



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΔΙΚΑΙΟΥ

Μετανάστευση και Περιβάλλον:

Προσεγγίσεις, Παράγοντες, Επιπτώσεις, Πρόβλεψη και Προσαρμογή



Διπλωματική Εργασία

Βασίλειος Τασούλας

Επιβλέπων: Κωνσταντίνος Θεολόγου
Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Απρίλιος 2021



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΔΙΚΑΙΟΥ

Μετανάστευση και Περιβάλλον:

Προσεγγίσεις, Παράγοντες, Επιπτώσεις, Πρόβλεψη και Προσαρμογή

Διπλωματική Εργασία

Βασίλειος Τασούλας

Επιβλέπων: Κώστας Θεολόγου
Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 26^η Απριλίου 2021

.....
Κώστας Θεολόγου
Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Σπυρίδων Στέλιος
Δρ, ΕΔΙΠ

.....
Παναγιώτης Μιχαηλίδης
Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, 26 Απριλίου 2021

.....

Βασίλειος Τασούλας

Διπλωματούχος Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών Ε.Μ.Π.

Copyright © Βασίλειος Τασούλας, 2021.

Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. *All rights reserved,*

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό, πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Το περιεχόμενο αυτής της εργασίας δεν απηχεί απαραίτητα τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, του επιβλέποντα, ή της επιτροπής που την ενέκρινε.

Εικόνα εξωφύλλου: Μίξη χάρτη “Main Migration Pathways” (UNDESA, 2013) και φωτογραφίας του Prasanta Biswas.

Περίληψη

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, έχουν ήδη αρχίσει να γίνονται αισθητές και αναμένεται να οξυνθούν περαιτέρω κατά τις επόμενες δεκαετίες, με σοβαρό αντίκτυπο στα οικοσυστήματα και την ποιότητα της ανθρώπινης διαβίωσης. Στο φάσμα των επιλογών που διαθέτουν οι ανθρώπινοι πληθυσμοί για να προσαρμοστούν στις περιβαλλοντικές αλλαγές, περιλαμβάνεται και η κινητικότητα, η μελέτη της οποίας παρουσιάζει αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον. Η κινητικότητα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής, αναφέρεται με ποικίλους όρους, η χρήση των οποίων εξαρτάται από την οπτική προσέγγιση στο πολυδιάστατο αυτό ζήτημα.

Στην παρούσα εργασία, αναλύεται διεξοδικά η επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων στις πληθυσμιακές μετακινήσεις. Εξετάζονται οι επιπτώσεις των διάφορων περιβαλλοντικών αλλαγών στις συνθήκες διαβίωσης. Συνδυαστικά, ερευνάται και ο ρόλος των μη περιβαλλοντικών παραγόντων κοινωνικοοικονομικής φύσης, στην τελική διαμόρφωση του ευρύτερου πλαισίου μετανάστευσης. Επιπλέον, παρουσιάζεται η πρόοδος που έχει σημειωθεί στην ανάπτυξη καινοτόμων μοντέλων προτυποποίησης και πρόβλεψης της μετανάστευσης.

Για πρακτικούς λόγους, οι παραπάνω παράμετροι, εξετάζονται ενδελεχώς στην περιπτωσιολογική μελέτη για το Μπαγκλαντές, μια χώρα εξαιρετικά εκτεθειμένη σε φυσικούς κινδύνους, πυκνοκατοικημένη, με αναπτυσσόμενη οικονομία που εξαρτάται σημαντικά από τη γεωργία και οι φορείς του έχουν περιορισμένη ικανότητα για την εξασφάλιση της προστασίας των πληγέντων.

Συμπεραίνεται ότι ζήτημα της περιβαλλοντικής μετανάστευσης θα απασχολήσει αρκετά τις μελλοντικές γενιές. Σύμφωνα με τα ευρήματα της εργασίας, οι πιέσεις στο οικοσύστημα, μακροπρόθεσμα αναμένεται να εκδηλωθούν κυρίως ως οικονομικές και η μετανάστευση να εκλαμβάνεται ως στρατηγική προσαρμογής. Οι μετακινήσεις για περιβαλλοντικούς λόγους πρόκειται να αυξηθούν σημαντικά και στην πλειονότητά τους θα είναι εγχώριες. Η εργασία ολοκληρώνεται με την παράθεση σχετικών προτάσεων για την πληρέστερη κατανόηση του φαινομένου και την προώθηση βιώσιμων πολιτικών.

Λέξεις Κλειδιά: «Κλιματική Αλλαγή», «Περιβαλλοντική Μετανάστευση», «Κλιματικοί Μετανάστες», «Μοντελοποίηση Μετανάστευσης», «Βιοπορισμός», «Προσαρμογή».

Abstract

Climate change impacts have already become noticeable and are expected to intensify further, causing serious damages to ecosystems and the quality of human living. Within the spectrum of choices that people have to adapt in environmental changes, mobility has shown an increasing research interest. Mobility in the context of climate change, is referred to in a variety of terms, the use of which relies on a polymorphic concept.

This paper focuses on an in-depth analysis of the influence of environmental factors in human populations movements. It investigates mobility, within the wide migration framework, by examining the impacts of various environmental changes in living conditions, in combination with the role of non-environmental factors of socioeconomic nature. Additionally, it presents the progress made in the development of innovative simulation and forecasting migration models.

For practical reasons, all relevant factors are scrutinized in the case study of Bangladesh, a country, severely exposed to natural hazards, densely populated, with a low-income economy dependent on agriculture and with limited governance capacity for the protection of the affected people.

It is concluded that environmental migration will be of great concern to future generations. According to the findings of this work, long-term pressures on ecosystems are expected to manifest mainly as economic pressures and migration will be mostly perceived as an adaptation strategy. Movements due to environmental reasons are expected to increase considerably but, in the majority, will be domestic. At last, relevant recommendations are provided for the improvement of the environmental migration study and promotion of sustainable policies.

Keywords: "Climate Change", "Environmental Migration", "Climate Migrants", "Migration Modelling", "Livelihoods", "Adaptation".

Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμότατα τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Θεολόγου Κωνσταντίνο, για την ευκαιρία και την καθοδήγηση που μου παρείχε, ώστε να ασχοληθώ σε βάθος με την πτυχή ενός σύνθετου ζητήματος, που φαίνεται να αποκτά αυξανόμενο ενδιαφέρον, από ειδικούς και μη.

Έπειτα θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου Κωνσταντίνο και Ευσταθία, για την στήριξη που μου παρείχαν στις σημαντικές επιλογές μου, καθώς και τη σύντροφό μου Γεωργία, για την προσφορά της καθ' όλο το διάστημα συγγραφής της εργασίας.

Αφιερώνεται σε κάθε νέο που δε βολεύεται στα έτοιμα.

