν είναι μόνο απόρροια της αποτυχίας των κρατών να προσαρμοστούν στη κλιματική αλλαγή. Οι μεταναστευτικές ροές ως αποτέλεσμα περιβαλλοντικών φαινομένων, δεν είναι νέο φαινόμενο. Οι άνθρωποι μετακινούνται λόγω αλλαγών στο περιβάλλον τους εποχιακά ή και για αιώνες. Για τους νομαδικούς λαούς και τους ποιμενικούς, αυτός είναι ο τρόπος ζωής τους. Ωστόσο, μόνο τα τελευταία 20 χρόνια η διεθνής κοινότητα έχει αρχίσει να αναγνωρίζει τις επιπτώσεις που έχει ένα μεταβαλλόμενο κλίμα και περιβάλλον στην ανθρώπινη κινητικότητα. (Thayyib Sahini, 2010) Ενώ η αιτία μιας τέτοιας μετανάστευσης αποδίδεται στο περιβάλλον, μπορεί να υπάρχουν και σημαντικές κοινωνικές διαστάσεις σε ένα τέτοιο φαινόμενο. Οι φτωχότερες χώρες μπορεί να βρίσκονται σε μειονεκτική θέση επειδή δεν έχουν τους πόρους για να δημιουργήσουν εξελιγμένα συστήματα προειδοποίησης εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων ή για να χρηματοδοτήσουν μια ταχεία, προγραμματισμένη, καλά οργανωμένη μετακίνηση και στη συνέχεια να βοηθήσουν τα θύματα να ανακάμψουν. Επιπλέον, ορισμένες φυσικές καταστροφές μπορεί να έχουν τις ρίζες τους σε μακροπρόθεσμες κοινωνικές και οικονομικές πολιτικές που έχουν διαταράξει την περιβαλλοντική ισορροπία. (Hugo, 2008)

Πολλοί από αυτούς που γράφουν για την κλιματική αλλαγή και την μετανάστευση, δεν προέρχονται από την ανθρωπιστική κοινότητα. Αντίθετα, πολλοί από την περιβαλλοντική κοινότητα ανησυχούν για πιθανά κύματα μετανάστευσης μεγάλης κλίμακας λόγω της κλιματικής αλλαγής και ίσως το χρησιμοποιούν ως μέσο για να κινητοποιήσουν τις κυβερνήσεις να αναλάβουν δράση. (FERRIS, 2007) Ωστόσο, υπάρχει διαφωνία σχετικά με το πόσο η κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει τη μετανάστευση και κατά πόσο θα λειτουργήσει ως καθοριστικός παράγοντας στην απόφαση της μετανάστευσης. Επειδή η κλιματική αλλαγή είναι μια μακροπρόθεσμη διαδικασία και κανείς δεν γνωρίζει ακριβώς τις επιπτώσεις που θα ακολουθήσουν, δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα και εργαλεία για την τεκμηρίωση των επιπτώσεων και κατά συνέπεια των μεταναστευτικών ροών. Υποστηρίχθηκε όμως, ότι εάν περιμένουμε να είναι σαφείς οι επιπτώσεις που θα προκληθούν από την αλλαγή του κλίματος, μπορεί να είναι πολύ αργά. (Burrows and Kinney, 2016) Όλοι οι ισχυρισμοί περί περιβαλλοντικής μετανάστευσης, μπορούν να αμφισβητηθούν αλλά οι ανησυχίες που

εκφράζονται είναι εύλογες καθώς αντικατοπτρίζουν τις δυσκολίες ανάπτυξης κατάλληλων πολιτικών και πρακτικών για τους περιβαλλοντικά εκτοπισμένους λαούς στο εγγύς μέλλον. (Sarma and Pais, 2008) Η σχέση μεταξύ κλίματος, συγκρούσεων και μετανάστευσης καθώς και το αντίκτυπο που έχει η κλιματική αλλαγή στη μετανάστευση παρουσιάζεται στην Εικόνα 5. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να επιδεινώσει τις ανθρώπινες συγκρούσεις λόγω του ανταγωνισμού διεκδίκησης των μειωμένων πόρων. Για παράδειγμα, οι επαναλαμβανόμενες σοβαρές ξηρασίες λόγω της κλιματικής αλλαγής μπορούν να οδηγήσουν σε συγκρούσεις και αστάθεια σε μια χώρα με κακή διαχείριση των φυσικών πόρων. Κατά συνέπεια, το ξέσπασμα συγκρούσεων που προκαλείται από το κλίμα ωθεί τον εκτοπισμό και την μετανάστευση ενός μέρους του πληθυσμού. Επίσης, είναι πιθανή η αντιστροφή της αιτίας όπου απεικονίζεται από τα γκρίζα βέλη, σύμφωνα με τα οποία η κλιματική αλλαγή προκαλεί πρώτα την αποδημία και στη συνέχεια, η πίεση των μεταναστών συμβάλλει στη σύγκρουση. (Abel *et al.*, 2019) Η παρακάτω εικόνα απεικονίζει τη σύνδεση μεταξύ

Εικόνα 5: Εενοιολογικό μοντέλο σύνδεσης κλίματος, των συγκρούσεων και της μετανάστευσης



Πηγή: Abel G. et al. (2019) Climate, conflict and forced migration, p242

κλίματος και μετανάστευσης σε μια αρκετά απλή μορφή, όπως όμως αναφέρθηκε και παραπάνω η αλλαγή του κλίματος από μόνη της ίσως να μην είναι αρκετή για την δημιουργία μεταναστευτικών ροών. Είναι ευρέως αποδεκτό πως οι παράγοντες μετανάστευσης είναι το αποτέλεσμα ενός συνδυασμού παραγόντων που χωρίζεται σε πέντε κατηγορίες: κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές, δημογραφικές και

περιβαλλοντικές. Η κλιματική αλλαγή παρουσιάζεται ως ένας εξωτερικός μοχλός που αναμένεται να μεγεθύνει υπάρχοντα προβλήματα. (Parrish *et al.*, 2020)

A.2.2 Δεδομένα μεταναστευτικών ροών και προκλήσεις συλλογής τους

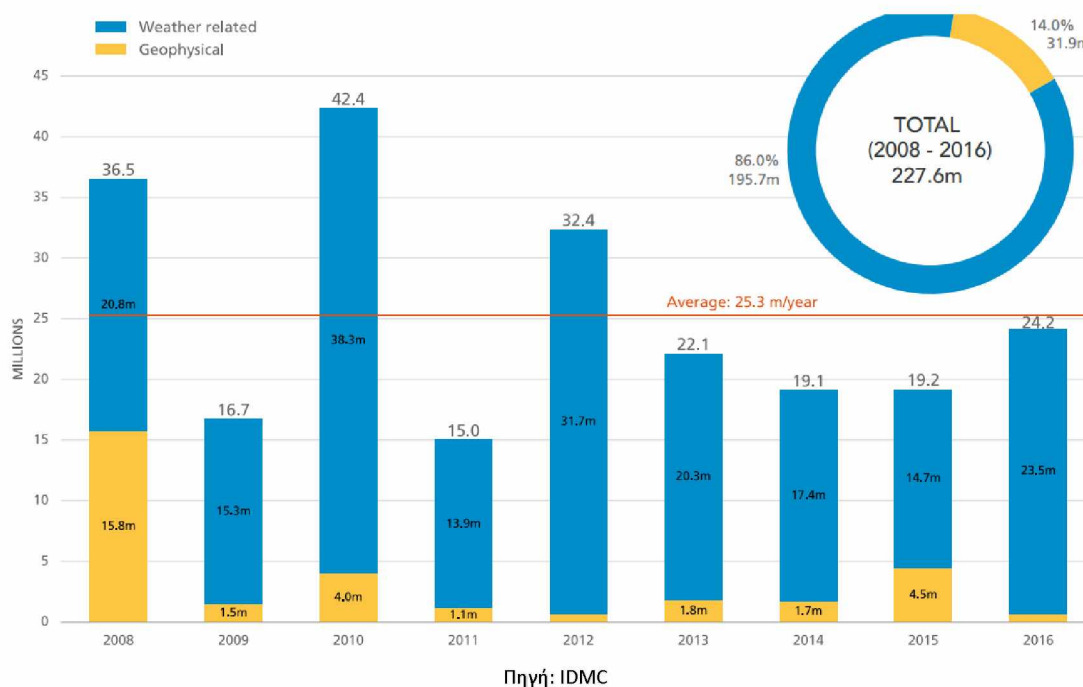
Τα υπάρχον δεδομένα σχετικά με τη μετανάστευση είναι συχνά ελλιπή, ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες. Ένα γενικό πρόβλημα είναι η έλλειψη μακροπρόθεσμων ιστορικών δεδομένων για τη μετανάστευση, τα οποία να «ταιριάζουν» με τα χρονοδιαγράμματα των κλιματικών αλλαγών. Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι τα δεδομένα σχετικά με την απόσταση, τη διάρκεια και τη σοβαρότητα της μετανάστευσης δεν είναι συνήθως διαθέσιμα. Επίσης, οι χώρες διεξάγουν συχνά απογραφές διαφορετικές χρονολογίες και χρησιμοποιούν διαφορετικούς ορισμούς, κάνοντας τις συγκρίσεις μεταξύ χωρών δύσκολες. (Thayyib Sahini, 2010) Πέρα από τα ζητήματα δεδομένων που περιγράφονται παραπάνω, η έρευνα για την περιβαλλοντική μετανάστευση είναι εξαιρετικά δύσκολη λόγω των πολλαπλών αβεβαιοτήτων που εμπλέκονται. Η φύση της αλλαγής του κλίματος, η μελλοντική έκταση της περιβαλλοντικής αλλαγής, οι μελλοντικές δυνατότητες προσαρμογής και η σύνθετη φύση της ευπάθειας του ανθρώπου στις περιβαλλοντικές συνθήκες είναι κάποιοι από τους παράγοντες που κάνουν δύσκολη την συλλογή δεδομένων. (Flavell, Milan and Melde, 2020) Επίσης, είναι δύσκολο να διαπιστωθεί αν μεγάλο μέρος αυτής της κίνησης είναι αποκλειστικά ή εν μέρει λόγω της κλιματικής αλλαγής και κατά πόσο τα ακραία καιρικά φαινόμενα έχουν επηρεαστεί από την κλιματική αλλαγή. Οι καταγίδες, οι πλημμύρες και η ξηρασία συμβαίνουν εδώ και χιλιετίες, και ενώ η κλιματική αλλαγή αλλάζει αποδεδειγμένα τη φύση των σχετικών με το κλίμα κινδύνων και τάσεων, κάθε κίνδυνος δεν αποδίδεται πλήρως ή επηρεάζεται από την κλιματική αλλαγή. (Banuri, 2009)

Χρήσιμα και αξιόπιστα δεδομένα συλλέγονται από το Κέντρο Παρακολούθησης Εσωτερικών Μετατοπίσεων (IDMC) και δημοσιεύονται στην ετήσια έκθεσή τους για τις παγκόσμιες εκτιμήσεις ατόμων που μετανάστευσαν λόγω φυσικών καταστροφών. Περίπου 25,3 εκατομμύρια άνθρωποι μεταναστεύουν κάθε χρόνο σύμφωνα με στοιχεία της περιόδου 2008 και 2016, δηλαδή ένα άτομο ανά δευτερόλεπτο. Οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος είναι πιθανό να οδηγήσουν σε αύξηση αυτού του αριθμού. Κάποιοι πρέπει επίσης, να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους πολλές φορές ή να μείνουν

για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε καταφύγια. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, επηρεάζουν όλες τις περιοχές του κόσμου, ιδίως την Ασία. Τα ποσοστά εσωτερικής μετανάστευσης από καταστροφές στην Ασία αντιπροσωπεύουν το 87% της συνολικής μετανάστευσης το 2014, ενώ η ήπειρος φιλοξενεί το 60% του παγκόσμιου πληθυσμού. (IOM, 2016) Παρ' όλα αυτά, οι χώρες που παρουσιάζουν τα υψηλότερα ποσοστά μετανάστευσης δεν συνεπάγεται ότι πλήττονται και περισσότερο. Για παράδειγμα, το 2017 η μετανάστευση που προκλήθηκε από τον τυφώνα του Ατλαντικού στις ΗΠΑ ήταν πάνω από ένα εκατομμύριο, αλλά στη κοινοπολιτεία της Ντομίνικα μια νησιωτική χώρα της Καραϊβικής ο αριθμός ήταν συγκριτικά χαμηλός, στα 35.000. Όμως, η μετανάστευση ήταν πολύ χειρότερη στη Ντομίνικα: 47,4% του πληθυσμού, σε σύγκριση με περίπου 0,4% στις ΗΠΑ (IDMC, 2018) Η εσωτερική μετανάστευση που σχετίζεται με κινδύνους ξαφνικής εκδήλωσης όπως τα ακραία καιρικά φαινόμενα είναι πιο συχνή όταν η ευπάθεια είναι υψηλή και η ικανότητα αντιμετώπισης είναι δύσκολη. Υπάρχουν όμως και εξαιρέσεις, για παράδειγμα η Κίνα και οι Ηνωμένες Πολιτείες, όπου οι κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα μπορούν να οδηγήσουν σε μεγάλες μετακινήσεις, συμβαίνουν εν μέρει λόγω των μηχανισμών έγκαιρης προειδοποίησης και εκκένωσης. (Stapleton *et al.*, 2013)

Όπως δείχνουν τα στοιχεία των προηγούμενων ετών, οι καταστροφές που σχετίζονται με το κλίμα συνεχώς αυξάνονται. Το 2016, 23,5 εκατομμύρια εκτοπισμοί

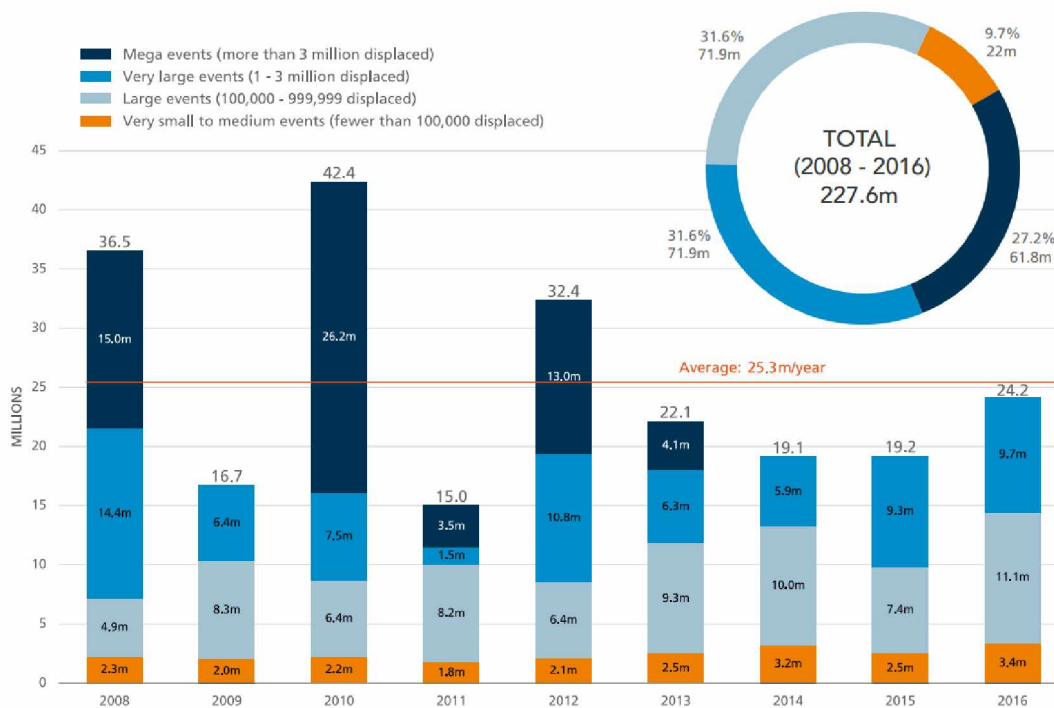
Διάγραμμα 5: Μεταναστευτικές ροές από καταστροφές ανά κατηγορία κινδύνου 2008-2016



προκλήθηκαν από κλιματικές καταστροφές ενώ 10 από τα μεγαλύτερα γεγονότα εκτόπισης όπως θα δούμε στη συνέχεια σχετίζονται με ακραία καιρικά φαινόμενα (βλέπε διάγραμμα 5).

Ο οργανισμός IDMC κατέγραψε 31 συμβάντα εκτοπισμού που σχετίζονται με καιρικές καταστροφές όπου το καθένα προκάλεσε τουλάχιστον 100.000 εκτοπισμούς το 2016, αντιπροσωπεύοντας το 86% του συνόλου. Με πέντε από αυτές τις καταστροφές να προκαλέσουν τον εκτοπισμό μεταξύ ενός και τριών εκατομμυρίων ανθρώπων. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα χρόνια όπου δεν υπήρξαν γεγονότα τόσο μεγάλης κλίμακας που να προκάλεσαν πάνω από τρία εκατομμύρια εκτοπίσεις (βλέπε διάγραμμα 6). Ένα σημαντικό ποσοστό των συνολικών μετακινήσεων στο πλαίσιο καταστροφών ξαφνικής έναρξης σχετίζονται συνήθως με προγραμματισμένες ή αναγκάστηκες εκκενώσεις, πολλές από τις οποίες παρουσιάζουν μόνο βραχυπρόθεσμη μετατόπιση που συμβαίνει με σχετικά ασφαλή και ομαλό τρόπο. Ωστόσο, δεν υπάρχουν αξιόπιστες αναφορές σχετικά με τις επιστροφές των κατοίκων και προς το παρόν δεν είναι δυνατό να προσδιοριστεί με σαφήνεια ο αριθμός, το μήκος και η σοβαρότητα της μετατόπισης.

Διάγραμμα 6: Εκτοπίσεις από φυσικές-καιρικές καταστροφές ανά κλίμακα γεγονότων



Πηγή: IDMC

A.2.3 Αίτια και μορφές περιβαλλοντικής μετανάστευσης

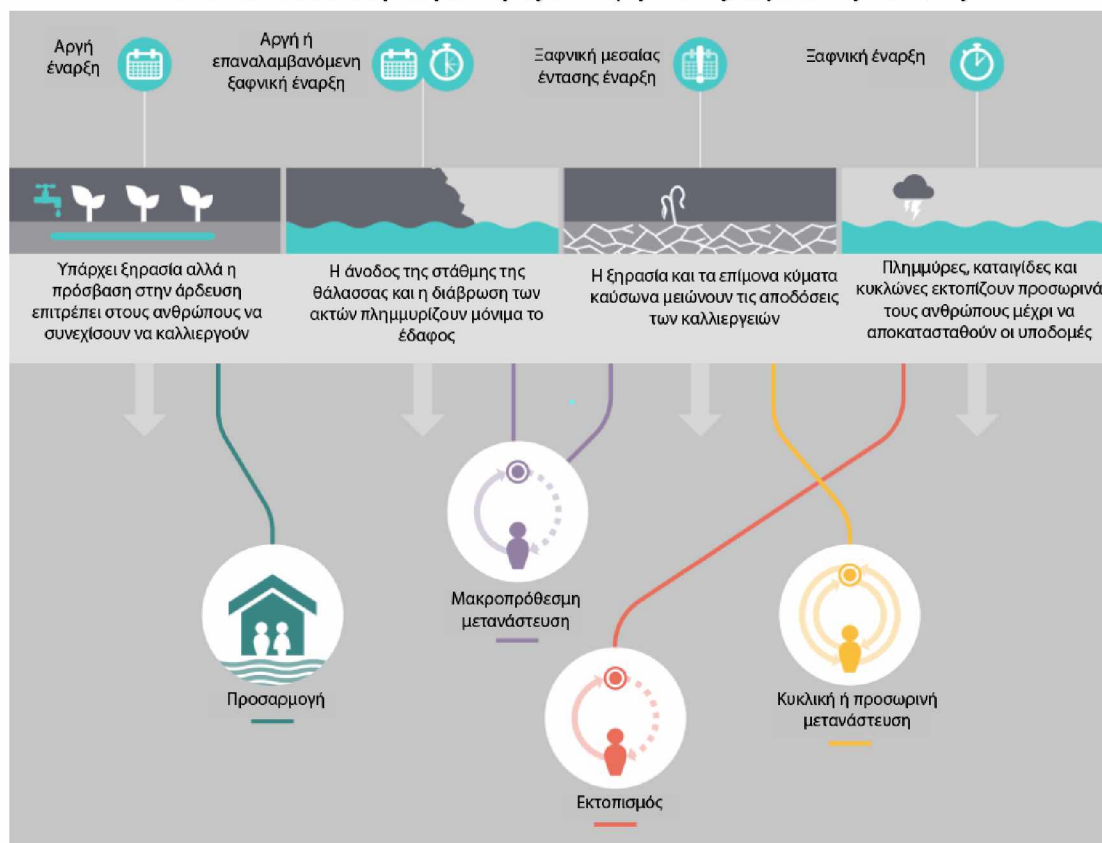
Οι περισσότερες εκτιμήσεις για τον αριθμό των ατόμων που ενδέχεται να μεταναστεύσουν λόγω της κλιματικής αλλαγής τις επόμενες δεκαετίες βασίζονται κυρίως στην απλοϊκή άποψη ότι η μετανάστευση αποτελεί την «έσχατη λύση» των ανθρώπων. Ωστόσο, η μετανάστευση αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο ως μια βιώσιμη στρατηγική αντιμετώπισης ή προσαρμογής και διακρίνεται σε εσωτερική και διεθνής καθώς και σε προσωρινή και σε μόνιμη. Το μεγαλύτερο μέρος της μετανάστευσης μετά από ακραία καιρικά φαινόμενα είναι προσωρινή. Ωστόσο, το είδος των ακραίων καιρικών φαινομένων και οι διαφορετικές καταστροφές που προκαλούν επηρεάζουν τα ποσοστά προσωρινής και μόνιμης μετανάστευσης διαφορετικά και συνδέονται εγγενώς με άλλους παράγοντες, όπως οικονομικούς. (Burrows and Kinney, 2016) Ένα βασικό ζήτημα της μετανάστευσης και της επιλογής του προορισμού είναι πως το κόστος της διεθνούς μετανάστευσης είναι υψηλό. Τις περισσότερες φορές η διεθνής μετανάστευση, είναι σε γειτονικές χώρες. Το κοινωνικό κεφάλαιο αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα κατά την μετανάστευση λόγω του ότι οι άνθρωποι τείνουν να επιλέγουν προορισμούς όπου έχουν επαφές, άτομα που μπορούν να τους βοηθήσουν να βρουν εργασία, διαμονή και να τους βοηθήσουν να εγκατασταθούν. Τέτοια δίκτυα μειώνουν το κόστος μετανάστευσης και κινδύνων. (Flavell, Milan and Melde, 2020)

Αρχικά, τα κλιματικά φαινόμενα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις κλιματικές διεργασίες και τα κλιματικά γεγονότα. Οι κλιματικές διαδικασίες είναι αργές αλλαγές όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η υφαλμύρωση της γεωργικής γης, η ερημοποίηση, η αυξανόμενη λειψυδρία και η επισιτιστική ασφάλεια. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα έχει ως αποτέλεσμα κάποιες παράκτιες περιοχές και μικρά νησιωτικά κράτη να γίνουν μη κατοικήσιμα. Σε εθνικό επίπεδο, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα μπορούσε να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην επισιτιστική ασφάλεια και την οικονομική ανάπτυξη. Ο κάμπος του Μπαγκλαντές και το Δέλτα του Νείλου στην Αίγυπτο είναι δύο τέτοια παραδείγματα. Το δέλτα του Νείλου της Αιγύπτου είναι μια από τις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές του κόσμου και είναι εξαιρετικά ευάλωτο στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Η άνοδος μόλις 1 μέτρου θα εκτοπίζει τουλάχιστον 6 εκατομμύρια ανθρώπους και θα πλημμυρίσει 4.500 χλμ. καλλιεργήσιμης γης. (Adamo, 2014) Τα κλιματικά γεγονότα από την άλλη είναι ακραία

καιρικά φαινόμενα όπως οι πλημμύρες, οι καταιγίδες, και οι τυφώνες. Τα ακραία αυτά καιρικά φαινόμενα έχουν άμεσες συνέπειες καθώς οι άνθρωποι αναγκάζονται να μετακινηθούν όσο πιο γρήγορα γίνεται για να σώσουν τη ζωή τους. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, μεταξύ 100.000 και 150.000 άνθρωποι μετακινήθηκαν στο Χιούστον για να ξεφύγουν από τον τυφώνα Κατρίνα στα τέλη Αυγούστου του 2009. Συνολικά, το 80% του πληθυσμού εγκατέλειψαν τη Νέα Ορλεάνη λόγω του ίδιου γεγονότος. Ομοίως, ακόμη και μεγάλοι σεισμοί ή ηφαιστειακές εκρήξεις προκαλούν συχνά τμήματα του τοπικού πληθυσμού να εγκαταλείψουν το σπίτι τους τουλάχιστον προσωρινά. (Berlemann and Steinhardt, 2017)

Οι κίνδυνοι αργής εκκίνησης ενδέχεται να προσφέρουν στους ανθρώπους περισσότερο χρόνο για να προσαρμοστούν και να μην αναγκαστούν να φύγουν αλλά ακόμη και σε περίπτωση που επιλέξουν να μεταναστεύσουν, έχουν περισσότερο χρόνο να επιλέξουν την χώρα προορισμού, να διευθετήσουν τα περιουσιακά τους στοιχεία και να προγραμματίσουν όλη τη διαδικασία μετανάστευσης. Μια μελέτη από το Βιετνάμ υποδηλώνει ότι τα ακραία καιρικά φαινόμενα όπως οι πλημμύρες ή οι τυφώνες αυξάνουν την πιθανότητα εσωτερικής μετανάστευσης, ενώ σε κλιματικές αλλαγές που

Εικόνα 6: Πιθανά είδη κινητικότητας σε διαφορετικούς κλιματικούς κινδύνους



Πηγή: Stapleton S. et al. (2013) The Encyclopedia of Global Human Migration, p16

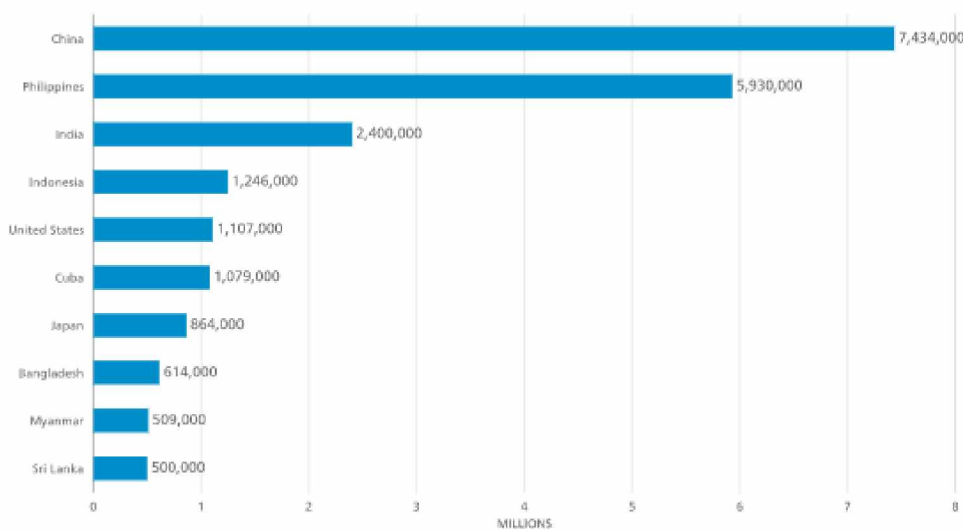
πραγματοποιούνται με αργούς ρυθμούς οι άνθρωποι συνήθως προτιμούν να προσαρμοστούν ώστε να παραμείνουν στο τόπο διαμονής τους. Αντίθετα, στην Ινδονησία και στο Μπαγκλαντές οι άνθρωποι μετεγκαθίστανται προσωρινά ως αποτέλεσμα ακραίων καιρικών φαινομένων όπως πλημμύρες, αλλά μεταναστεύουν μακροπρόθεσμα όταν έρχονται αντιμέτωποι με έντονο περιβαλλοντικό άγχος και επαναλαμβανόμενα κλιματολογικά γεγονότα όπως παρατεταμένες περιόδους καύσωνα και ξηρασίας κατά τη διάρκεια σημαντικών γεωργικών εποχών. (Stapleton *et al.*, 2013)

Το φαινόμενο της μετανάστευσης έχει πολλές πτυχές καθώς ο χρόνος για τον οποίο αποφασίζει να μεταναστεύσει κάποιος δεν είναι απόλυτος. Κάποιοι άνθρωποι αποφασίζουν να μεταναστεύσουν για κάποιους μήνες και στη συνέχεια να επιστρέψουν ή για κάποια χρόνια ή για πάντα. Στην περίπτωση των κλιματικών μεταναστών ισχύει το ίδιο καθώς διαφορετικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες οδηγούν σε συγκεκριμένα είδη μετανάστευσης. Αρχικά, υπάρχει η έννοια της κυκλικής μετανάστευσης, η οποία εμφανίζεται όλο και περισσότερο σε μελέτες περιβαλλοντικής μετανάστευσης. Η κυκλική μετανάστευση δείχνει ότι οι μετανάστες αποκτούν σχέσεις και δεσμούς τόσο στην χώρα ή περιοχή προέλευσης όσο και στη χώρα ή περιοχή προορισμού και συχνά συνεισφέρουν αναπτυξιακά στις περιοχές προέλευσης. Σύμφωνα με αυτήν την αντίληψη, η κυκλική μετανάστευση μπορεί βοηθήσει στην προσαρμογή στην κλιματική / περιβαλλοντική αλλαγή. Η μόνιμη μετεγκατάσταση ολόκληρων κοινοτήτων από τις δημόσιες αρχές αναμένεται να γίνεται ολοένα και πιο συχνή. Υπάρχουν ήδη αρκετά παραδείγματα, όπως η μετεγκατάσταση εκατοντάδων χιλιάδων ανθρώπων στην περιοχή της εσωτερικής Μογγολίας της Κίνας, λόγω της υποβάθμισης του περιβάλλοντος. (Yang, 2014) Γενικότερα, οι άνθρωποι που μεταναστεύουν για κλιματικούς λόγους επιστρέφουν πιο γρήγορα στην χώρα ή τόπο προέλευσης τους σε σχέση με αυτούς που αναγκάστηκαν να μεταναστεύσουν για άλλους λόγους πχ. πολιτικούς, οικονομικούς. Τα στατιστικά δεδομένα αναφορικά με την εσωτερική μετανάστευση δείχνουν πως οι περισσότερες μετακινήσεις πληθυσμών μετά από φυσικές καταστροφές είναι εσωτερικές και όχι διασυνοριακές. Ωστόσο, όταν οι καταστροφές αφήνουν μόνιμη ζημιά, υπάρχουν ενδείξεις ότι σε τέτοιες περιπτώσεις, η προσωρινή μετανάστευση αυξάνεται και μπορεί στη συνέχεια να οδηγήσει σε μόνιμη μετανάστευση ή προγραμματισμένη μετεγκατάσταση. (Flavell, Milan and Melde, 2020)

A.2.4 Χώρες με τις μεγαλύτερες εισροές και εκροές περιβαλλοντικών μεταναστών

Η μέχρι σήμερα έρευνα δείχνει ότι η ανθρώπινη κινητικότητα λόγω περιβαλλοντικών κινδύνων είναι σε μεγάλο βαθμό εσωτερική, η μετανάστευση είναι είτε προσωρινή είτε περιοδική είτε μακροχρόνια και διαφέρει από χώρα σε χώρα σε σχέση και με τους διαφορετικούς τύπους κλιματικών κινδύνων που έρχονται αντιμέτωποι. Επίσης, οι κλιματικές επιπτώσεις που βιώνουν οι άνθρωποι και η ικανότητά τους να τις αντιμετωπίσουν και να ανακάμψουν είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν το είδος της μετανάστευσης. Κατά τη διάρκεια και μετά από πολλούς κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα και περιβαλλοντικές πιέσεις, οι άνθρωποι συχνά προσπαθούν να παραμείνουν στο τόπο διαμονής. Αρκετοί άνθρωποι όμως μπορεί να αισθανθούν υποχρεωμένοι ή αναγκασμένοι να μετακινηθούν, συμπεριλαμβανομένης, τη περίπτωση εκκένωσης. Όταν υπάρχει επαρκής χωρητικότητα στην εκάστοτε χώρα, είναι πιο εύκολο να μεταναστεύσουν είτε προσωρινά είτε κυκλικά, εσωτερικά. (Stapleton *et al.*, 2013) Ένα μεγάλο μέρος της εμπειρικής έρευνας για τις επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος και την σύνδεση του με την εσωτερική μετανάστευση προέρχεται από χώρες με σχετικά χαμηλό επίπεδο ανάπτυξης, όπως για παράδειγμα η Αφρική, η Νότια Αμερική και η Νότια Ασία. Αυτό δεν είναι περίεργο, καθώς πολλές αναπτυσσόμενες χώρες βρίσκονται σε περιοχές με συγκριτικά ακραίες κλιματολογικές συνθήκες. (Berlemann and Steinhardt, 2017) Το χαμηλό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης τους σημαίνει ότι είναι πιο ευάλωτες και λιγότερο ικανές να

Διάγραμμα 7: Χώρες με τους περισσότερους εκτοπισμούς από καιρικές καταστροφές το 2016

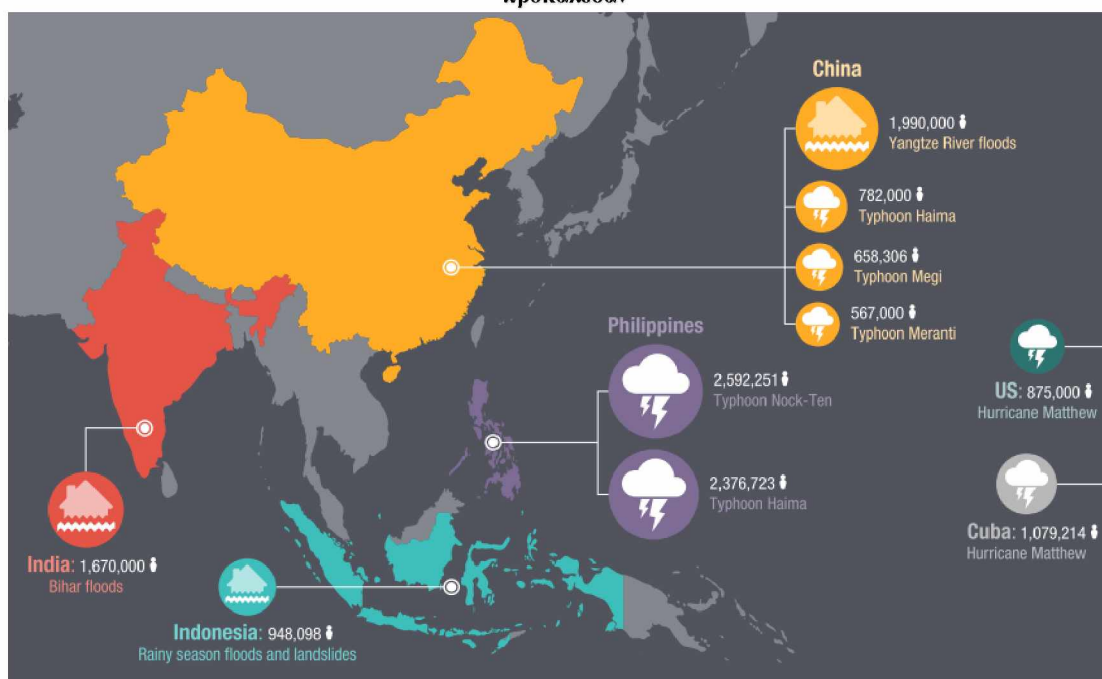


Πηγή: IDMC

προσαρμοστούν στις κλιματικές αλλαγές. Από βιοφυσικής άποψης, βρίσκονται σε γεωγραφικά μειονεκτική θέση, καθώς στα χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη οι μέσες θερμοκρασίες είναι αρκετά υψηλές, υπάρχουν παρατεταμένες εποχές ξηρασίας και το φαινόμενο της λειψυδρίας. Για πολλούς, η γεωργική παραγωγή θα μπορούσε να μειωθεί σημαντικά τις επόμενες δεκαετίες με την αφρικανική ήπειρο πιθανότητα να υποφέρει περισσότερο. (Thayyib Sahini, 2010) Όταν οι κλιματικές πιέσεις συμπίπτουν με τις οικονομικές ή τις κοινωνικές, τα ποσοστά αναγκαστικής μετανάστευσης από τις αγροτικές περιοχές αυξάνονται σημαντικά. (Adamo, 2014)

Όπως έχουμε ήδη προαναφέρει οι χώρες που είναι πιο ευάλωτες προς τις κλιματικές αλλαγές είναι οι ανατολικές, οι οποίες και λόγω του αυξημένου πληθυσμού τους θα έχουν και τις μεγαλύτερες μεταναστευτικές ροές τόσο εγχώρια όσο και διεθνή. Σύμφωνα με τα δεδομένα του οργανισμού IDMC οι χώρες με τις περισσότερες εκτοπίσεις πληθυσμού το έτος 2016 είναι η Κίνα, οι Φιλιππίνες και η Ινδία. Αυτό συμβαίνει καθώς το συγκεκριμένο έτος 97% των συνολικών μετακινήσεων σχετίζονται με φυσικές καταστροφές. Οι καταστροφές από πλημμύρες τείνουν να αποτελούν την πλειονότητα των μετακινήσεων που σχετίζονται με το κλίμα και τον καιρό κάθε χρόνο. Το 2016, ωστόσο, οι καταιγίδες προκάλεσαν 12,9 εκατομμύρια εκτοπισμούς παγκοσμίως προκαλώντας τη μαζική εκτόπιση πληθυσμών που ζουν σε ευάλωτες

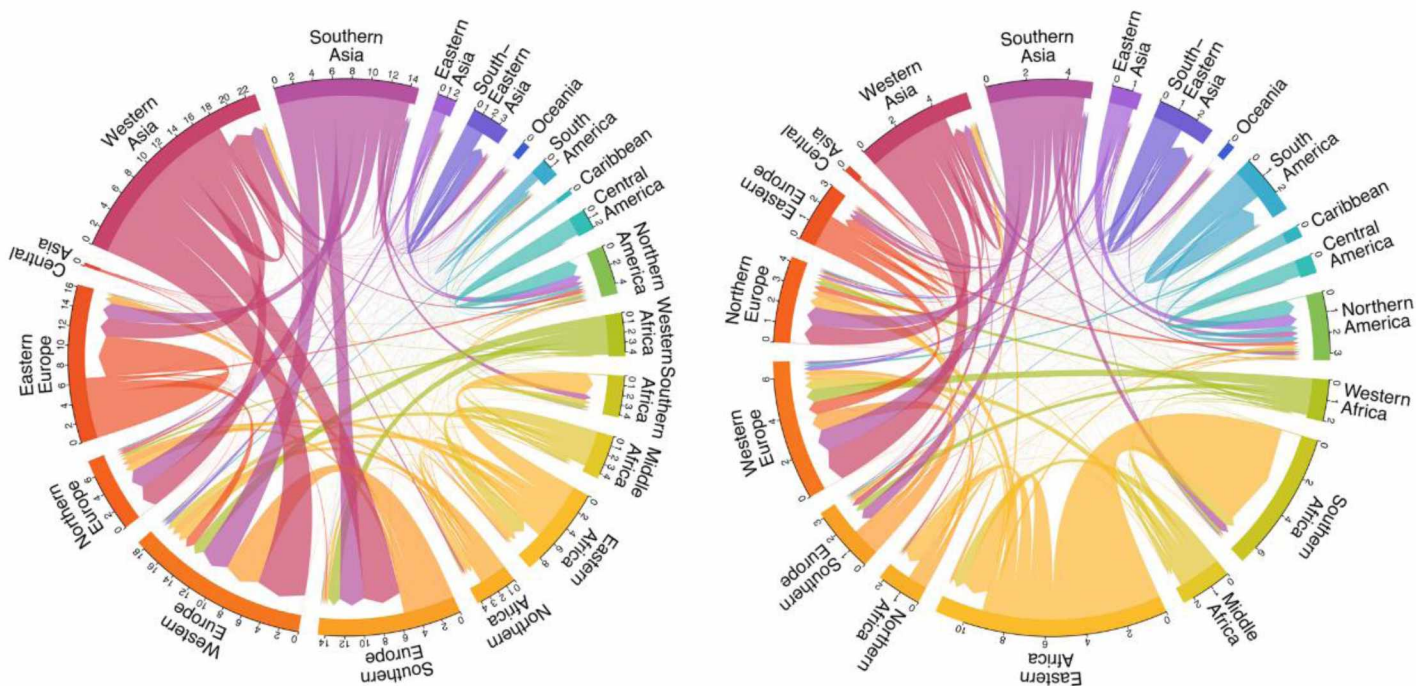
Χάρτης 1: Οι 10 μεγαλύτερες καιρικές καταστροφές του 2016 και το σύνολο των μετατοπίσεων που προκάλεσαν



Πηγή: IDMC

παράκτιες περιοχές. Πιο συγκεκριμένα το 2016, ο Βορειοδυτικός Ειρηνικός και η Θάλασσα της Νότιας Κίνας κατέγραψαν τη γένεση 26 τροπικών κυκλώνων. Οι τέσσερις από αυτούς ήταν καταστροφικοί κυρίως για την Κίνα αλλά και για τις Φιλιππίνες καθώς, ο αριθμός των ανθρώπων που αναγκάστηκαν να εκκενωθούν από τα σπίτια τους ήταν αρκετά αυξημένος. (Su *et al.*, 2017) Πάνω από τα δύο τρίτα όλων των εκτοπισμών που σχετίζονται με καιρικές και φυσικές καταστροφές το 2016 πραγματοποιήθηκαν στην Ανατολική Ασία και τον Ειρηνικό με τους μετακινούμενους να φτάνουν τα 16.4 εκατομμύρια και με το σύνολο να είναι 24.2 εκατομμύρια. Οι περισσότερες από αυτές πραγματοποιήθηκαν σε χώρες μεσαίου και χαμηλού εισοδήματος. Οι μεγάλες και πυκνοκατοικημένες περιοχές της Κίνας, των Φιλιππίνων και της Ινδίας είχαν τον υψηλότερο αριθμό εκτοπισμών καθώς παρουσιάζουν και μεγαλύτερη ευπάθεια στις τροπικές καταιγίδες και πλημμύρες. (IDMC, 2017) Στις ΗΠΑ, το μέγεθος και η πυκνότητα των πληθυσμών που εκτίθενται σε κινδύνους όπως και στην Ινδία, την Κίνα και το Μπαγκλαντές και οδηγούν σε υψηλό κίνδυνο μετατοπίσεων, είναι οι άνθρωποι που ζουν σε υποβαθμισμένες περιοχές και διαθέτουν τους λιγότερους πόρους. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι που υπέφεραν περισσότερο κατά τη διάρκεια του τυφώνα Κατρίνα στις ΗΠΑ ήταν αυτοί που είχαν και τα χαμηλότερα εισοδήματα. Οι περισσότεροι άνθρωποι (22%) ζούσαν ήδη κάτω από το όριο της φτώχειας στις περιοχές που πλημμύρισαν. (Stern, 2007)

Εικόνα 7: Ροές ατήσεων ασύλου ανά περιοχή, 2006-2010 και 2011-2015



Πηγή: Abel G. et al. (2019) Climate, conflict and forced migration, p243

Όπως αναφέρθηκε, οι περισσότεροι κλιματικοί μετανάστες αποφασίζουν να μεταναστεύσουν εντός των συνόρων τους ενώ για να μεταναστεύσουν σε άλλη χώρα θα πρέπει να υπάρχουν και άλλες πιέσεις όπως κοινωνικές, οικονομικές πολιτικές κ.α. ή οι επιπτώσεις των καταστροφών να είναι μη αναστρέψιμες. Το ποσοστό των ανθρώπων που αναγκάζονται ή επιλέγουν να μεταναστεύσουν σε μία άλλη χώρα λόγω κλιματικών αλλαγών ή καταστροφών δεν είναι απόλυτα ξεκάθαρο καθώς δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα. Τα δεδομένα του ΟΗΕ αναφορικά με τους πρόσφυγες συνολικά και τις αιτήσεις ασύλου, ξεκινάνε το 2000 χωρίς όμως να καταγράφεται ξεκάθαρα ο λόγος μετανάστευσης. Η αναζήτηση ασύλου και μετανάστευσης μπορεί να συνδέεται με πολλούς παράγοντες. Παρ' όλα αυτά χρησιμοποιούνται αυτά τα δεδομένα και είναι χρήσιμα για την αποτύπωση των ροών μετανάστευσης. (Abel *et al.*, 2019) Στα παραπάνω διαγράμματα αποτυπώνονται αυτές οι ροές μεταναστών τις χρονικές περιόδους 2006-2011 και 2011- 2015 όπου φαίνονται οι περιοχές καταγωγής και οι περιοχές προορισμού. Την πρώτη περίοδο οι περισσότερες ροές προέρχονται από την νοτιοδυτική Ασία με προορισμό την νοτιοδυτική Ευρώπη η οποία δέχεται και τις περισσότερες εισροές. Την επόμενη περίοδο φαίνεται οι μεγαλύτερες μεταναστευτικές ροές να προέρχονται από την ανατολική Αφρική με τους περισσότερους να μεταναστεύουν σε άλλα μέρη της ηπείρου. Και στην περίοδο αυτή η Ευρώπη δέχεται τις περισσότερες εισροές μεταναστών από την Ασία.