*Αθήνα, Μάρτιος 2021
Τασούλας Βασίλειος*

Περιεχόμενα

Περίληψη	v
Abstract.....	vi
Περιεχόμενα	viii
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Αντικείμενο εργασίας.....	1
1.2 Δομή εργασίας	3
2. Περιβάλλον	5
2.1 Κλιματική αλλαγή και υπέρ αυτής επιχειρήματα.....	5
2.1.1 Ορολογία.....	5
2.1.2 Παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα	6
2.1.3 Παρατηρούμενες αλλαγές στο κλιματικό σύστημα	7
2.1.4 Προβλέψεις για μελλοντικές αλλαγές στο κλιματικό σύστημα	12
2.1.5 Εναλλακτικές εκδοχές.....	15
2.2 Επικίνδυνα φαινόμενα και φυσικές καταστροφές.....	16
3. Σχέση μετανάστευσης – περιβάλλοντος	21
3.1 Ποιοι είναι τελικά οι «περιβαλλοντικοί μετανάστες»;.....	21
3.1.1 Ιστορική αναδρομή γεγονότων	21
3.1.2 Πολιτική διάσταση της επιχειρηματολογίας.....	23
3.1.3 Τυπολογία	24
3.2 Περιβαλλοντικοί παράγοντες μετανάστευσης.....	28
3.2.1 Ανασκόπηση των επιστημονικών ερευνών	29
3.2.2 Επίδραση ραγδαίων και επικίνδυνων φαινομένων	33
3.2.3 Επίδραση αργά εξελισσόμενων διαδικασιών υποβάθμισης	35
3.2.4 Ο ρόλος της κλιματικής αλλαγής.....	46
3.3 Κοινωνικοί, οικονομικοί, πολιτικοί και πολιτισμικοί παράγοντες	48

3.3.1	Οικονομικοί παράγοντες	49
3.3.2	Βιοπορισμός.....	50
3.3.3	Συγκρούσεις	52
3.3.4	Κοινωνικό κεφάλαιο, κοινωνικά δίκτυα και «δια-τοπικότητα».....	56
3.3.5	Εθνικά, γλωσσικά, πολιτισμικά και λοιπά ατομικά χαρακτηριστικά	57
3.3.6	Δημογραφικά χαρακτηριστικά	58
3.3.7	Κατεύθυνση μεταναστευτικών ροών	61
4.	Ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων πρόβλεψης.....	65
4.1	Έννοιες.....	65
4.2	Ανασκόπηση των μεθόδων μοντελοποίησης της περιβαλλοντικής μετανάστευσης	66
4.2.1	Στατιστικά μοντέλα.....	67
4.2.2	Μοντέλα που βασίζονται σε «πράκτορες» (Agent-Based Models/ABMs).....	68
4.2.3	Μοντέλα Δυναμικής του Συστήματος (System Dynamics Models/SDM).....	70
4.2.4	Μοντέλα Ενιαίας Ανάλυσης (Integrated Assessment Models/IAMs) ...	71
4.2.5	Μοντέλα Βαρύτητας (Gravity modeling).....	71
4.3	Παραμετροποίηση των στοιχείων που εισάγονται στα μοντέλα.....	73
5.	Μελέτη περίπτωσης: Μπαγκλαντές	79
5.1	Γεωγραφία.....	83
5.2	Γεωλογία	87
5.3	Κλίμα και περιβαλλοντικές αλλαγές.....	88
5.3.1	Τροπικοί κυκλώνες.....	90
5.3.2	Ινδικός Μουσώνας.....	92
5.3.3	Υπερχείλιση των ποταμών	94
5.3.4	Άνοδος της στάθμης της θάλασσας	95

5.4	Υπηρεσίες του οικοσυστήματος και βιοπορισμός.....	96
5.4.1	Καλλιέργειες ορυζώνων.....	97
5.4.2	Υδατοκαλλιέργειες γαρίδας.....	98
5.5	Δημογραφικά χαρακτηριστικά.....	100
5.5.1	Προφίλ μεταναστών	104
5.6	Οικονομία.....	105
5.7	Επίδραση της δυναμικής των υφιστάμενων μεταναστευτικών ροών	107
5.8	Εφαρμογή μοντέλων πρόβλεψης στην περίπτωση του Μπαγκλαντές.....	112
5.9	Διακυβέρνηση, πολιτικές προσαρμογής και υποδομές.....	114
5.10	Συμπεράσματα για την περίπτωση του Μπαγκλαντές.....	115
6.	Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	119
7.	Βιβλιογραφία	123

1. Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο εργασίας

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί πλέον κεντρικό ζήτημα, σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο, εξαιτίας των αναμενόμενων σοβαρών επιπτώσεων της στην ισορροπία του πλανήτη. Πέρα από την πρόοδο της επιστήμης στην τεκμηρίωσή της και την ανάπτυξη εξελιγμένων κλιματικών μοντέλων πρόβλεψης, αυξανόμενο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει και η μελέτη των επακόλουθων συνεπειών της στις ανθρώπινες κοινωνίες.

Κατά την τελευταία δεκαετία, αξιόλογο ποσοστό ερευνών επικεντρώθηκε στη μελέτη της μετανάστευσης υπό την επίδραση περιβαλλοντικών αλλαγών. Μέχρι σήμερα υπάρχουν 1.407 αντίστοιχες δημοσιεύσεις (University of Neuchâtel, n.d.). Το αυξανόμενο ενδιαφέρον αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι ετησίως, μετά το 2010, δημοσιεύονται περίπου 100 τέτοιες έρευνες (Ionesco, et al., 2017). Οι έρευνες αφορούν θεωρητικές προσεγγίσεις, ιστορικές αναλύσεις, εμπειρικές περιπτώσιολογικές μελέτες, καινοτόμες μεθόδους μοντελοποίησης, κ.α..

Η σχέση μεταξύ περιβάλλοντος και μετανάστευσης, είναι πολυδιάστατη. Όπως επισημαίνουν οι (Parrish, et al., 2020), η μελέτη της περιβαλλοντικά υποκινούμενης μετανάστευσης, των παραγόντων και των επακόλουθων συνεπειών της, εμπλέκει μεθόδους και ευρήματα από αρκετά επιστημονικά πεδία. Στον παρακάτω πίνακα, συνοψίζεται η ειδικότερη συνεισφορά των διαφόρων επιστημονικών κλάδων στη μελέτη του θέματος.

Επιστημονικό πεδίο	Περιγραφή συνεισφοράς
Ανθρωπογεωγραφία	Προσφέρει ένα φάσμα μεθόδων μελέτης της ανθρώπινης μετανάστευσης και των παραγόντων που την καθορίζουν.
Ανθρωπολογία	Μέσω της μελέτης της ανθρώπινης συμπεριφοράς, βοηθά στην κατανόηση των μηχανισμών λήψης αποφάσεων πριν τη μετανάστευση, όπως και τις επιπτώσεις της στην ατομική και κοινωνική ευημερία.
Εθνογραφία	Προσφέρει σημαντική γνώση για τις απόψεις, την οπτική των ανθρώπων και τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.
Πολιτικές επιστήμες	Εξετάζουν τα αποτελέσματα της εφαρμογής μεταναστευτικών πολιτικών και των καθοριστικών παραγόντων τους.
Οικονομική	Η μακροοικονομική και μικροοικονομική επιστήμη, χρησιμοποιούνται για την ποσοτικοποίηση της μετανάστευσης και τη μελέτη των οικονομικών παραγόντων που καθορίζουν τη μετανάστευση, καθώς και τα οικονομικά αποτελέσματα της.

Μαθηματικά	Τα μαθηματικά μοντέλα χρησιμοποιούνται για την μελέτη της μετανάστευσης και την εξαγωγή προβλέψεων.
Επιστήμες διαχείρισης κινδύνων και καταστροφών	Βελτιώνουν τις γνώσεις μας για τη μείωση των κινδύνων από ξαφνικές φυσικές καταστροφές και τον συντονισμό του εκτοπισμού.
Περιβαλλοντικές επιστήμες	Παρέχουν γνώσεις για τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που δυνητικά επιδρούν στη μετανάστευση, καθώς και εκτιμήσεις για τη μελλοντική τους εξέλιξη.
Επιστήμη υπολογιστών	Χρησιμοποιείται για την επεξεργασία των δεδομένων και την ανάπτυξη μοντέλων και εφαρμογών προσομοίωσης της μετανάστευσης.
Κοινωνιολογία	Μελετά τις κοινωνικές δομές, το κοινωνικό πλαίσιο και τον αντίκτυπο της μετανάστευσης στις κοινότητες μεταναστών και μη.
Δημογραφία	Παρέχει ουσιώδεις γνωστικό υπόβαθρο για τη δυναμική και τα χαρακτηριστικά των πληθυσμών.

Πίνακας επιστημονικών κλάδων που εμπλέκονται στη μελέτη της μετανάστευσης που υποκινείται από περιβαλλοντικά αίτια, τους παράγοντες και τις συνέπειες. [Πηγή: (Parrish, et al., 2020)]

Παρά την αύξηση του αριθμού των εμπλεκόμενων επιστημονικών κλάδων, παραμένει ακόμα ασαφές το κατά πόσο και με ποιο τρόπο η κάθε περιβαλλοντική αλλαγή, επιδρά στις ανθρώπινες μετακινήσεις. Θολή ομοίως, παραμένει η κατηγοριοποίηση και η χρήση όρων αναφοράς για τον κάθε τύπο μετακίνησης. Επιπλέον, προκύπτουν τα εξής ερωτήματα που σχετίζονται με τις μετακινήσεις που υποκινούνται από περιβαλλοντικές αλλαγές: - Ποια είναι η επίδραση των λοιπών μη περιβαλλοντικών παραγόντων; - Σε ποιες περιοχές είναι πιθανότερο να μετακινηθούν μεγάλα τμήματα πληθυσμών; - Ποια θα είναι η κατεύθυνση των μετακινήσεων; - Πώς μπορεί να εκτιμηθεί ασφαλέστερα η μελλοντική εξέλιξη των μετακινήσεων, ιδίως σε περιοχές που αναμένεται να υποστούν σημαντικές πιέσεις από την κλιματική αλλαγή; Οι απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά και ο περιορισμός της ασάφειας, κρίνονται αναγκαία για την αποτελεσματική προετοιμασία και διαχείριση του ζητήματος, προκειμένου να προστατευθούν επαρκώς οι ευάλωτοι πληθυσμοί.

Κεντρικός στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση του τρόπου και του βαθμού επίδρασης των περιβαλλοντικών παραγόντων στη μετανάστευση, η παρουσίαση της προόδου που έχει καταγραφεί στη σχετική έρευνα και η διατύπωση προτάσεων για τη βελτίωση της ποιότητας των ερευνών και των στρατηγικών προσαρμογής. Ως μέθοδος, επιλέχθηκε η βιβλιογραφική ανασκόπηση με μελέτη περίπτωσης το Μπαγκλαντές, το οποίο είναι ιδιαίτερα πυκνοκατοικημένο, έχει υψηλά ποσοστά μετανάστευσης και εμφανίζεται στο δημόσιο διάλογο, ως εξαιρετικά εκτεθειμένο στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής.

Τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν σε αυτή την έρευνα, αντλήθηκαν από τις διαθέσιμες πλατφόρμες ηλεκτρονικής βιβλιογραφίας: Elsevier, ScienceDirect, ResearchGate, HEAL-Link, κ.α., όπως και από τις εξειδικευμένες βάσεις: “Emergency

Events Database – EM-DAT” (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters), “Climate Migration – CLIMIG” (Neuchatel University), “Displacement Tracking Matrix – DTM” (IOM), “Internal Displacement Monitoring Centre” (IDMC), “Push and pull factors database” (EASO), “World Population Prospects” (UN Population Division), “World Bank Open Data”, κ.α. Τέλος, για την επεξεργασία δεδομένων και την παρουσίαση ευρημάτων και επιχειρημάτων, χρησιμοποιήθηκαν τα: MS Excel και Cacao.

1.2 Δομή εργασίας

Το Κεφάλαιο 2 εξετάζει το περιβάλλον και το κλίμα ως φυσικές μεταβλητές. Γίνεται έτσι περιγραφή των βασικών πληροφοριών για την κλιματική αλλαγή (2.1) και τις φυσικές καταστροφές (2.2), καθώς αυτές καθορίζουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες και διαμορφώνουν την ποιότητα των υπηρεσιών του οικοσυστήματος και το βαθμό έκθεσης των κοινωνιών σε φυσικούς κινδύνους.

Στο Κεφάλαιο 3 ερευνάται η υπό εξέταση σχέση μεταξύ περιβάλλοντος και μετανάστευσης, καθώς και οι διάφορες πτυχές της. Στην πρώτη παράγραφο (3.1), παρουσιάζονται ενδεικτικές περιπτώσεις που έχουν καταγραφεί στην ανθρώπινη ιστορία. Ακολουθεί η ανάλυση της τυπολογίας, των σχετικών όρων δηλαδή που χρησιμοποιούνται, καθώς και η πολιτική διάσταση της επιχειρηματολογίας στο δημόσιο λόγο. Στη δεύτερη παράγραφο (3.2) παρουσιάζεται εκτενώς η επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων στις μετακινήσεις, ιδίως αυτών που η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επιδεινώσει. Στην τρίτη παράγραφο (3.3) αναλύονται οι κοινωνικοί, οικονομικοί, πολιτικοί, πολιτισμικοί και λοιποί παράγοντες που επίσης διαμορφώνουν τις συνθήκες μέσα στις οποίες συντελείται η μετανάστευση.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται οι τελευταίες εξελίξεις στην έρευνα για την ανάπτυξη μεθόδων πρόβλεψης της περιβαλλοντικής μετανάστευσης. Γίνεται περιγραφή των διαφόρων μαθηματικών προσεγγίσεων που έχουν εφαρμοστεί για την ανάπτυξη μοντέλων (4.2). Παρουσιάζεται επίσης και ένα πλαίσιο παραμετροποίησης των στοιχείων που εισάγονται στα μοντέλα (4.3).

Στο Κεφάλαιο 5 αναλύεται η περίπτωση του Μπαγκλαντές. Αρχικά (5.1 & 5.2) εξετάζονται τα γεωγραφικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά της χώρας. Στη συνέχεια (5.3), περιγράφονται οι τοπικές κλιματικές και περιβαλλοντικές συνθήκες, οι οποίες

καθορίζουν την έκθεση στις φυσικές καταστροφές και το βαθμό υποβάθμισης του οικοσυστήματος, καθώς και οι εκτιμήσεις για την μελλοντική τους εξέλιξη. Στην επόμενη παράγραφο (5.4) αναφέρονται οι ανθρώπινες δραστηριότητες που είτε πλήττονται από τις περιβαλλοντικές αλλαγές (καλλιέργεια ορυζώνων), είτε με τον τρόπο που συντελούνται υποβαθμίζουν το οικοσύστημα (υδατοκαλλιέργειες). Ακολούθως, εξετάζονται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (5.5), οι οικονομικοί παράγοντες (5.6) και οι υφιστάμενες μεταναστευτικές διαδρομές (5.7). Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής μοντέλων πρόβλεψης (5.8), οι πολιτικές προσαρμογής (5.9) και εξάγονται τα βασικά συμπεράσματα της ανάλυσης (5.10).