A.2.5 Μετανάστευση και πιέσεις στον σχεδιασμό

Η αναγκαστική μετανάστευση έχει γίνει πιο έντονη λόγω των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής τις τελευταίες δεκαετίες. Η αύξηση της στάθμης της θάλασσας, οι έντονες ξηρασίες, η ερημοποίηση, καθώς και η αύξηση της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων, οδηγούν στην εσωτερική ή / και διασυνοριακή μετανάστευση των ανθρώπων προς τις αστικές περιοχές. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο παγκόσμιος αστικός πληθυσμός αυξήθηκε από 746 εκατομμύρια σε 7,6 δισεκατομμύρια από το 1950 μέχρι το 2017, οι πόλεις συνεχώς προσπαθούν να αντιμετωπίσουν και να διαχειριστούν την εκτεταμένη αυτή ανάπτυξη. Η μετανάστευση είναι έντονα αστική καθώς η πλειονότητα των μεταναστών μετακινούνται σε αστικές περιοχές, γεγονός που αυξάνει τις ανάγκες σε υποδομές, μεταφορές και ενέργεια, επηρεάζοντας όμως αρνητικά την ποιότητα του αέρα, τη διαθεσιμότητα νερού και γης και τη διαχείριση

αποβλήτων.(Andreola Serraglio, Sivini Ferreira and Robinson, 2019) Οι υψηλές πυκνότητες πληθυσμού συνδέονται με τη διάδοση ασθενειών, με τις υπηρεσίες υγείας και εκπαίδευσης να είναι συνήθως ανεπαρκής. Η ταχεία αύξηση του πληθυσμού έχει ως αποτέλεσμα οι υφιστάμενοι κάτοικοι αλλά και οι μετανάστες να αντιμετωπίζουν ανεπαρκής υποδομές ενώ οι πόλεις σε συνδυασμό με τον πολεοδομικό σχεδιασμό καλούνται να καλύψουν τις ανάγκες όλων των ανθρώπων. Η αστικοποίηση μπορεί να είναι προγραμματισμένη ή οργανική, αλλά στη πραγματικότητα η μεγάλη αστική ανάπτυξη είναι γρήγορη και χαοτική.(World economic Forum, 2017)

Οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες με υψηλούς ρυθμούς αύξησης του πληθυσμού και υψηλά ποσοστά εσωτερικής μετανάστευσης αντιμετωπίζουν πολύ μεγαλύτερες αστικές προκλήσεις σε σχέση με τις πιο ανεπτυγμένες χώρες που η αύξηση του πληθυσμού και η εσωτερική μετανάστευση είναι σχετικά χαμηλή. Οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες αντιμετωπίζουν την πρόσθετη πρόκληση να έχουν λιγότερους δημόσιους πόρους για να αντιμετωπίσουν την ταχεία αστική ανάπτυξη. Πολλές χώρες της Ασίας αντιμετωπίζουν το συγκεκριμένο πρόβλημα.(Aepi, 2016) Αριθμητικά και γεωγραφικά, η Νότια και η Ανατολική Ασία είναι ιδιαίτερα ευάλωτες ως προς τη μετανάστευση μεγάλης κλίμακας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα έχει αντίκτυπο στον πληθυσμό που ζει στις χαμηλότερα υψομετρικά περιοχές. Έξι από τις δέκα μεγαλύτερες πόλεις της Ασίας βρίσκονται στις ακτές της με το 41% του πληθυσμού της Κίνας να ζει σε παράκτιες περιοχές. (Adamo, 2014) Οι περιβαλλοντικοί μετανάστες προτιμούν να μεταναστεύσουν εντός των συνόρων τους, οι χώρες της Ασίας όμως όπου είναι αρκετά πυκνοκατοικημένες και οι πόλεις βρίσκονται ήδη υπό πίεση για τη παροχή υπηρεσιών και υποδομών, υπάρχει ανησυχία ότι η αύξηση της μετανάστευσης θα μπορούσε να προκαλέσει περαιτέρω πίεση. Η ήδη υπάρχουσα υψηλή πυκνότητα πληθυσμού σε συνδυασμό με τη μείωση του διαθέσιμου χώρου για στέγαση και υποδομές θα οδηγήσει στην αύξηση των διασυνοριακών μεταναστευτικών ροών. (International Organization for Migration, 2015) Αποτελώντας περισσότερο από το 70% της χρήσης γης στις περισσότερες πόλεις, η στέγαση καθορίζει την αστική μορφή και την πυκνότητα. Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι πόλεις είναι η παροχή επαρκούς και προσιτής στέγασης. Οι παγκόσμιες πόλεις του Λονδίνου, της Βομβάης, της Νέας Υόρκης, του Παρισιού και της Σαγκάης παρουσιάζουν μια δυσαναλογία όσον αφορά την παροχή και τη ζήτηση ακινήτων γεγονός που οδηγεί στην αύξηση των τιμών τους

και την εκμετάλλευση των ενοικιαστών και αγοραστών. Οι παραπάνω πόλεις αποτελούν μεταναστευτικούς προορισμούς γεγονός που πολλές φορές έχει ως αποτέλεσμα την περιθωριοποίηση των ανθρώπων αυτών και τη δημιουργία γκέτο. (World economic Forum, 2017)

Η μη βιώσιμη αστική ανάπτυξη δημιουργεί προβλήματα στην ανθεκτικότητα της πόλης από εξωτερικούς παράγοντες όπως το κλίμα, ενώ μπορεί να προκαλέσει κοινωνικό-περιβαλλοντικές κρίσεις, που επηρεάζουν όχι μόνο την κοινωνική και οικονομική ευημερία των κατοίκων αλλά και την παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων των νεοεισερχόμενων. Η μετανάστευση θεωρείται συνήθως ότι συμβάλλει στην έλλειψη στέγασης, υποδομών, θέσεων εργασίας, εκπαίδευσης και άλλων κοινωνικών υπηρεσιών, προκαλώντας εντάσεις. (Andreola Serraglio, Sivini Ferreira and Robinson, 2019) Οι μαζικές μεταναστεύσεις, μπορούν να μετατρέψουν τα εύθραυστα κράτη σε αποτυχημένα κράτη και να αυξήσουν την πίεση στους περιφερειακούς γείτονες. (Tacolí, 2017) Εάν οι αστικές πολιτικές αντιμετωπίζουν τη μετανάστευση ως δευτερεύουσα ανησυχία, τότε οι ανάγκες των μεταναστών είναι πιθανό να αγνοηθούν, οδηγώντας στον αποκλεισμό τους από την πολιτιστική και οικονομική ζωή των πόλεων. (Aerni, 2016) Για τις περισσότερες πόλεις, η μετανάστευση εμφανίζεται συνήθως ως μεταγενέστερη σκέψη και όχι ως αναπόσπαστο μέρος της πολεοδομικής διαδικασίας. Ενώ οι περισσότερες πρωτοβουλίες που σχετίζονται με τη μετανάστευση εξακολουθούν να επικεντρώνονται στην ένταξη τους, η επίδραση της μετανάστευσης στις αστικές υποδομές και υπηρεσίες επηρεάζει τη συνολική κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη της πόλης. Έτσι, υπάρχει μεγαλύτερο κίνητρο για την ενσωμάτωση της μετανάστευσης στη διαδικασία του πολεοδομικού σχεδιασμού. (World economic Forum, 2017)

A.3: ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η συνολική ανάπτυξη της ανθρωπότητας έχει οδηγήσει σε δυσμενείς κλιματικές αλλαγές και φυσικές καταστροφές. Οι άνθρωποι έχουν επηρεάσει αρνητικά το περιβάλλον με αποτέλεσμα να θέτουν σε κίνδυνο τα οικοσυστήματα και τις μελλοντικές γενιές. Οι νέες συνθήκες έχουν οδηγήσει σε αλλαγές στη συμπεριφορά των ανθρώπων όσον αφορά την διαχείριση των πόρων με στόχο να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η νέα αυτή στάση προς τη μακροπρόθεσμη εκμετάλλευση των πόρων και την μελλοντική ασφάλεια των ειδών, των οικοσυστημάτων και γενικότερα του πλανήτη είναι η βάση της αειφόρου ανάπτυξης. (Klarin, 2018) Για την επιβράδυνση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και την ορθή διαχείριση των πόρων είναι αναγκαία η δημιουργία στρατηγικών οι οποίες θα προωθούν την αειφόρο ανάπτυξη. (Beg *et al.*, 2002) Οι πόλεις μέσω των δραστηριοτήτων τους και των υψηλών συγκεντρώσεων πληθυσμού τους, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό το περιβάλλον και παρουσιάζουν αυξημένες ανάγκες ως προς τη κατανάλωση ενέργειας. Η ικανότητα μιας πόλης να ανταποκρίνεται στις επίσημες πολιτιστικές, κοινωνικές και οικονομικές λειτουργίες διατηρώντας ένα υψηλό βιοτικό επίπεδο χωρίς να επηρεάζει αρνητικά τις παγκόσμιες περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες ονομάζεται αστική βιωσιμότητα. Η αστική ανάπτυξη πρέπει να καθοδηγείται από ένα βιώσιμο όραμα σχεδιασμού και διαχείρισης που προωθεί τη δημιουργία χώρων πρασίνου, ένα σύστημα πολλαπλών μεταφορών και την ισόρροπη ανάπτυξη. Επιπλέον, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικών, οι ρυθμιστικοί φορείς και οι μηχανικοί θα πρέπει να υποστηρίζουν βιώσιμες τεχνικές σχεδιασμού. Η εφαρμογή όμως της αστικής αειφορίας εξαρτάται και από τη συλλογική και ατομική βιώσιμη συμπεριφορά των πολιτών. (Müller-Eie and Bjørnø, 2017)

A.3.1 Βιωσιμότητα και ανθεκτικότητα

Τον 19ο αιώνα ο Karl Marx και οι κλασικοί οικονομολόγοι Malthus, Ricardo και Mill αναφέρθηκαν σε όψεις αυτού που ονομάστηκε βιώσιμη ανάπτυξη και σε παράγοντες που επιδρούν θετικά ή αρνητικά, ενώ αργότερα η νεοκλασική οικονομική θεωρία τόνισε τη σημασία του καθαρού αέρα, του νερού και των ανανεώσιμων πόρων. Τις προηγούμενες περιόδους, ακόμη και τον επόμενο αιώνα, κυριαρχούσε το οικονομικό δόγμα όπου έθετε τον άνθρωπο ως κυρίαρχο των φυσικών πόρων. Ο όρος αειφόρος

ανάπτυξη εισήχθη αρχικά στον τομέα της δασοκομίας και αναφερόταν στην αναδάσωση. (Klarin, 2018) Ο όρος "ανθεκτικότητα" εισήχθη τη δεκαετία του 1970 στον τομέα της οικολογίας από την έρευνα του C.S. Holling, ο οποίος όρισε την ανθεκτικότητα ως « την ικανότητα των συστημάτων να απορροφούν τις αλλαγές και να εξακολουθούν να υφίστανται». (Pisano, 2012) Η ανθεκτικότητα είναι περισσότερο μια προοπτική παρά ένα μέτρο αντιμετώπισης. Με ορισμένους, συγκεκριμένους και εξειδικευμένους τρόπους είναι δυνατόν να μετρηθεί, αλλά σε γενικές γραμμές, η ανθεκτικότητα παρέχει ένα νέο πλαίσιο για την ανάλυση των κοινωνικό-οικολογικών συστημάτων σε έναν μεταβαλλόμενο κόσμο που αντιμετωπίζει πολλές αβεβαιότητες και προκλήσεις. (Carl Folke, Thmas Hahn, Johan Rockstrom, 2009) Η ανισορροπία μεταξύ της ανθρώπινης ανάπτυξης και των οικολογικών καταστροφών οδήγησε στην εμφάνιση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η φιλοδοξία των ανεπτυγμένων χωρών για τη βελτίωση της κοινωνικοοικονομικής και οικολογικής κατάστασης των αναπτυσσόμενων και ανεπτυγμένων χωρών συγκέντρωσε επιστήμονες, οικονομολόγους και ανθρωπιστές από δέκα χώρες στη Ρώμη το 1968 για να συζητήσουν τα τρέχοντα προβλήματα και τις μελλοντικές προκλήσεις της ανθρωπότητας. Δημιουργώντας έναν ανεξάρτητο παγκόσμιο οργανισμό που ονομάζεται Ρωμαϊκή Λέσχη, αυτοί οι επιστήμονες δημοσίευσαν δύο σημαντικές εκδόσεις, το *Limits of Growth* το 1972 και *Mankind at the Turning Point* το 1974, ζητώντας από τον κόσμο να αλλάξει τη συμπεριφορά του προς το περιβάλλον, ενώ στην πρώτη έκδοση ο όρος βιωσιμότητα αποσαφηνίστηκε στο πλαίσιο της σύγχρονης έννοιας της αειφόρου ανάπτυξης. (Klarin, 2018)

Η ανθεκτικότητα των πόλεων αφορά την ικανότητα που έχουν να αντιμετωπίζουν, να προσαρμόζονται ή να ανακάμπτουν από μια σειρά πιθανών γνωστών και αγνώστων εξωτερικών παραγόντων. (Trundle *et al.*, 2016) Όταν αναφερόμαστε στον αστικό χώρο, η βιωσιμότητα θεωρείται συχνά ως μια κατάσταση κατά την οποία η χρήση πόρων και η παραγωγή αποβλήτων από τις πόλεις παραμένουν σε επίπεδα χαμηλότερα από τη φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων που τις υποστηρίζουν. Σε αντίθεση με τα πλαίσια της αειφορίας, το κυρίαρχο πρότυπο ανάπτυξης προϋποθέτει ότι η οικονομική ανάπτυξη πρέπει να είναι συνεχής για τη βελτίωση της ανθρώπινης ευημερίας. Μέσω των μηχανισμών αυτόματης διόρθωσης της αγοράς, η ανάπτυξη αυτή θα αντισταθμίσει στο μέλλον τα τμήματα του περιβάλλοντος που υπερ-εκμεταλλεύονται ή υποβαθμίζονται κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης. Η τεχνολογία είναι ένας από

αυτούς τους μηχανισμούς. Σε αυτό το παράδειγμα, οι συνεχώς αναδυόμενες τεχνολογίες που οδηγούνται από μηχανισμούς της αγοράς θα επιτρέψουν την εξεύρεση απεριόριστων υποκατάστατων για πόρους που εξαντλούνται σήμερα. (Romero-Lankao *et al.*, 2016)

A.3.2 Βιώσιμος σχεδιασμός

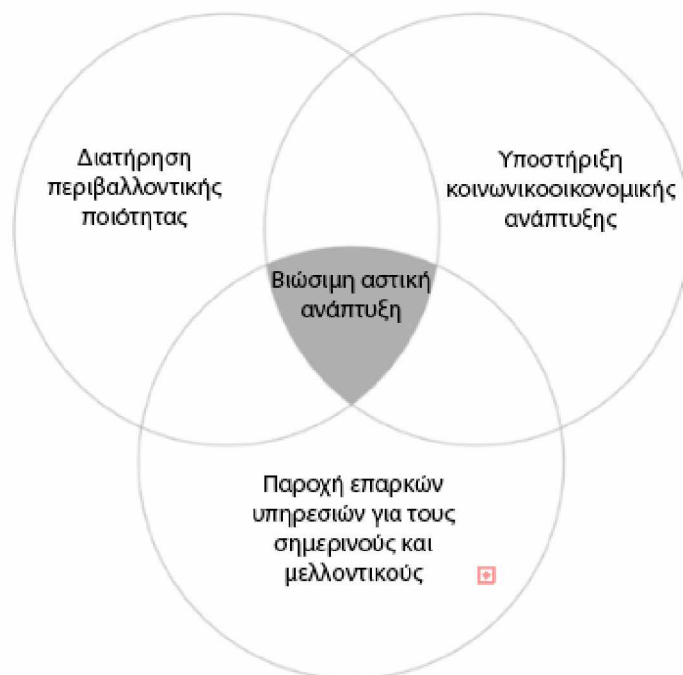
Ο πολεοδομικός σχεδιασμός ορίζεται ως «ο σχεδιασμός κτιρίων, δρόμων και υπηρεσιών σε μια πόλη». Στον πολεοδομικό σχεδιασμό ασχολούμαστε με δύο έννοιες: το αστικό περιβάλλον και τον σχεδιασμό. Παρόλο που ο πρώτος όρος χρησιμοποιείται συχνά, δεν σημαίνει ότι έχει έναν παγκοσμίως αποδεκτό ορισμό. Στις περισσότερες χώρες, εάν ένας οικισμός ή ένας πληθυσμός πρέπει να ταξινομηθεί ως αγροτικός ή αστικός εξαρτάται συχνά από το μέγεθος του πληθυσμού, την πυκνότητα, τα φυσικά χαρακτηριστικά ή τις διοικητικές λειτουργίες του. Η έντονα αστικές περιοχές είναι πιο εμφανής καθώς εκεί κατοικεί η πλειονότητα του παγκόσμιου πληθυσμού και συνεπώς επιφέρει τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι η κύρια κινητήρια δύναμη διαφόρων ειδών περιβαλλοντικών προβλημάτων. (Tang and Lee, 2016) Η αστικοποίηση και οι αστικές περιοχές μεταβάλλουν τη σχέση μεταξύ κοινωνίας και περιβάλλοντος και επηρεάζουν τόσο τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα του αστικού χώρου όσο και του γήινου συστήματος με πολύπλοκους τρόπους και σε ανησυχητικούς ρυθμούς. Τις τελευταίες δεκαετίες, η βιωσιμότητα και η ανθεκτικότητα έχουν γίνει αρκετά γνωστές έννοιες οι οποίες αποσκοπούν στην κατανόηση και την ανταπόκριση του κόσμου σε μια σειρά από επικείμενες προκλήσεις που θέτει η αστικοποίηση και η κλιματική αλλαγή. (Romero-Lankao *et al.*, 2016) Οι αστικές περιοχές μοιάζουν με έναν ζωντανό οργανισμό που εξελίσσεται παράλληλα με τις διαδικασίες του κοινωνικού μετασχηματισμού. Τον 21ο αιώνα, η εκθετική αύξηση του πληθυσμού σε συνδυασμό με τη παγκοσμιοποίηση είχαν ως αποτέλεσμα πολλές από αυτές τις κοινωνικοοικονομικές διαδικασίες να επιταχυνθούν, με συνέπειες που δεν μπορούμε ακόμη να διακρίνουμε στο σύνολό τους. Σε αυτό το πλαίσιο, οι πόλεις πρέπει να προσαρμοστούν στη γενική δυναμική της αστικής ανάπτυξης ενσωματώνοντας περισσότερο τις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις. (Santander and Garai-Olaun, 2016)

Δύο βασικά στοιχεία της έννοιας της αειφόρου ανάπτυξης, δηλαδή η ανάπτυξη και η αειφορία, προηγήθηκαν της ίδιας της δημιουργίας της έννοιας. Σύμφωνα με τον Sharpley (2000), η ανάπτυξη και η βιωσιμότητα θα μπορούσαν να βρίσκονται σε αντιπαράθεση, όπου και οι δύο θα μπορούσαν να έχουν πιθανές αντιπαραγωγικές επιπτώσεις. Οι νεοκλασικοί οικονομολόγοι τονίζουν ότι δεν υπάρχει αντίφαση μεταξύ της αειφορίας και της ανάπτυξης, με τον Sachs (2010) να υποστηρίζει πώς δεν υπάρχει ανάπτυξη χωρίς βιωσιμότητα και αντίστροφα, βιωσιμότητα χωρίς ανάπτυξη. (Klarin, 2018) Ωστόσο, υπάρχει μια ασάφεια αναφορικά με την έννοια της αειφορίας που οδηγεί σε μια αόριστη έννοια της αστικής βιώσιμης ανάπτυξης. Η πόλη είναι ένα πολύπλοκο σύστημα όπου όταν το μέγεθός της συνεχώς αυξάνεται, τότε η ανάπτυξη της γίνεται απρόβλεπτη. Μια πόλη ή μια αστική περιοχή έχει ένα ορισμένο όριο χωρητικότητας το οποίο αν ξεπεραστεί, οδηγεί σε περιβαλλοντική υποβάθμιση. Η επιφάνεια που καλύπτει μια περιοχή, είναι ανάλογη ή δυσανάλογη με το επίπεδο ανάπτυξης της με γνώμονα την ποιότητα του περιβάλλοντος της. (Ahmadi and Toghyani, 1923) Η έννοια της βιωσιμότητας αναφέρεται στην ικανότητα ενός συστήματος να συνεχίσει την ύπαρξη του και να αντέχει στο χρόνο. Οι πόλεις είναι συστήματα όπου συγκεντρώνουν οικονομικές δραστηριότητες για αυτό και ορισμένες φορές ο όρος αειφόρος ανάπτυξη ορίζεται από την άποψη της οικονομικής βιωσιμότητας μιας πόλης, δηλαδή της δυνατότητάς της να επιτύχει ποιοτικά ένα νέο επίπεδο κοινωνικοοικονομικής, δημογραφικής και τεχνολογικής παραγωγής που μακροπρόθεσμα ενισχύει τα θεμέλια του αστικού συστήματος. (Tang and Lee, 2016) Η αειφόρος ανάπτυξη θεωρείται ως επί το πλείστον ως ένα κοινωνικοοικονομικό σύστημα που επιτρέπει την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών, αλλά παράλληλα και μια μακροπρόθεσμη πρόοδο προς την ευημερία και τη βελτίωση της συνολικής ποιότητας της ζωής σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς περιορισμούς. (Klarin, 2018) Η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης έχει εμφανιστεί τις τελευταίες δεκαετίες ως μια νέα απαίτηση για δημόσια δράση, η οποία περιλαμβάνει εννοιολογικές αρχές και πρακτικές που εφαρμόζονται στις χρήσεις γης και στον πολεοδομικό σχεδιασμό. Στις μέρες μας, είναι συχνή η εμφάνιση του όρου «βιώσιμη πόλη» και η έκφραση «αειφόρος αστική ανάπτυξη» σε πρακτικές χρήσεων γης και πολεοδομικού σχεδιασμού που θεωρούνται καινοτόμες. (Gauthier, 2009)

Ο πολεοδομικός σχεδιασμός αποτελεί σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των πλαισίων της αστικής βιώσιμης ανάπτυξης. Με άλλα λόγια, ο στόχος είναι να

δημιουργηθούν ή να ενισχυθούν τα χαρακτηριστικά της αειφορίας στην οικονομική, κοινωνική, πολιτιστική και περιβαλλοντική ζωή της πόλης. (Ahmadi and Toghyani, 1923) Οι πολεοδόμοι μέσω του σχεδιασμού καλούνται να «συμφιλιώσουν» όχι δύο, αλλά τουλάχιστον τρία αντικρουόμενα συμφέροντα: να ενισχύσουν την οικονομία, να καταναείμουν αυτήν την ανάπτυξη δίκαια και κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αυτής να μην υποβαθμιστεί το οικοσύστημα. Σε έναν ιδανικό κόσμο, οι πολεοδόμοι θα προσπαθούσαν να επιτύχουν την ισορροπία και των τριών στόχων. Στην πράξη, ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί παράγοντες οι οποίοι περιορίζουν τους πολεοδόμους από την επίτευξη των στόχων αυτών. Τις περισσότερες φορές ο σχεδιασμός εξυπηρετεί τα συμφέροντά των πελατών, εταιριών, πολιτικών και όχι τόσο το ευρύτερο δημόσιο συμφέρον. Οι πολεοδόμοι βλέπουν την πόλη ως τόπο συγκρούσεων για την κατανομή των πόρων, υπηρεσιών και ευκαιριών. Ο διαγωνισμός βρίσκεται μέσα στην ίδια την πόλη, μεταξύ διαφορετικών κοινωνικών ομάδων. (Scott, 2012) Ο αστικός βιώσιμος σχεδιασμός αφορά τη δημιουργία κοινοτήτων που θα αυξήσουν την κοινωνική ισότητα, θα προστατεύσουν το περιβάλλον και τέλος την ύπαρξη οικονομική ανάπτυξης και ευημερίας. (Mersal, 2016)

Εικόνα 8: Οι αρχές της βιώσιμης



Πηγή: Tang H. and Lee Y. (2016) The making of sustainable urban development: A synthesis framework, p10

Α.3.3 Στρατηγικοί στόχοι επίλυσης ζητημάτων σε παγκόσμιο επίπεδο

Από την εισαγωγή της έννοιας της βιωσιμότητας, έχουν πραγματοποιηθεί πολλά διεθνή συνέδρια, σύνοδοι κορυφής και συναντήσεις, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διάφορες δηλώσεις, εκθέσεις, αποφάσεις, συμβάσεις και συμφωνίες για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Η σημαντικότερη διάσκεψη είναι αυτή των Ηνωμένων Εθνών, η «Διάσκεψη του Ρίο» που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο ντε Τζανέιρο το 1992 και ήταν το πρώτο συνέδριο στο οποίο συμμετείχαν πολλές κυβερνητικές και μη κυβερνητικές οργανώσεις από 178 χώρες. Ο κύριος στόχος ήταν να καθοριστεί ένα παγκόσμιο πλαίσιο για την επίλυση ζητημάτων περιβαλλοντικής υποβάθμισης μέσω της έννοιας της αειφόρου ανάπτυξης. (Klarin, 2018) Στη συνέχεια υπογράφηκε το πρωτόκολλο του Κιότο το 1997 και η συμφωνία του Παρισιού το 2015 τα οποία είχαν ως κύριο στόχο την μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Το 2015 υπογράφηκε από τα Ηνωμένα Έθνη η ατζέντα αειφόρου ανάπτυξης 2030, με δεκαεπτά στόχους για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης όπου αναφέρει τις πόλεις ως βασικούς παράγοντες για την ενεργό εξέλιξη προς την αειφορία. Γίνεται αντιληπτό, ότι η

Εικόνα 9: Στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης



Πηγή: <https://www.dkaa.gr/pages/sdg/>

διαμονή στις πόλεις κατά τη διάρκεια της αστικής εποχής που διανύουμε γίνεται όλο και περισσότερο το επίκεντρο των συζητήσεων για τη βιωσιμότητα. Η διαδικασία σχεδιασμού πολιτικών και στρατηγικών για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης

απαιτεί όχι μόνο ένα σαφές όραμα, αλλά και συγκεκριμένα μέτρα και κριτήρια παρακολούθησης, προκειμένου να επιτύχει. Επιπλέον, οι στρατηγικές αστικής βιωσιμότητας απαιτούν την ιεράρχηση και την επιλογή συγκεκριμένων δεικτών για να εναρμονιστούν με τις υφιστάμενες εθνικές και τοπικές αναπτυξιακές προτεραιότητες και στρατηγικές. (Krellenberg *et al.*, 2019)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι μια από τις πιο αστικές περιοχές στον κόσμο. Σήμερα, περισσότερο από το 70% των ευρωπαίων πολιτών ζει σε αστικές περιοχές. Ο ΟΗΕ προβλέπει ότι έως το 2050 το ποσοστό αυτό θα φτάσει το 80%. Η ανάπτυξη των αστικών περιοχών θα έχει σημαντικό αντίκτυπο στη μελλοντική αειφόρο ανάπτυξη (οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των πολιτών της. (European Commission, 2016) Στις 30 Μαΐου του 2016, στο Άμστερνταμ, μετά από πρόσκληση της Ολλανδικής Προεδρίας του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), πραγματοποιήθηκε η άτυπη σύνοδος των υπουργών της ΕΕ που είναι αρμόδιοι για αστικά ζητήματα. Η συμφωνία του Άμστερνταμ, που εγκρίθηκε τον Μάιο του 2016, αποτέλεσε βασικό ορόσημο στην ανάπτυξη μιας κοινής πολιτικής σε ευρωπαϊκό επίπεδο για τις αστικές προκλήσεις. Μέσω αυτού, ξεκίνησε η Αστική Ατζέντα για την ΕΕ, σηματοδοτώντας ένα σημαντικό βήμα προς την υλοποίηση του δυναμικού των πόλεων να διαμορφώσουν πολιτικές παράλληλα με τους εθνικούς και τοπικούς φορείς. Η Αστική Ατζέντα για την ΕΕ είναι μια καινοτόμος πρωτοβουλία αστικής πολιτικής, η οποία έχει θέσει σε εφαρμογή την πολυεπίπεδη διακυβέρνηση. Επέτρεψε στις πόλεις, στα κράτη μέλη, στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και σε άλλους βασικούς ενδιαφερόμενους να συνεργαστούν για να αντιμετωπίσουν από κοινού πιεστικά αστικά θέματα και να παράσχουν συγκεκριμένα αποτελέσματα προς όφελος των πολιτών της ΕΕ. Η διεθνής διάσταση αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό οριζόντιο ζήτημα στο πλαίσιο της αστικής ατζέντας για την ΕΕ. Οι αστικές πολιτικές των κρατών μελών πρέπει να ανταποκρίνονται συλλογικά σε επίπεδο ΕΕ, σε παγκόσμιες προκλήσεις και να είναι σύμφωνες με τις διεθνείς συμφωνίες, όπως τους στόχους του ΟΗΕ για τη βιώσιμη ανάπτυξη 2030 (SDGs), τη Νέα Αστική Ατζέντα και τη Συμφωνία του Παρισιού. (Stapleton *et al.*, 2013)

Το 2015, η ΕΕ δεσμεύτηκε να εκπληρώσει κάποιους παγκόσμιους στόχους αναφορικά με τη βιώσιμη ανάπτυξη έως το 2030. Οι στόχοι ενσωματώνονται με αυτούς της ατζέντας των Ηνωμένων Εθνών για το 2030 και τα 17 SDG της, που περιλαμβάνουν

πολλούς στόχους που σχετίζονται με διάφορες αστικές προκλήσεις. Οι στόχοι περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, τη μείωση των ανισοτήτων και τη λήψη μέτρων για το κλίμα. Η Αστική Ατζέντα για την ΕΕ συμβάλλει στο όραμα της SDG παρέχοντας άμεσα ή έμμεσα καλύτερα μέσα για να δράσουν οι πόλεις. Παρέχει επίσης ένα όραμα για τις πόλεις και τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη σύμφωνο και με το New Urban Agenda, ένα άλλο βασικό έγγραφο που επισημαίνει συγκεκριμένα τις δυνατότητες των πόλεων για την αντιμετώπιση των παγκόσμιων προκλήσεων. (European Commission, 2019)

Η Νέα Αστική Ατζέντα εγκρίθηκε κατά την Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για τη Στέγαση και την Αειφόρο Αστική Ανάπτυξη (Habitat III) στο Κίτο του Ισημερινού, στις 20 Οκτωβρίου 2016. Η Νέα Αστική Ατζέντα αντιπροσωπεύει ένα κοινό όραμα για ένα καλύτερο και πιο βιώσιμο μέλλον στο οποίο όλοι οι άνθρωποι έχουν ίσα δικαιώματα και πρόσβαση σε ευκαιρίες. Η Νέα Αστική Ατζέντα καθορίζει πρότυπα και αρχές για το σχεδιασμό, την κατασκευή, την ανάπτυξη, τη διαχείριση και τη βελτίωση των αστικών περιοχών κατά μήκος των πέντε κύριων πυλώνων εφαρμογής του: εθνικές αστικές πολιτικές, αστικές νομοθετικές και κανονιστικές ρυθμίσεις, τοπική οικονομία, δημοτική χρηματοδότηση και τοπική εφαρμογή. Είναι ένας πυλώνας για κάθε επίπεδο διακυβέρνησης, από εθνικό σε τοπικό επίπεδο (United Nations, 2017)

Ένα ακόμα σημαντικό πλαίσιο για τη βιωσιμότητα, είναι το πλαίσιο Sendai το οποίο αποσκοπεί στη μείωση των κινδύνων φυσικών καταστροφών 2015-2030 και εγκρίθηκε κατά τη διάρκεια της Τρίτης Παγκόσμιας Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών στο Σεντάι της Ιαπωνίας, στις 18 Μαρτίου του 2015. Το πλαίσιο αυτό, είναι το αποτέλεσμα διαβουλεύσεων που άρχισαν τον Μάρτιο του 2012 και των διακυβερνητικών διαπραγματεύσεων που άρχισαν από τον Ιούλιο του 2014 και κράτησαν έως τον Μάρτιο του 2015, με την υποστήριξη του Γραφείου των Ηνωμένων Εθνών για τη μείωση και πρόληψη των καταστροφών, κατόπιν αιτήματος της Γενικής τους Συνέλευσης. Κατά τη διάρκεια της Παγκόσμιας Διάσκεψης, τα κράτη δεσμεύτηκαν να μειώσουν τους κινδύνους των κλιματικών καταστροφών και να στοχεύσουν στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας. Επίσης, στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης δεσμεύτηκαν να εξαλείψουν την φτώχεια, και να ενσωματώσουν, κατά περίπτωση, τόσο τη μείωση του κινδύνου κλιματικών καταστροφών όσο και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας σε πολιτικές, σχέδια, προγράμματα και προϋπολογισμούς σε όλα τα επίπεδα. Το πλαίσιο Sendai περιγράφει επτά σαφείς στόχους και τέσσερις

προτεραιότητες δράσης για την πρόληψη νέων και τη μείωση των υπαρχόντων κινδύνων κλιματικών καταστροφών: (i) Κατανόηση των κινδύνων (ii) Ενίσχυση της διακυβέρνησης για τη διαχείριση των καταστροφών (iii) Επένδυση στη μείωση καταστροφών για στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας και τέλος, (iv) Ενίσχυση της ετοιμότητας, ανταπόκρισης, ανάκαμψης, και αποκατάστασης. Στόχος του είναι να επιτευχθεί σημαντική μείωση των κινδύνων κλιματικών καταστροφών και των απωλειών. (UNISDR, 2015)

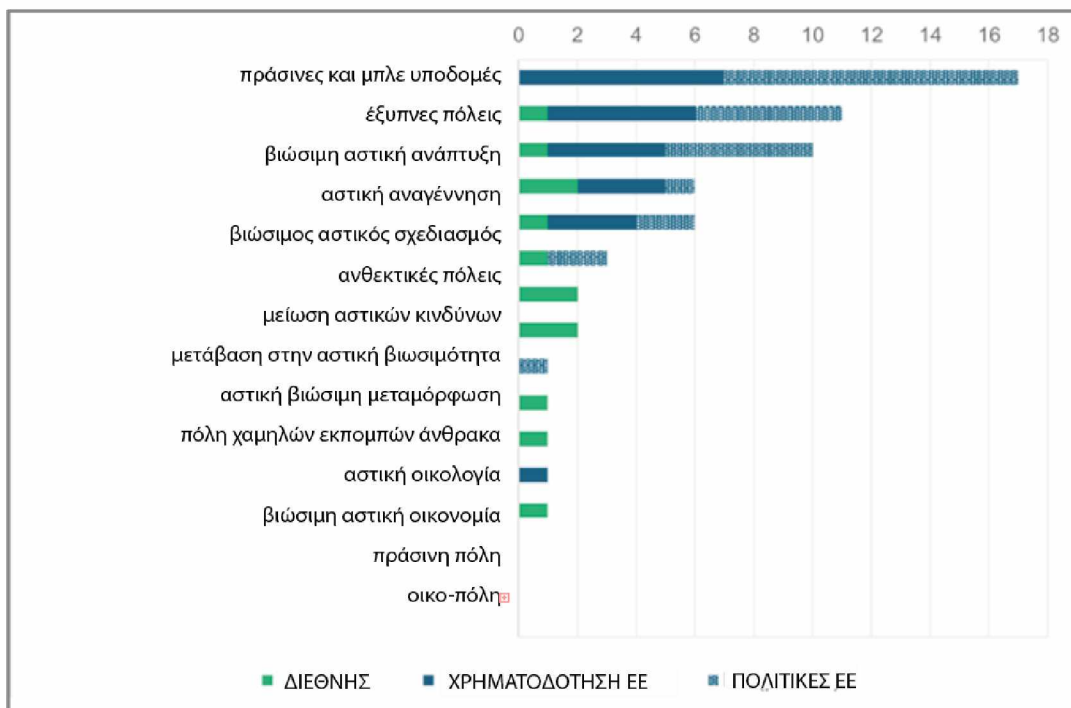
Η ανάλυση των διεθνών πολιτικών, των πολιτικών της ΕΕ και των μηχανισμών χρηματοδότησης της ΕΕ αποκαλύπτει τους κύριους στόχους και τη συχνότητα στη χρήση βασικών όρων για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη σε διεθνές και ευρωπαϊκό επίπεδο. Από τους 16 όρους αναζήτησης, έντεκα όροι εμφανίστηκαν μόνο σε τρία ή λιγότερα μέσα πολιτικής και τρεις όροι δεν εμφανίστηκαν ρητά σε κανένα από τα μέσα πολιτικής που αξιολογήθηκαν (πράσινη πόλη, οικολογική πόλη, βιώσιμη αστική ανάπτυξη). Ο όρος που χρησιμοποιείται πιο συχνά στις πολιτικές και τους μηχανισμούς χρηματοδότησης της ΕΕ είναι η πράσινη (και μπλε) υποδομή, ακολουθούμενη από την έννοια της έξυπνης πόλης. Ενώ αυτό αποκαλύπτει μια σαφή εστίαση στη ρητή χρήση συγκεκριμένων όρων σε έγγραφα πολιτικής της ΕΕ, δεν συμβαίνει το ίδιο και στις διεθνείς πολιτικές. Σε σύγκριση με το επίπεδο της ΕΕ, η μείωση του κινδύνου αστικής αντοχής και αστικών καταστροφών φαίνεται να χρησιμοποιείται συχνότερα στις διεθνείς πολιτικές. (Package, Level and Partner, 2019)

A.3.4 Τακτικές επίλυσης ζητημάτων σε τοπικό επίπεδο

Περισσότερο από το ήμισυ του ανθρώπινου πληθυσμού κατοικεί σε πόλεις και μέχρι το 2030, περίπου το 60% των κατοίκων του κόσμου θα ζούνε σε πόλεις με περισσότερους από 5 εκατομμύρια κατοίκους. Το 95% της μελλοντικής αστικοποίησης θα πραγματοποιηθεί στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι πόλεις σε όλο τον κόσμο καταλαμβάνουν μόνο το 2% της κύριας γης. Ωστόσο, καταναλώνουν το 60% με 80% της συνολικής ενέργειας και παράγουν το 2% των συνολικών εκπομπών άνθρακα. Επίσης, μειώνουν τα αποθέματα του γλυκού νερού, θέτουν σε κίνδυνο τα οικοσυστήματα και επιβαρύνουν τη δημόσια υγεία. Από την άλλη πλευρά, οι πόλεις θα μπορούσαν να διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην παγκόσμια πράσινη οικονομία μέσω βελτιώσεων των δικτύων μεταφοράς, στην κατασκευή κτιρίων, στην

εξοικονόμηση ενέργειας, στην αποχέτευση νερού, στην επεξεργασία λυμάτων και στην αντιμετώπιση κοινωνικοοικονομικών ζητημάτων. (Aghajani *et al.*, 2016) Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να ασκήσει αυξανόμενο άγχος στα δομημένα και φυσικά περιβάλλοντα των πόλεων καθώς και να δημιουργήσει νέες προκλήσεις αναφορικά με την παροχή αστικών υπηρεσιών. Ο μετριασμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής προϋποθέτει την ανάπτυξη και εφαρμογή σχεδίων προσαρμογής από τις πόλεις. Μόνο ένας μικρός αριθμός πόλεων έχει ξεκινήσει τη διαδικασία σχεδιασμού προσαρμογής, παρόλο που πόλεις σε όλο τον κόσμο έχουν αρχίσει να βιώνουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Καθώς οι θερμοκρασίες και τα μοτίβα υετού συνεχίζουν να αλλάζουν, αναμένεται ότι οι αστικές περιοχές θα αντιμετωπίσουν μια ακόμη μεγαλύτερη σειρά προκλήσεων (IPCC 2007). Η βιώσιμη ανάπτυξη στηρίζεται σε τρεις ισότιμους πυλώνες: την προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική ανταγωνιστικότητα και την κοινωνική δικαιοσύνη. Οι βασικές αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης εντάσσονται στο πλαίσιο του χωρικού σχεδιασμού σε όλα τα γεωγραφικά και διοικητικά επίπεδα. Ειδικότερα όταν πρόκειται για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη οι τρεις αυτές συνιστώσες εξειδικεύονται περαιτέρω ως εξής: ως προς την περιβαλλοντική συνιστώσα αναγνωρίζεται ότι οι πόλεις ευθύνονται για πολλά

Εικόνα 10: Διεθνής, Ευρωπαϊκές πολιτικές και χρηματοδοτικοί μηχανισμοί για τον βιώσιμο αστικό μετασχηματισμό



Πηγή: Package W. et al, multi-level policy framework for sustainable urban development and nature-based solutions, 2019, p16

περιβαλλοντικά προβλήματα, ενώ υφίστανται και οι ίδιες τις συνέπειες από την αστική ρύπανση (αέρας, νερό, θόρυβος, απορρίμματα) και το κτισμένο περιβάλλον (δρόμοι, κτίρια, ανοιχτοί χώροι, περιοχές αναψυχής). Ως προς την οικονομική συνιστώσα οι πόλεις θεωρούνται κινητήριοι μηχανισμοί της περιφερειακής, εθνικής και ευρωπαϊκής οικονομικής προόδου, αλλά ταυτόχρονα βρίσκονται αντιμέτωποι στις προκλήσεις του παγκόσμιου ανταγωνισμού. Τέλος, ως προς την κοινωνική συνιστώσα διαπιστώνεται ότι οι πόλεις (και ιδίως οι αστικές συνοικίες σε παρακμή) υποφέρουν από το κοινωνικό κόστος προηγούμενων αλλαγών (πχ. βιομηχανικής προσαρμογής, ακατάλληλης κατοικίας, μακροχρόνιας ανεργίας, εγκληματικότητας, και κοινωνικού αποκλεισμού) (Βιτοπούλου *et al.*, 2015)

Δεδομένου ότι δεν έχουν προωθηθεί διεθνή πρωτόκολλα για τον σχεδιασμό και εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών σε τοπικό επίπεδο, με τις περισσότερες κυβερνήσεις να αδιαφορούν για την αντιμετώπιση των τοπικών αστικών προβλημάτων, ορισμένες πόλεις αναλαμβάνουν ανεξάρτητες δράσεις. (Penney, 2006) Υπάρχει ανάγκη υιοθέτησης μιας ολιστικής πρακτικής λαμβάνοντας υπόψιν τα υπάρχοντα προβλήματα και τις μελλοντικές προκλήσεις που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν τα αστικά κέντρα με στόχο την αειφόρο ανάπτυξη. Αφενός, η πιο βιώσιμη ανάπτυξη μπορεί να βελτιώσει τις μετριαστικές και προσαρμοστικές δυνατότητες, να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να μειώσει την ευπάθεια, αλλά υπάρχουν πολλά εμπόδια κατά την εφαρμογή. Από την άλλη πλευρά, είναι πολύ πιθανό η κλιματική αλλαγή να καταφέρει να επιβραδύνει το ρυθμό προόδου προς την αειφόρο ανάπτυξη διότι δεν έχουν ληφθεί οι αναγκαίες πολιτικές αρκετά έγκαιρα. (Costa, Floater and Finnegan, 2016) Τα τελευταία δέκα χρόνια ήταν καθοριστικής σημασίας για τη μετακίνηση της παγκόσμιας κοινότητας προς τις πιο βιώσιμες, ανθεκτικές και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνίες. Οι τοπικές κυβερνήσεις είναι πιο κοντά στους ανθρώπους και τις ανάγκες τους, επιτρέποντάς τους να μετέχουν ενεργά στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Η ολοκλήρωση του σχεδιασμού των τοπικών πολιτικών και η συνοχή τους με τις παγκόσμιες ατζέντες συνέβη σταδιακά. Επιπλέον, μεγάλα διεθνή δίκτυα τοπικών κυβερνήσεων έχουν αναλάβει από κοινού υποστήριξη σε διαδικασίες διεθνούς πολιτικής και έχουν υποστηρίξει τις εκλογικές τους περιφέρειες για την εφαρμογή προγραμμάτων και λύσεων για την προώθηση ανθεκτικής ανάπτυξης. (ICLEI, 2019)

Κάποιες από τις σημαντικότερες δεσμεύσεις παγκόσμιων πολιτικών σχετικά με την αστική βιωσιμότητα και ανθεκτικότητα είναι οι εξής:

- **The Mexico City Pact / Το Σύμφωνο (ή Συμφωνία) της Πόλης του Μεξικού:** Στην Παγκόσμια Διάσκεψη των Δημάρχων για το Κλίμα που πραγματοποιήθηκε στην Πόλη του Μεξικού στις 21 Νοεμβρίου του 2010, ξεκίνησαν δύο πρωτοποριακές παγκόσμιες πρωτοβουλίες - το Σύμφωνο της Πόλης του Μεξικού, και το carbon Cities Climate Registry (cCCR) ως ο μηχανισμός αναφοράς. Το Σύμφωνο της Πόλης του Μεξικού, έχει ως στόχο να αυξήσει τον ρόλο και τις προσπάθειες των πόλεων παγκοσμίως για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Το cCCR είναι ένας μηχανισμός για τις πόλεις και τις τοπικές κυβερνήσεις μέσω του οποίου θα αναλαμβάνουν δράση για την κλιματική αλλαγή. Το cCCR αναπτύχθηκε από τις τοπικές κυβερνήσεις για τις τοπικές κυβερνήσεις, με σκοπό τη διαφάνεια και τη λογοδοσία ενώ αποτελεί μια παγκόσμια ανταπόκριση των τοπικών κυβερνήσεων με ουσιαστική κλιματική δράση. (ICLEI, 2011)
- **DURBAN ADAPTATION CHARTER /Η Χάρτα Προσαρμογής του Ντάρμπαν:** Η πόλη του Ντάρμπαν στη Νότια Αφρική είναι γνωστή διεθνώς για το DURBAN ADAPTATION CHARTER, το πρώτο και πρωτοποριακό έργο στον τομέα της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Η Χάρτα προσαρμογής του Ντάρμπαν ήταν το βασικό αποτέλεσμα της Συνέλευσης και υπογράφηκε από 107 δήμαρχους και εκλεγμένους αξιωματούχους που εκπροσωπούν πάνω από 950 τοπικές κυβερνήσεις παγκοσμίως στο Δημαρχείο του Ντέρμπαν. Υπογράφοντας τον Χάρτη, εκπρόσωποι 27 χωρών δεσμεύτηκαν να ενισχύσουν την ικανότητα προσαρμογής σε τοπικό επίπεδο αναφορικά με την αλλαγή του κλίματος και δεσμεύτηκαν να γίνουν βασικοί μοχλοί και πρωταθλητές της ατζέντας προσαρμογής της τοπικής αυτοδιοίκησης. (eThekwini Municipality, 2012)
- **100 Resilient Cities (100RC) / 100 Ανθεκτικές Πόλεις:** Το Ίδρυμα Rockefeller, είναι αφοσιωμένο στο να βοηθά τις πόλεις σε όλο τον κόσμο να είναι πιο ανθεκτικές στις φυσικές, κοινωνικές και οικονομικές προκλήσεις που αποτελούν ένα αυξανόμενο πρόβλημα του 21^{ου} αιώνα. Το 100RC υποστηρίζει

την υιοθέτηση και ενσωμάτωση μιας όψης ανθεκτικότητας που περιλαμβάνει την καταπολέμηση των πιέσεων που αποδυναμώνουν τον ιστό μιας πόλης. Αντιμετωπίζοντας όλες αυτές τις προκλήσεις, μια πόλη γίνεται πιο ικανή να ανταποκριθεί σε ανεπιθύμητα συμβάντα και είναι σε θέση να προσφέρει βασικές λειτουργίες τόσο σε καλές εποχές όσο και σε κακές συνθήκες, σε όλους τους πληθυσμούς. (rockefellerfoundation.org)

Για την επίτευξη της αιφόρου ανάπτυξης, είναι απαραίτητη η οικοδόμηση βιώσιμων πόλεων. Ο βιώσιμος πολεοδομικός σχεδιασμός και οι έξυπνες πράσινες πόλεις μπορούν να ανοίξουν το δρόμο για τις αναπτυσσόμενες πόλεις, να σχεδιάσουν πιο βιώσιμα προτού να είναι πολύ αργά και οι μη αναστρέψιμες επενδυτικές αποφάσεις μείνουν μόνιμα στην αστική υποδομή για δεκαετίες. Για τη διαχείριση αυτής της αστικής ανάπτυξης, οι πόλεις θα πρέπει να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να καταφέρουν να αποδεσμεύσουν τον ενεργειακό εφοδιασμό τους από τα ορυκτά καύσιμα, να ελαχιστοποιήσουν τα απόβλητα σε όλες τις μορφές, να ενθαρρύνουν την αστική βιοποικιλότητα, να επιτρέψουν στα οικοσυστήματα να ανθίσουν και να παρέχουν στους κατοίκους τους τα βασικά στοιχεία της ευημερίας με έναν ενεργειακά αποδοτικό τρόπο. (Steffen Lehmann, 2015)Υπάρχουν διάφορα είδη βιώσιμων πόλεων όπως οι zero waste cities, smart cities, eco-cities, green cities, low carbon cities κλπ. Όλες αυτές οι πόλεις έχουν τα εξής χαρακτηριστικά και στόχους:

- Αποτελεσματική χρήση γης
- Αυτόνομη οικονομία
- Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Αναβάθμιση του συστήματος δημόσιων συγκοινωνιών
- Εξοικονόμηση πόρων
- Δημιουργία ενός συστήματος διαχείρισης αποβλήτων που μπορεί να ανακυκλώνει τα απόβλητα και να τα επαναχρησιμοποιεί, δημιουργώντας ένα σύστημα μηδενικών αποβλήτων
- Προώθηση ενός βιώσιμου τρόπου ζωής δηλαδή τη μείωση της υπερκατανάλωσης και την αύξηση της ευαισθητοποίησης για περιβαλλοντικά θέματα και θέματα βιωσιμότητας

- Εξασφάλιση αξιοπρεπής και προσιτής στέγασης για όλες τις κοινωνικοοικονομικές ομάδες και βελτιώνει τις ευκαιρίες απασχόλησης (Hoomweg and Freire, 2013)

3.5 Από τη θεωρία στη πράξη

Οι περισσότερες πολιτικές για την προώθηση της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας προέρχονται από το τοπικό και περιφερειακό επίπεδο στη συνέχεια από το εθνικό και τέλος από το διεθνές επίπεδο. Ένας μικρός αριθμός διεθνών και ευρωπαϊκών πολιτικών αναφέρεται στις εθνικές και τοπικές πολιτικές της κάθε χώρας και συνήθως, είναι οι στρατηγικές που αναφέρονται στην αειφόρο ανάπτυξη, στρατηγικές βιοποικιλότητας και στρατηγικές μετριασμού των κλιματικών επιπτώσεων. Οι στρατηγικές για τον μετριασμό του κλίματος ή τα σχέδια δράσης σε εθνικό ή τοπικό επίπεδο αναφέρονται στις διεθνείς δεσμεύσεις για το κλίμα, όπως η Συμφωνία του Παρισιού. (Package, Level and Partner, 2019) Η βασικότερη πρόκληση που παρουσιάζεται στην υλοποίηση των πολιτικών, είναι η έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των διαφορετικών διοικητικών επιπέδων και υπηρεσιών, κάτι που είναι απαραίτητο για τη δημιουργία στρατηγικών για την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης και της ανθεκτικότητας. Επίσης, οι χώρες που συμμετέχουν στις συμβάσεις, συμφωνίες κλπ. για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της προώθησης της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας, έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά, προβλήματα και επίπεδα ανάπτυξης οπότε οι στόχοι των συμφωνιών αυτών είναι αρκετά γενικές. Το πως η κάθε χώρα ή πόλη θα καταφέρει να επιτύχει τους εκάστοτε στόχους, εξαρτάτε από τις ίδιες.

Η διακυβέρνηση αποτελεί μια από τις βασικές πτυχές της αειφόρου αστικής ανάπτυξης. Η έννοια της διακυβέρνησης δεν ορίζεται σαφώς, αλλά γενικά αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο η κοινωνία, ή οι ομάδες εντός αυτής, οργανώνονται για να λαμβάνουν και να εφαρμόζουν αποφάσεις, πολιτικές κλπ. Πρακτικά, η διακυβέρνηση συνδέετε με τις βιώσιμες στρατηγικές ως προς το πώς οι αρμόδιες αρχές και τα ενδιαφερόμενα μέρη αποφασίζουν να σχεδιάσουν, να χρηματοδοτήσουν και να διαχειριστούν μια συγκεκριμένη στρατηγική. Τα τρία κεντρικά στοιχεία της διακυβέρνησης είναι:

- Πολυεπίπεδη διακυβέρνηση: αναφέρεται στον συντονισμό των διαφορετικών επιπέδων διακυβέρνησης (π.χ. τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο)
- Πολυμερής προσέγγιση ενδιαφερόμενων: δηλαδή η κινητοποίηση των ενδιαφερόμενων φορέων (π.χ. δημόσιοι φορείς, ακαδημαϊκοί, ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα, πολίτες), οι οποίοι θα συμμετέχουν ενεργά στην λήψη αποφάσεων
- Προσέγγιση bottom-up: που αναφέρεται στη χρήση πρωτοβουλιών υπό την ηγεσία της κοινότητας για την ενθάρρυνση της συμμετοχής των τοπικών παραγόντων. (Europan Commission, 2020)

Αναφορικά με την bottom-up προσέγγιση, η συμμετοχή της τοπικής κοινότητας είναι εξίσου σημαντική αν όχι κάποιες φορές περισσότερο σημαντική κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση διάφορων στρατηγικών και έργων. Υπάρχουν τρεις καθοριστικοί παράγοντες για την επίτευξη της βιωσιμότητας, οι οποίοι είναι: το κίνητρο, οι ιδέες και η ικανότητα. Τα κίνητρα παρακινούν την αστική αλλαγή, οι ιδέες βοηθάνε στην επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος και τέλος η ικανότητα μιας πόλης ή χώρας να ξεκινήσει και να διατηρήσει ένα πρόγραμμα δράσης. (Penney, 2006) Κατά συνέπεια, για να επιτευχθεί η βιώσιμη αστική ανάπτυξη απαιτείται μια σωστή δομή διακυβέρνησης, αστική χωρική ανάπτυξη, κοινωνική ευημερία και περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Επιπλέον, οι πολίτες, οι επιχειρήσεις και οι πολιτικοί θα πρέπει να γνωρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των πράξεων τους, ώστε να ακολουθήσουν περιβαλλοντικά ευαίσθητες πρακτικές, στρατηγικές, πολιτικές κλπ. Ο πολίτης της βιώσιμης πόλης θα πρέπει να είναι καλύτερα ενημερωμένος, αγκαλιάζοντας πρακτικά ηθικά ζητήματα για καθημερινές αποφάσεις με τρόπους που δεν είναι σήμερα ο κανόνας. (Haughton, 1997)

Κουριτίμπα, Βραζιλία

Η Κουριτίμπα είναι μια πόλη που βρίσκεται στη Βραζιλία, είναι η πρωτεύουσα της Περιφέρειας Parana και έχει πληθυσμό 1,8 εκατομμύρια κατοίκους. Η συγκεκριμένη πόλη αποτελεί το πρώτο και πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα πόλης που χρησιμοποίησε τον σχεδιασμό ως μέσο προώθησης της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης. Πολλές πόλεις του αναπτυσσόμενου κόσμου, μιμούνται το παράδειγμα της, καθώς κατάφεραν μέσω σχεδιαστικών και οργανωτικών καινοτομιών την επίτευξη της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης χωρίς μεγάλες επενδύσεις. Ο αρχιτέκτονας και πολεοδόμος Jaime Lerner είναι εμπνευστής και δημιουργός αυτής της προσπάθειας, διετέλεσε και δήμαρχος της πόλης και κυβερνήτης της περιφέρειας. Βασικό στοιχείο του σχεδιασμού της Κουριτίμπα αποτελεί το σύστημα δημόσιων μέσων μαζικής μεταφοράς γνωστό ως

Εικόνα 11 & 12: Το μέσο μαζικής μεταφοράς BRT της Κουριτίμπα



Πηγή: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/instituto-global-eleget-brt-de-curitiba-um-dos-50-projetos-mais-influentes-dos-ultimos-50-anos/>

BRT (Bus Transit System).

Το BRT είναι λεωφορειακές γραμμές μεγάλης συχνότητας, με αποκλειστικές λωρίδες και κυλίνδρους επιβίβασης και αποβίβασης που μεταμορφώνουν τα λεωφορεία σε ένα επίγειο μετρό. (Βιτοπούλου *et al.*, 2015) Από τη δεκαετία του 1970, έχουν φυτέψει 1,5 εκατομμύρια δέντρα και έχει κατασκευάσει 28 δημόσια πάρκα. Για να καταπολεμήσουν τα φαινόμενα πλημμυρών που είχαν στο παρελθόν, έχουν περιβάλει την αστική περιοχή με εκτάσεις πρασίνου, εξοικονομώντας το

χρηματικό και περιβαλλοντικό κόστος δημιουργίας φραγμάτων. Επίσης, έχουν δημιουργήσει το Ελεύθερο Πανεπιστήμιο για το Περιβάλλον, το οποίο ενδυναμώνει

τους φτωχούς της πόλης και τους διδάσκει για τη βιωσιμότητα. Ενθαρρύνουν την κουλτούρα της βιωσιμότητας η οποία βοηθά στη διατήρηση της βιώσιμης ταυτότητας της πόλης. Τέλος η Curitiba ανακυκλώνει περίπου το 70% των απορριμμάτων της χάρη σε ένα πρόγραμμα που επιτρέπει την ανταλλαγή εισιτηρίων λεωφορείων, φορητών υπολογιστών και τροφίμων ως αντάλλαγμα για την ανακύκλωση. Αυτό όχι μόνο προστατεύει το περιβάλλον, αλλά αυξάνει την πρόσβαση σε τρόφιμα και διευκολύνει τις μεταφορές για τις ευπαθείς κοινωνικές ομάδες της πόλης. (Bresnahan, 2020)

Κοπεγχάγη, Δανία

Τον Ιούλιο του 2011 βαριές βροχοπτώσεις έπληξαν την Κοπεγχάγη καθώς μέσα σε 3 ώρες έπεσαν 150 χιλιοστά νερού, αφήνοντας περιοχές της πόλης κάτω από ένα μέτρο νερού. Οι ζημιές που προκλήθηκαν έφτασαν περίπου το 1 δισεκατομμύριο ευρώ. Δεδομένου ότι τέτοια φαινόμενα αναμένεται να γίνουν πιο συχνά στο μέλλον, η Δανέζικη πρωτεύουσα έλαβε τα κατάλληλα μέτρα για να προφυλαχτεί από τις πιθανές μελλοντικές έντονες βροχοπτώσεις. Έτσι, δημιούργησαν αυτό που προβλήθηκε ως η πρώτη ανθεκτική στο κλίμα περιοχή στο κόσμο Østerbro Climate Quarter εφαρμόζοντας πράσινες τεχνολογίες και υποδομές. Αυτή η ιδέα ήταν φθηνότερη στην εφαρμογή και συντήρηση από την επέκταση των υπονόμων ενώ παράλληλα μειώνει το οικονομικό αντίκτυπο των ακραίων καιρικών φαινομένων. Εάν μια πλημμύρα πλήξει την περιοχή, το ολοκληρωμένο σύστημα πράσινων δρόμων και πάρκων τσέπης θα χρησιμεύσει ως χώρος συγκράτησης δημιουργώντας λεκάνες απορροής. Οι τοπικοί

Εικόνα 13,14 & 15: Η κλιματικά ανθεκτική περιοχή στο Østerbro



λόφοι θα λειτουργούν ως οι πλευρές ενός "μπολ", κατευθύνοντας το νερό σε συγκεκριμένες περιοχές. Οι δημόσιες πλατείες θα μπορούν ακόμη και να συλλέγουν νερό από τις στέγες των γύρω κτιρίων και να διανέμουν το νερό τοπικά, χάρη σε ένα νέο σύστημα σωλήνων. Όταν ολοκληρωθεί το έργο, το 30% του νερού της βροχής αναμένεται να αποθηκεύεται με αυτόν τον τρόπο, αντί να καταλήξει στο σύστημα αποχέτευσης. Συνολικά, 50.000 m² του αστικού τοπίου θα γίνουν φυσικές



Πηγή: <https://www.tredjenatur.dk/en/portfolio/the-first-climate-district/>

αστικές υποδομές ανθεκτικές στο κλίμα. Παράλληλα, η δημιουργία πράσινων υποδομών μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του αέρα, να δεσμεύει το CO₂ και να βελτιώσει την τοπική βιοποικιλότητα. Τέλος, περισσότερα από 10.000 άτομα έχουν συμμετάσχει στις 170 πρωτοβουλίες υπό την ηγεσία των πολιτών για τη δημιουργία πράσινων χώρων. (goexplorer.org, 2018)

**ΜΕΡΟΣ Β: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ
ΥΔΑΤΙΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

B.1: ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟ

Η σχέση του ανθρώπου με το νερό είναι αλληλένδετη. Πάνω από το 70% της επιφάνειας της γης καλύπτεται από νερό ενώ ο άνθρωπος δεν μπορεί να ζήσει και να επιβιώσει χωρίς αυτό. Από αρχαιοτάτων χρόνων οι άνθρωποι προτιμούσαν να εγκαθίστανται σε περιοχές που είχαν άμεση πρόσβαση σε νερό για την κάλυψη των αναγκών τους και στη συνέχεια για εμπορικούς λόγους. Σταδιακά, άρχισαν να κατασκευάζουν μέσα τα οποία τους έδωσαν την δυνατότητα να διασχίσουν και να εξερευνήσουν τις θάλασσες, τους ωκεανούς και άλλες ηπείρους ενώ κάποιοι πολιτισμοί αναπτύχθηκαν στην επιφάνεια υδάτινων περιοχών όπως λίμνες, θάλασσες και ποτάμια. Στη συνέχεια, με την ανάπτυξη και τη δημιουργία πόλεων και την εξέλιξη της τεχνολογίας αναπτύχθηκαν υπερσύγχρονα θαλάσσια μέσα όπως καράβια και υποβρύχια αλλά και διάφορες θαλάσσιες πλωτές και υποβρύχιες κατασκευές από δρόμους και γέφυρες μέχρι πάρκα και ξενοδοχεία.

B.1.2 Η σημασία των υδάτων

Το νερό αποτελεί τον πιο σημαντικό πόρο καθώς χωρίς αυτόν δεν θα υπήρχε κανένα ίχνος ζωής πάνω στη γη. Σε όλη την ιστορία του ανθρώπου, η κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη σηματοδεύτηκε από την προσέγγιση σε πόρους νερού. Μεγάλοι αρχαίοι πολιτισμοί αναπτύχθηκαν σε περιοχές όπου υπήρχε νερό καθώς αποτελούσε κύριο κριτήριο για την εγκατάσταση των ανθρώπων και τη δημιουργία κοινοτήτων και οικισμών. Επίσης, αποτέλεσε και το μέσο με το οποίο οι άνθρωποι εξερεύνησαν τη γη και ένα μέσο διάδοσης και ανταλλαγής πολιτιστικών στοιχείων. Με την εξέλιξη του ανθρώπου, η ανάγκη για συνεχής πρόσβαση σε ασφαλές και άφθονο νερό, ειδικά πόσιμου έγινε πιο έντονη. (Σκληβανιώτης, 2007) Αρχαίοι πολιτισμοί όπως αυτοί της Αιγύπτου, της Ινδίας, της Κίνας και της Μεσοποταμίας εγκαταστάθηκαν και αναπτύχθηκαν γύρω από ποτάμια. Τα ποτάμια αυτά, συνέβαλαν στην ανάπτυξη τους καθώς έκαναν τα εδάφη πιο εύφορα με αποτέλεσμα να ευδοκιμούν οι καλλιέργειες τους και συνεπώς να καλύπτουν τις βασικές τους ανάγκες. Επίσης, στις ακτές της Μεσογείου αναπτύχθηκαν σημαντικοί πολιτισμοί όπως οι Αρχαίοι Έλληνες, οι Άραβες, οι Φοίνικες, οι Ρωμαίοι και οι Αιγύπτιοι. Η ύπαρξη του υγρού στοιχείου δίνει

ζωή στους πολιτισμούς μέχρι και σήμερα καθώς επιτρέπει την καλλιέργεια, την ανάπτυξη του εμπορίου και ανταλλαγή πολιτιστικών στοιχείων.

Σε πολλές κοινωνίες το νερό έχει επηρεάσει και διαμορφώσει τις πεποιθήσεις τους. Σε πνευματικό επίπεδο, το νερό ήταν η φιλοσοφική απάντηση στο ερώτημα σχετικά με την ανθρώπινη ύπαρξη. Οι σχέσεις που είχαν οι αρχαίες κοινότητες και κοινωνίες με το νερό και η αντίληψή τους για αυτό ήταν πολύ διαφορετικές σε σχέση με τις σύγχρονες κοινωνίες. (Hm, 2016) Αρκετά νέα φαινόμενα θα επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο θα εξελιχθούν οι πολιτισμοί του 21^{ου} αιώνα. Ο άνθρωπος έχει παρέμβει σε μεγάλο βαθμό στο περιβάλλον με αποτέλεσμα το κλίμα να μεταβάλλεται και ο άνθρωπος να καλείται να αντιμετωπίσει τις καταστροφικές συνέπειες του. Ο σχεδιασμός είναι υπεύθυνος να μεταβάλλεται και να εξελίσσεται σύμφωνα με τις ανάγκες του ανθρώπου και το περιβάλλον του. Η νέα κατανομή του νερού θα οδηγήσει στην αλλαγή του υφιστάμενου σχεδιασμού και των αντιλήψεων των ανθρώπων.

Στο παρελθόν, οι μεγάλες φυσικές καταστροφές συνδέονταν σε μεγάλο βαθμό με τη θρησκεία. Για παράδειγμα, ο κατακλυσμός του Νώε ήταν μία παγκόσμια πλημμύρα όπως αυτή περιγράφεται στο βιβλίο της Γένεσης της Αγίας Γραφής αλλά και στο Κοράνι. Στην βιβλική αυτή αφήγηση ο Θεός προειδοποίησε τον Νώε να κατασκευάσει μια κιβωτό για να σώσει την οικογένεια του και όλα τα ζώα της υφελίου από την καταστροφική πλημμύρα. Ο θεός αποφάσισε να επιλέξει αυτόν ως σωτήρα του ανθρώπινου είδους επειδή ήταν δίκαιος.

B.1.3 Ιστορική αναδρομή

Τα ιστορικά κίνητρα που οδήγησαν τον άνθρωπο να κατοικήσει σε περιοχές κοντά ή πάνω στο νερό ήταν διότι το υδάτινο περιβάλλον τους παρείχε πόρους, ένα ιδανικό κλίμα διαβίωσης, την δυνατότητα μεταφοράς, μετακίνησης και ανάπτυξης του εμπορίου και της αλιείας. Όταν ο άνθρωπος άρχισε να καλλιεργεί τη γη κατά μήκος των πεδιάδων των μεγάλων ποταμών, κατασκεύασε πηγάδια, άρχισε να αρδεύει τη γη και έφτιαξε διάφορες κατασκευές για να προστατεύεται από τις πλημμύρες. Αυτά τα καθήκοντα απαιτούσαν μια καλά οργανωμένη κοινωνία, βοηθώντας έτσι στη δημιουργία κρατών και ανάπτυξη πολιτισμών. (Yevjevich, 2009)

Οι πρώτοι αγρότες, στην Αφρική και την Ασία, χρειάζονταν μεγάλες ποσότητες νερού για να αρδεύσουν τη γη τους. Μεγάλα ποτάμια όπως ο Νείλος, ο Τίγρης και ο Ευφράτης κατακλύζανε τη γη αρκετές φορές το χρόνο, αλλά οι καλλιέργειες χρειάζονταν νερό σχεδόν κάθε μέρα. Ως αποτέλεσμα, δημιούργησαν κανάλια ξεκινώντας από τις όχθες του ποταμού, ώστε το νερό να μπορεί να κατευθύνεται εκεί όπου ήταν απαραίτητο. Σε περιόδους πλημμύρας όμως, το νερό δημιουργούσε καταστροφές. Ως μέτρο προστασίας κατά των πλημμυρών, έχτισαν επιχώματα κατά μήκος των ποταμών και προστάτησαν τους οικισμούς τους, κατασκευάζοντάς τους πάνω σε ψηλούς σωρούς. Οι Άραβες, οι Κινέζοι, οι Ινδοί, οι Χμερ, οι Ενετοί και οι Ολλανδοί κατάφεραν να ανακατευθύνουν την πορεία των ποταμών, να φτιάξουν μεγάλα φράγματα και να δημιουργήσουν τεχνητές λίμνες (Unesco, 2012)

Η πόλη της Βενετίας στην Ιταλία, αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα πόλης χτισμένη στο υδάτινο στοιχείο καθώς βασίζεται πάνω σε 124 μικρά νησιά. Η λιμνοθάλασσα της συνδέεται με την Αδριατική θάλασσα με τρεις διόδους και παρουσιάζει μεταβολές στο επίπεδο των νερών της. Όταν οι πρώτοι κάτοικοι εγκαταστάθηκαν στην περιοχή έπρεπε να αποστραγγίσουν τις περιοχές της λιμνοθάλασσας και να δημιουργήσουν κανάλια για να μπορέσουν να κατοικήσουν. Ξεκίνησαν με το σκάψιμο των καναλιών και στην συνέχεια τοποθέτησαν πασσάλους σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους που αποτέλεσαν τις βάσεις των κτιρίων. Αρχικά εγκαταστάθηκαν εκεί λόγω της γεωγραφίας καθώς οι μικρές λιμνοθάλασσες, αποτέλεσαν φυσικό οχυρό και στην συνέχεια αναπτύχθηκε σε ένα εμπορικό κέντρο. (Cavallarin, 2019)

Εικόνα 16: Η πόλη της Βενετίας



Πηγή: <https://www.insightguides.com/destinations/europe/italy/the-northeast/venice/highlights>

Εικόνα 17: Η λιμνοθάλασσα της Βενετίας



Πηγή: <https://www.nasa.gov/content/venice-lagoon>

B.1.4 Απαρχές της ιστορίας των πλωτών κατασκευών

Ο άνθρωπος ξεκίνησε να κατασκευάζει πλωτά σκάφη γύρω στο 9000 π.Χ. από κορμούς δέντρων και σχεδίες. Στη συνέχεια, το 4000 π.Χ. οι αρχαίοι Αιγύπτιοι κατασκεύασαν τα πρώτα ιστιοφόρα στον κόσμο από καλάμια. Διάφοροι αρχαίοι πολιτισμοί όπως οι αρχαίοι Έλληνες, οι Ρωμαίοι και οι Βίκινγκς τους επόμενους αιώνες κατασκεύασαν πλοία και σκάφη τα οποία χρησιμοποιούσαν για πολεμικές εκστρατείες, εμπόριο και για εξερεύνηση όπως ο Κολόμβος το 15^ο αιώνα. (Casson, 1995) Με την εξέλιξη της μηχανικής κατασκευάστηκε το πρώτο ατμόπλοιο το 1807 ενώ στις αρχές του 20^{ου} αιώνα άρχισαν να αντικαθίστανται από της μηχανές εσωτερικής καύσης. Ο άνθρωπος όμως δεν παρέμεινε μόνο στις κατασκευές που πλέουν στην επιφάνεια. Ενδιαφέρθηκε και για την κατασκευή υποβρυχίων. Η πρώτη ιστορική αναφορά σε υποβρύχια έγινε το 1562 από τον Johannes Taisnerius, ο οποίος κατέγραψε πως δύο Έλληνες βυθίστηκαν και εμφανίστηκαν στον ποταμό Τάγο κοντά στην πόλη του Τολέδο αρκετές φορές με την παρουσία του Αγίου Ρωμαίου Αυτοκράτορα Τσαρλς (Κάρολου) Ε, χωρίς να βρέχονται. Την ίδια περίοδο ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι βρισκόταν στην Ιταλία και ανάμεσα στις πολλές ιδέες που σχεδίασε στα σημειωματάρια του βρέθηκε και το σχέδιο μιας υποβρύχιας καταδυτικής στολής.

Η πρώτη αξιόπιστη κατασκευή υποβρυχίου χρονολογείται το 1960 από τον Ολλανδό Cornelis Drebbel για τον Τζέιμς Ι της Αγγλίας, το οποίο κινούταν με κουπιά. Τους επόμενους αιώνες υπήρξαν διάφορες κατασκευές υποβρυχίων κυρίως από τις χώρες Αγγλία και Γαλλία. Η περίοδος από το 1863 έως το 1904 ήταν καθοριστική για την ανάπτυξη υποβρυχίων. Ορισμένα έθνη έχτισαν και χρησιμοποίησαν υποβρύχια ιδίως λόγω της εξέλιξης της μηχανικής. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν για πολεμική χρήση ειδικότερα στον 1^ο παγκόσμιο πόλεμο. (DiMercurio and Benson, 2003)

Πέρα από τις κινούμενες πλωτές κατασκευές όπως το πλοίο και το υποβρύχιο εμφανίστηκαν και οι σταθερές πλωτές κατασκευές. Οι πρώτες σταθερές πλωτές κατασκευές ήταν οι προβλήτες, οι οποίες εμφανίστηκαν την Βικτωριανή εποχή στην Αγγλία. Η πρώτη θαλάσσια προβλήτα χτίστηκε το 1814 στην πόλη Ryde της Αγγλίας. Μέχρι το 1850, υπήρχαν δώδεκα προβλήτες στα βρετανικά παραθαλάσσια θέρετρα και είχαν τη μορφή παραλιακών πεζόδρομων. Καθώς η βιομηχανική επανάσταση σημείωσε ρυθμό, εισήχθησαν σιδερένιοι στύλοι οι οποίοι βιδώνονταν στο έδαφος και έτσι οι προβλήτες ήταν αρκετά σταθερές ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν μια

ολόκληρη γκάμα ψυχαγωγίων και αξιοθέατων. (*18 Victorian Seaside Pleasure Piers – 5-Minute History*) Τέτοιες προβλήτες υπάρχουν και σήμερα σε διάφορες χώρες. Η Santa Monica Pier είναι μια μεγάλη προβλήτα, στους πρόποδες της Λεωφόρου του Κολοράντο στη Σάντα Μόνικα, στη Καλιφόρνια των Ηνωμένων Πολιτειών. Κατασκευάστηκε το 1909 και από τότε μέχρι σήμερα άλλαξε αρκετούς ιδιοκτήτες και χρήσεις. Στην αρχή ήταν ένα πλωτό παρατηρητήριο, στη συνέχεια προστέθηκε ένα λούνα πάρκ, μια αίθουσα χορού, δημιουργήθηκαν καταστήματα και ένας λιμένας. Σταδιακά η προβλήτα έχανε την αίγλη της μέχρι που το 1983 ένα μεγάλο μέρος της καταστράφηκε από καταιγίδες. Το 1990 ξανακατασκευάστηκε και άνοιξε για το κοινό. Περιλαμβάνει ένα λούνα πάρκ, καταστήματα, ένα ενυδρείο και αποτελεί ένα διάσημο αξιοθέατο. Μια ακόμα διάσημη προβλήτα είναι αυτή στο Μπράιτον της Αγγλίας. Άνοιξε το 1899 και έγινε γρήγορα δημοφιλής, είχε θέατρο και χώρους ψυχαγωγίας. Το θέατρο καταστράφηκε το 1973, αλλάζοντας τον χαρακτήρα της αποβάθρας σε καθαρά ψυχαγωγικό με τη λειτουργία λούνα πάρκ.