Στο τελευταίο κεφάλαιο συνοψίζονται τα ευρήματα της εργασίας και προτείνονται ορισμένες βελτιώσεις που εκτιμάται ότι θα συνεισφέρουν στην πληρέστερη ανάλυση του ζητήματος της περιβαλλοντικής μετανάστευσης και την εξαγωγή ασφαλέστερων προβλέψεων.

2. Περιβάλλον

Η αέναη αλλαγή στην όψη του φυσικού κόσμου αποτελεί περισσότερο κανόνα παρά εξαίρεση. Στον πλανήτη μας λειτουργεί ένα αρκετά περίπλοκο σύστημα αλληλεπιδρώντων φυσικών, γεωφυσικών, μετεωρολογικών και κλιματολογικών διαδικασιών, οι οποίες καθορίζουν την εμφάνιση ραγδαίων φυσικών γεγονότων και ρυθμίζουν τις αργά εξελισσόμενες περιβαλλοντολογικές αλλαγές (Ionesco, et al., 2017).

Η κλιματική αλλαγή, πέρα από φυσικό φαινόμενο, αναμφίβολα αποτελεί και αντικείμενο πολιτικής, με «υπέρμαχους» και «σκεπτικιστές» αναφορικά με τη συνεισφορά ή μη του ανθρώπου στην αλλαγή. Ανεξάρτητα όμως από την τελική έκταση ή τις γενεσιουργές αιτίες της κλιματικής αλλαγής, η εξακρίβωση των παραγόντων που γενικότερα επηρεάζουν την εμφάνιση ακραίων συνθηκών, είτε με τη μορφή ραγδαίων γεγονότων είτε ως σταδιακές διαδικασίες υποβάθμισης περιοχών, κρίνεται ζωτικής σημασίας για την ασφαλέστερη εκτίμηση του κινδύνου και την έγκαιρη λήψη μέτρων προστασίας των ευάλωτων πληθυσμών.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι περιβαλλοντικοί όροι, τα επιχειρήματα, οι προβλέψεις και οι εκτιμώμενες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Αυτές οι παράμετροι θα αποτελέσουν ακολούθως τη βάση για την διερεύνηση της δυνητικής τους επιρροής στη μετανάστευση.

2.1 Κλιματική αλλαγή και υπέρ αυτής επιχειρήματα

2.1.1 Ορολογία

Το «κλίμα» της κάθε περιοχής περιλαμβάνει ουσιαστικά τον μέσο καιρό μιας περιοχής και το σύνηθες εύρος, εντός του οποίου οι καιρικές συνθήκες διακυμαίνονται από τη μέση τους κατάσταση. Διαφέρει έτσι από την έννοια του όρου «καιρός», ο οποίος αναφέρεται στις καθημερινές αλλαγές της κατάστασης της ατμόσφαιρας σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία (Harvey, 1999).

Ο όρος «κλιματική αλλαγή» (“climate change”), χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην επιστημονική κοινότητα, από τον Αμερικανό γεωχημικό *Wallace Broecker*, σε άρθρο του στο περιοδικό *Science* (Broecker, 1975).

Το 1988 ιδρύεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας (WMO) και τον ΟΗΕ, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), προκειμένου να παρέχει ασφαλείς εκτιμήσεις για την επιστημονική βάση του φαινομένου, τις επιπτώσεις, τους μελλοντικούς κινδύνους και τις δυνατότητες προσαρμογής. Το 1990, δημοσιοποιείται η «1^η Έκθεση Εκτίμησης» (Assessment Report) και ακολουθούν άλλες τέσσερις (1995, 2001, 2007, 2014). Συνολικά, 195 κράτη συμμετέχουν στη συγκεκριμένη πρωτοβουλία (IPCC, 2020).

Το 1992, εκδίδεται η Σύμβαση Πλαίσιο του ΟΗΕ για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), που ορίζει ότι: «Κλιματική αλλαγή νοείται η αλλαγή του κλίματος, που αποδίδεται ευθέως ή εμμέσως στην ανθρώπινη δραστηριότητα, αλλάζει την σύνθεση της παγκόσμιας ατμόσφαιρας και προστίθεται στη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος που παρατηρείται σε παρεμφερείς χρονικές περιόδους»¹ (ΟΗΕ, 1992). Η UNFCCC, διαχωρίζει έτσι τις έννοιες της «κλιματικής αλλαγής», που μπορεί να αποδοθεί σε ανθρώπινες δραστηριότητες που αλλάζουν την ατμοσφαιρική σύνθεση και της «κλιματικής μεταβλητότητας» που αποδίδεται σε φυσικούς λόγους (WMO, 2020).

Η κλιματική αλλαγή σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO) αφορά μια αξιόλογη στατιστική μεταβολή, είτε στη μέση κατάσταση του κλίματος είτε στην μεταβλητότά του, η οποία παραμένει για μια εκτεταμένη περίοδο (κατά κανόνα δεκαετίες ή περισσότερο) (WMO, 2020).

Η κλιματική αλλαγή συντελείται λόγω εσωτερικών φυσικών διαδικασιών ή εξωτερικών παραγόντων. Πολλές από αυτές τις διαδικασίες δεν έχουν ακόμα κατανοηθεί πλήρως (Eslamian, 2014).

2.1.2 Παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα

Η εξάρτηση του κλίματος δεν περιορίζεται μόνο στις μεταβολές της ατμόσφαιρας, αλλά αφορά και άλλα δομικά στοιχεία της γης, όπως οι ωκεανοί, η βιόσφαιρα, η κρυόσφαιρα και η λιθόσφαιρα. Καθένα από τα στοιχεία, επηρεάζει και επηρεάζεται από τα άλλα, αποτελώντας έτσι μια συνιστώσα του «κλιματικού συστήματος». Τα στοιχεία του συστήματος συνδέονται με ροές ενέργειας και ύλης. Η συμπεριφορά

¹ Article 1, UNFCCC 1992: Climate change means a change of climate which is attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and which is in addition to natural climate variability observed over comparable time periods.

του συστήματος, εξαρτάται από: α) τον τρόπο που οι ροές μεταβάλλονται από τις αλλαγές του συστήματος, β) τον τρόπο που οι ροές επηρεάζουν το σύστημα και γ) την ταχύτητα που το σύστημα αποκρίνεται στις αλλαγές (Harvey, 1999).

Προκειμένου να καθοριστούν οι πρωταρχικές αιτίες των παρατηρούμενων αλλαγών, πρέπει να εξακριβωθεί εάν η παρατηρούμενη αλλαγή στο κλίμα, είναι διαφορετική από άλλες διακυμάνσεις που συμβαίνουν χωρίς εξαναγκασμό. Η κλιματική μεταβλητότητα χωρίς εξαναγκασμό καλείται «εσωτερική μεταβλητότητα» και είναι συνέπεια διαδικασιών εντός του κλιματικού συστήματος (Stocker, et al., 2013). Ενδεικτικό παράδειγμα τέτοιας μεταβλητότητας είναι το φαινόμενο Ελ Νίνιο (El Niño - ENSO)², μια διαταραχή του συστήματος ωκεάνιας ατμόσφαιρας στον τροπικό Ειρηνικό Ωκεανό.