B.1.5 Σύγχρονοι λιμναίοι και ποτάμιοι οικισμοί απλής τεχνολογίας

Αρκετοί πολιτισμοί αποφάσισαν να εγκατασταθούν και να αναπτυχθούν πάνω στο νερό. Οι υδάτινοι αυτοί οικισμοί, αποτελούνται από κατασκευές στηριγμένες σε πασσάλους ή από πλωτές κατασκευές. Στις πασσαλόκτιστες κατασκευές, οι οικισμοί βρίσκονται πάνω από τη στάθμη της θάλασσας και στηρίζονται σε πασσάλους που είναι βυθισμένοι στο πυθμένα του εκάστοτε υδάτινου περιβάλλοντος. Οι πλωτές κατασκευές από την άλλη, δεν στηρίζονται κάπου αλλά βασίζονται στη δύναμη της άνωσης του νερού.

Το Ganvie είναι ένα χωριό στην Αφρική που βρίσκεται στη λίμνη Nokoué, στο Μπενίν. Ιδρύθηκε τον 16^ο ή 17^ο αιώνα από τους ανθρώπους Tofinu που πήγαν στη λίμνη για να αποφύγουν τους πολεμιστές του

Εικόνα 18: Το χωριό Ganvie στην Αφρική



Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/>

Φορ που τους αιχμαλώτιζαν για να τους πουλήσουν ως σκλάβους σε Ευρωπαίους εμπόρους. Το Ganvie αποτελείται από 3.000 κτίρια σε πασσαλόκτιστες κατασκευές, με πληθυσμό 20-30.000 κατοίκων. Οι κάτοικοι του Ganvie, που συχνά αναφέρεται ως η Βενετία της Αφρικής, ζουν κυρίως από την αλιεία και τον τουρισμό και χρησιμοποιούν κανό για να μετακινηθούν.

Εικόνα 19: Ο οικισμός Κο Ρανγί στην Ταϊλάνδη



Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/>

Ο οικισμός στο Κο Ρανγί στη Ταϊλάνδη ιδρύθηκε στα τέλη του 18^{ου} αιώνα από έναν νομαδικό Μαλαισιανό ψαρά. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου υπήρχε ένας νόμος ο οποίος περιόριζε την ιδιοκτησία της γης αποκλειστικά σε ανθρώπους με εθνική καταγωγή από την Ταϊλάνδη και, λόγω αυτού του γεγονότος, ο οικισμός χτίστηκε, για να παρέχει στέγαση στους ξένους ψαράδες. Στη συνέχεια, ο οικισμός αναπτύχθηκε κυρίως λόγω της ανάπτυξης της τουριστικής βιομηχανίας και φιλοξενεί περίπου 2.000 κατοίκους. Ένα ακόμη παράδειγμα είναι αυτό στη λίμνη Tonle Sap στη Καμπότζη όπου έχουν δημιουργηθεί αρκετά υδάτινα χωριά. Η λίμνη αποτέλεσε σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των λαών της περιοχής εδώ και αιώνες. Η ζωή των ανθρώπων οργανώθηκε γύρω από την αλιεία, για αυτό και κατασκεύασαν τα σπίτια τους πάνω στη λίμνη με πασσάλους τα οποία είναι προσαρμοσμένα στις αυξομειώσεις της στάθμης του νερού.

Το Santa Cruz del Islote είναι ένα τεχνητό νησί που βρίσκεται στα ανοικτά των ακτών του τμήματος Bolívar στην Κολομβία. Το νησί χτίστηκε από τους ντόπιους που χρησιμοποίησαν κοράλλια, πέτρες και άλλα υλικά για να χτίσουν τη γη. Πιστεύεται, ότι η κατασκευή του χρονολογείται από το 1870. Λόγω του μικρού του μεγέθους, ορισμένοι ντόπιοι μεταναστεύουν αργότερα σε γειτονικά νησάκια καθώς έχει μέγεθος μόλις 12 στρέμματα με πληθυσμό 1.200 κατοίκων, καθιστώντας το, το πιο πυκνό-

κατοικημένο νησί στη γη. Στην άλλη πλευρά του ωκεανού στο Βιετνάμ υπάρχει το χωριό Halong Bay, ένα παράδειγμα πλωτού νησιού που αποτελείται από βάρκες. Κάθε σκάφος στο πλωτό χωριό είναι ένα ξεχωριστό νοικοκυριό, η σχεδία ή το σκάφος εξυπηρετούν περισσότερες από μία λειτουργίες. Είναι ένα σπίτι, ένα μέσο μεταφοράς και μια πηγή εισοδήματος. Τα πρώτα δύο χωριά σχηματίστηκαν στις αρχές του 19^{ου} αιώνα και η μόνη στιγμή από τότε που η θάλασσα δεν είχε καταληφθεί έντονα με πλωτά σπίτια ήταν κατά τη διάρκεια του πολέμου εναντίον των Γάλλων από το 1946 έως το 1954. Η μόνιμη κατοίκηση στο νερό διευκόλυνε τους ντόπιους στην αλιεία που είναι και η κύρια πηγή εισοδήματος. Τέλος, υπάρχουν λαοί που κατοικούν από αρχαιοτάτων χρόνων σε κάποιο υδάτινο περιβάλλον όπως ο λαός Uru ή Uros οι οποίοι είναι ιθαγενείς του Περού και της Βολιβίας και κατοικούν σε αυτοσχέδια πλωτά νησιά στη λίμνη Τιτικάκα στο Περού. Οι κάτοικοι κατασκευάζουν τα νησιά που ζουν μόνοι τους, από αποξηραμένα καλάμια που εκτρέφονται στη λίμνη Τιτικάκα. Αρχικά, η πόλη χτίστηκε για αμυντικούς σκοπούς αλλά τα νησιά αυτά έγιναν το σπίτι τους. Όταν έρχονται σε επαφή με το νερό, τα καλάμια στα βάθη των νησιών σαπίζουν, οπότε πρέπει να αντικαθίστανται συνεχώς με νέα στρώματα στην κορυφή. Κάθε νησί διαρκεί περίπου τριάντα χρόνια. (Rogers, 2012)

Εικόνα 20: Πλωτός οικισμός στη Καμπότζη



Πηγή: https://www.isango.com/siem-reap/tonle-sap-lake-tour_31160

Εικόνα 21: Το τεχνητό νησί Santa Cruz del Isote στη Κολομβία



Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/>

Εικόνα 22: Το πλωτό χωριό Halong Bay στο Βιετνάμ



Πηγή: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/>

Εικόνα 23: Το πλωτό νησί των Uros στο Περού



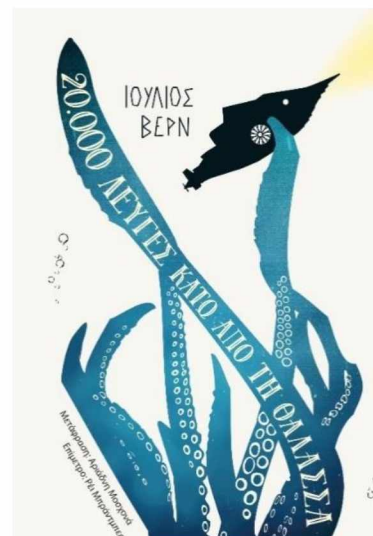
B.1.6 Υποβρύχιες και πλωτές ουτοπικές κατασκευές στην λογοτεχνία και τον κινηματογράφο

Οι πλωτές κατασκευές και οι φουτουριστικές πλωτές πόλεις έχουν αναφερθεί και αναπαρασταθεί μέσω του κινηματογράφου και της λογοτεχνίας ανά περιόδους. Ο Ιούλιος Βέρν είναι από τους πρώτους που αναφέρθηκε στην ιδέα της υποβρύχιας ζωής μέσω του μυθιστορήματος του το 1872, 20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα. Η ιστορία του βιβλίου διαδραματίζεται στο φουτουριστικό για την περίοδο συγγραφής του βιβλίου, ηλεκτροκίνητο υποβρύχιο Ναυτίλος, η ύπαρξη του οποίου κρατιέται μυστική από τον απογοητευμένο από την κοινωνία και ίσως μισάνθρωπο εφευρέτη, κατασκευαστή και κυβερνήτη του, τον περίφημο

‘κάπτεν Νίμο’ (ή Νέμο όπως ορισμένες φορές αποδόθηκε το όνομα Nemo στα ελληνικά). Το σκάφος και το πλήρωμα συγκροτούν ένα (σχετικά) κλειστό και, έως κάποιον βαθμό, αυτόνομο, σύστημα που ανταλλάσσει ροές και συντηρείται, σχεδόν απόλυτα μέσα στο θαλάσσιο περιβάλλον. Το πλήρωμα, μαζί με τον καπετάνιο Νίμο επισκέπτονται πολλές ωκεάνιες περιοχές, μερικές πραγματικές και άλλες φανταστικές. Οι ταξιδιώτες βλέπουν σχηματισμούς κοραλλιών, τους πάγους της Ανταρκτικής, το καλώδιο του διατλαντικού τηλεγράφου και το θρυλικό υποβρύχιο βασίλειο της Ατλαντίδας το οποίο είχε σημαντικό αντίκτυπο στη λογοτεχνία. Η αλληγορική πτυχή της Ατλαντίδας υιοθετήθηκε σε ουτοπικά έργα αρκετών αναγεννησιακών συγγραφέων, όπως το New Atlantis του Francis Bacon και το Utopia του Thomas More..

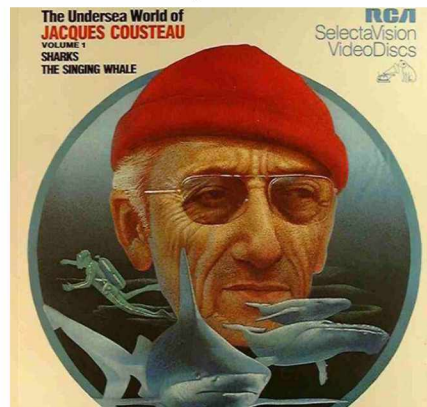
Η ιδέα της ζωής υποβρυχίως άρχισε να μοιάζει πιο αληθινή τον 20^ο αιώνα. Η κατασκευή υποβρυχίων παρουσίασε σημαντική εξέλιξη με τη δημιουργία των πρώτων επιβατικών υποβρυχίων και υποβρυχίων για την εξερεύνηση των ωκεανών. Επίσης, κατά τη διάρκεια του ψυχρού πολέμου υπήρξε ένας ανταγωνισμός μεταξύ της σοβιετικής

Εικόνα 24: Εξώφυλλο βιβλίου 20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα



Πηγή: <https://www.psichogios.gr/el/20-000-leyges-katw-ap-th-thalassa.html>

Εικόνα 25: Ο Jacques Cousteau



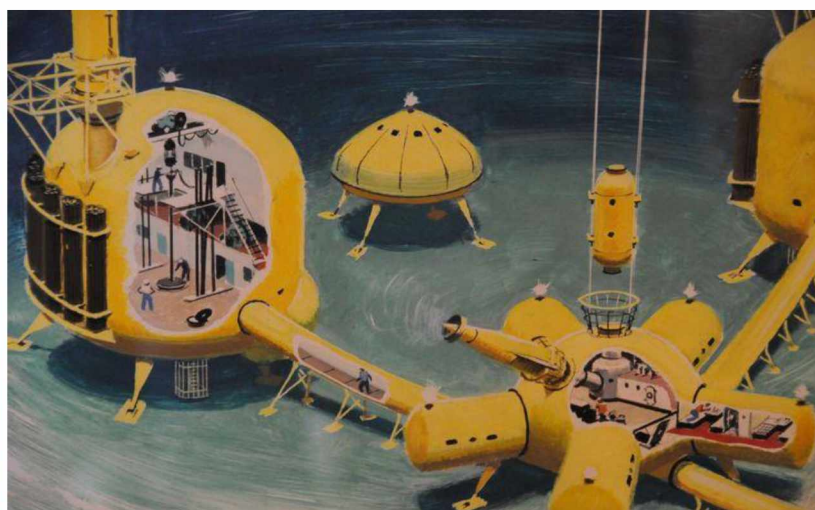
Πηγή: <https://gr.pinterest.com/pin/73148316445245780>

Εικόνα 26: Η είσοδος στο Conshelf III



Πηγή: <https://gr.pinterest.com/pin/496873771362956278/>

Εικόνα 27: Το έργο Conshelf Jaques Cousteau

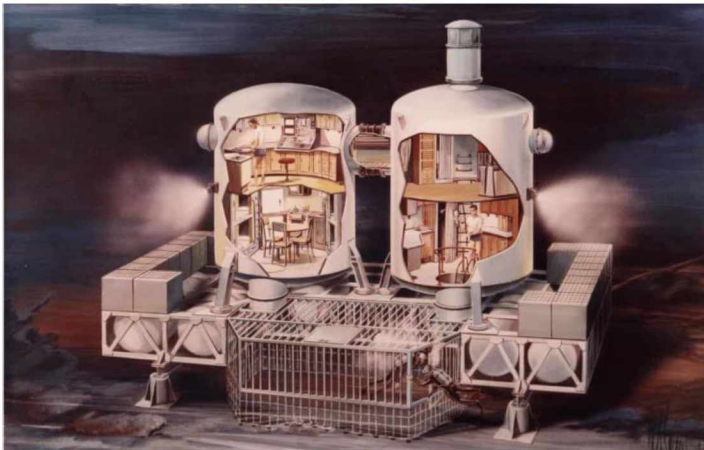


Πηγή: <https://i.pinimg.com/736x/9f/03/65/9f0365d7bb1911e882da8db6c87aa18b.jpg>

ένωσης και της Αμερικής σχετικά με το ταξίδι και την εξερεύνηση του διαστήματος. Ο στόχος της NASA ήταν να νικήσει τους Ρώσους στην προσεδάφιση και διαβίωση στη Σελήνη. Αυτό σήμαινε εβδομάδες στο διάστημα, σε ένα απομονωμένο, κλειστοφοβικό περιβάλλον. Το κατάλληλο περιβάλλον για να προσαρμοστεί και να εκπαιδευτεί ο άνθρωπος για αυτές τις συνθήκες ήταν η θάλασσα.

Παράλληλα, την ίδια δεκαετία ο Γάλλος Jacques Cousteau μέσα από το ντοκιμαντέρ, *The undersea world of Jacques Cousteau* για την ζωή στο σκάφος του, εξέφρασε το όραμα του για την ζωή υποβρυχίως. Ο George F. Bond, επικεφαλής του προγράμματος *Man-in-the-Sea* του αμερικανικού ναυτικού, πλησίασε τον Cousteau με χρηματοδότηση από μια γαλλική πετρελαϊκή βιομηχανία για τη δημιουργία επανδρωμένων αποικιών στη θάλασσα με σκοπό την μελλοντική εξερεύνηση. Μαζί, ο Bond και ο Cousteau έχτισαν το πρώτο Conshelf το 1962, 10 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας στην ακτή της Μασσαλίας και το Conshelf II, ένα «υποβρύχιο χωριό» σε σχήμα αστεριού στον βυθό της θάλασσας, στα ανοικτά του Σουδάν. Η ομάδα του, πέρασε 30 ημέρες κάτω από τα κύματα αλλάζοντας τη σχέση της ανθρωπότητας με τον ωκεανό. (Michael, 2020) Το 1969 ένα από τα μεγαλύτερα, και πιο επικίνδυνα, προγράμματα της εποχής του, το έργο Tektite ήταν το πρώτο πρόγραμμα επιστημόνων στη θάλασσα των ΗΠΑ που χρηματοδοτήθηκε σε εθνικό επίπεδο. Η θαλάσσια βιολόγος Sylvia Earle, μαζί με μια ομάδα γυναικών επιστημόνων πέρασαν δύο εβδομάδες στον οικότοπο Tektite της Nasa για τη μελέτη της υδρόβιας ζωής, της θαλάσσιας επιστήμης και της μηχανικής. Η ζωή στη θάλασσα με τη ζωή στο διάστημα

Εικόνα 28: Μοντέλο του οικοτόπου Tektite II της NASA



Πηγή: <https://www.theguardian.com/environment/2020/jun/08/what-lies-beneath-our-love-affair-with-living-underwater>

Εικόνα 29: Η είσοδος των επιστημόνων στο Tektite II

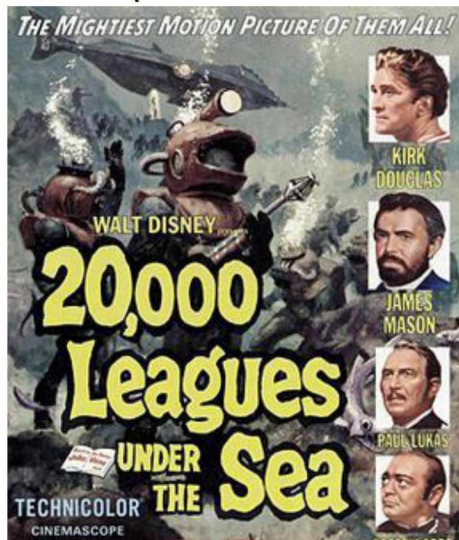


Πηγή: <https://tektite2020.com/>

είναι σχεδόν η ίδια, όταν αναφερόμαστε στην φυσική και ψυχολογική απομόνωση που καλείται να αντιμετωπίσει ο άνθρωπος. (Janvris, 2016)

Από την δεκαετία του 60' και μετά η σχέση του ανθρώπου και της θάλασσας είχε αλλάξει σε μεγάλο βαθμό. Οι νέες κατασκευές και τα επιτεύγματα του ανθρώπου πυροδότησαν την ιδέα σχεδιασμού υποβρύχιων κοινοτήτων. Την ίδια περίοδο ταινίες που διαδραματίζονταν κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας έκαναν το ντεμπούτο τους. Η πρώτη ταινία ήταν η μεταφορά του βιβλίου 20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα το 1954, η οποία ήταν και η πρώτη ταινία επιστημονικής φαντασίας. Το 1962 γυρίστηκε η ταινία the underwater city στην οποία ένας μηχανικός, ένας ψυχολόγος και μια ομάδα ανθρώπων συμμετέχουν σε ένα πείραμα για να δουν αν οι άνθρωποι

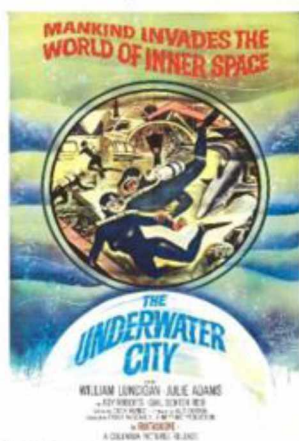
Εικόνα 30: Αφίσα ταινίας 20.000 λεύγες κάτω από τη θάλασσα



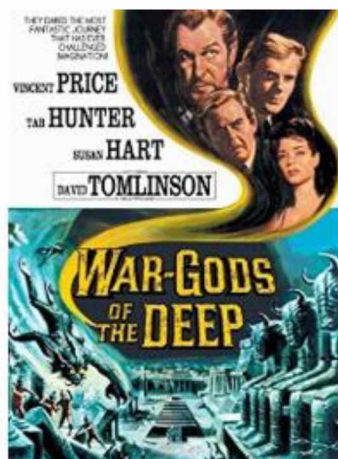
Πηγή: [imdb.com](https://www.imdb.com)

μπορούν να ζήσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε μια πόλη χτισμένη κάτω από τον την επιφάνεια της θάλασσας. Στη συνέχεια, ακολούθησε η ταινία War gods of the deep, το 1965 στην οποία μια ομάδα ντόπιων ανακαλύπτει μια υποβρύχια πόλη, που χρονολογείται από το 1803, με μια κοινωνία λαθρεμπόρων και υδρόβιων πλασμάτων. Το 1969 γυρίζεται μια ταινία εμπνευσμένη από το βιβλίο του Ιούλιου Βέρν με τίτλο Captain Nemo and the underwater city. Σε αυτή τη ταινία το υποβρύχιο Ναύτιλος βυθίζεται και το πλήρωμα καταλήγει σε μια ουτοπική

Εικόνα 31: Αφίσα ταινίας the underwater city



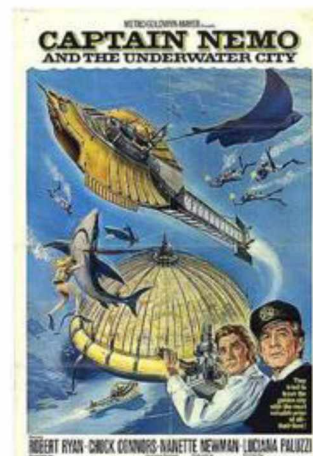
Εικόνα 32: Αφίσα ταινίας War gods of the deep



Εικόνα 33: Αφίσα ταινίας City beneath the sea



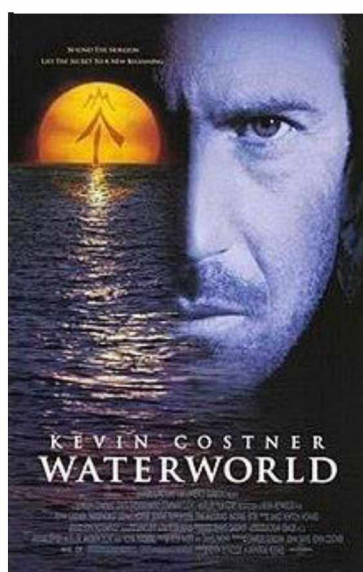
Εικόνα 34: Αφίσα ταινίας Captain Nemo and the Underwater City



Πηγή: imdb.com

υποβρύχια πόλη. Τέλος, το 1971 προβάλετε στη τηλεόραση η ταινία city beneath the sea στην οποία μια ομάδα ανθρώπων αποικούν στην υποβρύχια πόλη Pacifica την οποία καλούνται να προστατέψουν από εχθρικές εξωγήινες δυνάμεις. Γίνεται αντιληπτό πως την δεκαετία του 60' οι άνθρωποι ήταν πεπεισμένοι πως η δημιουργία πόλεων στη θάλασσα δεν ήταν σενάριο επιστημονικής φαντασίας. Οι επιστημονικές εξελίξεις και οι επιτυχίες του ανθρώπου αναφορικά με τις υποβρύχιες κατασκευές οδηγούσαν στη δημιουργία ταινιών με αντίστοιχο περιεχόμενο. Παρόλα τα επιτεύγματα, η ενεργειακή κρίση του 1973 στην οποία οι τιμές πετρελαίου στον δυτικό κόσμο αυξήθηκαν, σε συνδυασμό με τις επιπτώσεις που είχαν οι άνθρωποι των

Εικόνα 35: Αφίσα ταινίας Water world

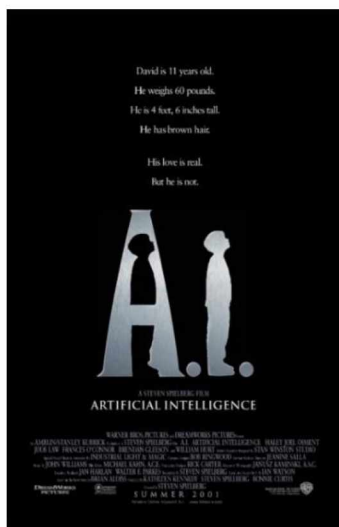


Πηγή: imdb.com

υποβρύχιων αποστολών στην υγεία τους και την εξέλιξη της ρομποτικής, η αμερικάνικη κυβέρνηση σταμάτησε τις προσπάθειες της, τόσο κάτω από τη θάλασσα όσο και στο διάστημα. (Michael, 2020)

Τον 21^ο αιώνα άρχισαν να γυρίζονται αρκετές ταινίες επιστημονικής φαντασίας όπου παρουσίαζαν μια εποχή στο μέλλον όπου η Γη έχει πλημμυρίσει σε μεγάλο βαθμό αν όχι τελείως. Τις περισσότερες φορές η άνοδος της στάθμης της θάλασσας έχει προκληθεί από κάποιου είδους φυσικής ή και όχι καταστροφής. Για παράδειγμα, στην ταινία Waterworld όλος ο πλανήτης έχει πλημμυρίσει λόγω της υπερθέρμανσης που με τη σειρά

Εικόνα 36: Αφίσα ταινίας A.I.



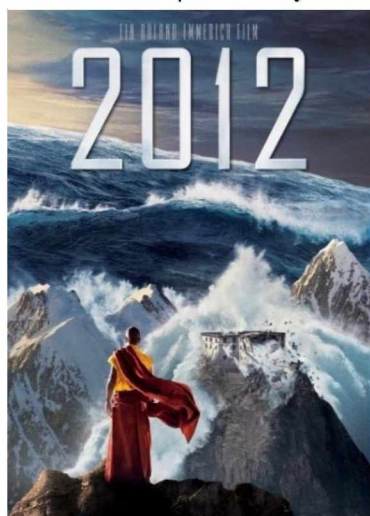
Πηγή: imdb.com

Εικόνα 37: Αφίσα ταινίας Geostorm



Πηγή: imdb.com

Εικόνα 38: Αφίσα ταινίας 2012



Πηγή: imdb.com

του προκάλεσε το λιώσιμο των πάγων. Οι άνθρωποι κατοικούν ως επί το πλείστον σε πλωτά χωριά χτισμένα από διάφορα υλικά που βρήκαν να πλέουν στη θάλασσα, ενώ υπάρχουν και οι Drifters που περνούν ολόκληρη τη ζωή τους πλέοντας νομαδικά. Ένας μύθος ισχυρίζεται ότι ένα κομμάτι ξηράς υπάρχει ακόμα και ακολουθεί ένα κυνήγι για την εύρεση του. Στο τέλος, αποκαλύπτεται ότι το νησί υπάρχει και είναι η κορυφή του όρους Έβερεστ. Μία ακόμα ταινία, η A.I.: Artificial Intelligence παρουσιάζει μια πραγματικότητα στην οποία το μεγαλύτερο μέρος του Τρίτου Κόσμου είναι ουσιαστικά ακατοίκητο λόγω της κλιματικής αλλαγής που έχει καταστρέψει τα οικοσυστήματα της Γης και έχει προκαλέσει την αύξηση της στάθμης της θάλασσας. Τα πλούσια έθνη από την άλλη κατάφεραν να χρησιμοποιήσουν την προηγμένη τεχνολογία τους για να επιβιώσουν.

Έχουν γυριστεί πολλές ταινίες επιστημονικής φαντασίας που αποτυπώνουν και μια διαφορετική μελλοντική πραγματικότητα από πλημμύριες μέχρι σεισμούς και εκρήξεις ηφαιστειών. Η ταινία Geostorm περιγράφει ένα μέλλον στο οποίο το κλίμα και τα καιρικά φαινόμενα ελέγχονται από δορυφόρους, ενώ η ταινία 2012 αν και βασίζεται στην πρόβλεψη του αρχαίου πολιτισμού των Μάγιας για την καταστροφή του κόσμου την συγκεκριμένη χρονιά, πραγματοποιείται μια σειρά φυσικών καταστροφών που οδηγούν σε έναν πλανήτη καλυμμένο από νερό. Οι κυβερνήσεις των κορυφαίων χωρών στον κόσμο γνώριζαν για την καταστροφή και προετοιμάζονται για αρκετούς μήνες. Πριν από δύο χρόνια, οι 8 ισχυρότερες χώρες, συμφώνησαν να κατασκευάσουν εννέα κιβωτούς ώστε να επιβιώσουν με κάθε σκάφος να είχε χωρητικότητα εκατό χιλιάδων ανθρώπων. Στην περιοχή του Θιβέτ της Κίνας, κατασκευάζεται ένας μεγάλος κόμβος παραγωγής και ένα λιμάνι για τις 9 κιβωτούς. Το τέλος της ταινίας και η χρήση της κιβωτού ως μέσο επιβίωσης μοιάζει με μια μεταφορά της κιβωτού του Νώε.

Εικόνα 39: Οι κιβωτοί επιβίωσης του ανθρώπινου είδους όπως εμφανίζονται στη ταινία 2012



Πηγή: imdb.com

B.1.7 Πρόσφατη περίοδος: Κατασκευές στο νερό υψηλής τεχνολογίας

B.1.7.1 Εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας

Το νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ο κύριος πόρος ή ως ένα μέσο για την παραγωγή ενέργειας. Στη πρώτη κατηγορία ανήκει η υδροηλεκτρική ενέργεια όπου μέσα από την εκμετάλλευση της

Εικόνα 40: Υδροηλεκτρικό φράγμα



Πηγή: <https://energypress.gr/news/ypotimimeno-kostos-tis-ydroilektrikis-energeias>

μηχανικής ενέργειας του νερού μπορεί να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια. Το πρώτο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο κατασκευάστηκε στους καταρράκτες του Νιαγάρα το 1879. Σήμερα, αρκετές χώρες χρησιμοποιούν την συγκεκριμένη μορφή ενέργειας η οποία προτιμάται σε σχέση με τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας λόγω του χαμηλού κόστους παραγωγής της αλλά και επειδή είναι αρκετά αξιόπιστη, συνδυάζεται

Εικόνα 41: Θαλάσσιο αιολικό πάρκο



Πηγή: <https://hmcglobal.co.uk/us-offshore-wind-industry-set-for-rapid-growth/>

με άλλες πηγές ενέργειας και τέλος η δημιουργία φραγμάτων βοηθούν και στον έλεγχο των πλημμυρών. (yrethe.gr, no date) Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα θαλάσσια αιολικά πάρκα. Τις τελευταίες δεκαετίες ειδικά στην Ευρώπη προωθείται αρκετά η δημιουργία θαλάσσιων αιολικών πάρκων. Πιο συγκεκριμένα, στη βόρεια Ευρώπη σε χώρες όπως η Δανία, η Ολλανδία και η Αγγλία έχουν αναπτυχθεί τεράστια αιολικά πάρκα στη θάλασσα. Τα

πλεονεκτήματα των θαλάσσιων αιολικών πάρκων σε σχέση με αυτά των χερσαίων είναι οι μεγαλύτερες ταχύτητες των ανέμων οι οποίες οδηγούν και σε μεγαλύτερη αποδοτικότητα καθώς και η δυνατότητα χωροθέτηση μεγαλύτερου μεγέθους ανεμογεννητριών. Στην Ελλάδα η κυβέρνηση ετοιμάζει το θεσμικό πλαίσιο για την εγκατάστασή τους και οι μεγάλες εταιρείες, κυρίως ξένες, έχουν αρχίσει να δείχνουν ενδιαφέρον. (Κασιμάτης, 2021)

Εικόνα 42: Θαλάσσια εξέδρα εξόρυξης πετρελαίου



Πηγή: <https://www.naftikachronika.gr/2018/10/17/se-leitourgia-i-proti-mi-epandromeni-platforma-exoryxis-petrelaiou/>

Μία από τις σημαντικότερες αν όχι η πιο σημαντική φυσική πηγή ενέργειας είναι το πετρέλαιο. Σημαντικές ποσότητες κοιτασμάτων πετρελαίου βρίσκονται στα υποθαλάσσια στρώματα της γης. Η διαδικασία εξόρυξης πετρελαίου σε αυτή την περίπτωση δεν είναι το ίδιο εύκολη με αυτή της ξηράς. Αρχικά, τοποθετούνται κατάλληλες πλωτές ή ημιβυθιζόμενες εξέδρες πάνω από

το επιλεγμένο σημείο γεώτρησης και μέσω ειδικών αγωγών διατρύπαστε ο θαλάσσιος πυθμένας μέχρι τα υποθαλάσσια στρώματα της γης που περιέχουν πετρέλαιο. Η εξερεύνηση και εξαγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου μέσω θαλάσσιων γεωτρήσεων σε μεγάλα βάθη δεν ήταν τεχνολογικά και οικονομικά εφικτή για πολλά χρόνια, καθώς απαιτεί εξαιρετικά υψηλή τεχνογνωσία. (isalos.net, 2019)

B.1.7.2 Δίκτυα μεταφορών

Στην σύγχρονη εποχή οι κατασκευές στη θάλασσα είναι αρκετά συχνές και πολλές φορές μοιάζουν φουτουριστικές από δρόμους και γέφυρες μέχρι πάρκα και ξενοδοχεία. Οι βασικές μεγάλες θαλάσσιες κατασκευές περιλαμβάνουν δρόμους, γέφυρες, τούνελ και προβλήτες. Οι συγκεκριμένες

υποδομές είναι αποτέλεσμα της εξέλιξης της μηχανικής και των μεταφορών. Ένα διάσημο παράδειγμα είναι ο πλωτός δρόμος στο Hedel της Ολλανδίας. Το 1996, το Ολλανδικό Υπουργείο Μεταφορών, ανέπτυξε ένα πρόγραμμα που ονομάζεται

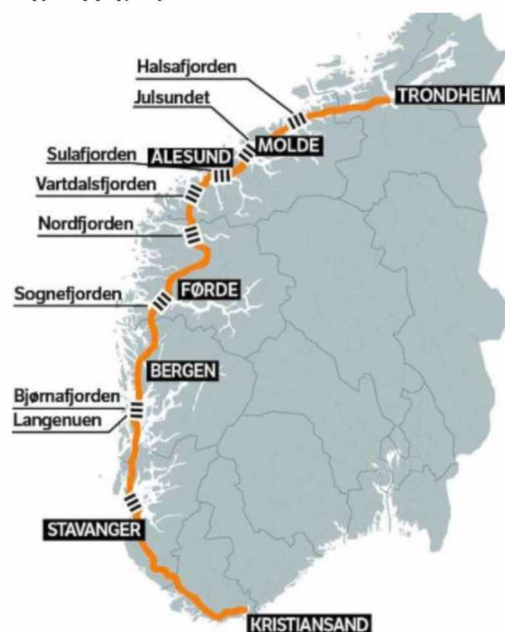
Εικόνα 43: Ο πλωτός δρόμος Hedel στην Ολλανδία



Πηγή: <https://www.bayards.com/en/bridges>

«Roads to the Future» και ένα μέρος του προγράμματος περιλάμβανε τη δοκιμή ενός πιλότου πλωτού δρόμου. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν το 2003 και αποσκοπούσαν στη δημιουργία δρόμου μήκους 70 μέτρων στην πόλη Hedel της Ολλανδίας λόγω της αύξησης της στάθμης των υπόγειων υδάτων. Οι πλωτοί και υπερυψωμένοι δρόμοι αποτελούν εναλλακτικές για τις γέφυρες καθώς τείνουν να είναι λιγότερο ακριβοί.

Εικόνα 44: Ο παράκτιος αυτοκινητόδρομος E39 της Νορβηγίας (coastal-managment.eu)



Πηγή: <https://nationalpost.com/news/norway-is-building-the-worlds-first-submerged-floating-tunnel-to-cross-the-fjords>

Η Νορβηγία από την άλλη, διαθέτει ήδη δύο από τις μεγαλύτερες πλωτές γέφυρες στον κόσμο και είναι μία χώρα που μελετά ενεργά τέτοιου είδους πλωτά έργα. Ο παράκτιος αυτοκινητόδρομος E39, θα είναι ένα μεγάλης κλίμακας έργο που θα ενώσει ολόκληρη τη δυτική Νορβηγία. Η διαδρομή θα είναι συνεχής, και θα αποτελείται από 8 θαλάσσια περάσματα κάποια από τα οποία θα είναι πλωτές γέφυρες ή τούνελ με αποτέλεσμα η διάρκεια της διαδρομής να μειωθεί από 21 σε 11 ώρες. (Baezeni, 2017) Ένα ακόμη

Εικόνα 45: Η γέφυρα Øresund στη Δανία

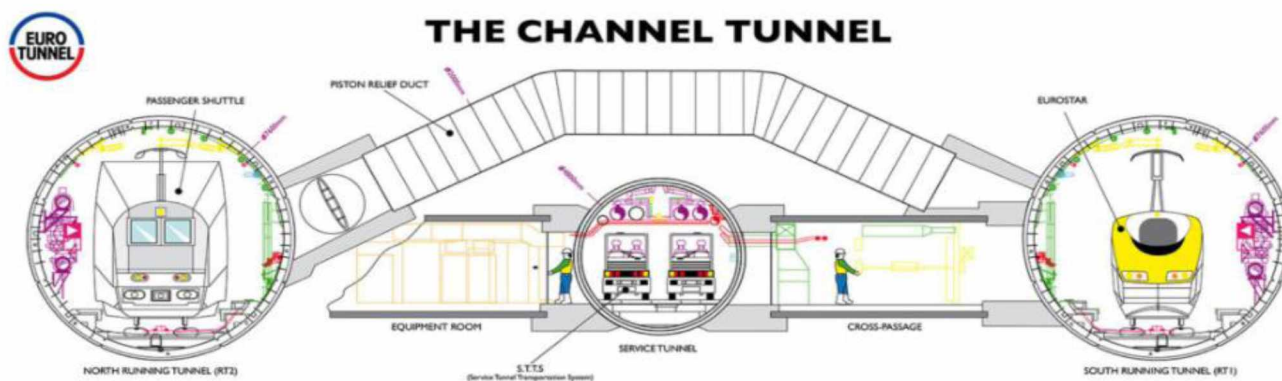


Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%98resund_Bridge

σκανδιναβικό έργο είναι η γέφυρα Øresund, μια γέφυρα που ενώνει τη Σουηδία με τη Δανία τόσο οδικά όσο και σιδηροδρομικά. Είναι η μεγαλύτερη γέφυρα στην Ευρώπη που συνδυάζει αυτούς τους δύο τρόπους μετακίνησης. Η γέφυρα έχει μήκος 8 χλμ. και ενώνει τη

σουηδική ακτή με το τεχνητό νησί Peberholm, το οποίο ενώνεται με την υποβρύχια σήραγγα Drogden που είναι 4 χλμ. και καταλήγει στο νησί Amager της Δανίας. (Jansson, 1999) Τέλος, πρέπει να γίνει αναφορά στην υποθαλάσσια σήραγγα Eurotunnel ή Channel Tunnel που ενώνει την Αγγλία με τη Γαλλία αποτελεί ένα αξιοθαύμαστο έργο της μηχανικής δεδομένου ότι η κατασκευή ξεκίνησε το 1987 περίπου και ολοκληρώθηκε το 1994. Αποτελείται από δύο ξεχωριστές σήραγγες, μία για τις οδικές και μια για τις σιδηροδρομικές μετακινήσεις και έχουν μήκος 50χλμ. (britannica.com)

Εικόνα 46: Η σήραγγα Eurotunnel



Πηγή: <https://www.getlinkgroup.com/en/our-group/eurotunnel/channel-tunnel/>

B.1. 7.3 Αμφίβια οχήματα

Εικόνα 47: Το αμφίβιο όχημα schwimmwagen



Πηγή: <https://www.goodwood.com/grr/columnists/dan-trent/2018/3/dan-trent-craving-vws-bathtub-on-wheels--the-schwimmwagen/>

Αμφίβια ονομάζονται τα οχήματα τα οποία έχουν την ικανότητα να διασχίζουν δύσβατες περιοχές, χωρίς δρόμους και υδάτινες περιοχές. Η κατασκευή τέτοιων οχημάτων ήταν έντονη την περίοδο του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου καθώς χρησιμοποιούνταν από τον στρατό σε διάφορες αποστολές. Ο Φέρντιναντ Πόρσε, ιδρυτής της εταιρίας Πόρσε κατασκεύασε το 1941 για τον γερμανικό στρατό το αμφίβιο όχημα schwimmwagen. Το αμφίβιο αυτοκίνητο χρησιμοποιούσε τους εμπρός τροχούς, σαν πηδάλια, όταν ήταν στο νερό και ήταν μία βαριά και αργή κατασκευή. Στη συνέχεια κατασκευάστηκαν αρκετές αμφίβιες στρατιωτικής χρήσης κατασκευές κυρίως από τον αμερικάνικο στρατό. Την δεκαετία του 1960 παρουσιάστηκαν αρκετά αμφίβια επιβατικά οχήματα και άρχισε να παρουσιάζεται έντονα η προοπτική κατασκευής αυτοκινήτων που θα μπορούσαν να κινηθούν στη στεριά και στο νερό.

Εικόνα 48: Το αμφίβιο όχημα Amphicar



Πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/Amphicar>

Το 1961 ξεκίνησε στη Γερμανία η παραγωγή των αμφίβιων οχημάτων Amphicar. Κατασκευάστηκαν περίπου 5000 οχήματα όπου τα περισσότερα εξάχθηκαν στις ΗΠΑ και εξακολουθούν να είναι σε χρήση. Το όχημα μπορούσε να μπει και να βγει εύκολα από ένα ποτάμι ή μια λίμνη και έφθανε την ταχύτητα των 110 χλμ./ώρα. Η κατασκευάστρια εταιρία με σκοπό να παρουσιάσει στο κοινό το αυτοκίνητο, διάσχισε με αυτό το πορθμό της Μάγλης ο οποίος χωρίζει την Ευρώπη από τη Μεγάλη Βρετανία. Το συγκεκριμένο αυτοκίνητο κατείχε και ο πρόεδρος των ΗΠΑ Λίντον Τζόνσον. Τα επόμενα χρόνια κατασκευάστηκαν από διάφορες αυτοκινητοβιομηχανίες αμφίβια οχήματα για ιδιωτική χρήση. (Δοντάς, 2013)

Εικόνα 49: Το αμφίβιο όχημα sQuba



Πηγή: <https://www.mad4wheels.com/rinspeed/squba-2008/car-wallpaper-246241>

Η σταδιακή ανάπτυξη των αμφίβιων οχημάτων οδήγησε στο σχεδιασμό του sQuba car από την Ελβετική εταιρία Rinspeed το 2008. Η αρχική ιδέα του ιδρυτή και διευθύνοντος συμβούλου της Rinspeed Frank M. Rinderknecht ήταν εμπνευσμένη από την ταινία του James Bond το 1977 *The Spy Who Loved Me*. Το sQuba car είναι ένα ηλεκτρικό όχημα μηδενικών εκπομπών, το οποίο χρησιμοποιεί τρεις ηλεκτρικούς

κινητήρες, έναν για ταξίδια στην ξηρά και δύο για νερό. Τέλος, έχει την ικανότητα να βυθίζεται σε βάθος έως 10 μέτρων. (Zyga, 2007)

B.1.8 Οικιστικά σύνολα στο επίπεδο της θάλασσας

B.1.8.1 Κατοικία

Αρχιτέκτονες και και πολεοδόμοι σε όλο το κόσμο έχουν αρχίσει να σχεδιάζουν κατοικίες στο νερό ως απάντηση στην κλιματική αλλαγή, τις πλημμύρες, την άνοδο της στάθμης της θάλασσας αλλά και για τη μείωση της πυκνότητας των πόλεων. Η πλωτή

Εικόνα 50: Πλωτές κατοικίες στο Αμστερνταμ



Πηγή: <https://www.designboom.com/architecture/marlies-rohmer-waterdwellings-ijburg/>

αρχιτεκτονική δεν είναι κάτι καινούργιο καθώς πολλοί πολιτισμοί έχουν χτιστεί πάνω στο νερό, όμως η ενσωμάτωση παλαιών σχεδίων σε μια σύγχρονη πόλη είναι κάτι διαφορετικό. Ορισμένες χώρες είναι ένα βήμα πιο μπροστά όσον αφορά τέτοιου είδους κατασκευές όπως η Ολλανδία. Οι Ολλανδοί κατασκεύασαν στη λίμνη IJmeer στο Αμστερνταμ ένα συγκρότημα πλωτών κατοικιών, το που στηρίζεται σε 6 τεχνητά

νησιά. Σχεδιάστηκε με σκοπό την αντιμετώπιση του προβλήματος της στέγασης καθώς και των πλημμυρών. Το έργο σχεδιάστηκε το 2001 και φιλοξενεί 75 σπίτια. (archdaily.com, 2011) Αντίστοιχα έργα σε μικρότερες κλίμακες υπάρχουν σε πολλά από τα κανάλια της Ολλανδίας.

Εικόνα 51: Πλωτές κατοικίες στο Αμβούργο

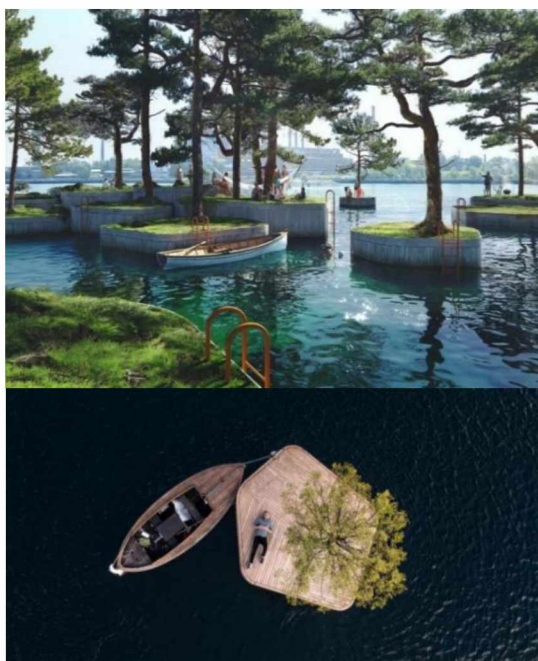


Πηγή: <https://www.detail-online.com/article/floating-neighbourhood-in-hamburg-16393/>

Κάτι αντίστοιχο σε μικρότερη κλίμακα υπάρχει και στη πόλη του Αμβούργου της Γερμανίας. Η πόλη διεξήγαγε το 2011 ένα διαγωνισμό με τίτλο «Κατοικίες στο νερό» για το σχεδιασμό δέκα πλωτών σπιτιών. Ο νικητής του διαγωνισμού είχε σχεδιάσει μία πλωτή κατοικία που συνδύαζε ένα παραδοσιακό οικογενειακό σπίτι με τα αναπόσπαστα χαρακτηριστικά μιας βάρκας. Εννέα ακόμη πλωτά σπίτια έχουν ενταχθεί στο έργο. (Milhatsch, 2011). Την τελευταία δεκαετία έχουν χτιστεί σε όλα το κόσμο αρκετά πλωτά σπίτια, από μεμονωμένες ιδιοκτησίες μέχρι μεγάλες κοινότητες.

B.1.8.2 Δημόσιοι χώροι

Εικόνα 52: Πλωτό πάρκο στη Δανία



Πηγή: <https://www.travelandleisure.com/attractions/parks-gardens/floating-park-copenhagen-islands-denmark>

Τα τελευταία χρόνια κάποιες πόλεις έχουν αρχίσει να σχεδιάζουν τα πάρκα τους στο νερό, δημιουργώντας ενδιαφέροντες και θελκτικούς, πλωτούς δημόσιους χώρους. Η Κοπεγχάγη εγκαινίασε το 2018 το πρώτο πλωτό πάρκο στο λιμάνι της πόλης. Το πρώτο από τα νησιά, είναι μια πλωτή αποβάθρα 215 τετραγωνικών με ένα πραγματικό, αναπτυσσόμενο δέντρο στη μέση. Δύο ακόμη νησιά σχεδιάζονται να δημιουργηθούν μέχρι την άνοιξη του 2021 και υπάρχουν σχέδια για τουλάχιστον εννέα ακόμα νησιά. Τα πάρκα δεν θα είναι πανομοιότυπα. Το κάθε νησί θα χρησιμοποιείται για διαφορετική χρήση όπως κολύμπι, θα υπάρχουν πλωτοί κήποι, πλωτές

Εικόνα 53: Πλωτό πάρκο στη Νέα Υόρκη



Πηγή: <https://secretnyc.co/nyc-floating-park-little-island/>

γκαζόν και των δέντρων. (Gendall, 2021)

Η πόλη του Ρότερνταμ της Ολλανδίας, προκειμένου να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις που θέτει η κλιματική αλλαγή και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, ξεκίνησε την κατασκευή ορισμένων ενδιαφέρων πλωτών κατασκευών. Το εκθεσιακό κέντρο Floating Pavilion αποτελείται από τρία ημισφαίρια που μοιάζουν με φυσαλίδες στο

Εικόνα 54: Πλωτή κατασκευή στο λιμάνι του Ρότερνταμ



Πηγή: <https://www.insideflows.org/project/rotterdam-floating-pavilion/>

σάουνες και καφετέριες. Τα νησιά θα έχουν τη δυνατότητα να μετακινούνται σε συγκεκριμένες περιοχές κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού αλλά και να ενωθούν όλα μαζί. (Romano, 2020) Στην Αμερική από την άλλη, το 2018 στη Νέα Υόρκη άρχισε να κατασκευάζεται το πλωτό πάρκο little island το οποίο άνοιξε για το κοινό το 2021. Η ιδέα ήταν η δημιουργία ενός πρωτότυπου δημόσιου χώρου που θα συνδύαζε τη φύση με τη τέχνη. Περιλαμβάνει κυρίως χώρους πρασίνου και χαλάρωσης αλλά θα επιτρέπεται και η διεξαγωγή διάφορων πολιτιστικών δραστηριοτήτων. Η βάση του πάρκου είναι εμπνευσμένη από τις τουλίπες. Το σχήμα κάθε τουλίπας είναι μοναδικό και έχει διαφορετική ικανότητα φόρτωσης βάρους για τη συγκράτηση του εδάφους, του

παλιό λιμάνι του Ρότερνταμ και φιλοξενεί διάφορες εκδηλώσεις και εκθέσεις. Κάθε ένα από τα ημισφαίρια έχει ύψος 12 μέτρα με το πάτωμα να καλύπτει μια επιφάνεια ίση με τέσσερα γήπεδα τένις.

(insideflows.org)

Μια ακόμα πρωτότυπη πλωτή κατασκευή είναι το The Float και αποτελεί το μεγαλύτερο πλωτό στάδιο και γήπεδο ποδοσφαίρου στον κόσμο. Με σκοπό την ανάπλαση του κόλπου Marina Bay με έναν εντελώς πρωτοποριακό τρόπο, η Κεντρική περιφέρεια της Σιγκαπούρης δημιούργησε μια εφήμερη κατασκευή χωρητικότητας 27.000 ατόμων η



Εικόνα 55: Πλωτό στάδιο στη Σιγκαπούρη

Πηγή: <https://sportsmatik.com/sports-corner/sports-venue/the-float-at-marina-bay>

οποία θα μπορεί να μεταφέρεται και να προσαρμόζεται σύμφωνα με τη φύση των γεγονότων που λαμβάνουν χώρα κάθε φορά στη περιοχή. Χτισμένη το 2007, η πλωτή πλατφόρμα ήταν αρχικά ένα προσωρινό έργο για την στέγαση εκδηλώσεων στη θέση του Εθνικού Στάδιου, το οποίο είχε κατεδαφιστεί αλλά παρέμεινε. (Ghosh, 2016) Ένα ακόμη σπουδαίο πλωτό έργο είναι η πλωτή μουσική σκηνή της Αυστρίας. Το έργο κατασκευάστηκε για το φεστιβάλ όπερας Bregenz που πραγματοποιείται κάθε χρόνο στην ομώνυμη πόλη, στις οχθές της λίμνης Constance από το 1946. Για την εποχή του ήταν ένα πρωτοπόρο και εντυπωσιακό έργο το οποίο κέρδισε τους θεατές και παρέμεινε μέχρι και σήμερα. Η σκηνή διαθέτει 7.000 καθίσματα και κάθε φορά τροποποιείται ανάλογα με το είδος της εκδήλωσης. (Bregenz.com, no date)

Εικόνα 56: Πλωτές σκηνές του φεστιβάλ Bregenz



Πηγή: <https://bregenzfestspiele.com/en>

B.1.8.3 Τουριστικές υποδομές

Τα πλωτά τουριστικά καταλύματα δεν αποτελούν έναν καινούργιο τρόπο σχεδιασμού καθώς στους περισσότερους εξωτικούς προορισμούς συναντάμε τέτοιου είδους μπανγκαλόου. Στις συγκεκριμένες όμως περιπτώσεις είναι εμπνευσμένα από τα σπίτια των ντόπιων τα οποία εδώ και αιώνες χτίζονται με πασσάλους πάνω στο νερό. Τα τελευταία χρόνια άρχισαν να σχεδιάζονται ξενοδοχεία και μπανγκαλόου σε διάφορες περιοχές του πλανήτη τα οποία δεν έχουν καμία σχέση με αυτά που συναντάμε σε εξωτικούς προορισμούς. Στον Καναδά, στην βόρεια ακτή της Βρετανικής Κολομβίας κατασκευάστηκε το πλωτό θέρετρο το οποίο ανήκει στους ανθρώπους της Haida. Το θέρετρο εστιάζει στον βιώσιμο, υπεύθυνο πολιτιστικό τουρισμό και έχει σχεδιαστεί για να αντικατοπτρίζει και να γιορτάζει τον πολιτισμό τους. Περιλαμβάνει 12 δωμάτια και βρίσκεται σε έναν απομονωμένο κολπίσκο, Stads K'uns GawGa, και περιβάλλεται από δάση. (haidatourism.ca, no date) Ένα ακόμα

Εικόνα 57: Πλωτό θέρετρο των Haida στο Καναδά



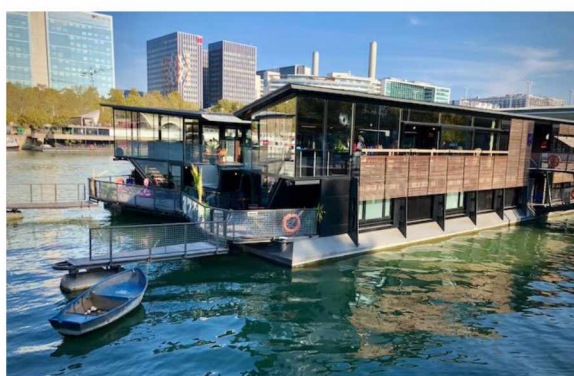
Πηγή: <https://www.haidatourism.ca/ocean-house>

Εικόνα 58: Το πλωτό ξενοδοχείο good hotel στο Λονδίνο



Πηγή: <https://www.inyourarea.co.uk/news/why-the-good-hotel-in-royal-docks-lives-up-to-its-name/>

Εικόνα 59: Το πλωτό ξενοδοχείο Off στο Παρίσι



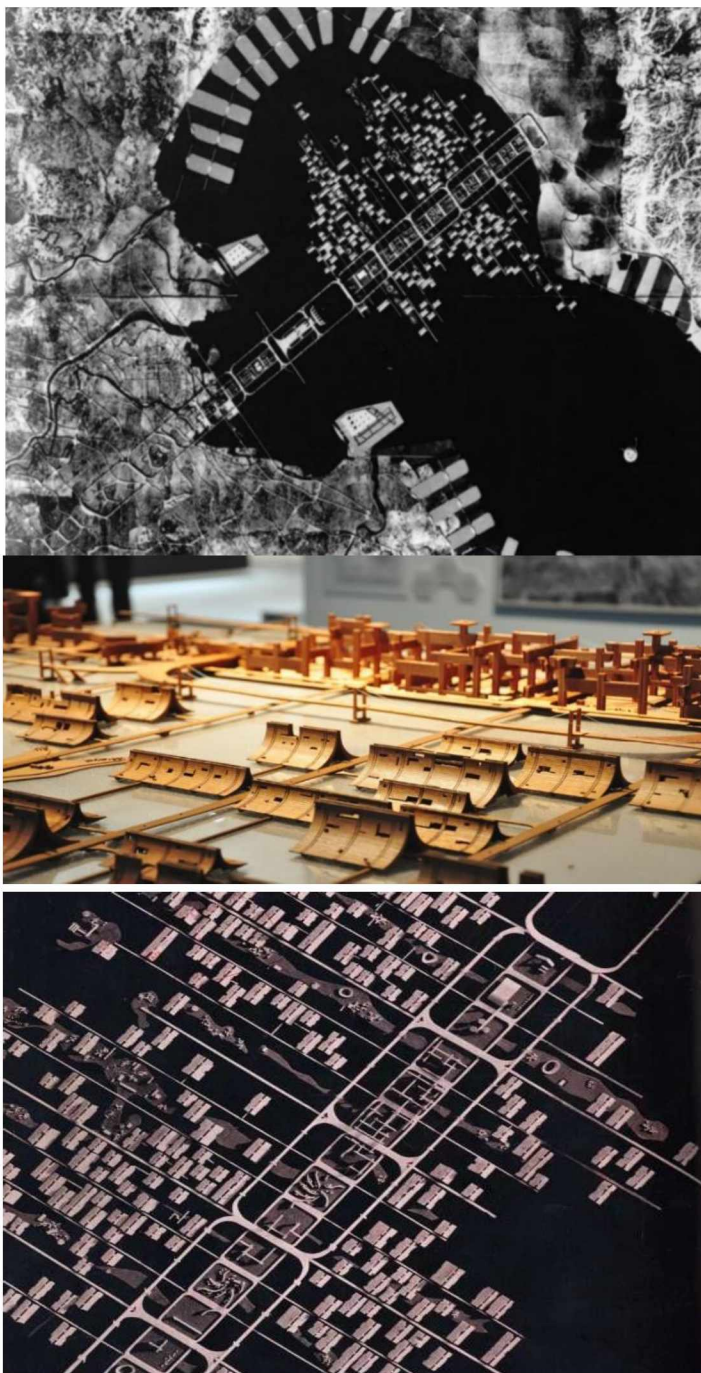
Πηγή: <https://santorinidave.com/off-paris-seine>

πετυχημένο παράδειγμα πλωτού ξενοδοχείου είναι το Good Hotel που βρίσκεται κοντά στο Λονδίνο της Αγγλίας. Το ίδιο το ξενοδοχείο διαθέτει μικρά αλλά όμορφα σχεδιασμένα δωμάτια, καθώς και μια δημοφιλή βεράντα στον τελευταίο όροφο και πολλούς κοινόχρηστους χώρους. Διαθέτει 30 υπνοδωμάτια και 118 κοινόχρηστους χώρους. Το Παρίσι διαθέτει επίσης ένα πλωτό ξενοδοχείο, το OFF, το οποίο είναι και

το πρώτο ξενοδοχείο της χώρας που βρίσκεται πάνω στο νερό. Το ξενοδοχείο διαθέτει 54 δωμάτια, 4 σουίτες, μία μικρή πισίνα, μια μαρίνα και χώρους για φαγητό και ποτό, και βρίσκεται στους πρόποδες του ποταμού Σηκουάνα.

B.1.8.4 Κόλπος του Τόκιο και Μεταβολισμός

Εικόνα 60,61 & 62: Το σχέδιο του Kenzo Tange για τον κόλπο του



Πηγή: <https://archeyes.com/plan-tokyo-1960-kenzo-tange/>

Ο Kenzo Tange ήταν μια σημαντική προσωπικότητα στη μεταπολεμική σύγχρονη αρχιτεκτονική στην Ιαπωνία. Από το 1945, είχε σχεδιάσει μια σειρά εντυπωσιακών κτιρίων από τα οποία απέκτησε διεθνή φήμη. Το 1960 ο Tange μαζί με μία ομάδα αρχιτεκτόνων που αυτοαποκαλούνταν «Metabolists» δημοσίευσαν το *Metabolism 1960: Proposals for New Urbanism*. Σε αυτό το μανιφέστο παρέθεταν μια σειρά ριζοσπαστικών αστικών σχεδίων όπου οραματίζονταν νέες πόλεις να επεκτείνονται με φουτουριστικούς τρόπους, ανεγερμένες στη θάλασσα ή στον ουρανό, εμπνευσμένοι από τις τελευταίες επιστημονικές και τεχνολογικές καινοτομίες που πραγματοποιήθηκαν κατά τη μεταπολεμική περίοδο. (Lin, 2007) Ο όρος μεταβολισμός στη βιολογία περιγράφει τη διαδικασία διατήρησης των ζωντανών

κυττάρων. Έτσι, οι νέοι Ιάπωνες αρχιτέκτονες χρησιμοποίησαν αυτή τη λέξη για να περιγράψουν τις πεποιθήσεις τους για το πώς πρέπει οι πόλεις και τα κτίρια να σχεδιαστούν μιμούμενοι ένα ζωντανό ον και διάφορα μοτίβα που βρίσκονται στη φύση. Η ιδέα αυτού του κινήματος προήλθε και από την ταχεία χαοτική ανάπτυξη της Ιαπωνίας μετά από την καταστροφή της κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου πολέμου. Οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές του μεταβολισμού πίστευαν ότι οι πόλεις και τα κτίρια δεν θα πρέπει να είναι στατικές οντότητες, αλλά ζωντανοί οργανισμοί με μία έμφυτη ικανότητα για αλλαγή. (PERNICE, 2007)

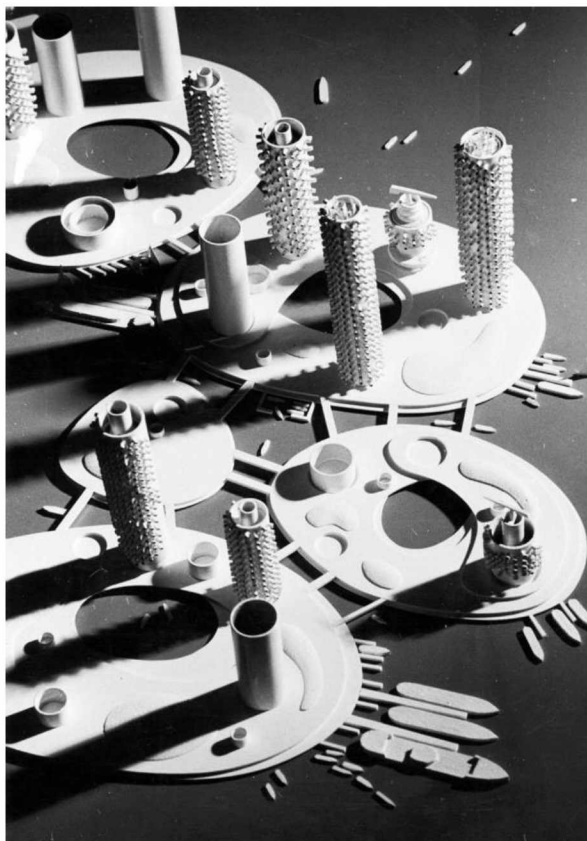
Το σχέδιο του Kenzo Tange το 1960 για το Τόκιο προτάθηκε όταν πολλές πόλεις στον βιομηχανικό κόσμο βίωναν το ύψος της αστικής επέκτασης. Ο Tange προσπάθησε να επιβάλει μια νέα φυσική τάξη στο Τόκιο, η οποία θα εξυπηρετούσε τη συνεχή επέκταση και την εσωτερική αναγέννηση της πόλης. Το 1958 κυκλοφόρησε το Περιφερειακό Σχέδιο του Τόκιο με σκοπό την αναμόρφωση του, λόγω της ραγδαίας πληθυσμιακής έκρηξης που πραγματοποιήθηκε το διάστημα 1945-1960. Το καινοτόμο έργο του προέβλεπε ένα μελλοντικό Τόκιο βασισμένο στην έννοια της κινητικότητας. (ArchEyes, no date) Περιείχε ένα πολύπλοκο σύστημα μεταφορών και δομές σε πολύ μεγάλες κλίμακες, δημιουργώντας μια νέα σχέση μεταξύ αστικού χώρου και αρχιτεκτονικής. Με αυτόν τον τρόπο, προσπάθησε να αποτυπώσει την ταχεία αστική ανάπτυξη, αλλά και να επιβάλει μια νέα δομή στην υπάρχουσα μητρόπολη. Κατά την

Εικόνα 63: Η πρόταση πλωτής πόλης Marine City



Πηγή: <https://www.archiecho.com/marine-city-megastructure-kiyonori-kikutake>

Εικόνα 64: Οι κυλινδρικές κατοικίες στη Marine City



Πηγή: <http://architecturalmoleskine.blogspot.com/2011/10/metabolism-movement.html>

άποψη του Tange, αυτή η επαναστατική αστική μορφή σε άνευ προηγουμένου κλίμακα θα έφερνε μια νέα τάξη και νόημα στη σύγχρονη κοινωνία. (Lin, 2007) Επίσης, παρουσίασε μια καινοτόμα ιδέα για το πώς θα μπορούσε να επεκταθεί η πόλη στον Κόλπο του Τόκιο. Πρότεινε μία γραμμική δομή πάνω στο νερό με αυτοκινητόδρομους και υπόγειες διαβάσεις. Οι κατοικίες θα είχαν στέγες ίδιες με αυτές των Ιαπωνικών ναών και θα συνδέονταν με τα Pilotis που θα λειτουργούσαν ως χωρικοί σύνδεσμοι μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών περιοχών. Στις πρώτες συνδέσεις πάνω στο νερό θα υπήρχε ένα λιμάνι και ένα πολιτιστικό κέντρο και στη συνέχεια γραφεία και δημόσια κτίρια. (thedesignstreet.com, 2010)

Πριν από τον Tange, ο Hisaakira Kano πρόεδρος του Japan housing corporation, το 1958 λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης του Τόκιο πρότεινε τη δημιουργία τεχνητής γης μέσω φραγμάτων εμπνευσμένος από την Ολλανδία. Τα εδάφη θα προορίζονταν για διάφορες χρήσεις αλλά το σχέδιο επικρίθηκε

Εικόνα 65: Πρόταση πυραμδικής πλωτής πόλης



Πηγή: <https://www.sensesatlas.com/territory/architecture/paul-maymont-thalassa-and-the-utopia-of-the-floating-city/>

καθώς ήθελε αρκετά χρόνια για να υλοποιηθεί και λόγω του κινδύνου καταστροφής του φυσικού περιβάλλοντος του λιμανιού. (PERNICE, 2007) Στη συνέχεια ο αρχιτέκτονας Kiyonori Kikutake ο οποίος ανήκε στο κίνημα του μεταβολισμού παρουσίασε το 1958 ένα σχέδιο πλωτής πόλης. Το έργο Marine City, θα ήταν μια πόλη που θα επιπλέει στον ωκεανό και θα είναι απαλλαγμένη από τους

δεσμούς των εθνών και ως εκ τούτου απαλλαγμένη από την απειλή πολέμου. Το τεχνητό έδαφος θα φιλοξενούσε δραστηριότητες όπως η γεωργία, η βιομηχανία και η ψυχαγωγία ενώ η κατοικία θα είχε τη μορφή πύργων που θα βρισκόντουσαν κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας και θα είχαν ύψος 200 μέτρα. Η πόλη δεν θα ήταν συνδεδεμένη με τη ξηρά αλλά θα ήταν ελεύθερη να επιπλέει στον ωκεανό και να μεγαλώνει οργανικά. Το έργο του συνδυάζει την αρχιτεκτονική και την προηγμένη τεχνολογία για τη δημιουργία μιας ζωντανής αρχιτεκτονικής. Αυτή η αντανάκλαση της πλωτής πόλης ήταν ένα θέμα που πειραματίστηκε ευρέως από τον Kikutake, ο οποίος στη συνέχεια σχεδίασε και το Ocean City εμπνευσμένο από το αρχικό του έργο. Πολλοί αρχιτέκτονες εμπνεύστηκαν από το κίνημα του μεταβολισμού όπως ο Paul Maymont ο οποίος σχεδίασε και αυτός την δική του εκδοχή πλωτής πόλης που είχε τη μορφή πυραμιδικής πόλης. (senseatlas.com, 2021) Ωστόσο, η προσέγγιση του Tange και αρκετών αρχιτεκτόνων προς τον χωρικό σχεδιασμό δεν ήταν πρακτική. Το όραμά τους για τη δημιουργία μιας νέας χωρικής τάξης για τη συνεχώς αναπτυσσόμενη μητρόπολη ήταν τελικά ένα ουτοπικό ιδανικό.

B.1.8.5 Palm Islands, Ντουμπάι

Τα Palm Island είναι τρία τεχνητά νησιά που βρίσκονται στο Ντουμπάι, στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια μιας οικονομικής έκρηξης για την κάλυψη των αυξανόμενων τουριστικών και πολυτελών αναγκών της πόλης. Το έργο ξεκίνησε το 2001 και ολοκληρώθηκε το 2008. Ο κύριος λόγος κατασκευής τους

Εικόνα 66: Τα τρία τεχνητά νησιά στο Ντουμπάι



Πηγή: <https://newatlas.com/the-worlds-largest-man-made-island/9172/>

Εικόνα 67: Το νησί Palm Jumeirah



Πηγή: <https://www.theguardian.com/travel/2008/apr/26/travelnews>

ήταν οι αυξημένες ανάγκες ανάπτυξης του παραλιακού μετώπου και ο περιορισμένος διαθέσιμος χώρος. Η ιδέα των Palm Islands συλλήφθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1990 ως μια πολυτελή κατοικημένη και

εμπορική περιοχή και έναν τουριστικό προορισμό. (Gibling, 2013) Το πρώτο νησί ξεκίνησε να κατασκευάζεται το 2001 και τελειώσε το 2006, καταλαμβάνει έκταση 25.000 στρέμματα ενώ διαθέτει ακτογραμμές μήκους 78 χιλιομέτρων. Στο νησί βρίσκονται 1.400 βίλες και 2.500 διαμερίσματα και το διάσημο επτάσπαστο ξενοδοχείο Burj Al Arab. Το δεύτερο νησί Palm Jebel Ali ξεκίνησε να κατασκευάζεται το 2002 αλλά από τα μέσα του 2008 οι εργασίες σταμάτησαν λόγω της οικονομικής κρίσης. Το τρίτο και μεγαλύτερο νησί είναι το Palm Deira το οποίο βρίσκεται σε φάση ανάπτυξης. (seaseek.com, no date) Για την κατασκευή τους χρειάστηκαν 2 δισεκατομμύρια κυβικά άμμου τα οποία εξορίστηκαν από τον βυθό του Περσικού κόλπου. Οι βασικότερες ανησυχίες που τέθηκαν κατά τον σχεδιασμό των νησιών είναι το περιβαλλοντικό αντίκτυπο που θα έχουν στο θαλάσσιο οικοσύστημα και η πιθανότητα καθίζησης του εδάφους. Αν και υπήρξε εκτεταμένη έρευνα και μελέτη για την σωστή προετοιμασία και κατασκευή του εδάφους έχει αναφερθεί πως το νησί βυθίζεται αν και δεν είναι αποδεδειγμένο. Επιπλέον, φαίνεται να έχει διαταραχθεί εν μέρη το θαλάσσιο οικοσύστημα αλλά έχουν προσλάβει ερευνητές και θαλάσσιους βιολόγους για να παρακολουθούν και να αποκαθιστούν τους υφάλους. (Butler, 2005)

Η δημιουργία ενός τεχνητού νησιού στην Αραβική Θάλασσα φαίνεται σαν ένα υπερβολικά φιλόδοξο όνειρο για τους περισσότερους, αλλά για μια από τις πλουσιότερες χώρες του κόσμου, ήταν ένα από τα πολλά φιλόδοξα έργα που έχουν έρθει να κάνουν τη χώρα έναν από τους κορυφαίους πολυτελείς και τουριστικούς προορισμούς στο κόσμο.

B.1.8.6 Η περίπτωση της Ολλανδίας

Η Ολλανδία βρίσκεται στη βόρεια Ευρώπη και διαθέτει 451χλμ. ακτογραμμής κατά μήκος της Βόρειας Θάλασσας και περιέχει τις εκβολές τριών σημαντικών ευρωπαϊκών ποταμών: του Ρήνου, του Σέλντ και του Μούσε. Λόγω της γεωγραφίας της, η Ολλανδία έχει μια μακριά ιστορία αντιμετώπισης πλημμυρών. Η ανθρώπινη παρέμβαση με έργα αποστράγγισης, αναχωμάτων και φραγμάτων έχει αποδώσει το, ουσιαστικά τεχνητό, περιβάλλον που

γνωρίζουμε σήμερα. Οι Ολλανδοί προσπαθούσαν να συγκρατήσουν και να ανακτήσουν τη γη από τη Βόρεια Θάλασσα για πάνω από 2000 χρόνια. Ξεκινώντας περίπου από το 400 π.Χ., οι Ολλανδοί έχτισαν τα *τερπέν*, που ήταν αναχώματα πάνω στα οποία έχτισαν σπίτια και ολόκληρα χωριά. Αυτά τα *τερπέν* κατασκευάστηκαν για να προστατεύσουν τα χωριά από τις πλημμύρες. Στις 14 Δεκεμβρίου 1287, τα *τερπέν* και τα αναχώματα που συγκρατούσαν τη Βόρεια Θάλασσα καταστράφηκαν και η χώρα πλημμύρισε. Η πλημμύρα της Αγίας Λουκίας όπως ονομάστηκε, σκότωσε πάνω από 50.000 ανθρώπους και θεωρείται μία από τις χειρότερες πλημμύρες στην ιστορία. Αποτέλεσμα της μαζικής πλημμύρας ήταν η δημιουργία ενός νέου κόλπου. (Rosenberg, 2019) Τον δέκατο έβδομο αιώνα είχαν ήδη κάνει κάποια σχέδια για την ανάκτηση του Zuiderzee, προκειμένου να προστατευτεί το Άμστερνταμ και όλες οι γύρω περιοχές από τις πλημμύρες. Ωστόσο, το έργο ήταν πέρα από τις τεχνικές και οικονομικές δυνατότητες της εποχής. Κοντά στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και στις αρχές του 20^{ου} αιώνα αυξήθηκαν οι συζητήσεις και μελετήθηκαν πολλές προτάσεις ειδικότερα λόγω της πλημμύρας που πραγματοποιήθηκε το 1916 κοντά στο Άμστερνταμ, με μια σημαντική περιοχή βόρεια της πόλης να βυθίζεται. Αυτό οδήγησε στη προώθηση του σχεδίου, μέσω του κοινοβουλίου. Το σχέδιο Lely περιλάμβανε ένα μακρύ ανάχωμα από τη

Εικόνα 68: Αντιπλημμυρική προστασία Delta Works



Πηγή: <https://www.water-technology.net/projects/delta-works-flood-netherlands/>

βόρεια άκρη της Ολλανδίας έως τη περιοχή Friesland, με την περιοχή Zuiderzee να μετατρέπεται σε λίμνη. Μετά την ολοκλήρωση των Zuiderzee Works όπως ονομάστηκε το έργο, πολλοί ειδικοί συνειδητοποίησαν ότι σε άλλα μέρη της χώρας, ειδικά στο νοτιοδυτικό τμήμα, στην επαρχία Zeeland, τα ανάχωμα δεν ήταν αρκετά ψηλά. Την 1η Φεβρουαρίου του 1953 μια έντονη καταιγίδα χτύπησε την Ολλανδία και πολλά αναχώματα κατέρρευσαν.

Εικόνα 69: Η χρονολογική ανάκτηση εδαφών στην Ολλανδία



Πηγή:

<https://www.holland.com/global/tourism/destinations/provinces/zeeland/delta-works.htm>

Η υπόλοιπη χώρα αντέδρασε αμέσως, και έτσι σχεδιάστηκε το έργο Deltaplan. (Vermeij, 2001) Το έργο κατασκευάστηκε μεταξύ του 1954 και του 1997 και αποτελείται από φράγματα, φράκτες, αναχώματα, βάθρα και εμπόδια τα οποία εμποδίζουν το νερό να εισέλθει στις περιοχές της Ολλανδίας. Τα Delta Works είναι ένα παγκόσμιο μοντέλο τεχνολογικής ανάπτυξης, όπου το ανθρώπινο περιβάλλον και η φύση κατέχουν τον κεντρικό ρόλο. Το Delta Works αποτελεί ένα μοναδικό συνδυασμό ασφάλειας, οικονομίας, αναψυχής και φύσης. (Deltawerken, 2009)

Εικόνα 70: Είδη φραγμάτων αντιπλημμυρικής προστασίας



Πηγή: <https://www.planetware.com/map/netherlands-kingdom-of-the-netherlands-map-nl-nlreg.htm>

B.1.9 Γαλάζια (ή μπλε) ανάπτυξη και Θαλάσσια Χωροταξία

Οι πρώτες πόλεις χτίστηκαν σε κοιλάδες ποταμών και σε άλλα μέρη όπου το νερό ήταν εύκολα διαθέσιμο. Καθώς οι πόλεις μεγαλώνουν και καθώς αυξάνεται η χρήση υδάτων, ζητήματα σχετικά με τη βιώσιμη χρήση νερού γίνονται επείγοντα. Η κλιματική αλλαγή, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και οι αλλαγές στη συχνότητα και ποσότητα της βροχής θέτουν τα ζητήματα των υδάτων στα πολιτικά θέματα. Για τους πολεοδόμους, αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη να αναπτυχθούν ισχυρές λύσεις και να ενσωματωθεί το νερό σε σχέδια που θα κάνουν τις πόλεις πιο ελκυστικές και πιο βιώσιμες. (Tjallingii, 2012)

Η Ευρώπη είναι μια ήπειρος όπου μεγάλο μέρος της περικλείεται από θάλασσες και ωκεανούς, όπου μπορεί να εκμεταλλευτεί τους πόρους τους για μια βιώσιμη ανάπτυξη του πλανήτη μας. Τα λιμάνια και η ναυτιλία συγκεκριμένα επωφελούν την Ευρώπη στην ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου, διεκδικώντας ηγετικό ρόλο στην παγκόσμια οικονομία, ενώ από την άλλη πλευρά η εκμετάλλευση των ορυκτών πόρων, η υδατοκαλλιέργεια, η γαλάζια βιοτεχνολογία, και οι αναδυόμενες υποθαλάσσιες τεχνολογίες αποτελούν καινοτόμες επιχειρηματικές ευκαιρίες. Είναι φανερό ότι λόγω αυξημένου ανταγωνισμού υπάρχουν κάποια προβλήματα μεταξύ των τομέων αυτών που εμφανίζονται οι συνέπειές τους στο θαλάσσιο περιβάλλον, όπως είναι η υποβάθμισή του και η κλιματική αλλαγή. (ΕΕ, 2007) Η ΕΕ δημιούργησε ένα πλαίσιο πολιτικής για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης όλων των θαλάσσιων δραστηριοτήτων και των παράκτιων περιοχών που ονομάζεται Ολοκληρωμένη Θαλάσσια Πολιτική (ΟΘΠ). Τα επιτεύγματα της είναι:

- Γαλάζια ανάπτυξη: η ανάπτυξη βιώσιμων θαλάσσιων και ναυτιλιακών οικονομικών δραστηριοτήτων
- Δεδομένα και γνώσεις σχετικά με τη θάλασσα: Η ολοκληρωμένη θαλάσσια έρευνα, καθώς και η συλλογή και ενσωμάτωση δεδομένων για τη θάλασσα
- Ολοκληρωμένη θαλάσσια εποπτεία: έλεγχος των συνόρων, θαλάσσια ρύπανση και θαλάσσιο περιβάλλον, έλεγχος της αλιείας, γενική επιβολή του νόμου και άμυνα
- Στρατηγικές για τις θαλάσσιες λεκάνες: βασίζεται στη συνεργασία μεταξύ χωρών εντός της ίδιας θαλάσσιας λεκάνης για την αντιμετώπιση κοινών

προκλήσεων και ευκαιριών με στόχο την ανάπτυξη της θαλάσσιας οικονομίας και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος

- Θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός(ΕΕ, 2021)

Ως θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός, νοείται η διαδικασία με την οποία αναλύονται και οργανώνονται οι ανθρώπινες δραστηριότητες στο θαλάσσιο και παράκτιο χώρο προκειμένου να επιτευχθεί η σύνθεση κοινωνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και πολιτιστικών στόχων. Ο θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός περιλαμβάνει: α) την Εθνική Χωρική Στρατηγική για το θαλάσσιο χώρο και β) τα Θαλάσσια Χωροταξικά Σχέδια. Συμβάλλει ιδίως, στη βιώσιμη ανάπτυξη στη θάλασσα που περιλαμβάνει τον τομέα της ενέργειας, της ναυτιλίας, της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας, του τουρισμού, της εξόρυξης πρώτων υλών, καθώς και τη διατήρηση, προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος, περιλαμβανομένης της ανθεκτικότητας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

B.2: ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΡΕΧΟΥΣΑΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ

Η δημιουργία πλωτών πόλεων φαντάζει σενάριο επιστημονικής φαντασίας αλλά στην πραγματικότητα η ιδέα των πλωτών πόλεων δεν είναι καινούργια. Κατά τη διάρκεια της ιστορίας έχουν υπάρξει αναφορές είτε μέσω της λογοτεχνίας και του κινηματογράφου είτε προερχόμενες από την επιστημονική κοινότητα για τη δημιουργία θαλάσσιων πόλεων είτε στην επιφάνεια της θάλασσας είτε υποβρύχια. Πρόσφατα όμως, οι σύγχρονες περιβαλλοντικές και κοινωνικές εξελίξεις κάνουν την ιδέα των βιώσιμων αστικών θαλάσσιων κοινοτήτων όλο και πιο πιθανή. Τον Απρίλιο του 2019, το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UN-Habitat) κατά τη διάρκεια της σύσκεψής του αναφέρθηκε στην πιθανότητα δημιουργίας πλωτών πόλεων ως μέτρο προσαρμογής για την κλιματική αλλαγή, την αύξηση της στάθμης της θάλασσας και τη στέγαση των κλιματικών προσφύγων. Η εξέλιξη της τεχνολογίας, των θαλάσσιων κατασκευών και της μηχανικής δίνουν στον άνθρωπο την δυνατότητα δημιουργίας αποικιών στη θάλασσα.