Ο εξαναγκασμός, που επεμβαίνει στις κλιματικές διαδικασίες, προκύπτει από εξωτερικούς παράγοντες, είτε «φυσικούς» (π.χ. ηφαίστεια, διακυμάνσεις της ηλιακής ακτινοβολίας, αλλαγές στην τροχιά της γης) είτε «ανθρωπογενείς». Ενδεικτικό παράδειγμα εξαναγκασμού από ανθρωπογενείς παράγοντες, αποτελούν οι μεταβαλλόμενες συγκεντρώσεις των, σημαντικών για την ανάκλαση ακτινοβολίας, «αερίων του θερμοκηπίου» (GHGs), όπως το διοξείδιο του άνθρακα CO₂, το μεθάνιο CH₄ και το υποξείδιο του αζώτου N₂O (Denman, 2007). Το «φαινόμενο του θερμοκηπίου», όπως ονομάζεται, προκαλείται από την ακτινοβολία που αντανακλάται από τη Γη στην ατμόσφαιρα, για να ανακλαστεί ξανά από αέρια στην ανώτερη ψυχρή ατμόσφαιρα, προκαλώντας έτσι πρόσθετη θέρμανση της επιφάνειας της γης (Smith, 2005).

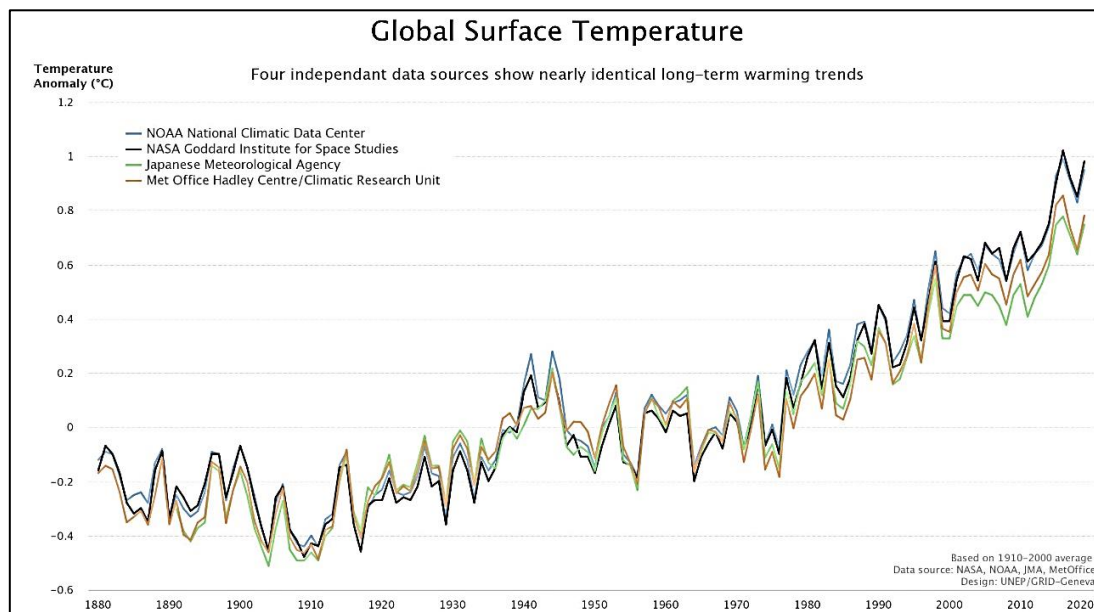
2.1.3 Παρατηρούμενες αλλαγές στο κλιματικό σύστημα

Οι συνδυαστικοί υπολογισμοί της παγκόσμιας θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης και των ωκεανών, δείχνουν θέρμανση της τάξης των 0.85 °C³, κατά την περίοδο 1880 – 2012 (βλ. παρακάτω Εικόνα 2.1.). Για την εν λόγω περίοδο, υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα από πολλαπλές ανεξάρτητες σειρές μετρήσεων (Stocker, et al., 2013).

² **Ελ Νίνιο [El Niño – Southern Oscillation (ENSO)]**: Είναι το ωκεάνιο περιοδικό φαινόμενο, κατά το οποίο τα κεντρικά και ανατολικά νερά του Ειρηνικού Ωκεανού, κοντά στον Ισημερινό, είναι θερμότερα (~3°C) σε σχέση με άλλες περιοχές. Συμβαίνει κάθε δύο με οκτώ χρόνια και διαρκεί για ένα χρόνο. Στο φαινόμενο αποδίδονται ακραία καιρικά φαινόμενα, σε όλο τον κόσμο, αλλά κυρίως στις περιοχές γύρω από τον Ειρηνικό, όπως ξηρασίες, βροχοπτώσεις, πυρκαγιές και τροπικοί κυκλώνες (Πηγή: Wikipedia).

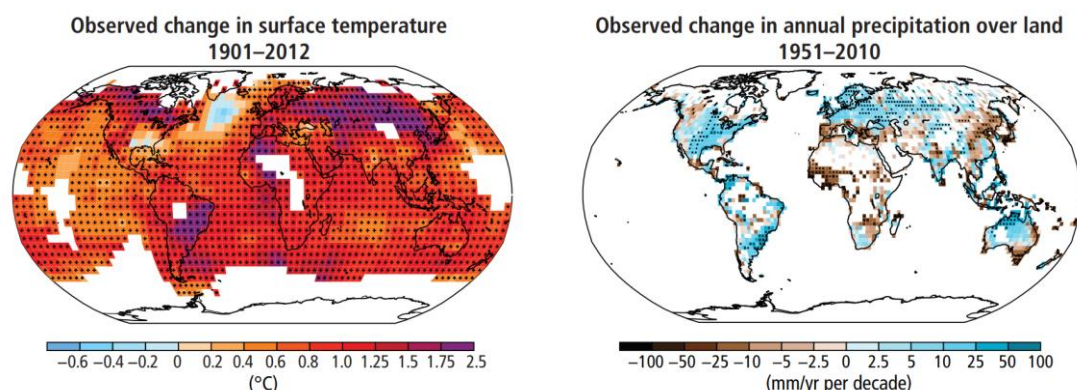
³ Σε διάστημα εμπιστοσύνης 90% από 0.65°C έως 1.06°C.

Η κατανομή των αλλαγών ωστόσο, δεν συντελείται ομοιόμορφα στην έκταση του πλανήτη.