B.2.1 Από την επιστημονική φαντασία στην υλοποίηση

Καθώς οι παγετώνες λιώνουν και αυξάνονται τα επίπεδα της θάλασσας, οι παράκτιες πόλεις αναζητούν τρόπους για να αντιμετωπίσουν την αυξανόμενη απειλή πλημμυρών. Οι σύγχρονες περιβαλλοντικές και κοινωνικές εξελίξεις, όπως οι κλιματικές πιέσεις και η εξέλιξη της τεχνολογίας, έχουν προσελκύσει το παγκόσμιο ενδιαφέρον για την δημιουργία βιώσιμων αστικών, θαλάσσιων κοινοτήτων. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι πλωτές αποικίες θα κατοικούνται από άτομα τα οποία έχουν αναγκαστεί να εγκαταλείψουν το σπίτι ή τη χώρα τους λόγω καταστροφών που έχουν προκληθεί από κλιματικά φαινόμενα. Οι κάτοικοι θα ζουν σε σύγχρονα σπίτια χτισμένα πάνω σε πλωτές πλατφόρμες. Ορισμένες κοινότητες θα μπορούσαν να συνδεθούν με την ηπειρωτική χώρα με γέφυρες ενώ άλλες θα μπορούσαν να πλέουν ελεύθερες ως ημιαυτόνομες πόλεις ή ακόμη και ανεξάρτητα έθνη. (Cusick, 2020)

Η σύγχρονη ιδέα μιας βιώσιμης, ανθεκτικής στο κλίμα πλωτής πόλης προέρχεται από το κίνημα του seasteading, ένα όραμα με επικεφαλής το Ινστιτούτο Seasteading που

επιδιώκει τη δημιουργία αυτοδιοικούμενων εθνών-κρατών στο νερό. Το όραμα των Seasteaders είναι να δημιουργήσουν ένα ανθρώπινο οικοσύστημα κοινοτήτων που θα έχουν σχεδιαστεί για να μεγαλώνουν, να προσαρμόζονται και να μετασχηματίζονται με την πάροδο του χρόνου. Μερικές από τις αρχές των πόλεων αυτών είναι:

- Καθαρή ενέργεια: Η πόλη θα παράγει και θα αποθηκεύει ενέργεια που προέρχεται ανανεώσιμες πηγές.
- Μηδενικά απόβλητα: Όλα τα απόβλητα θα μετατρέπονται σε ενέργεια αν και στόχος θα είναι παραγωγή μηδενικών αποβλήτων.
- Αναγέννηση οικοτόπων: Η πόλη θα χρησιμοποιεί θαλάσσια οικοδομικά υλικά που μεγαλώνουν, θεραπεύονται και ενισχύονται με την πάροδο του χρόνου.
- Τοπικά προερχόμενα υλικά: Οι κατασκευαστές θα δώσουν προτεραιότητα στη χρήση υλικών με αρνητικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα.
- Κοινή κουλτούρα: Η πόλη θα ενισχύει την κοινοτική καλλιέργεια και την κοινή χρήση μέσων και υλικών.
- Αυτονομία γλυκού νερού: Το νερό θα συλλέγεται από τη βροχή ενώ θα γίνεται και η αφαλάτωση θαλασσινού νερού. (bigrentz.com, 2019)

Ο αστικός σχεδιασμός των πλωτών πόλεων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις κλιματολογικές συνθήκες, την ασφάλεια των κατοίκων της πόλης και την παροχή υπηρεσιών. Καθώς οι πλωτές πόλεις θα βρίσκονται σε θαλάσσιο περιβάλλον, θα πρέπει να προβλεφθούν τρόποι για την πλήρη κάλυψη των αναγκών των κατοίκων, προσφέροντας παράλληλα προστασία από δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Η παραγωγή ενέργειας, θα προέρχεται από την εφαρμογή εναλλακτικών και εποχιακών συστημάτων παραγωγής ενέργειας. Η ηλιακή και η αιολική ενέργεια καθώς και η ενέργεια των θαλάσσιων κυμάτων, είναι πηγές ενέργειας που θα μπορούνε να προσφέρουν σε αυτά τα συγκροτήματα πόλεων αυτάρκεια. Αυτές οι πόλεις χρειάζονται προσεκτικό και επιμελή σχεδιασμό για να αντιμετωπίσουν τις συγκεκριμένες και δύσκολες θαλάσσιες συνθήκες όπως τους ανέμους, τα ισχυρά κύματα, τη συνύπαρξη δομικών υλικών με θαλασσινό νερό, τη συνεχή υγρασία, τις υψηλές θερμοκρασίες από το φως του ήλιου και τη θερμότητα, το έντονο φως κ.λπ. Ως αποτέλεσμα είναι επιτακτική η προσεκτική έρευνα της μορφής και των υλικών προκειμένου πληρούν τα βασικά πρότυπα της αστικής σύνθεσης και της αισθητικής, ενώ η δομή ως κέλυφος θα μπορούσε ακόμα να αντέξει τις ειδικές συνθήκες μικροκλίματος που δημιουργούνται σε παράκτιες περιοχές

της χώρας μας. Ο στόχος είναι να καλυφθούν οι απαιτήσεις, οι ανάγκες και η άνεση των κατοίκων που επιλέγουν αυτή τη λύση μιας πλωτής πόλης, ικανοποιώντας ταυτόχρονα όλες τις προϋποθέσεις για υψηλό βιοτικό επίπεδο με σημαντικά χαμηλότερο περιβαλλοντικό και οικονομικό κόστος. (Μαρίνου, 2013)

Η δημιουργία πλωτών πόλεων θα προσφέρει και αρκετά περιβαλλοντικά οφέλη. Αρχικά, η κλιματική αλλαγή απειλεί τις περισσότερες κοινότητες που βρίσκονται κοντά σε νερό και σε συνδυασμό με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας που παρουσιάζεται, αυτές οι κοινότητες καλούνται να αντιμετωπίσουν αρκετές δυσκολίες. Λόγω της σχεδίασης τους, οι πλωτές πόλεις θα παρέχουν ασφαλή, ανθεκτική στο κλίμα στέγαση για πληγείσες από πλημμύρες κοινότητες. Παράλληλα, η ταχεία αύξηση του πληθυσμού των αστικών κέντρων δημιουργεί ολοένα και πιο ανεπιθύμητες συνθήκες διαβίωσης και προβλήματα στην παροχή στέγασης. Μια νέα δυνατότητα δημιουργίας σπιτιών στην επιφάνεια του ωκεανού θα μπορούσε να αυξήσει τον διαθέσιμο χώρο στέγασης και να βοηθήσει στην αντιμετώπιση του υπερπληθυσμού των πόλεων. Καθώς οι πόλεις γίνονται όλο και πιο πολυσύχναστες, η στέγαση θα γίνει επίσης όλο και πιο δύσκολη. Οι πλωτές πόλεις θα προσφέρουν μια ανάπαυλα από την κρίση των κατοικιών, ιδιαίτερα σε πόλεις με τοπικές κυβερνήσεις που είναι πρόθυμες να επενδύσουν σε υπεράκτια στέγαση. (BigRentz, 2019)

B.2.2 Κοινωνικά ζητήματα

Ο σχεδιασμός πλωτών αποικιών αποτελεί ένα μέσο προσαρμογής των ανθρώπων στα νέα κλιματολογικά δεδομένα αλλά και ένα μέσο εξυγίανσης του αστικού ιστού. Η αυξανόμενη αστικοποίηση και μεταναστευτικές ροές από τις αγροτικές προς τις αστικές περιοχές αλλά και οι διεθνής μεταναστευτικές ροές προκαλούν αρκετά προβλήματα, κυρίως αυτά της έλλειψης χώρου και υποδομών. Το 73% της γης καλύπτεται από ωκεανούς οπότε η δυνατότητα σχεδιασμού οικιστικών συνόλων στο υδάτινο περιβάλλον θα μπορούσε να λύσει το πρόβλημα του υπερπληθυσμού, της μετανάστευσης και να βοηθήσει τις περιοχές που είναι επιρρεπείς σε πλημμύρες. Ένα βασικό ζήτημα όμως που παρουσιάζεται είναι το προφίλ των ανθρώπων που θα κατοικούν σε αυτές τις πρότυπες πόλεις. Οι συγκεκριμένες κατασκευές είναι αρκετά δαπανηρές οπότε είναι αρκετά πιθανό οι τιμές πώλησης ή ενοικίασης κατοικιών να είναι εξίσου υψηλές γεγονός που θα περιορίσει τους κατοίκους σε ανθρώπους των

υψηλότερων κοινωνικών τάξεων. Έτσι, οι πλωτές πόλεις θα έχουν τη μορφή οικισμών πολυτελών κατοικιών. Τέτοιου είδους οικισμοί υπάρχουν αρκετά χρόνια σε όλο το κόσμο.

Τα αυξημένα περιβαλλοντικά προβλήματα, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος και η μείωση των διαθέσιμων πόρων μπορούν να δημιουργήσουν διάφορες εντάσεις οπότε οι άνθρωποι των υψηλότερων κοινωνικών τάξεων θα έχουν την οικονομική δυνατότητα να κατοικήσουν σε πλωτά οικιστικά σύνολα τα οποία θα έχουν μορφή παρόμοια με αυτή των φρουρούμενων κοινοτήτων που υπάρχουν σε διάφορες χώρες (π.χ. Καλαμπάσας, Καλιφόρνια). Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών των κοινοτήτων είναι η ασφάλεια, η ύπαρξη πολυτελών κατοικιών, εγκαταστάσεων και υποδομών για διάφορες δραστηριότητες (π.χ. γήπεδα γκολφ), χώροι ψυχαγωγίας, ανοιχτοί χώροι, χαμηλές πυκνότητες και κάτοικοι ίδιας κοινωνικοοικονομικής τάξης.

Τα πλωτά οικιστικά σύνολα μπορούν όμως να πάρουν και μία άλλη μορφή. Τα μεγάλα μεταναστευτικά κύματα μπορούν να προκαλέσουν διάφορα προβλήματα στις χώρες του δυτικού κόσμου που αποτελούν τους κύριους προορισμούς των μεταναστών οπότε αυτά τα νησιά μπορεί να είναι ο ιδανικός προορισμός για αυτούς τους πληθυσμούς για την εξομάλυνση των εντάσεων. Τέτοιου είδους νησιά υπήρχαν στο παρελθόν. Τα Penal colonies (αποικίες καταδίκων ή εξόριστων) ήταν οικισμοί που δημιουργήθηκαν κυρίως από τους Άγγλους, τους Γάλλους και τους Ρώσους για την τιμωρία των εγκληματιών τους οποίους απομόνωναν από την κοινωνία. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιας αποικίας είναι η Αυστραλία η οποία αρχικά σχεδιάστηκε για να λειτουργεί ως penal colony για τους Βρετανούς καταδίκους. Στην περίπτωση που οι πλωτές αποικίες χρησιμοποιηθούν ως χώρος μεταφοράς και περιορισμού ανεπιθύμητων πληθυσμών θα έχει μία πολύ διαφορετική μορφή από την προηγούμενη. Η κατασκευή θα είναι αρκετά φθηνότερη και λιγότερο ασφαλείς που θα υστερεί σε υποδομές με υψηλές πυκνότητες. Η μορφή της θα μοιάζει περισσότερο με γκέτο.

Τέλος, η τελευταία μορφή που μπορεί να πάρει μία πλωτή κοινότητα είναι αυτή μίας σύγχρονης πόλης όπου οι κάτοικοι θα είναι διαφορετικών εθνότητων και θα προέρχονται από διαφορετικά κοινωνικά στρώματα. Θα υπάρχει ένα μεγάλο φάσμα υποδομών και υποδομών στέγασης, κοινόχρηστοι και κοινωφελείς χώροι χωρίς αποκλεισμούς και περιορισμούς.

B.2.3 Σχεδιαστικά ζητήματα

Ο σχεδιασμός μίας πόλης από το μηδέν και στην προκειμένη περίπτωση μίας θαλάσσιας πλωτής πόλης παρουσιάζει διάφορα σχεδιαστικά ζητήματα και προβληματισμούς. Αρχικά τίθεται το θέμα της θέσης. Η υδάτινη επιφάνεια της γης είναι σχεδόν τριπλάσια από αυτή της ξηράς. Η επιλογή της βέλτιστης θέσης θα κριθεί από τους στόχους και τα χαρακτηριστικά που έχουν επιλεγεί από τους αρμόδιους φορείς για την εκάστοτε θαλάσσια κοινότητα. Η τελική θέση θα επηρεάσει εν μέρη τον τύπο της πλωτής κατασκευής και την μορφή της. Η μορφή της κατασκευής επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες που συνδέονται με την κινητικότητα και την ασφάλεια της κατασκευής καθώς και το όραμα των σχεδιαστών. Τέλος, θα πρέπει να είναι ξεκάθαρο ποιο θα είναι το κοινό στο οποίο απευθύνονται δηλαδή ποιοι θα είναι οι μελλοντικοί κάτοικοι και συνεπώς για ποιους σχεδιάζουν. Η ταυτότητα του πληθυσμού ίσως είναι και ο πιο σημαντικός σχεδιαστικός παράγοντας ο οποίος είναι ικανός να αλλάξει σε μεγάλο βαθμό την τελική μορφή και την τοποθεσία της κατασκευής σε συνδυασμό με την πυκνότητα του πληθυσμού αυτού.

Διάγραμμα 8: Βασικά Σχεδιαστικά Ζητήματα



Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

Όταν καθοριστεί η γενική μορφή της κατασκευής ακολουθεί ο καθορισμός των χρήσεων γης. Για να μπορέσει μια πόλη να είναι αυτόνομη σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βαθμό, θα πρέπει να διαθέτει ένα μεγάλο φάσμα λειτουργιών. Η βασικότερη χρήση γης μπορεί να θεωρείται η κατοικία σε μια τέτοια κατασκευή αλλά στην πραγματικότητα αυτές που θα δώσουν την δυνατότητα της χωρικής ολοκλήρωσης είναι αυτές που αφορούν τον δευτερογενή τομέα. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή βιομηχανιών και βιοτεχνιών στην θάλασσα παρουσιάζει αρκετές προκλήσεις, λόγω του όγκου των κατασκευών αλλά και λόγω της παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων αποβλήτων. Το ίδιο ισχύει και για τις υποδομές ύδρευσης αποχέτευσης και επεξεργασίας αποβλήτων. Στις χερσαίες πόλεις αυτές οι υποδομές βρίσκονται υπογείως, στις θαλάσσιες πόλεις θα πρέπει οι πλατφόρμες να διαθέτουν κάτω από την επιφάνεια τους, ειδικούς χώρους για την χωροθέτηση των δικτύων αυτών.

Πίνακας 1: Χωρική διάρθρωση της πόλης

Λειτουργίες/ Δραστηριότητες ή Χρήσεις Γης	Δίκτυα- Υποδομές	Κατανομή Δραστηριοτήτων	Ροές
Κατοικία	Εγκαταστάσεις Στάθμευσης	Ομόκεντρη ανάπτυξη	Χερσαίες- Θαλάσσιες
Κοινωνικές Υποδομές	Λιμάνι/ /ακτοπλοϊκές εγκαταστάσεις	Πολυκεντρική ανάπτυξη	Εσωτερικές
Εμπόριο	Υποδομές και μέσα μαζικής μεταφοράς		
Διοίκηση- Γραφεία	Συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης		
Βιομηχανία- Βιοτεχνία	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων		
Τουρισμός - Αναψυχή	Παραγωγή ενέργειας		

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η κατανομή των δραστηριοτήτων στην πλωτή επιφάνεια και οι σχέσεις μεταξύ τους είναι εξίσου σημαντικές καθώς διαμορφώνουν τον χώρο και την ανάπτυξη του. Οι πιο σύνηθες και γενικές τυπολογίες εσωτερικής διάρθρωσης των πόλεων είναι οι εξής: η ομόκεντρη ανάπτυξη στη οποία η πόλη αναπτύσσεται ακτινωτά γύρω από ένα κέντρο, σχηματίζοντας μία σειρά από ομόκεντρους δακτυλίους και η πολυκεντρική ανάπτυξη στην οποία η πόλη αναπτύσσεται γύρω από διάφορους πυρήνες/κέντρα. Όποιος και αν είναι ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσεται μία πόλη δημιουργούνται διάφορες ροές/μετακινήσεις σε διαφορετικές κλίμακες. Στην προκειμένη περίπτωση οι ροές χωρίζονται σε εξωτερικές δηλαδή ανάμεσα στην πλωτή πόλη με την ξηρά και σε εσωτερικές που περιλαμβάνουν την συνδεσιμότητα μεταξύ των πλατφορμών (αν η κατασκευή δεν είναι ενιαία) αλλά και μεταξύ των διαφορετικών λειτουργιών την πόλης.

B.2.4 Επί μέρους ζητήματα και επιλογές

B.2.4.1 Ανάκτηση ή δημιουργία εδάφους ή πλωτή κατασκευή

Οι πλωτές πόλεις βρίσκονται ακόμη σε ανάπτυξη και δεν έχουν κατασκευαστεί αλλά η μέθοδος της ανάκτησης εδάφους είναι σήμερα, μια δημοφιλής μέθοδος για την απόκτηση περισσότερου εδάφους. Αν και αποτελεί μια πιο διαδεδομένη και εφαρμοσμένη μέθοδος παρουσιάζει αρκετά μειονεκτήματα σε σχέση με τις πλωτές κατασκευές. Αρχικά, το κόστος για την ανάκτηση γης αυξάνεται με την αύξηση του βάθους του νερού. Καθώς αυξάνεται το βάθος του νερού, αυξάνεται η ποσότητα του υλικού που απαιτείται για να γεμίσει αυτό το βάθος, ενώ οι πλωτές κατασκευές παραμένουν στο μέγεθός τους ανεξάρτητα από το βάθος του νερού. Οι πλωτές κατασκευές μπορούν, προφανώς με προϋποθέσεις, να είναι πιο φιλικές προς το περιβάλλον και να μην βλάπτουν το θαλάσσιο οικοσύστημα. Επίσης, οι πλωτές κατασκευές είναι λιγότερο ευάλωτες από τους σεισμούς και, προφανώς υπό προϋποθέσεις, κατασκευάζονται σχετικά εύκολα και γρήγορα.

B.2.4.3 Ειδικά τεχνικά ζητήματα

B.2.4.3.α Συνδέσεις μεταξύ πλατφορμών

Οι πλωτές πλατφόρμες έχουν μέγιστο μήκος και πλάτος. Οι πολύ μεγάλες πλατφόρμες μπορούν να κατασκευαστούν μόνο επιτόπου, καθώς είναι δύσκολη η μεταφορά τους στον επιθυμητό προορισμό. Όσον αφορά τη δομική αντοχή της κατασκευής, οι μεγαλύτερες πλατφόρμες παρουσιάζουν μεγάλες ροπές κάμψης καθώς η δομή γίνεται βαρύτερη. Για την δημιουργία πλωτών συνοικιών και πόλεων, οι πλωτές δομές θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα σύνδεσης μεταξύ τους.

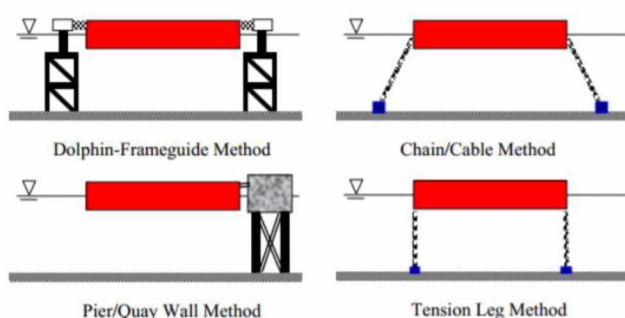
B.2.4.3.β Σύνδεση με την ηπειρωτική χώρα

Η σύνδεση της πλωτής πόλης με τη δομή πρόσδεσης ή με την υποδομή που οδηγεί στην ηπειρωτική χώρα είναι σημαντική. Η πλωτή πόλη μπορεί να είναι ένα ανεξάρτητο σύστημα (οριακά ένα μικρό ‘κράτος’) στη μέση της θάλασσας ή η επέκταση μίας πόλης, συνήθως με υπερπληθυσμό ή υπερβολική πυκνότητα ή με κίνδυνο απώλειας εδάφους, κοντά στη παράκτια ζώνη της. Και στις δύο περιπτώσεις, η πλωτή πόλη πρέπει να συνδέεται με την ηπειρωτική χώρα για λόγους μεταφορών και γενικότερα αταλλαγής ροών (ανθρώπων, αγαθών, ενέργειας, πληροφορίας). Σε περίπτωση επέκτασης μιας πόλης κοντά στην παράκτια ζώνη της, η απόσταση είναι αρκετά μικρή και μπορεί να γεφυρωθεί με πλωτούς αυτοκινητόδρομους, πλωτές γέφυρες ή ακόμα και συμβατικές γέφυρες. Σε περίπτωση ανεξάρτητης πλωτής πόλης μακριά από την παράκτια ζώνη, οι συμβατικές κατασκευές γεφυρών είναι λιγότερο ευνοϊκές επιλογές. Η επιλογή μιας πλωτής γέφυρας ή μιας συμβατικής γέφυρας έγκειται στο τι είδους σύνδεση είναι ευνοϊκή για την πλωτή πόλη.

B.2.4.3.γ Σύστημα πρόσδεσης

Ένα σύστημα πρόσδεσης είναι απαραίτητο για να διασφαλιστεί ότι η πλωτή δομή θα παραμένει σταθερή στη θέση της και δεν θα απομακρύνεται κατά τη διάρκεια διάφορων καιρικών φαινομένων. Τα γνωστά συστήματα αγκυροβόλησης για πλωτές πλατφόρμες είναι: το σύστημα καθοδήγησης με πλαίσιο δελφινιών, το σύστημα

Εικόνα 72: Συστήματα πρόσδεσης



Πηγή: Ko k. (2015) Realizing a floating city, p8

καλωδίων και αλυσίδων, η μέθοδος του ποδιού τάνυσης και η μέθοδος τοίχου προβλήτας/αποβάθρας.

B.2.4.3.δ Κυματοθραύστες

Είναι σύνηθες, οι πλωτές δομές να είναι πολύ επιρρεπείς σε κυματικές ενέργειες, οδηγώντας σε ανεπιθύμητες κινήσεις και περιστροφές της δομής. Στην υδραυλική μηχανική, οι κυματοθραύστες έχουν σχεδιαστεί για να αντιστέκονται ή να μειώνουν τις κυματικές δράσεις. Οι κυματοθραύστες μπορούν να αποτελέσουν μέρος της κοινότητας των πλωτών πόλεων για την προστασία των πλωτών δομών από έντονα κύματα.

B.2.4.3.ε Σταθεροποιητικά στοιχεία

Τα σταθεροποιητικά στοιχεία είναι δομικά στοιχεία που συμβάλλουν στη σταθερότητα της πλωτής δομής. Με τη βελτιωμένη τεχνολογία στις μέρες μας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολύ ακριβείς αισθητήρες για τη μέτρηση των μετατοπίσεων κλίσης και στη συνέχεια αυτά τα σταθεροποιητικά στοιχεία μπορούν να τις αντισταθμίσουν χρησιμοποιώντας την ακριβή ποσότητα αέρα ή νερού. Δεν υπάρχει ακόμη μελέτη για ένα τέτοιο στοιχείο και δεν υπάρχει καμία απόδειξη αν θα λειτουργήσει για πλατφόρμα μεγάλης κλίμακας. (Ko, 2015)

B.2.4.4 Κελύφη (κτίρια κλπ)

Τα κτίρια αποτελούν την βασική δομή της πόλης μετά από την πλατφόρμα και περιλαμβάνονται στο νεκρό φορτίο της κατασκευής. Το νεκρό φορτίο που είναι προσιτό για να παραμείνει στην επιφάνεια η κατασκευή εξαρτάται από τον τύπο της

πλωτής κατασκευής. Τα κτίρια και τα σπίτια πρέπει να κατανέμονται σε όλη την επιφάνεια για να αποφευχθεί η κλίση και η περιστροφή της πλατφόρμας. Τα ύψη των κτιρίων θα είναι περιορισμένα λόγω θεμάτων σταθερότητας και λόγω των φορτίων του ανέμου.

B.2.4.5 Υποδομές μεταφορών

B.2.4.5.α Μέσα μαζικής μεταφοράς

Η πλωτή πόλη θα πρέπει να περιλαμβάνει και υποδομές για τα μέσα μαζικής μεταφοράς ώστε οι μεταφορές στην πόλη να είναι όσο το δυνατόν πιο εύκολες, όπως στις πόλεις της ηπειρωτικής χώρας. Η επιφάνεια μιας πόλης είναι τουλάχιστον 100 χλμ. (Προκειται από παραδείγματα πόλεων στην Ευρώπη π.χ. Πρίσι 105 χλμ., Άμστερνταμ 219 χλμ., Βερολίνο 892 χλμ.) Αυτές οι επιφάνειες δεν μπορούν να καλύπτονται μόνο με τα πόδια ή το ποδήλατο. Έτσι, ανεξάρτητα από τη δυνατότητα χρήσης άλλων μηχανοκίνητων μέσων μεταφοράς, οι δημόσιες συγκοινωνίες είναι απαραίτητες στο σχεδιασμό μιας πλωτής πόλης. Οι πλωτές πλατφόρμες πρέπει να σχεδιαστούν έτσι ώστε να αντέχουν τα δυναμικά φορτία των επιβατών στην επιφάνεια της αλλά υπάρχει και η δυνατότητα δημιουργίας θαλάσσιων μέσων μεταφοράς.

B.2.4.5.β Λιμάνια/ /ακτοπλοϊκές εγκαταστάσεις

Μια πλωτή πόλη εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη θαλάσσια κυκλοφορία, καθώς αυτός είναι ο πιο ευέλικτος τρόπος μετακίνησης από την ηπειρωτική χώρα στην πλωτή πόλη και αντίστροφα. Ακόμα και μέσα στην ίδια την πλωτή πόλη είναι βολική η θαλάσσια μεταφορά οπότε θα πρέπει να υπάρχουν αρκετοί χώροι στάθμευσης βαρκών, караβιών κλπ.

B.2.4.5.γ Υποδομές στάθμευσης

Καθώς η επιφάνεια της πλωτής πόλης είναι αρκετά περιορισμένη και προορίζεται κυρίως για κτίρια και υποδομές, θα υπάρξει πιθανή έλλειψη χώρου για ανοιχτούς χώρους στάθμευσης όταν η πόλη είναι προσβάσιμη με το αυτοκίνητο. Είναι λογική η

δημιουργία κτιρίων στάθμευσης είτε στην επιφάνεια της πόλης είτε υπογείων σε περίπτωση που η υποδομή το επιτρέπει.

B.2.4.6 Εγκαταστάσεις τεχνικών δικτύων υποδομών

B.2.4.6.α Συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης

Καθώς μια πλωτή πόλη βρίσκεται κυριολεκτικά πάνω στην επιφάνεια του νερού, οι κάτοικοι εξακολουθούν να χρειάζονται συστήματα για τη χρήση καθαρού νερού και συστήματα αποχέτευσης. Αυτές οι εγκαταστάσεις μπορούν να υλοποιηθούν πιο εύκολα όταν υπάρχουν εσωτερικοί χώροι στις πλωτές πλατφόρμες, καθώς αυτές οι εγκαταστάσεις βρίσκονται κάτω από το επίπεδο του εδάφους στις ηπειρωτικές πόλεις. Το νερό της αποχέτευσης πρέπει να αποθηκευτεί κάπου για τις διαδικασίες βιολογικού καθαρισμού και να μην πεταχτεί απευθείας στα ανοιχτά νερά όπου βρίσκεται η πλωτή πόλη. Όσον αφορά το πόσιμο νερό, μέσω της διαδικασίας της αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού και την αποθήκευση του νερού της βροχής, η πόλη θα είναι σε θέση να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες της.

B.2.4.6.β Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων

Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας απορριμμάτων δεν είναι πραγματικά απαραίτητες για μια πλωτή πόλη. Στο Χονγκ Κονγκ, όλα τα απόβλητα μεταφέρονται με πλοία σε απομακρυσμένα μέρη για επεξεργασία και ανακύκλωση αποβλήτων. Τα απόβλητα θα μπορούν επίσης να χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιομάζας ενώ θα υπάρχει και η νοοτροπία παραγωγής μηδενικών αποβλήτων.

B.2.4.6.γ Παραγωγή ενέργειας

Οι κάτοικοι της πλωτής πόλης χρειάζονται ενέργεια για σκοπούς διαβίωσης. Η ενέργεια μπορεί ευτυχώς να παραχθεί στην ίδια την πλωτή πόλη. Για παράδειγμα, αυτό μπορεί να γίνει με την παραγωγή ενέργειας μέσω ηλιακών πάνελ, ανεμόμυλων, κυμμάτων κλπ..

B.2.5 Στόχοι σχεδιασμού κατά το ινστιτούτο Seastanding

Σύμφωνα με τον οργανισμό Seastanding Institute, ο οποίος δημιουργήθηκε το 2008 με στόχο τη δημιουργία πλωτών κοινοτήτων υπάρχουν τέσσερεις βασικοί στόχοι σχεδιασμού. Οι στόχοι αυτοί είναι η κινητικότητα της κατασκευής, η δυναμική γεωγραφία, η αξιοπλοία, η εμπειρία με το νερό και η ασφάλεια. Κάθε σχεδιαστικός στόχος έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία μελετώνται για την απόφαση της τελικής κατασκευαστικής μορφής που θα έχει τελικά αυτή η πόλη.

B.2.5.1 Κινητικότητα κατασκευής

Ο πρώτος παράγοντας σχετίζεται με τη δυνατότητα μετακίνησης της κατασκευής. Η πλήρης κινητικότητα είναι χρήσιμη σε περιπτώσεις ακραίων φαινομένων για την αναζήτηση καταφυγίων. Για να μπορεί όμως μια τέτοια κατασκευή να έχει πλήρη κινητικότητα θα πρέπει να έχει το σχήμα πλοίου. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται οι μέθοδοι με τους οποίους μπορεί μία πόλη να μετακινηθεί.

Η πλωτή πόλη μπορεί να παρουσιάζει διάφορους βαθμούς κινητικότητας και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες:

- Πλήρης κινητικότητα: Έχει τη δυνατότητα να κινείται συνέχεια
- Περιστασιακή κινητικότητα: Έχει τη δυνατότητα μετακίνησης μόνο όταν υπάρχει μεγάλη ανάγκη
- Διατήρηση θέσης: Δεν έχει τη δυνατότητα μετακίνησης ούτε από περιβαλλοντικές δυνάμεις
- Αδρανής διατήρηση θέσης: Δεν έχει τη δυνατότητα αυτόνομης μετακίνησης αλλά σε περιπτώσεις ακραίων καιρικών φαινομένων μπορεί να παρασυρθεί
- Πλέει ελεύθερη: Δεν έχει τη δυνατότητα αυτόνομης μετακίνησης και δεν είναι αγκυροβολημένη με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται η θέση της συχνά

B.2.5.2 Αξιοπλοία

Η αξιοπλοία είναι η ικανότητα της πόλης να επιβιώνει στις θαλάσσιες συνθήκες και κινδύνους όπως κύματα και τροπικές καταιγίδες. Οι διαθέσιμες επιλογές είναι: το

πλοίο, η ανυψωμένη πλατφόρμα, η κατασκευή με χρήση κυματοθραύστη και η υποβρύχια κατασκευή. Όλες οι επιλογές αναλύονται στον παρακάτω πίνακα.


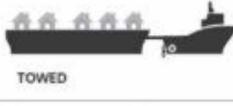

B.2.5.3 Δυναμική γεωγραφία

Η δυναμική γεωγραφία αναφέρεται στην δυνατότητα και ελευθερία μετακίνησης που μπορεί να υπάρξει σε ατομικό, κοινοτικό και επίπεδο πόλης. Μελετήθηκαν διάφορες χωρικές συνθέσεις με τις επικρατέστερες να είναι αυτή των νησιών, της διακλάδωσης, της σύνθετης κατασκευής και της ενιαίας κατασκευής όπως παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

B.2.5.4 Επαφή με το νερό

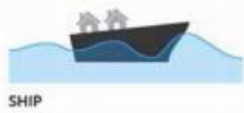
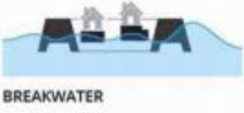

Η επαφή με το νερό αναφέρεται τόσο στην οπτική όσο και την σωματική επαφή. Η οπτική επαφή έχει να κάνει με τη δυνατότητα των κατοίκων να δούν το νερό ενώ η σωματική, με τις δραστηριότητες που σχετίζονται με το νερό όπως η κολύμβηση η ιστιοπλοία, οι υδατοκαλλιέργειες κλπ. Οι επιλογές είναι η μορφή νησιών, διακλαδώσεων, μικρών κόλπων και μίας ενιαίας κατασ

Πίνακας 2:Κινητικότητα Κατασκευής

Περιγραφή	Θετικά	Αρνητικά
<p>Επιτυγχάνεται η απόλυτη κινητικότητα της κατασκευής</p>  <p>SELF-PROPELLED</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Εύκολη μετακίνηση - Γρήγορη μετακίνηση - Με μεγάλες κατασκευές ένα απλό σύστημα αγκυροβολίας αρκεί 	<ul style="list-style-type: none"> - Απαιτείται μεγάλο σύστημα πρόωσης - Υψηλό κόστος συντήρησης
<p>Οι πλατφόρμες σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν εύκολα να μετακινηθούν με ρυμουλκό</p>  <p>TOWED</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Εύκολη μετακίνηση - Γρήγορη μετακίνηση 	<ul style="list-style-type: none"> - Χρειάζεται εξωτερικός μηχανισμός για την μεταφορά - Ο σχεδιασμός πρέπει να είναι κατάλληλος για ρυμούλκιση - Μόνο μεγάλες δομές μπορούν να μετακινηθούν στην ανοιχτή θάλασσα
<p>Η πόλη μεταφέρεται με ημι-βυθιζόμενο σκάφος</p>  <p>SEMI-SUBMERSIBLE SHIP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Γρήγορη μετακίνηση - Ελάχιστοι σχεδιαστικοί περιορισμοί - Καλύτερη επαφή με το νερό λόγω χαμηλού ύψους εξάλων - Μπορούν να μετακινηθούν διαφορετικά μεγέθη πλατφορμών - Επιτρέπει σε μικρότερης κλίμακας κατασκευές να μεταφέρονται στην ανοιχτή θάλασσα - Η συνολική κατασκευή παραμένει ανέπαφη 	<ul style="list-style-type: none"> - Χρειάζεται εξωτερικός μηχανισμός για την μεταφορά - Θα χρειαστούν πολλά πλοία για να μπορέσουν να μεταφέρουν πολλές μικρές πλατφόρμες - Κυρίως κατάλληλη για τη μεταφορά μεγάλων δομών - Το μέγεθος των πλωτών πλατφορμών περιορίζεται στο μέγεθος του πλοίου - Η κατασκευή πρέπει να αντέξει να ανυψωθεί εκτός νερού
<p>Η πόλη έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να αποσυναρμολογηθεί και να μεταφερθεί μέσω εμπορευματοκιβωτίων</p>  <p>DISASSEMBLED</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Γρήγορη μεταφορά - Μπορεί να μεταφερθεί σε οποιαδήποτε τοποθεσία 	<ul style="list-style-type: none"> - Η προετοιμασία για την μεταφορά θέλει αρκετό χρόνο - Οι κάτοικοι θα πρέπει να μεταφερθούν ξεχωριστά

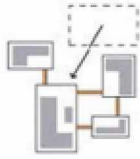
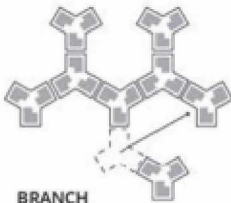
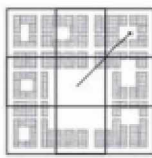
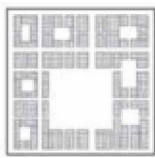
Πηγή: Czapiewska K. et al (2013) Sea standing implementation plan, p10

Πίνακας 3: Αξιοπλοία

Περιγραφή	Θετικά	Αρνητικά
<p>Τα πλοία είναι κατάλληλα για την ανοιχτή θάλασσα εξαιτίας του σχήματος και του μεγέθους τους. Ανταποκρίνονται ιδιαίτερα στο κύμα</p>  <p>SHIP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ολοκληρωμένη προστασία από το κύμα 	<ul style="list-style-type: none"> - Η απόσβεση των κυμάτων λειτουργεί μόνο όταν το πλοίο κινείται - Το σχήμα δεν ευνοεί την δημιουργία βιώσιμης πόλης με δημόσιους χώρους
<p>Ελαχιστοποιεί την επιφάνεια που έρχεται σε επαφή με το νερό και με αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποιεί την δύναμη των κυμάτων</p>  <p>RAISED PLATFORM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Λειτουργεί σαν κυματοθραύστης - Ελάχιστη επαφή με την επιφάνεια του νερού που μειώνει την επίδραση των κυμάτων 	<ul style="list-style-type: none"> - Κατάλληλο μόνο για μεγάλες κατασκευές
<p>Η πόλη κατασκευάζεται πίσω από μια εξωτερική κατασκευή η οποία χρησιμεύει σαν κυματοθραύστης</p>  <p>BREAKWATER</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ελευθερία στον σχεδιασμό - Στον κυματοθραύστη μπορούν να ενσωματωθούν και άλλα συστήματα ή λειτουργίες - Ήρεμη θάλασσα πίσω από την κατασκευή κατάλληλη για υδατοκαλλιέργεια αναψυχή κτλ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Για την εξωτερική κατασκευή θα χρειαστούν πρόσθετες λύσεις αγκυροβολίας - Δεν είναι σε θέση να αντέξει κάθε τύπο κύματος
<p>Η επίδραση των κυμάτων ελαχιστοποιείται. Η δύναμη των κυμάτων μειώνεται εκθετικά με το βάθος</p>  <p>SUBMERGED</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Κατάλληλο σχεδόν για οποιαδήποτε τοποθεσία 	<ul style="list-style-type: none"> - Πρόκληση η εξασφάλιση ηλιακού φωτός στην πόλη - Οι κάτοικοι χρειάζονται οξυγόνο - Μπορεί να προκαλέσει ψυχική δυσφορία στους κατοίκους

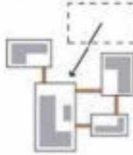
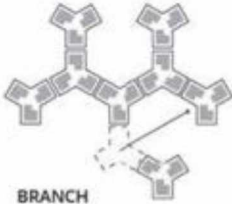

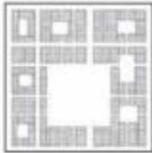
Πηγή: Czapiewska K. et al (2013) Sea standing implementation plan, p12

Πίνακας 4: Δυναμική Γεωγραφία

Περιγραφή	Θετικά	Αρνητικά
<p>Κάθε κτίριο τοποθετείται στην δική του πλατφόρμα (ή κέλυφος). Αυτό επιτρέπει μέγιστη ελευθερία κινήσεων.</p>  <p>ISLANDS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Μέγιστη δυναμική γεωγραφία 	<ul style="list-style-type: none"> - Μεγάλος αριθμός συνδέσεων - Πολλά συστήματα αγκυροβολίας
<p>Οι πλωτές κατασκευές περιλαμβάνουν μερικά κτίρια.</p>  <p>BRANCH</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Εύκολη απομάκρυνση 	<ul style="list-style-type: none"> - Δεν μπορεί να μετακινηθεί κάθε σπίτι ξεχωριστά - Οι δομές πρέπει να είναι ομοιόμορφες για να εφαρμόζουν μεταξύ τους - Πολλά συστήματα αγκυροβολίας
<p>Δομές συνδέονται μεταξύ τους μέχρι να σχηματίσουν μια μεγάλη κατασκευή.</p>  <p>COMPOSITE STRUCTURE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Θα χρειαστούν λιγότερα συστήματα αγκυροβολίας 	<ul style="list-style-type: none"> - Δεν είναι εύκολη η αποσύνδεση - Κατά την αναδιάταξη θα πρέπει να μετακινηθούν και οι γειτονικές δομές
<p>Χρήση μιας μεγάλης κατασκευής όπως κρουαζιερόπλοιο ή εξέδρα άντλησης πετρελαίου</p>  <p>SINGLE LARGE STRUCTURE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Θα χρειαστούν λιγότερα συστήματα αγκυροβολίας 	<ul style="list-style-type: none"> - Δεν υπάρχει δυνατότητα αναδιάταξης

Πηγή: Czapiewska K. et al (2013) Sea standing implementation plan, p11

Πίνακας 5: Σχέση με το Νερό

<p>Περιγραφή</p> <p>Κάθε κτίριο τοποθετείται στην δική του πλατφόρμα (ή κέλυφος). Αυτό επιτρέπει μέγιστη ελευθερία κινήσεων.</p>  <p>ISLANDS</p>	<p>Θετικά</p> <ul style="list-style-type: none"> - Μέγιστη επαφή με το νερό 	<p>Αρνητικά</p> <ul style="list-style-type: none"> - Μειωμένη σταθερότητα κατασκευής - Θα χρειαστεί προστασία από κυματοθραύστη
<p>Οι πλωτές κατασκευές περιλαμβάνουν μερικά κτίρια.</p>  <p>BRANCH</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Πολύ καλή επαφή με το νερό - Μεγαλύτερη σταθερότητα σε σχέση με τον τύπο νησιά 	<ul style="list-style-type: none"> - Θα χρειαστεί προστασία απο κυματοθραύστη
<p>Δομές συνδέονται μεταξύ τους μέχρι να σχηματίσουν μια μεγάλη κατασκευή.</p>  <p>BAY</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Το σχήμα ευνοεί την επαφή με το νερό - Πολύ σταθερή 	<ul style="list-style-type: none"> - Θα χρειαστούν πολλές διαφορετικού τύπου πλατφόρμες - Πολλές συνδέσεις
<p>Χρήση μιας μεγάλης κατασκευής όπως κρουαζιερόπλοιο ή εξέδρα άντλησης πετρελαίου</p>  <p>SINGLE LARGE STRUCTURE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Το σχήμα των κτιρίων δεν περιορίζεται από το μέγεθος/σχήμα της πλατφόρμα όπως στα προηγούμενα - Πολύ σταθερή 	<ul style="list-style-type: none"> - Μικρή επαφή με το νερό με εξαίρεση τις άκρες - Ακόμα και στις άκρες υπάρχει η μικρότερη δυνατή επαφή με το νερό, επειδή είναι εκτεθειμένες στα κύματα

Πηγή: Czapiewska K. et al (2013) Sea standing implementation plan, p11

B.2.6 Προτάσεις εφαρμογής πλωτών οικιστικών αναπτύξεων

Τα τελευταία χρόνια έχουν δημοσιευτεί αρκετά πρότζεκτ πλωτών και υποβρύχιων πόλεων. Με τις νέες αυξημένες τάσεις αστικοποίησης, την αύξηση του πληθυσμού και τα περιβαλλοντικά προβλήματα η ιδέα δημιουργίας αποικιών στη θάλασσα ολοένα και αυξάνεται. Κάποια από αυτά τα πρότζεκτ πρόκειται να υλοποιηθούν τις επόμενες δεκαετίες.

B.2.6.1 Oceanix City

Με την υποστήριξη της Νέας Αστικής Ατζέντας του UN-Habitat, το OCEANIX CITY είναι ένα όραμα για την δημιουργία της πρώτης ανθεκτικής και βιώσιμης πλωτής κοινότητας στον κόσμο που θα μπορεί να στεγάσει 10.000 κατοίκους σε 75 εκτάρια. Το OCEANIX CITY έχει σχεδιαστεί για να μεγαλώνει και να μεταμορφώνεται από γειτονιές, σε χωριά και τέλος σε πόλεις με δυνατότητα κλιμάκωσης και να προσαρμόζεται οργανικά με την πάροδο του χρόνου.

Εικόνα 73: Από αέρος απόψεις της πόλης Oceanix



Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/>

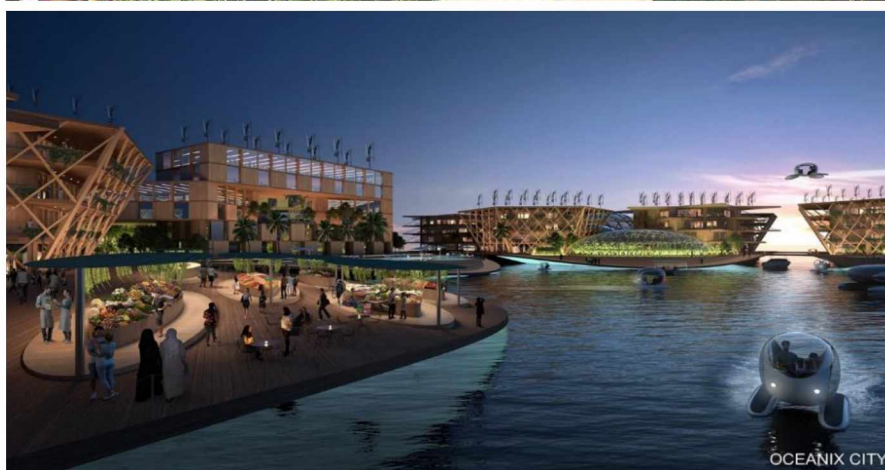
Οι γειτονιές των 2 εκταρίων θα δημιουργούν κοινότητες έως 300 κατοίκων με χώρους μικτής χρήσης για κατοικία, εργασία και ψυχαγωγία κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας. Όλες οι κατασκευές θα είναι κάτω από 7 ορόφους για να δημιουργήσουν ένα χαμηλό κέντρο βάρους ώστε να αντιστέκονται στον άνεμο. Η κοινοτική γεωργία θα επιτρέπει στους κατοίκους να αγκαλιάσουν την νοοτροπία κοινής χρήσης και μηδενικών αποβλήτων. Συγκεντρώνοντας έξι γειτονιές γύρω από ένα κεντρικό λιμάνι, θα σχηματίζονται χωριά 12 εκταρίων που θα μπορούν να φιλοξενήσουν έως και 1.650 κατοίκους. Κοινωνικές, ψυχαγωγικές και εμπορικές

λειτουργίες θα χωροθετούνται γύρω από τον εσωτερικό δακτύλιο για να ενθαρρύνουν τους πολίτες να συγκεντρωθούν και να μετακινηθούν γύρω από το χωριό. Οι κάτοικοι θα μπορούν εύκολα να περπατήσουν ή να μετακινηθούν με βάρκα μέσα στην πόλη.

Αυτά τα έξι χωριά θα συνδέονται για να σχηματίσουν μια πόλη 10.000 κατοίκων με έντονη την αίσθηση της κοινότητας. Ένα μεγαλύτερο λιμάνι θα σχηματίζεται στην καρδιά της πόλης. Θα υπάρχουν έξι εξειδικευμένες πλωτές γειτονιές με δημόσιες πλατείες, αγορά και κέντρα μάθησης, υγείας, αθλητισμού και πολιτισμού τα οποία θα προσελκύουν τους κατοίκους από όλη την πόλη. Όλες οι κοινότητες ανεξάρτητα από το μέγεθος τους, θα δώσουν προτεραιότητα στα υλικά για την κατασκευή κτιρίων, συμπεριλαμβανομένου του ταχέως αναπτυσσόμενου μπαμπού που έχει έξι φορές την αντοχή του χάλυβα, και

Εικόνα 74: Η εσωτερική μορφή της πόλης Oceanix

μπορεί να καλλιεργηθεί στις γειτονιές. Οι πλωτές πόλεις μπορούν να προκατασκευαστούν στην ακτή και να ρυμουλκηθούν, μειώνοντας το κόστος κατασκευής. Αυτό, σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος της μίσθωσης χώρου στον ωκεανό, δημιουργεί ένα προσιτό μοντέλο διαβίωσης. Αυτοί οι παράγοντες σημαίνουν ότι η προσιτή στέγαση μπορεί να αναπτυχθεί γρήγορα σε παράκτιες πόλεις σε απόλυτη ανάγκη. (Oceanix)



Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/>

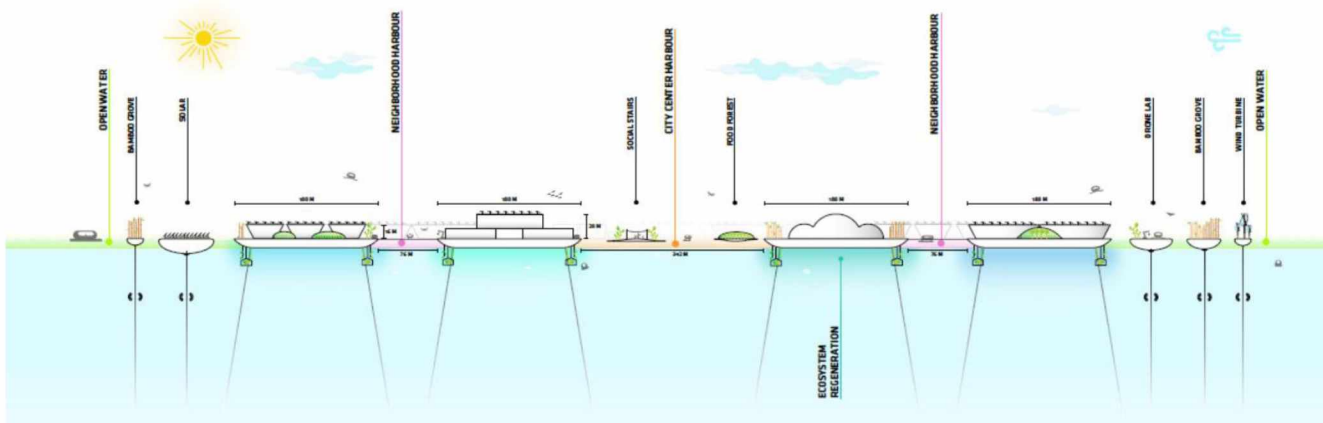
Εικόνα 75: Πλατφόρμες, κλίμακα, μέγεθος και οργάνωση



Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/>

Ο σχεδιασμός είναι αρκετά ευέλικτος ενώ ο διαχωρισμός των πλατφόρμων προσδίδει μία αίσθηση αυτονομίας χαρίζοντας παράλληλα την αίσθηση μίας οργανωμένης πόλης. Η διαφοροποίηση που εμφανίζεται στο σχεδιασμό των κτηρίων θυμίζει αρκετά ένα χερσαίο αστικό τοπίο ενώ η ίση κατανομή δραστηριοτήτων και υπηρεσιών ενισχύει την ισόροπη ανάπτυξη ειδικότερα στην μελλοντική εξάπλωση της πόλης.

Εικόνα 76: Τομή και κατανομή δραστηριοτήτων

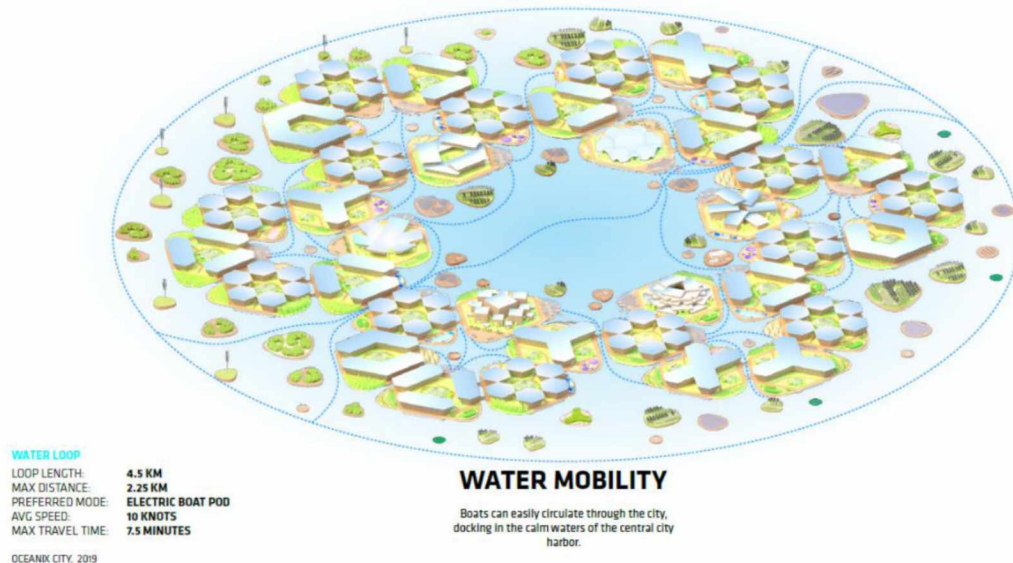


Πηγή: <https://oceanixcity.com/media/>

Περιφερειακά της πόλης θα υπάρχουν ηλιακά πάνελ και ανεμογεννήτριες για την παραγωγή ενέργειας όπως και στην κορυφή των κτηρίων ενώ θα χρησιμοποιείται και η θερμική ενέργεια του ωκεανού καθώς και η ενέργεια των κυμάτων. Στο εσωτερικό της κάθε πλατφόρμας θα μπορεί να αποθηκεύεται όλη αυτή η ενέργεια. Όσον αφορά την παραγωγή τροφίμων, θα υπάρχουν εσωτερικοί κήποι σε κάποιες πλατφόρμες καθώς και εξωτερικοί κήποι στις άκρες τους. Επίσης, κάτω από τις πλατφόρμες θα υπάρχουν υδατοκαλλιέργειες. Στο εσωτερικό των πλατφορμών θα γίνεται και η συλλογή

και η επεξεργασία νερού. Το νερό θα αποθηκεύεται από τη βροχή ενώ με τη διαδικασία της αφαλάτωσης θα μπορεί να γίνεται η μετατροπή του θαλασσινού νερού σε γλυκό.

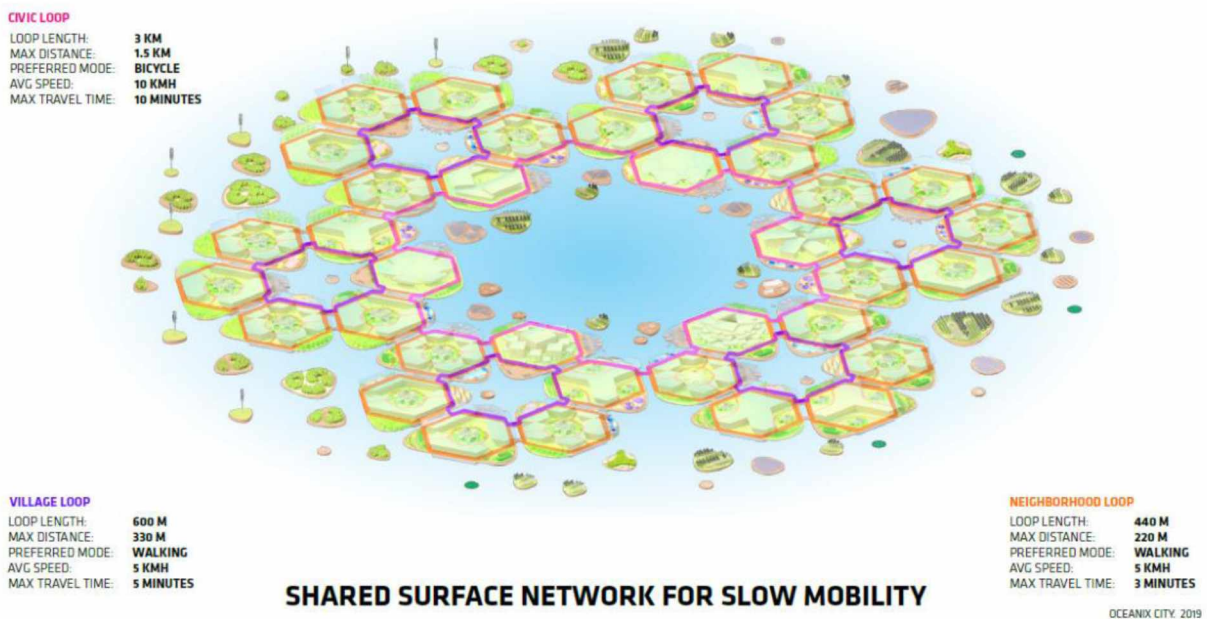
Εικόνα 77: Δίκτυο θαλάσσιων μετακινήσεων



Πηγή: <https://oceanixcity.com/media>

Οι μετακινήσεις εντός της πόλης θα πραγματοποιούνται είτε μέσω θαλάσσης με διάφορα μέσα όπου θα είναι έντονη η κοινή χρήση τους είτε με τα πόδια μέσω γεφυρών που θα ενώνουν τις πλατφόρμες.

Εικόνα 78: Δίκτυο μετακίνησης πεζών



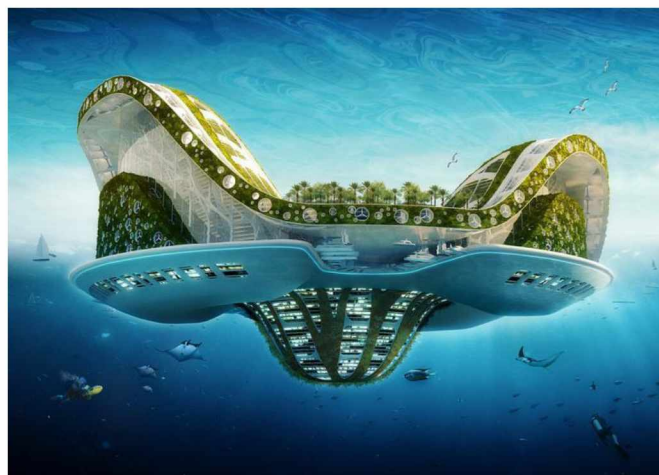
Πηγή: <https://oceanixcity.com/media>

B.2.6.2 Lilypad

Η ιδέα της πλωτής πόλης Lilypad έχει σχεδιαστεί για να φιλοξενήσει τους κλιματικούς πρόσφυγες. Ο αρχιτέκτονας Vincent Callebaut σχεδίασε για αυτούς τους ανθρώπους που θα αναγκαστούν να μετεγκατασταθούν, μια πλήρως αυτοδύναμη πλωτή πόλη που θα μπορεί να φιλοξενήσει έως και 50.000 ανθρώπους. Με ένα σχήμα εμπνευσμένο από τα πολύ ραβδωτά φύλλα των νούφαρων της Βικτώριας, το διπλό τοίχος της πλωτής «οικοπόλης» θα είναι

κατασκευασμένο από ίνες πολυεστέρα καλυμμένες από ένα στρώμα διοξειδίου του τιτανίου (TiO_2), το οποίο θα αντιδρά με τις υπεριώδεις ακτίνες και θα απορροφά την ατμοσφαιρική ρύπανση. Το σχέδιο περιλαμβάνει τρεις μαρίνες και τρία βουνά που θα περιβάλλουν μια κεντρική τεχνητή λιμνοθάλασσα που θα βυθίζεται στη θάλασσα. Τα τρία βουνά και οι μαρίνες θα είναι αφιερωμένες στην εργασία, την ψυχαγωγία και την αγορά αντίστοιχα, ενώ οι κήποι και οι υδατοκαλλιέργειες που θα βρίσκονται κάτω την επιφάνεια της θάλασσας, θα χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια τροφίμων και παραγωγή βιομάζας. Οι κατοικίες θα βρίσκονται περιφερειακά των τριών βουνών. Η πλωτή πόλη θα περιλαμβάνει επίσης τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, όπως ηλιακή, θερμική, αιολική, παλιρροιακή κλπ.. Το Lilypad θα

Εικόνα 79: Η πλωτή πλατφόρμα Lilypad



Πηγή: https://vincent.callebaut.org/object/080523_lilypad/lilypad/projects

Εικόνα 80: Απόψεις της οικοπόλης σε διαφορετικές ώρες



Πηγή: Πηγή: https://vincent.callebaut.org/object/080523_lilypad/lilypad/projects

μπορεί να βρίσκεται κοντά στην ξηρά ή να ελευθερώνεται για να ακολουθήσει τα ωκεάνια ρεύματα όπου κι αν οδηγούν. (Quick, 2011)

Εικόνα 81: Τα στάδια ανάπτυξης της Lilypad

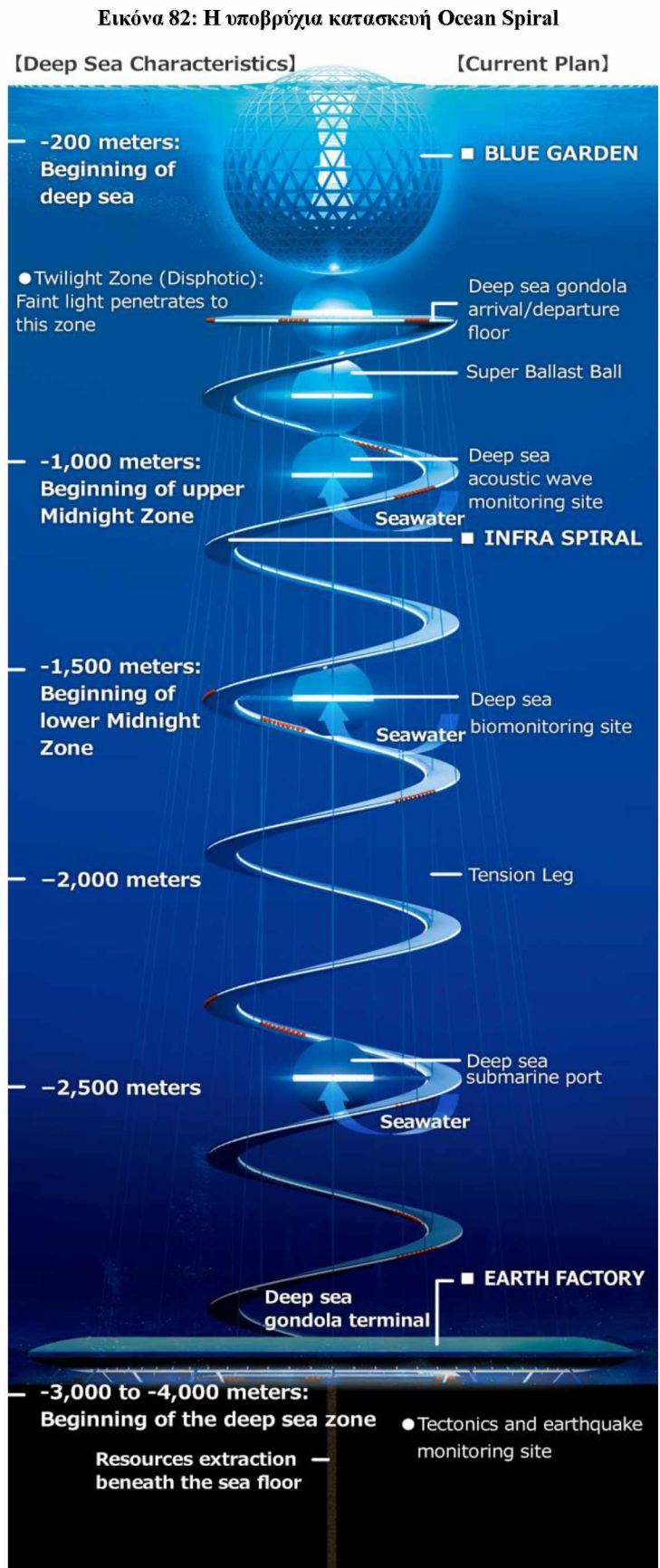


Πηγή: https://vincent.callebaut.org/object/080523_lilypad/lilypad/projects

Η πλατφόρμα θα έχει περιμετρικά τρεις μαρίνες καθώς η μεταφορά από και προς την ξηρά θα γίνεται ακτοπλοικός. Η τεχνητή λίμνη στο κέντρο θα χρησιμεύει στην ισορροπία της πλατφόρμας όπως και στην παραγωγή υδατοκαλλιεργιών. Τα τρία βουνά εσωτερικά στεγάζουν δραστηριότητες όπως εργασία, διασκέδαση και ψυχαγωγία ενώ περιφερειακά και καλυμμένα από πράσινο θα βρίσκονται τα σπίτια των κατοίκων. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα θα μπορεί να στεγάσει περίπου 50.000 ανθρώπους. Περιφερειακά της τεχνητής λίμνης θα υπάρχουν ποτάμια τα οποία θα συλλέγουν το νερό της βροχής ενώ η παραγωγή ενέργειας θα γίνεται και πάλι με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

B.2.6.3 Ocean spiral

Η Shimizu Corp, μια Ιαπωνική εταιρία σχεδίασε μια υποβρύχια πόλη που ονομάζεται Ocean spiral. Η πόλη θα αποτελείται από ένα σφαιρικό κέλυφος δικτυωτού πλέγματος που θα βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας με ένα μέρος της να βρίσκεται στην επιφάνεια από όπου και θα πραγματοποιείται η πρόσβαση στη πόλη αυτή. Ένας πύργος μέσα στη σφαίρα θα περιέχει σπίτια και χώρους εργασίας για έως και 5.000 άτομα. Στη συνέχεια, μια σπειροειδής δομή θα συνδέει το σφαιρικό κέλυφος με τον πυθμένα του ωκεανού που θα χρησιμοποιείται τόσο για την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας όσο και για την αφαλάτωση του νερού. Η σπείρα θα συνδέεται με μια ερευνητική εγκατάσταση στον πυθμένα του ωκεανού, όπου οι επιστήμονες θα πραγματοποιούν εξορύξεις στο βυθό για την εύρεση φυσικών πόρων. Το κόνσεπτ της υποβρύχιας πόλης θα στοχεύει στη δημιουργία ενός μοντέλου για αυτοδύναμες και βιώσιμες πόλεις στη θάλασσα. (shimz, no date)



Πηγή: <https://www.shimz.co.jp/en/topics/dream/content01/>

Εικόνα 83: Το σφαιρικό κέλυφος Blue Garden

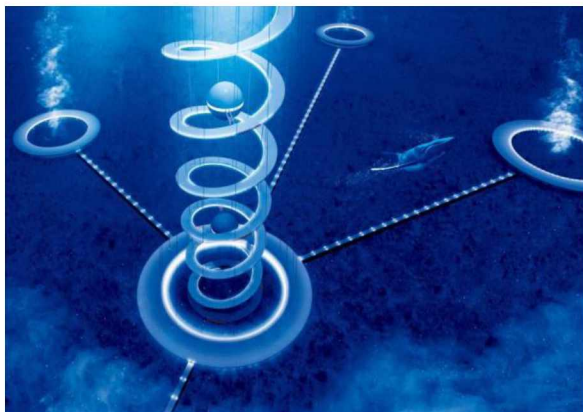


Πηγή: <https://www.shimz.co.jp/en/topics/dream/content01/>

Το σφαιρικό κέλυφος της πόλης θα ονομάζεται Blue Garden και θα έχει διάμετρο 500 μέτρα. Στο πρώτο όροφο μετά την είσοδο θα στεγάζονται τουριστικές δραστηριότητες, καταστήματα και χώροι συνεδριάσεων. Στη συνέχεια, θα υπάρχουν οι κατοικίες, μετά τα γραφεία και τα διαμερίσματα και στο τέλος τα εργαστήρια. Περιμετρικά της σφαίρας θα υπάρχουν θαλάσσια παρατηρητήρια και πεζόδρομοι. Η κατανομή των δραστηριοτήτων και η μορφή της κατασκευής θυμίζουν ένα υπερσύγχρονο υποβρύχιο ουρανοξύστη. Δεν παρουσιάζει μία οργανική ανάπτυξη, ούτε είναι έντονη η αίσθηση γειτονιάς και πόλης. Είναι ίσως το πιο φουτουριστικό πρότζεκτ θαλάσσιας πόλης.

Η σπειροειδής μορφή που ακολουθεί θα ονομάζεται Infra Spiral και εκεί θα γίνεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση της θερμικής ενέργειας του ωκεανού, θα γίνεται η καλλιέργεια τροφίμων, η αφαλάτωση του νερού ενώ θα υπάρχει και ένα υποθαλάσσιο λιμάνι και ένας ιστότοπος παρακολούθησης των υδάτων. Στον πυθμένα της θάλασσας θα βρίσκεται το Earth Factory στο οποίο θα γίνεται η αποθήκευση και επανάχρηση βιομηχανικών εκπομπών CO₂ όπως και η εξόρυξη πόρων.

Εικόνα 84: Το Infra Spiral και το Earth Factory



Εικόνα 85: Το εσωτερικό της σφαίρας Blue Garden



Πηγή: <https://www.shimz.co.jp/en/topics/dream/content01/>

B.2.6.4 French Polynesian

Το ινστιτούτο seasteading είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός με έδρα την Καλιφόρνια που προωθεί τις βιώσιμες πλωτές πόλεις. Οι Blue Frontiers είναι μια νεοφυής επιχείρηση (startup) με βάση τη Σιγκαπούρη που συνεργάζεται με το ινστιτούτο και αναλαμβάνει

Εικόνα 86: Το πλωτό νησί της Γαλλικής Πολυνησίας



Πηγή: https://www.youtube.com/watch?v=zXzKBQ6-Vec&ab_channel=BlueFrontiers

την ανάπτυξη των έργων τους. Τον Ιανουάριο του 2017 υπογράφηκε μία συμφωνία μεταξύ του ινστιτούτου και της γαλλικής πολυνησιακής κυβέρνησης για τη δημιουργία μια πλωτής πόλης. Η κυβέρνηση έθεσε ως όρο ότι όλη η χρηματοδότηση θα συγκεντρωθεί από τους Blue Frontiers χωρίς τοπικές ή γαλλικές φορολογικές επιδοτήσεις. Το έργο θα περιλάμβανε περίπου 12 φιλικές προς το περιβάλλον πλωτές πλατφόρμες σε μια λιμνοθάλασσα. Αυτά τα πλωτά νησιά θα είχαν σπίτια, γραφεία, ερευνητικά κέντρα, καταστήματα και κοινοτικούς χώρους. Η τελική τοποθεσία εξαρτιόταν από δυο βασικούς παράγοντες. Αρχικά, θα έπρεπε να βρίσκεται μέσα σε έναν ύφαλο προστατευμένο από τα μεγάλα κύματα του ανοιχτού ωκεανού και επίσης, η τοποθεσία τους δεν θα έπρεπε να επηρεάζεται από την τοπική κοινότητα ή το περιβάλλον. Κάθε πλατφόρμα θα είχε πλάτος περίπου 25 μέτρα και ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός θα συνδυαζόταν με το φυσικό τοπίο της περιοχής ενώ το έργο στόχευε να έχει ελάχιστο αντίκτυπο στο περιβάλλον. Η Γαλλική Πολυνησία είναι κατάλληλη για τη δημιουργία μιας πλωτής πόλης καθώς διαθέτει ανεπτυγμένες υποδομές, αεροπορικές και θαλάσσιες συνδέσεις, ειδικευμένους επαγγελματίες, συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο και ένα ιδανικό κλίμα αλλά απειλείται από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τα πλωτά νησιά θα προσφέρουν ελπίδα σε περίπτωση απώλειας της γης. (seasteading.com) Ωστόσο, μετά από διαμαρτυρίες για το περιβαλλοντικό αντίκτυπο του έργου, η κυβέρνηση δήλωσε ότι δεν θα συνεχίσει πλέον το έργο. Έτσι, η εταιρία ξεκίνησε μια απελπισμένη παγκόσμια εκστρατεία για να βρει μια νέα χώρα υποδοχής

που θα της επιτρέψει να οικοδομήσει βιώσιμες πλωτές κοινότητες νησιών. (Ainge Roy, 2018)

Η μορφή της πλατφόρμας θυμίζει εξωτικό θέρετρο καθώς η αρχιτεκτονική είναι παρόμοια με τις τοπικές κατασκευές και ειδικότερα λόγω της ύπαρξης τεχνητής παραλίας στο εσωτερικό του κόλπου. Η χρήση των κατασκευών θα είναι κατά κύριο λόγο μικτή το οποίο είναι λογικό δεδομένου ότι η κατασκευή είναι μια ενιαία πλατφόρμα και θα πρέπει να κατανέμονται ομοιόμορφα οι δραστηριότητες. Στο εσωτερικό του κόλπου θα υπάρχει και μία μαρίνα καθώς η μεταφορά από και προς την ξηρά θα γίνεται ακτοπλοικός.

Εικόνα 87: Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας



Πηγή: https://www.youtube.com/watch?v=zXzKBQ6-Vec&ab_channel=BlueFrontiers

B.2.6.5 Maldives floating city

Εικόνα 88: Από αέρος άποψη του πλωτού νησιού



Πηγή: <https://www.ecowatch.com/maldives-floating-city-2653145087.html>

Οι Μαλδίβες δημιουργούν μια καινοτόμα πλωτή πόλη ως μέσο προσαρμογής για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και της αύξησης της στάθμης της θάλασσας. Η πλωτή πόλη έχει σχεδιαστεί

από την Ολλανδική εταιρία Docklands και θα διαθέτει χιλιάδες παραθαλάσσιες κατοικίες και υπηρεσίες που θα επιπλέουν κατά μήκος ενός ευέλικτου, λειτουργικού δικτύου σε μια λιμνοθάλασσα 2.000 στρεμάτων. Μια τέτοια κατασκευή είναι σημαντική για χώρες όπως οι Μαλδίβες που είναι αρκετά ευάλωτες. Περισσότερο από το 80% της χερσαίας έκτασης της χώρας βρίσκεται σε λιγότερο από ένα μέτρο πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας που σημαίνει ότι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και η διάβρωση των ακτών αποτελούν απειλή για την ίδια την ύπαρξή της. Το σχέδιο αναπτύχθηκε σε συνεργασία με την κυβέρνηση των Μαλδίβων. Η Dutch Docklands συνεργάστηκε με την εταιρεία αστικού σχεδιασμού και αρχιτεκτονικής Waterstudio, η οποία σχεδιάζει πλωτές κατοικίες στις Κάτω Χώρες, για να δημιουργήσει ένα αστικό δίκτυο το οποίο θα μπορεί να αναπτυχθεί σύμφωνα με τις μεταβαλλόμενες ανάγκες της χώρας. Οι Μαλδίβες είναι ένας τουριστικός προορισμός και διαθέτουν κοραλλιογενείς υφάλους που προσελκύουν παραθεριστές και αποτελούν έμπνευση για μεγάλο μέρος του σχεδιασμού. Τα πλωτά τμήματα σε σχήμα εξαγώνου, εν μέρει, θυμίζουν τη γεωμετρία των τοπικών κοραλλιών και συνδέονται με έναν δακτύλιο νησιών φραγμού, τα οποία θα μειώνουν την επίδραση των κυμάτων. Ένα δίκτυο γέφυρων, καναλιών και αποβάθρων θα παρέχει πρόσβαση σε διάφορα τμήματα και θα συνδέει καταστήματα, σπίτια και υπηρεσίες σε όλη τη λιμνοθάλασσα. Η κατασκευή αναμένεται να ξεκινήσει το 2022 και η ανάπτυξη της θα ολοκληρωθεί σε φάσεις τα επόμενα πέντε χρόνια ενώ στο τελικό στάδιο θα χτιστεί ένα νοσοκομείο και ένα σχολείο. Η ενέργεια θα

προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που θα τροφοδοτήσουν την πόλη μέσω ενός έξυπνου δικτύου και τα σπίτια θα κοστίζουν περίπου 250.000 \$ σε μια προσπάθεια να προσελκύσουν ένα ευρύ φάσμα αγοραστών, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών ψαράδων. Ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός του ΟΗΕ (WMO) προειδοποίησε ότι οι ωκεανοί απειλούνται και τόνισαν τον αυξανόμενο κίνδυνο της αύξησης της στάθμης της θάλασσας. Περίπου το 40% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σε απόσταση 100 χιλιομέτρων από την ακτή. Τα κοραλλογενή έθνη διατρέχουν ακόμη μεγαλύτερο κίνδυνο από άλλες χώρες επειδή έχουν χτίσει τις κοινωνίες τους πάνω στα κοράλλια και στην άμμο των βυθισμένων ηφαιστείων. Με την ολοκλήρωση της κατασκευής της πλωτής πόλης είναι πιθανό να οδηγήσουν και άλλα έθνη στην επένδυση αντίστοιχων υποδομών. (Marchant, 2021)

Εικόνα 89: Ο εσωτερικός σχεδιασμός του νησιού



Πηγή: <https://www.ecowatch.com/maldives-floating-city-2653145087.html>

Ο σχεδιασμός του πλωτού νησιού θυμίζει ένα πραγματικό εξωτικό νησί το οποίο θα διαθέτει όλες τις υπηρεσίες μίας πόλης. Οι πλατφόρμες θα συνδέονται μεταξύ τους μέσω γέφυρων αλλά θα είναι δυνατές και οι θαλάσσιες μετακινήσεις. Στο εσωτερικό του ενός δακτύλιου θα υπάρχουν αρκετές μαρίνες ενώ η μετακίνηση από και προς την ξηρά θα γίνεται με βάρκες, με το νησί να απέχει δέκα λεπτά από την πόλη Μάλε. Τέλος, θα υπάρχει μια ομοιόμορφη κατανομή των δραστηριοτήτων στις πλατφόρμες με αρκετούς κοινόχρηστους χώρους. Και σε αυτή την περίπτωση οι χρήσεις γης θα είναι μεικτές και το ύψος των κτηρίων αρκετά χαμηλό.

Εικόνα 90: Η δομή του νησιού



Πηγή: <https://www.ecowatch.com/maldives-floating-city-2653145087.html>

B.2.7 Ταξινόμηση και σχολιασμός

Τα παραπάνω προγράμματα και σχέδια αποτελούν αρκετά ρεαλιστικές προτάσεις θαλάσσιων πόλεων οι οποίες παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Η ταξινόμηση και, δυνητικά, αξιολόγησή τους γίνεται με βάση ορισμένα χαρακτηριστικά που συνιστούν αλληλεξαρτημένους παράγοντες, τους εξής:

- Θέση στο χώρο σε σχέση με τις ακτές,
- Γενικότερα, και σχετικώς συμβατικά, ζητήματα 'αξιοπλου' και σταθερότητας σε σχέση με τους κυματισμούς του υδάτινου περιβάλλοντος, την ψυχολογική άνεση, την ασφάλεια,
- Χωρική οργάνωση του προκύπτοντος νέου οικιστικού συστήματος,
- Δυναμική γεωγραφία (βαθμό ευελιξίας) του νέου οικιστικού συστήματος,
- Δυνατότητα κατά βούληση μετακίνησης βασικών οργανωτικών μονάδων, και
- Βαθμό χωρικής ολοκλήρωσης και δυνατότητα επέκτασης του έργου ή προγράμματος.

B.2.7.1 Θέση στο χώρο

Όσον αφορά την θέση οι δύο επικρατέστερες επιλογές είναι η ζώνη ΑΟΖ και η ανοικτή θάλασσα. Η ζώνη ΑΟΖ είναι ίσως η ασφαλέστερη επιλογή λόγω των ήπιων τοπικών συνθηκών που υπάρχουν σε αυτή τη περιοχή αλλά σε περίπτωση που η πόλη θέλει να είναι πολιτικά ανεξάρτητη τότε η ανοικτή θάλασσα είναι η μοναδική επιλογή σύμφωνα με το εθνικό δίκαιο.

B.2.7.2 Το αξιόπλοο και η σταθερότητα

Μια πόλη χωροθετημένη στη θάλασσα δέχεται αρκετές πιέσεις από το περιβάλλον. Οι ταχύτητες των ανέμων που αναπτύσσονται στην ανοικτή θάλασσα είναι σημαντικά μεγαλύτερες από αυτές στη ξηρά. Πρακτικά, αυτό σημαίνει πως θα πρέπει να υπάρχουν κάποιοι μηχανισμοί οι οποίοι θα συντελούν στη διατήρηση της θέσης της κατασκευής. Μία πλωτή πόλη όμως κινδυνεύει και από άλλα φαινόμενα όπως τα κύμματα και τα θαλάσσια ρεύματα. Τα κύμματα αποτελούν μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις καθώς τα ωκεάνια κύμματα διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό ως προς το ύψος και την δύναμη σε

σχέση με αυτά των ακτών. Τα θαλάσσια ρεύματα από την άλλη, μπορούν να αναπτύξουν αρκετά μεγάλες ταχύτητες με αποτέλεσμα να μετατοπίζουν την πλατφόρμα αρκετά εύκολα. Οι θαλάσσιες πόλεις θα πρέπει να διαθέτουν συστήματα για την διατήρηση της θέσης τους ανάλογα με την τοποθεσία τους αλλά και με τις εκάστοτε καιρικές συνθήκες και τα φαινόμενα που θα κλειθούν να αντιμετωπίσουν. Όλες οι θαλάσσιες πόλεις που αναλύθηκαν έχουν λάβει υπόψη τους κατά τον σχεδιασμό την ασφάλεια των κατοίκων σε περίπτωση εμφάνισης ακραίων φαινομένων και θεωρούνται ασφαλής. Οι πόλεις French Polynesian, Maldives floating city και Ocean spiral είναι ίσως οι ασφαλέστερες σε σχέση με τις άλλες δύο πόλεις καθώς διαθέτουν αρκετούς μηχανισμούς για την προστασία τους κατά τη διάρκεια εμφάνισης ακραίων καιρικών και θαλάσσιων φαινομένων αλλά και για τη διατήρηση της θέσης τους. Οι άλλες δύο πόλεις δεν παρέχουν αρκετές πληροφορίες σχετικά με τους μηχανισμούς που χρησιμοποιούν. Το ocean spiral είναι ίσως το ασφαλέστερο έργο καθώς δεν επηρεάζεται από τα ακραία καιρικά φαινόμενα και διατηρεί σταθερή τη θέση του. Τα έργα french polynesian και maldives floating city θεωρούνται αρκετά ασφαλείς καθώς διαθέτουν κυματοθραύστες ενώ δεν κινδυνεύουν από την αύξηση της στάθμης της θάλασσας και άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα. Το lilypad είναι μια μεγάλη αυτοκινούμενη κατασκευή και έτσι δεν διατρέχει σοβαρούς κινδύνους ενώ χάρη στη λιμνη που διαθέτει διατηρεί σταθερό το κέντρο βάρους του. Το έργο oceanix ισχυρίζεται ότι μπορεί να επιβιώσει από αρκετά ακραία καιρικά φαινόμενα αλλά βασίζεται μόνο σε μια πλωτή πλατφόρμα και δεν αναφέρονται οι ακριβείς μηχανισμοί που χρησιμοποιεί για τη διατήρηση της θέσης του.