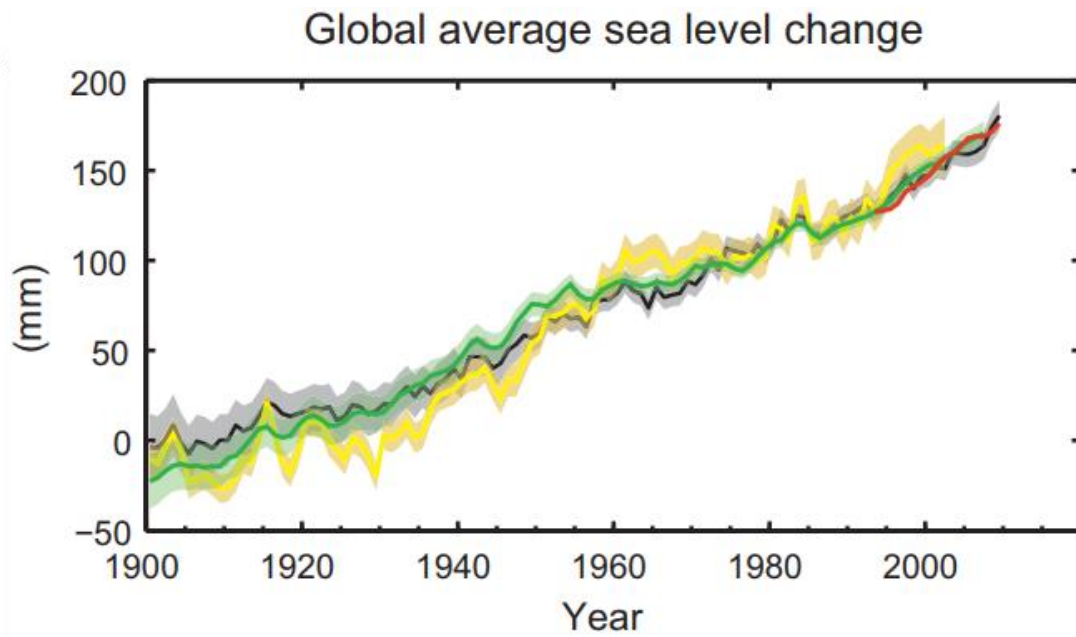


[Εικόνα 2.1] Απεικόνιση των αποκλίσεων των μετρήσεων της παγκόσμιας θερμοκρασίας (°C) στην επιφάνεια της γης, από τη μέση τιμή των μετρήσεων κατά την περίοδο 1910-2000, όπως υπολογίστηκε από 4 διαφορετικούς οργανισμούς. (Πηγή: https://graphs.unepgrid.ch/graph_global_temperatures.php).

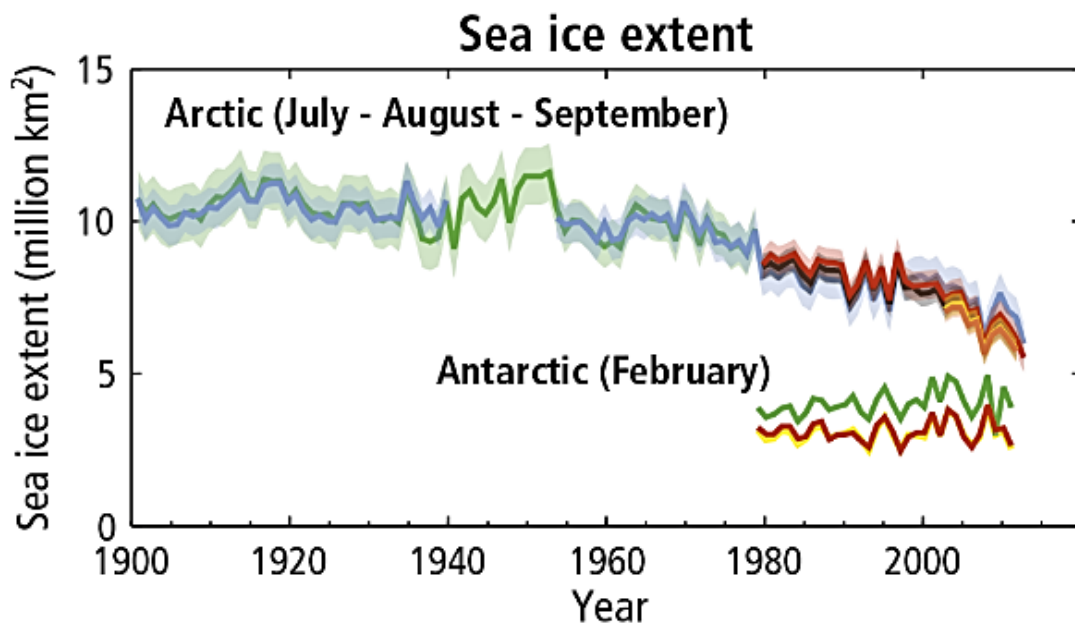
Πέρα από τις μετρήσεις της επιφανειακής θερμοκρασίας, αποδείξεις που τεκμηριώνουν την παγκόσμια υπερθέρμανση, απορρέουν από διαφορετικές παραμέτρους και φαινόμενα (Pittock, 2009). Η θέρμανση, η άνοδος της στάθμης και η αύξηση της οξύτητας των ωκεανών, η συρρίκνωση των παγετώνων, η μείωση της επιφάνειας που καλύπτεται εποχιακά από χιόνι ιδίως στο βόρειο ημισφαίριο, η αύξηση συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων, κ.α., αποτελούν δείκτες ενός μεταβαλλόμενου παγκόσμιου κλίματος (Stocker, et al., 2013).



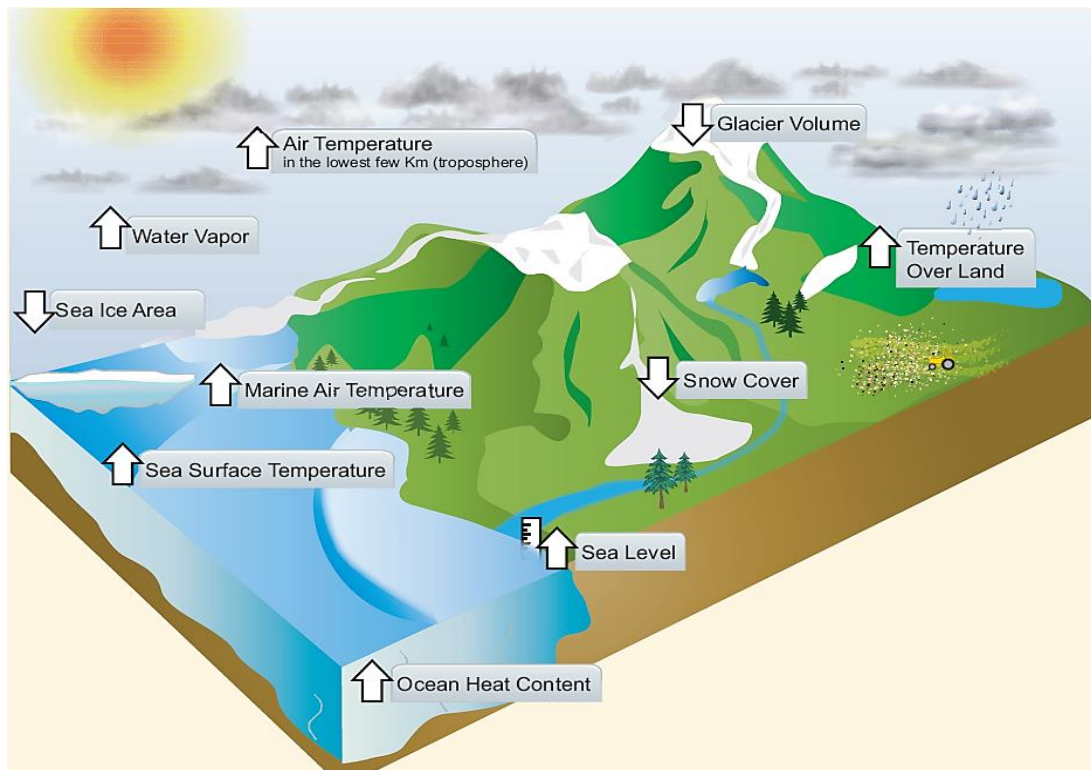
[Εικόνα 2.2] Γεωγραφική αποτύπωση των μεταβολών στην θερμοκρασία της επιφάνειας και στις κατακρημνίσεις (βροχοπτώσεις, κ.α.) για τις αντίστοιχες χρονικές περιόδους. Και στους δύο χάρτες, παρατηρείται γεωγραφική ανομοιογένεια στην κατανομή των αλλαγών στη θερμοκρασία από -0.6 °C έως +2.5 °C και του ετήσιου ύψους κατακρημνίσεων από -100 mm έως +100 mm, ανά δεκαετία. [Πηγή: (Stocker, et al., 2013)].



[Εικόνα 2.3] Απεικόνιση των αποκλίσεων των μετρήσεων της στάθμης της θάλασσας 1900-2010, από τη μέση τιμή των μετρήσεων κατά την περίοδο 1900-1905. [Πηγή: (Stocker, et al., 2013)].



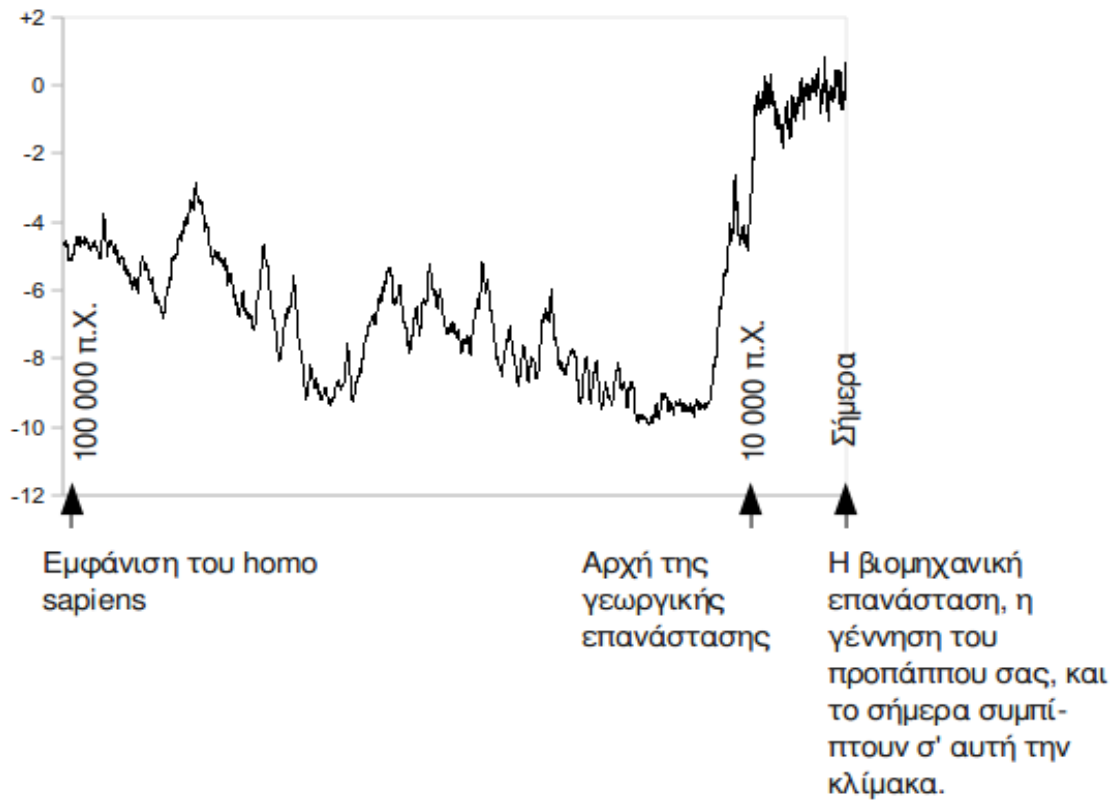
[Εικόνα 2.4] Απεικόνιση των μεταβολών στην έκταση (σε εκατ. km^2) του θαλάσσιου πάγου σε Αρκτική και Ανταρκτική. [Πηγή: (Stocker, et al., 2013)].



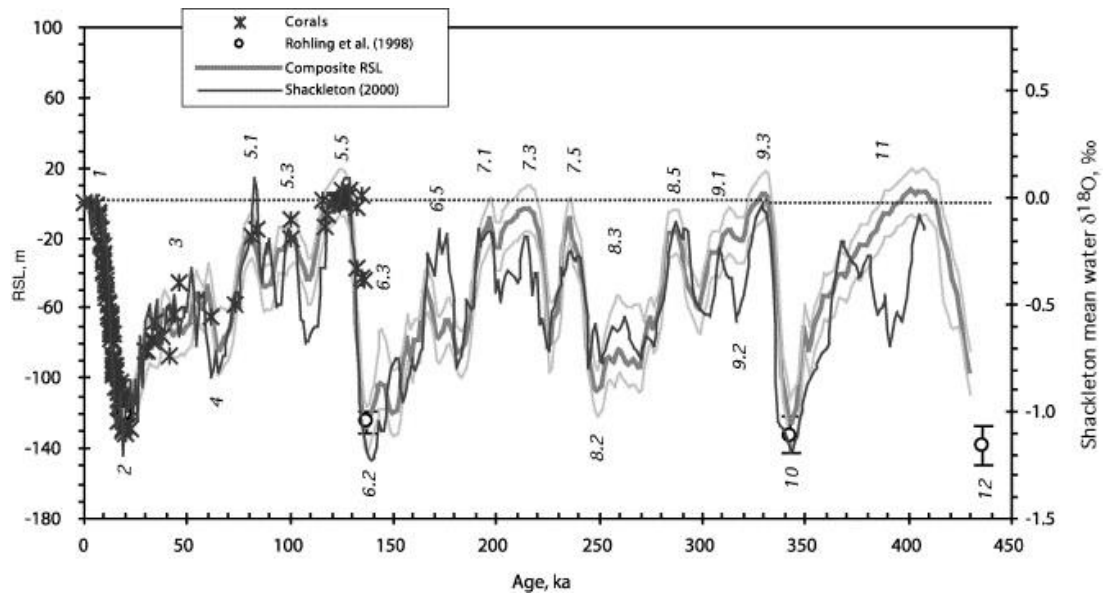
[Εικόνα 2.5] Σχηματική αναπαράσταση της κατεύθυνσης των μεταβολών στις κλιματικές παραμέτρους. Οι ανεξάρτητες αναλύσεις των μετρήσεων των παραμέτρων του κλιματικού συστήματος, που αναμένεται να μεταβάλλονται σε ένα θερμαινόμενο κόσμο, φαίνονται συνεπείς στην εκδοχή της θέρμανσης, με τα βέλη να δείχνουν την κατεύθυνση της μεταβολής του κάθε στοιχείου. [Πηγή: (Stocker, et al., 2013)].

Το κατά πόσο η θέρμανση του πλανήτη αποδίδεται ή προκαλείται από την ανθρώπινη δραστηριότητα παραμένει ακόμα ασαφές, αφού οι ακριβείς επιπτώσεις της είναι εξαιρετικά δύσκολο να εκτιμηθούν. Αυτό που είναι σαφές αφορά στο ότι τα 14 από τα 15 θερμότερα έτη που έχουν καταγραφεί, ανήκουν στον 21^ο αιώνα, με την δεκαετία 2001-2010 να είναι η πιο θερμή (WMO, 2020).