Μία ακόμα πολύ σημαντική παράμετρος κατά τη δημιουργία οικισμών στην θάλασσα είναι η ψυχολογική. Για πολλούς ανθρώπους, η ιδέα της μόνιμης εγκατάστασης στη θάλασσα μοιάζει τρομαχτική, για τον λόγο αυτό ο σχεδιασμός πρέπει να κάνει τους κατοίκους να νιώθουν ασφαλή και όχι απομονωμένοι και εγκλωβισμένοι. Είναι λογικό οι πόλεις οι οποίες βρίσκονται αρκετά κοντά στη ξηρά και έχουν μια έντονη επαφή με το νερό να θεωρούνται από τους ανθρώπους πιο ασφαλείς όπως τα σχέδια των πόλεων oceanix, french polynesian και maldives floating city. Το έργο lilypad παρ'όλο που είναι μια μεγάλη ενιαία κατασκευή έχει τη δυνατότητα αυτομετακίνησης οπότε θα μπορούσε να παρομοιαστεί με τη ζωή σε ένα μεγάλο υπερπολυτελέστατο κρουαζιερόπλοιο. Το ocean spiral, αν και είναι μια υποβρύχια κατασκευή που μοιάζει τρομακτική ίσως λόγω μεγέθους να μην υπάρχει η

αίσθηση εγκλεισμού αλλά βρίσκεται σίγουρα σε μειονεκτική θέση σε αντίθεση με τις υπόλοιπες πόλεις.

B.2.7.3 Χωρική οργάνωση του νέου οικιστικού συστήματος

Ο σχεδιασμός μίας πόλης εξ ολοκλήρου από την αρχή μπορεί να είναι εξίσου δημιουργικός όσο και απαιτητικός. Τα πρότυπα χωρικής ανάπτυξης που συναντώνται στις περισσότερες πόλεις σε όλο τον κόσμο είναι δύο: το πολυκεντρικό και το ομοκεντρικό. Το πολυκεντρικό σύστημα ανάπτυξης θεωρείται ένας πιο σύγχρονος τρόπος σχεδιασμού που προωθεί την ισόροπη βιώσιμη ανάπτυξη και τη δημιουργία σχέσεων και ροών σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Αντίθετα, το ομοκεντρικό σύστημα ανάπτυξης εντίνει τις χωρικές ανισότητες, συγκεντρώνοντας όλες τις δραστηριότητες και λειτουργίες σε ένα κέντρο.

Οι παραπάνω θαλάσσιες πόλεις με κάποιες εξαιρέσεις, φαίνεται να έχουν σχεδιαστεί με βάση το πολυκεντρικό πρότυπο ανάπτυξης, με τις δραστηριότητες/λειτουργίες να εκτείνονται σε όλη την πλωτή επιφάνεια τους, σχηματίζοντας διάφορους πόλους/κέντρα. Υπάρχουν όμως και κάποια οικιστικά σύνολα που φαίνεται να έχουν σχεδιαστεί με βάση ένα πιο ομοκεντρικό αναπτυξιακό πρότυπο όπως το Lilyrad και το Ocean spiral. Το Lilyrad έχει ένα στρόγγυλο σχήμα με τους κοινόχρηστους χώρους να περιορίζονται στο κέντρο του και τις λειτουργίες να αναπτύσσονται σε ομόκεντρους δακτύλιους γύρω του. Η μορφή του Ocean spiral μοιάζει με έναν ουρανοξίστη όπου κάθε όροφος στεγάζει διαφορετικές δραστηριότητες ενώ στη μέση βρίσκεται το κέντρο με τους κοινόχρηστους χώρους και τους χώρους ψυχαγωγίας. Μπορεί το πολυκεντρικό πρότυπο χωρικής ανάπτυξης να θεωρείται "καλύτερο" από το ομοκεντρικό αλλά στην προκειμένη περίπτωση το πιο λειτουργικό και αποτελεσματικό πρότυπο σχετίζεται και με τη μορφή που θα έχει η τελική κατασκευή.

B.2.7.4 Βαθμός ευελιξίας (δυναμική γεωγραφία) του συστήματος

Η ανάπτυξη των υποδομών των θαλάσσιων οικιστικών συνόλων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: α) κατασκευή εξ αρχής στην τελική τους μορφή (συνήθως για ενιαίες κατασκευές) και β) σταδιακή κατασκευή (κατασκευές τύπου νησιά και διακλαδώσεων). Η δεύτερη μέθοδος ανάπτυξης παρέχει μεγαλύτερη ευελυξία καθώς μπορούν να

προστεθούν και να αφαιρεθούν δομές ανάλογα με τις ανάγκες της πόλης, σε αντίθεση με το πρώτο είδος δομής το οποίο δεν μπορεί να αλλάξει μορφή. Επί πρόσθετα, η δεύτερη μορφή εμφανίζει μία πιο οργανική ανάπτυξη και έχει πιο έντονη την αίσθηση της γειτονιάς.

B.2.7.5 Δυνατότητα κατά βούληση μετακίνησης βασικών μονάδων

Η πόλη, θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μεταφοράς σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης είτε με τη βοήθεια κάποιου άλλου μέσου (πλοίο) ή και μόνο του, δηλαδή να είναι μια αυτοκινούμενη η κατασκευή. Οι σταθερές θαλάσσιες κατασκευές και κυρίως οι υποβρύχιες θα ήταν καλύτερο να υλοποιηθούν μελλοντικά μετά τις πλωτές κινούμενες κατασκευές καθώς θα γνωρίζουν οι μηχανικοί όλες τις παραμέτρους και τα προβλήματα που μπορεί να προκληθούν κάτω από διαφορετικές καιρικές και μη συνθήκες. Ο τρόπος μετακίνησης θα εξαρτηθεί από την μορφή της κατασκευής. Είναι λογικό οι ενιαίες κατασκευές να έχουν τη δυνατότητα της αυτόνομης μετακίνησης ενώ οι κατασκευές με τη μορφή νησιών ή διακλαδώσεων να μετακινούνται με τη βοήθεια κάποιου μέσου ή και μόνες τους αυτόνομα.

B.2.7.6 Χωρική ολοκλήρωση και επεκτασιμότητα

Η δυνατότητα πρόσβασης στην ξηρά σχετίζεται και με την χωρική ολοκλήρωση και την ανεξαρτησία που παρουσιάζει το κάθε έργο. Όλα τα σχέδια θα είναι ενεργειακά αυτόνομα καθώς θα χρησιμοποιούν διάφορους μεθόδους παραγωγής ενέργειας που θα βασίζονται κυρίως στις ανανεώσιμες πηγές. Η εξασφάλιση νερού θα γίνεται από την αφαλάτωση του θαλασσινού νερού και την αποθήκευση του νερού της βροχής ενώ η παραγωγή τροφίμων θα γίνεται μέσω δημόσιων κήπων και υδατοκαλλιέργιών. Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει και ένα μεγάλο φάσμα χρήσεων γης και λειτουργιών όπως δημόσιοι χώροι, χώροι για εργασία, παροχής υπηρεσιών, διασκέδαση κλπ. Σίγουρα, είναι δύσκολο να επιτευχθεί η χωρική ολοκλήρωση της κατασκευής από την στιγμή ολοκλήρωσης και παράδοσης του έργου δεδομένου ότι η κατασκευή βρίσκεται στον ωκεανό και θα χρειαστούν αρκετές δεκαετίες για να αναπτυχθούν όλες οι λειτουργίες που παρέχει μια χερσαία πόλη. Σε αρχικό στάδιο, θα καλύπτονται μόνο οι βασικές λειτουργίες και ανάγκες. Εγκαταστάσεις και χρήσεις που σχετίζονται με τον

δευτερογεννή ειδικά τομέα είναι δύσκολο να χωροθετηθούν σε πλωτές πλατφόρμες στη θάλασσα. Συνολικά, η πιο αυτόνομη κατασκευή είναι το ocean spiral καθώς διαθέτει τις περισσότερες υποδομές όχι μόνο για τη δημιουργία αποικιών στη θάλασσα αλλά και για την πλήρη επιβίωση της ανθρωπότητας. Στη συνέχεια, όσον αφορά την χωρική ολοκλήρωση βρίσκεται το σχέδιο lilyrad και τέλος τα υπόλοιπα σχέδια, τα οποία μελλοντικά με την ανάπτυξη τους μπορεί να καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα λειτουργιών και αναγκών.

Στον παρακάτω πίνακα ανασκοπούνται όλες οι προτάσεις και γίνεται και η αξιολόγηση τους.

Πίνακας 6: Αξιολόγηση σχεδιαστικών προτάσεων

	OCEANIX CITY	LILYPAD	OCEAN SPIRAL	FRENCH POLYNESIAN	MALDIVES FLOATING CITY
ΘΕΣΗ					
ΑΝΑΠΤΥΞΗ					
ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ			ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ		
ΑΞΙΟΠΛΟΙΑ					
ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ					
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΕΣΗ	8	9	7	8	8
ΑΣΦΑΛΕΙΑ	7	8	9	9	9
ΧΩΡΙΚΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ	8	9	10	8	8
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

ΜΕΡΟΣ Γ. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο άνθρωπος έχει παρέμβει σε μεγάλο βαθμό στο περιβάλλον προκαλώντας πιέσεις στα οικοσυστήματα και στις κλιματικές διεργασίες. Εκτιμάται ότι οι αλλαγές, ανθρωπογενείς ή και όχι, στο περιβάλλον οδηγούν στην εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων, φυσικών καταστροφών και υποβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Το λιώσιμο των πάγων που προκαλεί την άνοδο της στάθμης της θάλασσας που μπορεί να γίνει και πολύ σημαντική και να οδηγήσει σε δραματικές αλλαγές, ιδιαίτερα και πιο άμεσα σε παράκτιες περιοχές χαμηλού υψομέτρου. Ήδη γίνονται συζητήσεις για τη λήψη κατάλληλων μέτρων μετριασμού των φαινομένων και πρόληψης των καταστροφών. Αν και οι ανεπτυγμένες χώρες είναι αυτές που κυρίως ευθύνονται για την έκταση του φαινομένου, οι αναπτυσσόμενες και υποανάπτυκτες χώρες δέχονται σε μεγαλύτερο βαθμό τις καταστροφικές συνέπειες. Σημαντικές καταστροφές έχουν προκληθεί στις ανατολικές χώρες της Ασίας και της Αφρικής οι οποίες δέχονται ήδη αρκετές κοινωνικοοικονομικές και πολιτικές πιέσεις και δεν διαθέτουν επαρκής πόρους για να προσαρμοστούν και να αντιμετωπίσουν τέτοια φαινόμενα. Ως αποτέλεσμα, οι έντονες κλιματικές πιέσεις σε συνδυασμό με τα υπάρχον προβλήματα θα οδηγήσουν στις μεγάλες μετακινήσεις πληθυσμών. Ήδη ένα μεγάλο μέρος ανθρώπων έχει εκτοπιστεί από την μόνιμη κατοικία του λόγω περιβαλλοντικών και κλιματικών συνθηκών. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι ένα φαινόμενο με αργή εξέλιξη για αυτό και δεν λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν αλλά είναι ένα φαινόμενο το οποίο προκαλεί αρκετές καταστροφές περιλαμβανόμενων την απώλεια γης και την επισιτιστική ασφάλεια. Επίσης, είναι ένα φαινόμενο το οποίο θα οδηγήσει στην μόνιμη μετανάστευση και κυρίως την διασυνοριακή αφού δεν υπάρχει η δυνατότητα αποκατάστασης. Όλες αυτές οι κλιματικές πιέσεις θα οδηγήσουν τα ευάλωτα κράτη σε πολύ σημαντικές αναστατώσεις και θα αυξήσουν τις πιέσεις στα υπόλοιπα.

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες σε διεθνές, εθνικό και τοπικό επίπεδο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, τον μετριασμό της και την προσαρμογή στις νέες συνθήκες. Οι προσπάθειες αυτές έχουν οδηγήσει στη δημιουργία πολιτικών και στρατηγικών που αναφέρονται κυρίως στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η αλήθεια είναι πως δεν υπάρχουν χώρες οι οποίες

έχουν προσπαθήσει ουσιαστικά να εφαρμόσουν αυτές τις πολιτικές καθώς δεν υπάρχουν κυρώσεις αν δεν επιτύχουν τους στόχους της εκάστοτε συμφωνίας και επειδή καμία χώρα δεν είναι διατεθειμένη να θυσιάσει την οικονομική της ανάπτυξη και τα συμφέροντα της για την προστασία του περιβάλλοντος. Ο αστικός σχεδιασμός από την άλλη έχει εισάγει έννοιες όπως η βιωσιμότητα και η ανθεκτικότητα ως μέσο προσαρμογής για τις κλιματικές και περιβαλλοντικές πιέσεις. Ο σχεδιασμός οφείλει να προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες και ανάγκες και να δημιουργεί υποδομές οι οποίες θα μπορούν να διαχειριστούν μελλοντικές κρίσεις. Πολλές χώρες και πόλεις έχουν επενδύσει στην αστική ανθεκτικότητα και βιωσιμότητα και έχουν αναβαθμίσει τον αστικό ιστό τους κάνοντας τις πόλεις τους ανθεκτικές και αναβαθμίζοντας την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

Παρ' όλα τα αντιπλημμυρικά έργα, την αστική βιωσιμότητα και τα άλλα μέτρα αντιμετώπισης και προσαρμογής σε κλιματικές κρίσεις, οι περιβαλλοντικές και κλιματικές καταστροφές είναι σε μεγάλο βαθμό μη αναστρέψιμες. Όλες αυτές οι πιέσεις σε συνδυασμό με τις υφιστάμενες πιέσεις που δέχεται ο αστικός ιστός οδηγεί στην εύρεση καινοτόμων λύσεων. Η ιδέα δημιουργίας πλωτών πόλεων είναι μία αποτελεσματική λύση για την προσαρμογή στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας και την πίεση που δέχονται οι μεγάλες πόλεις για επέκταση. Η εξέλιξη της θαλάσσιας τεχνολογίας και των θαλάσσιων κατασκευών μας δίνει την δυνατότητα κατασκευαστικά, τουλάχιστον, υλοποίησης τέτοιων πόλεων. Οι βασικές σχεδιαστικές αρχές τους θα στηρίζονται πάνω στις έννοιες της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας καθώς θα είναι αυτόνομες πόλεις με αρκετά μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Ο αστικός ιστός τους θα πρέπει να έχει ένα πολυκεντρικό μοντέλο ανάπτυξης που θα δίνει την ικανότητα για μελλοντική οργανική ανάπτυξη. Επίσης, οι θαλάσσιες πλωτές πόλεις προσφέρουν δυνατότητες κίνησης και ευελιξίας σε αντίθεση με τις στατικές πόλεις του σήμερα. Σίγουρα, για την υλοποίηση τους, θα χρειαστούν αρκετά χρόνια καθώς θα πρέπει πρώτα να δημιουργηθεί ένα πλωτό (και επομένως μετακινήσιμο) νησί-πilotος σε μικρή κλίμακα και στη συνέχεια να επεκταθεί. Οι μορφές της χωρικής οργάνωσης των πόλεων είναι διαφορετικές καθώς συναρτώνται με τις συγκεκριμένες συνθήκες /δεδομένα με τα οποία συνδέεται η εκάστοτε πρόταση/ εγχείρημα και με τους ειδικότερους σχεδιαστικούς στόχους και αξίες των σχεδιαστών και των δυνητικών εργοδοτών και όλων των εμπλεκόμενων (και των δυνητικών χρηστών) του εκάστοτε εγχειρήματος. Οι βασικοί στόχοι θα πρέπει να είναι η ασφάλεια από εξωτερικούς

κινδύνους, η δυνατότητα οργανικής μελλοντικής επέκτασης και ανάπτυξης και η σωστή διαχείριση και κατανομή πόρων.

Οι θαλάσσιες πόλεις δίνουν την δυνατότητα αναθεώρησης των μοντέλων αστικού και χωροταξικού σχεδιασμού, ακόμα και της διακυβέρνησης και πολιτικής. Η δυνατότητα σχεδιασμού μιας πλωτής πόλης, και ενός δικτύου πλωτών οικισμών, από το μηδέν συνιστά μια πολύ σημαντική τομή που οδηγεί σε νέους προβληματισμούς, θέτει νέα ζητήματα, αλλά και, προφανώς, νέες μεγάλες δυνατότητες και προοπτικές.

Εάν εστιάσουμε στην περίπτωση της Ελλάδας, παρατηρούμε ότι διαθέτει περίπου 15 χιλιάδες χιλιόμετρα ακτογραμμής γεγονός που την καθιστά ευάλωτη σε μεταβολές που μπορεί να παρουσιαστούν στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας αλλά και κατάλληλη για τη δημιουργία πλωτών θαλάσσιων πόλεων. Το κλίμα της, προς το παρόν, είναι αρκετά ευνοϊκό όσον αφορά τις τοπικές συνθήκες στη θάλασσα και τις ακτές διότι βρίσκεται εσωτερικά της μεσογείου και δεν κινδυνεύει από την εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων όπως τσουνάμι, τυφώνες κλπ. Επίσης, οι ευνοϊκές αυτές κλιματικές της συνθήκες την καθιστούν κατάλληλη και για την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Η χωροθέτηση των σχετικών εγκαταστάσεων θα μπορούσε να γίνει σε διάφορες περιοχές εντός της ζώνης ΑΟΖ και των χωρικών υδάτων αλλά και έξω από αυτά, ενδεχομένως σε συνεργασία με κάποια από τις άλλες χώρες της μεσογείου. Οι σχετικά μικρές αποστάσεις από την ξηρά της ενδοχώρας ή μεγάλων νησιών της κάνουν σχετικά εύκολη την πρόσβαση τέτοιων νέων εγκαταστάσεων από την ξηρά δημιουργώντας ένα έντονο το αίσθημα ασφαλείας για τους κατοίκους όταν αναφερόμαστε στην προοπτική νέων οικισμών στη θάλασσα. Όσον αφορά την χωρική ολοκλήρωση των νέων αυτών οικισμών ή οικιστικών συγκροτημάτων, η εγγύτητα με το (υπόλοιπο) οικιστικό σύστημα της ξηράς θα μπορεί για μεγάλο διάστημα, και αν δεν υπάρξουν εξωτερικές πιέσεις, να συμβάλει θετικά κυρίως στις αρχικές φάσεις ανάπτυξης των νέων οικισμών ή οικιστικών συγκροτημάτων, αλλά και αργότερα, ίσως και σε ειδικές περιπτώσεις ή καταστάσεις, καθώς βασικές λειτουργικές τους ανάγκες θα μπορούν να καλύπτονται σχετικά εύκολα λόγω της μικρής απόστασης από τα δίκτυα της ξηράς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

18 Victorian Seaside. Pleasure Piers – 5-Minute History : <https://fiveminutehistory.com/18-victorian-seaside-pleasure-piers/> (Προσπέλαση: 06/072021).

Aarup, T. *et al.* (2010) ‘Sea-level Rise and Variability: A summary for policy makers’: <http://nora.nerc.ac.uk/13884/>.

Abel, G. J. *et al.* (2019) ‘Climate, conflict and forced migration’, *Global Environmental Change*, pp. 239–249.

Adamo, S. B. (2014) ‘Migration and climate change’, *Global Social Transformation and Social Action: The Role of Social Workers: Social Work-Social Development Volume III*, (31), pp. 97–107.

Aerni, P. (2016) ‘Coping with migration-induced urban growth: Addressing the blind spot of UN habitat’, *Sustainability (Switzerland)*, 8(8), pp. 1–21.

Aghajani, Y. *et al.* (2016) ‘Resilient cities, a key solution to safeguard the environment’, *Scientia Iranica*, 23(5), pp. 2067–2076.

Ahmadi, F. and Toghyani, S. (1923) ‘THE ROLE OF URBAN PLANNING IN ACHIEVING SUSTAINABLE’.

Ainge Roy, E. (2018) *Company that builds ‘floating islands’ offers \$100,000 bounty to any takers* : <https://www.theguardian.com/world/2018/jun/28/company-that-builds-floating-islands-offers-100000-bounty-to-any-takers> (Accessed: 12 July 2021).

Alley, R. B. *et al.* (2005) ‘Ice-sheet and sea-level changes’, *Science*, pp. 456–460.

Anderson, J. and Bausch, C. (2005) ‘Climate Change and Natural Disasters: Scientific evidence of a possible relation between recent natural disasters and climate change, p. 35.

Andreola Serraglio, D., Sivini Ferreira, H. and Robinson, N. A. (2019) ‘Climate-Induced Migration and Resilient Cities: a New Urban Agenda for Sustainable Development.

archdaily.com (2011) *Floating Houses in IJburg*: <https://www.archdaily.com/120238/>

floating-houses-in-ijburg-architectenbureau-marlies-rohmer (Προσπέλαση: 10/09/2021)

ArchEyes. *A plan for Tokyo 1960 / Kenzo Tange*: <https://archeyes.com/plan-tokyo-1960-kenzo-tange/>(Προσπέλαση: 10/07/2021).

Baezeni, V. (2017) ‘The E39 Coastal Highway Route ’: https://www.youtube.com/watch?v=trwd3AhJJB0&ab_channel=Statensvegvesen Προσπέλαση: 07/07/ 2021).

Balasubramanian, A. (2018) ‘EXTREME CLIMATIC (WEATHER) EVENTS’

Banuri, T. (2009) ‘Climate change and sustainable development’, *Natural Resources Forum*, 33(4), pp. 257–258.

Beg, N. *et al.* (2002) ‘Linkages between climate change and sustainable development’, *Climate Policy*, 2(2–3), pp. 129–144.

Berlemann, M. and Steinhardt, M. F. (2017) ‘Climate change, natural disasters, and migration-a survey of the empirical evidence’, *CESifo Economic Studies*, 63(4), pp. 353–385.

BigRentz (2019) *Floating Cities: The Future of Urban Construction*: <https://www.bigrentz.com/blog/floating-cities> (Προσπέλαση: 11/07/2021).

Bregenz.com (no date) *Bregenzer Festspiele Seebühne*.: <https://www.bregenz.travel/en/tourism/culture/bregenz-festival/> (Προσπέλαση: 10/09/2021).

Bresnahan, C. (2020) *Sustainability in Curitiba, Brazil | The Borgen Project*: <https://borgenproject.org/sustainability-in-curitiba/> (Προσπέλαση: 12/06/2021).

britannica.com, *Channel Tunnel | History & Facts*.: <https://www.britannica.com/topic/Channel-Tunnel> (Προσπέλαση: 10/09/2021).

Burrows, K. and Kinney, P. L. (2016) ‘Exploring the climate change, migration and conflict nexus’, *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

Butler, T. (2005) *Dubai’s artificial islands have high environmental cost*: <https://news.mongabay.com/2005/08/dubais-artificial-islands-have-high-environmental-cost/>

(Προσπέλαση: 10/07/2021).

carbonbrief.org (2021) *Mapped: How climate change affects extreme weather around the world*: <https://www.carbonbrief.org/mapped-how-climate-change-affects-extreme-weather-around-the-world> (Προσπέλαση: 03/04/2021).

Carl Folke, Thmas Hahn, Johan Rockstrom, H. O. (2009) ‘Resilience and Sustainable Development 2.0-A report by Stockholm Resilience Centre produced for the Swedish Government’s Commission on Sustainable Development’, *Stockholm Resilience Centre*

Casson, L. (1995) *Ships and Seamanship in the Ancient World*. Johns Hopkins University Press.

Cavallarin, D. (2019) *How Venice’s Canals Were Built: How Was a City Built on Water?*: <https://venezialines.com/blog/venices-canals-built-city-built-water/> (Προσπέλαση: 13/07/2021).

Cazenave, A. *et al.* (2014) ‘The rate of sea-level rise’, *Nature Climate Change*, 4(5), pp. 358–361.

Cazenave, A. and Cozannet, G. Le (2014) ‘Sea level rise and its coastal impacts’, *Earth’s Future*, 2(2), pp. 15–34.

Church, J. A. (1995) ‘Land ice and sea level change’, *Studies in Environmental Science*, 65(PART A), pp. 375–380.

Church, J. A. and Gregory, J. M. (2019) ‘Sea level change’, *Encyclopedia of Ocean Sciences*, pp. 493–499.

Climate Central (2019) *Flooded Future: Global vulnerability to sea level rise worse than previously understood* |: <https://www.climatecentral.org/news/report-flooded-future-global-vulnerability-to-sea-level-rise-worse-than-previously-understood> (Προσπέλαση: 16/04/2021).

coastal-managment.eu. *EXAMPLE: Floating roads, Hedel (NL)*: <https://coastal-management.eu/measure/example-floating-roads-hedel-nl> (Προσπέλαση: 14/07/2021).

Costa, H., Floater, G. and Finnegan, J. (2016) *Climate-resilient cities, The Economics*

of Climate-Resilient Development.

Cusick, D. (2020) *Could Floating Cities Be a Haven as Coastlines Submerge?*: <https://www.scientificamerican.com/article/could-floating-cities-be-a-haven-as-coastlines-submerge/> (Προσπέλαση: 11/07/2021).

Deltawerken (2009) ‘Water People Nature’, pp. 1–11.

DiMercurio, M. and Benson, M. (2003) *Complete Idiot’s Guide to Submarines.*

eThekwini Municipality (2012) ‘Durban Adaptation Charter’: <http://www.durbanadaptationcharter.org/>.

European Commission (2016) ‘Urban agenda for the EU’, *Urban agenda*, p. 47.

European Commission (2019) *Urban agenda for the EU Multi-level governance in action.*

European Commission (2020) *HANDBOOK OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT.* Publications Office of the European Union.

FERRIS, L. B. Y. E. (2007) ‘Making Sense of Climate Change , Natural Disasters, and Displacement: a Work in Progress’, *Development*, (34), pp. 1–13.

Flavell, A., Milan, A. and Melde, S. (2020) ‘Migration, environment and climate change: Literature review’, p. 84.

Gauthier, M. (2009) ‘Environnement Urbain / Urban Environment Urbanisme et développement durable Urban planning and sustainable development Introductory note’.

Gendall, J. (2021) *New York City Has a Brand-New “Floating Park” on Its Hudson River*: <https://www.architecturaldigest.com/story/new-york-city-brand-new-floating-park-hudson-river> (Προσπέλαση: 10/09/2021).

Ghosh, P. (2016) *A History Of The Float At Marina Bay*: <https://theculturetrip.com/asia/singapore/articles/a-history-of-the-float-at-marina-bay-in-1-minute/> (Προσπέλαση: 10/08/2021).

Gibling, C. (2013) ‘Construction Process and Post-Construction Impacts of the Palm

Jumeirah in Dubai, United Arab Emirates’.

goexplorer.org (2018) *Copenhagen: World’s First Climate-Resilient Neighborhood*.: <https://goexplorer.org/copenhagen-worlds-first-climate-resilient-neighborhood/> (Προσπέλαση: 18/06/2021).

haidatourism.ca. *Ocean House | Haida Gwaii*.: <https://www.haidatourism.ca/ocean-house> (Προσπέλαση: 10/09/2021).

Haughton, G. (1997) ‘Developing sustainable urban development models’, *Cities*, 14(4), pp. 189–195.

Hay, W. W. and Hay, W. W. (2016) ‘Sea Level’, *Experimenting on a Small Planet*, pp. 630-648

Henderson-Sellers, A. (1989) ‘What is the greenhouse effect?’, *Planning for the greenhouse. Conference, 1989*, pp. 1–17.

Hm, D. (2016) ‘The Relation Water Structures Have with Culture and Architecture: A Case Study from Sagalassos’.

Hoornweg, D. and Freire, M. (2013) ‘BUILDING SUSTAINABILITY IN AN URBANIZING WORLD’, p. 283.

Huber, D. G. and Gullede, J. (2011) ‘Extreme Weather and Climate Change Understanding the Link, Managing the Risk’, *Science and Impacts Program. Center for Climate and Energy Solutions*, (December), pp. 1–13.

Hugo, G. (2008) ‘Migration, Development and Environment’, *Distribution*, 103(35), p. 55.

ICLEI (2011) ‘The Mexico City Pact “ Global Cities Covenant on Climate ” the carbon n ® Cities Climate Registry’.

ICLEI (2019) ‘Resilient Cities , Thriving Cities : the Evolution’.

IDMC (2017) ‘GLOBAL REPORT ON INTERNAL DISPLACEMENT’.

insideflows.org. *Rotterdam Floating Pavilion*: <https://www.insideflows.org/project/rotterdam-floating-pavilion/> (Προσπέλαση: 10/09/2021).

International Organization for Migration (2015) *World Migration Report 2015. Migrants and Cities: New Partnerships to Manage Mobility*.

IOM (2016) 'International Organisation of Migration. Data on environmental migration : How much do we know?'

isalos.net (2019) *Πως γίνεται μια θαλάσσια γεώτρηση;*: <https://www.isalos.net/2019/10/pos-ginetai-mia-thalassia-geotrisi-vinteo/> (Προσπέλαση: 21/09/2021).

Jansson, A. (1999) *CONSTRUCTION OF THE ORESUND BRIDGE*: <https://trid.trb.org/view/504326> (Προσπέλαση: 10/09/2021).

Javris, O. (2016) *Project Tektite: The Aquanauts That Lived in the Sea*: <https://www.uw360.asia/project-tektite-the-aquanauts-that-lived-in-the-sea/> (Προσπέλαση: 6 July 2021).

Klarin, T. (2018) 'The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues', pp. 67–94.

Ko, K. K. M. (2015) 'Realizing a floating city'.

Krellenberg, K. *et al.* (2019) 'Urban sustainability strategies guided by the SDGs-A tale of four cities', *Sustainability (Switzerland)*, pp. 1–20.

Lin, Z. (2007) 'City on the Move : Mobility , Structure , and Symbolism in Kenzo Tange ' s 1960 Plan for Tokyo University of North Carolina at Charlotte', pp. 448–454.

Lux, D. G. (2009) *Melting snow and ice: A call for action, Theory Into Practice*.

Marchant, N. (2021) *Maldives plans a 'floating city' as sea levels rise*: <https://www.weforum.org/agenda/2021/05/maldives-floating-city-climate-change/> (Προσπέλαση: 13 July 2021).

Mersal, A. (2016) 'Sustainable Urban Futures: Environmental Planning for Sustainable Urban Development', *Procedia Environmental Sciences*, 34, pp. 49–61.

Michael, C. (2020) *What lies beneath: our love affair with living underwater*: <https://www.theguardian.com/environment/2020/jun/08/what-lies-beneath-our-love-affair-with-living-underwater> (Προσπέλαση: 06/07/2021).

Milhatsch, L. (2011) *Floating neighbourhood in Hamburg*: <https://www.detailonline.com/article/floating-neighbourhood-in-hamburg-16393/> (Προσπέλαση: 10/08/2021).

Müller-Eie, D. and Bjørnø, L. (2017) 'The implementation of urban sustainability strategies: Theoretical and methodological implications for researching behaviour change', *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 12(5), pp. 894–907.

NASA (no date) *World of Change: Global Temperatures*: <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures> (Προσπέλαση: 27/12/2020).

Nicholls, R. J. (2003) 'Case study on sea-level rise impacts.', *Environment*, 9, p. 32.

North, G. R. (2014) 'Global climate change', *A World After Climate Change and Culture-Shift*, pp. 25–42.

Oceanix. *Oceanix | Leading the next frontier for human habitation*: <https://oceanix.org/> (Προσπέλαση: 12/07/2021).

Olsson, L. (2015) 'Environmental Migrants in International Law: An assessment of protection gaps and solutions', *Juridicum*, pp. 1–38.

Package, W., Level, D. and Partner, L. (2019) 'Multi-level policy framework for sustainable urban development and nature-based solutions'.

Parrish, R. *et al.* (2020) 'A critical analysis of the drivers of human migration patterns in the presence of climate change: A new conceptual model', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), pp. 1–20.

Penney, J. (2006) 'Lessons from Early Adapters'.

PERNICE, R. (2007) 'the Issue of Tokyo Bay'S Reclaimed Lands As the Origin of Urban Utopias in Modern Japanese Architecture', *Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ)*, 72(613), pp. 259–266.

Pisano, U. (2012) 'Resilience and Sustainable Development : Theory of resilience , systems thinking and adaptive governance', *ESDN Quarterly Report*, p. 51.

Powers, A. (2012) ‘Sea-level rise and its impact on vulnerable states: Four examples’, *Louisiana Law Review*, 73(1), pp. 151–173.

Quick, D. (2011) *Lilypad floating city concept*: <https://newatlas.com/lilypad-floating-cityconcept/17697/> (Προσπέλαση: 12/07/2021).

rockefellerfoundation.org (no date) *100 Resilient Cities*: <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/> (Προσπέλαση: 30/06/2021).

Rogers, S. A. (2012) *Water Worlds: 15 Real-Life Floating Towns & Ocean Cities*: <https://weburbanist.com/2012/08/20/water-worlds-15-real-floating-towns-ocean-cities/> (Προσπέλαση: 14/07/2021).

Romano, A. (2020) *This Floating Park in Copenhagen Is Made of Tiny, Man-made Islands*: <https://www.travelandleisure.com/attractions/parks-gardens/floating-park-copenhagen-islands-denmark> (Προσπέλαση: 8/07/2021).

Romero-Lankao, P. *et al.* (2016) ‘Urban sustainability and resilience: From theory to practice’, *Sustainability (Switzerland)*, 8(12), pp. 1–19.

Rosenberg, M. (2019) *How the Netherlands Reclaimed Land From the Sea*: <https://www.thoughtco.com/polders-and-dikes-of-the-netherlands-1435535> (Προσπέλαση: 10/07/2021).

Santander, A. A. and Garai-Olaun, A. A. (2016) ‘Urban Planning and Sustainable Development in the 21st Century, Conceptual and Management Issues’, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 44(3).

Sarma, M. and Pais, J. (2008) ‘Financial Inclusion and Development: A Cross Country Analysis’, *In Annual Conference of the Human Development and Capability Association, New Delhi*, 168(10–13), pp. 1–30.

Schaub, S. (2012) ‘Global Warming : The Predicament , Contributions and Initiatives’.

Scott, C. (2012) ‘Green Cities, Growing Cities, Just Cities?’, *Readings in Planning Theory*.

seaseek.com (no date) *Sea-Seek*: <https://www.sea-seek.com/en/index.php>

(Προσπέλαση: 10/07/2021).

seasteading (no date) *The Seasteading Institute*: <https://www.seasteading.org/>
(Προσπέλαση: 12/07/2021).

senseatlas.com (2021) *Paul Maymont, Thalassa and the Utopia of the Floating City*:
<https://www.senseatlas.com/territory/architecture/paul-maymont-thalassa-and-the-utopia-of-the-floating-city/> (Προσπέλαση: 10/07/2021).

Shepherd, A. *et al.* (2018) ‘Mass balance of the Antarctic Ice Sheet from 1992 to 2017’,
Nature, 558(7709), pp. 219–222.

shimz.OCEAN SPIRAL, *Deep Sea Future City Concept*:
<https://www.shimz.co.jp/en/topics/dream/content01/> (Προσπέλαση: 12/07/2021).

Siebert, M. (2016) *Sea-level rise and climate change*

Stapleton, S. O. *et al.* (2013) ‘The Encyclopedia of Global Human Migration’, *The Encyclopedia of Global Human Migration*.

Steffen Lehmann (2015) *Low Carbon Cities: Transforming Urban Systems*:
https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=jDqDBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=low+carbon+cities&ots=SLPoVYA5qb&sig=ZiaPZcJrs0KNLuI9ju-ONsmQyM0&redir_esc=y#v=onepage&q=low carbon cities&f=true (Προσπέλαση: 30/06/2021).

Stern, N. (2007) ‘The economics of climate change: The stern review’, *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, 9780521877, pp. 1–692

Su, H. *et al.* (2017) ‘The Impact of Tropical Cyclones on China in 2016’, *Tropical Cyclone Research and Review*, 5(1–2), pp. 1–11. doi:

Tacoli, C. (2017) ‘United Nations expert group meeting on sustainable cities , human mobility Migration and inclusive urbanization’.

Tang, H. T. and Lee, Y. M. (2016) ‘The making of sustainable urban development: A synthesis framework’, *Sustainability (Switzerland)*, 8(5), pp. 1–28. doi: 10.3390/su8050492.

Thayyib Sahini, K. M. (2010) *Poverty, environment and climate change, Green Energy: Technology, Economics and Policy*.

thedesignstreet.com (2010) *The Design Street: kenzo Tange - Tokyo Bay Masterplan*.: <http://thedesignstreet.blogspot.com/2010/03/kenzo-tange-tokyo-bay-masterplan.html> (Προσπέλαση: 10/07/2021).

Tjallingii, S. (2012) ‘Water flows and urban planning’, *Sustainable Urban Environments: An Ecosystem Approach*, pp. 91–111.

Trenberth, K. E. *et al.* (1996) ‘The climate system: An overview’, pp. 51–64.

Le Treut, H., Cubasch, U. and Allen, M. (2005) ‘Historical Overview of Climate Change Science’.

Trundle, A. *et al.* (2016) ‘Urban Resilience for Sustainability Urban resilience meets sustainability citizenship’.

Unesco (2012) ‘A River of Civilisation’.

UNISDR (2015) ‘Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030’, *Resolución aprobada por la Asamblea General el 3 de junio de 2015*, p. 26.

United Nations (2017) *Urban genda*.

Vermijt, A. (2001) ‘Land reclamation in the Netherlands’: <https://www.issmge.org/publications/online-library> (Προσπέλαση: 10/07/2021).

World economic Forum (2017) ‘Migration and Its Impact on Cities’, *Journal of World Economic Forum*,, p. 172.

Yevjevich, V. (2009) ‘Water and Civilization’, pp. 163–171.

ypethe.gr. *Χρήση Υδροηλεκτρική Ενέργεια*.: <https://www.ypethe.gr/archive/hrisi-hydroilektriki-energeia> (Προσπέλαση: 21/09/2021).

Zyga, L. (2007) *sQuba: World’s First Underwater Car*: <https://phys.org/news/2007-12-squba-world-underwater-car.html> (Προσπέλαση: 18/09/2021).

Βιτοπούλου, A. *et al.* (2015) *Βιώσιμες Πόλεις: Προσαρμογή Και Ανθεκτικότητα Σε*

Περίοδος Κρίση.

Δοντάς, Δ. (2013) *Αμφίβια οχήματα. Μια κληρονομιά του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου*: <https://www.news247.gr/autokinito/amfivia-ochimata-mia-klironomia-toy-deyteroy-pagkosmiouy-polemoy.6186385.html> (Προσπέλαση: 18/08/2021).

ΕΕ (2007) *Μια ολοκληρωμένη θαλάσσια πολιτική για την Ευρωπαϊκή Ένωση*: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0575&from=EN> (Προσπέλαση: 14/07/2021).

ΕΕ (2021) ‘Θεματολογικά δελτία για την Ευρωπαϊκή Ένωση-2021’: www.europarl.europa.eu/factsheets/el (Προσπέλαση: 14 July 2021).

Εμμανουέλα Δούση (2017) *ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ*. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ.

Κασιμάτης, Γ. (2021) *Θαλάσσια Αιολικά Πάρκα: Η ευκαιρία της Γαλάζιας Οικονομίας*: <https://energypress.gr/news/thalassia-aiolika-parka-i-eykairia-tis-galazias-oikonomias> (Προσπέλαση: 21/08.2021).

Μαρίνου, Ε. (2013) *Research of possibility for the creation of floating cities in Greece*.

Σκληβανιώτης, Μ. (2007) ‘Η Πολιτική Ιστορία ενός Πολύτιμου Αγαθού’.