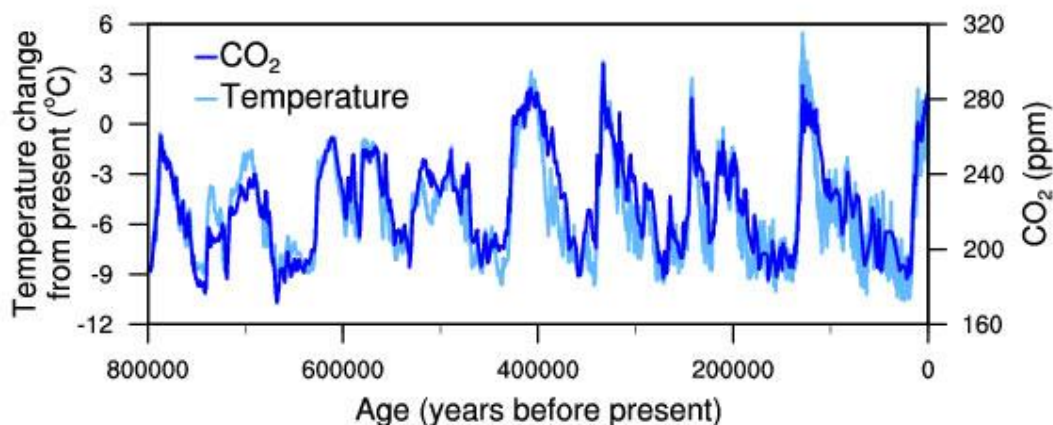
Παρόλο που οι μεταβολές των επιμέρους κλιματικών μεταβλητών, όπως ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας, είναι δύσκολο να προσδιορισθούν επακριβώς, δεδομένου ότι υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από περιοχή σε περιοχή, η επιστημονική κοινότητα έχει προβεί σε εκτιμήσεις παραμέτρων του γεωλογικού παρελθόντος, για μακρά χρονικά διαστήματα. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τα μοντέλα αναπαράστασης του κλίματος, επιτρέπουν την εξαγωγή εκτιμήσεων για τις παραμέτρους του παλιόκλιματος, τις κλιματικές συνθήκες δηλαδή που επικρατούσαν στη γη πριν από χιλιετίες.



[Εικόνα 2.6] Εκτίμηση της μέσης τιμής της παγκόσμιας θερμοκρασίας σε °C τα τελευταία 100.000 έτη (συγκριτικά με σήμερα). (Πηγή: <http://hk-climate.org/el/changing.html>)



[Εικόνα 2.7] Συνθετική σχετική στάθμη της θάλασσας για τα τελευταία 450 χιλιάδες χρόνια. [Πηγή: (Waelbroeck, et al., 2002)]



[Εικόνα 2.8] Αλλαγή θερμοκρασίας (—) και διοξειδίου του άνθρακα (—) τα τελευταία 800.000 έτη, από μετρήσεις του European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA) σε πυρήνα πάγου στη τοποθεσία Dome C της Ανταρκτικής. [Πηγή: (Jouzel et al. 2007) και (Lüthi et al. 2008)].

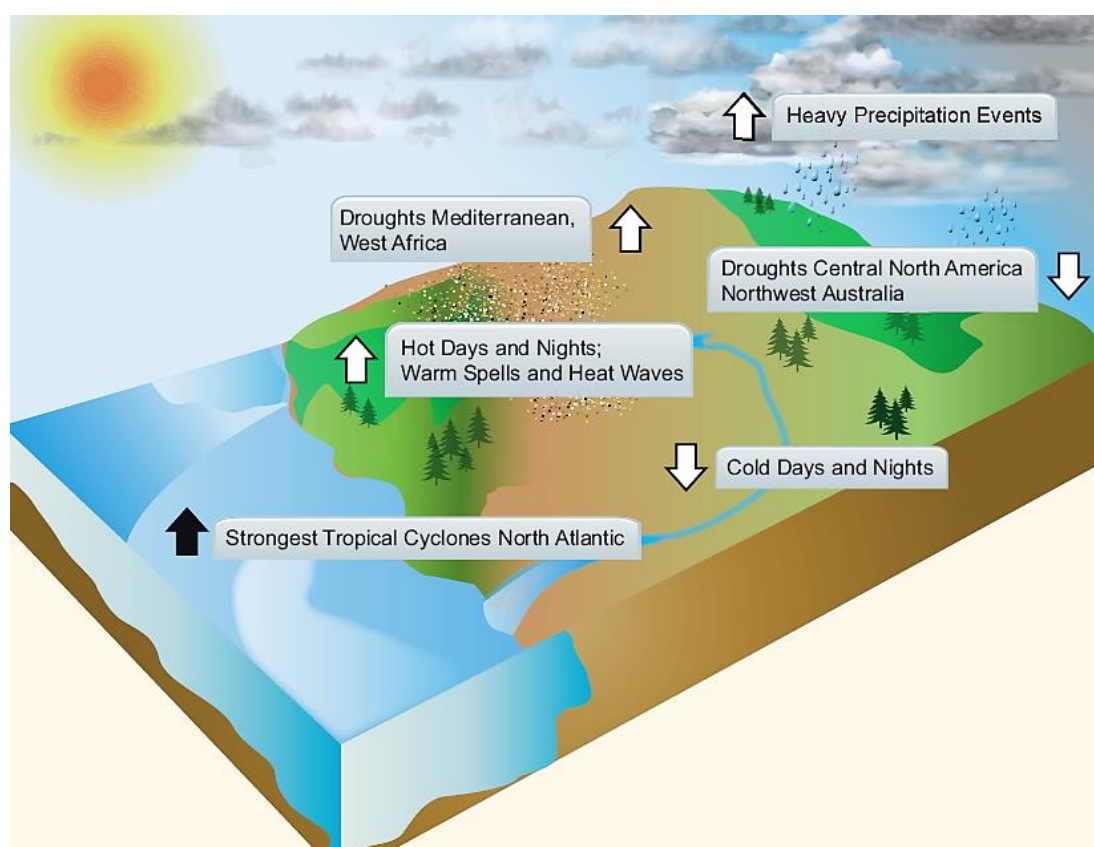
2.1.4 Προβλέψεις για μελλοντικές αλλαγές στο κλιματικό σύστημα

Για να υπολογιστεί ο δυνητικός αντίκτυπος στον πλανήτη, έχουν αναπτυχθεί και βελτιωθεί κλιματικά μοντέλα (αυξημένης ή μη πολυπλοκότητας), τα οποία επιτρέπουν μακροπρόθεσμες προβλέψεις για την εξέλιξη των παραμέτρων του κλιματικού συστήματος. Τα μοντέλα, ουσιαστικά προσομοιώνουν την απόκριση του κλιματικού συστήματος, σε διάφορα σενάρια ανθρωπογενών εξαναγκασμών. Ως βάση για τις προσομοιώσεις της 5^{ης} Αναφοράς της IPCC, υιοθετήθηκαν τέσσερα υποθετικά σενάρια εξέλιξης των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου (χαμηλών → υψηλών) που καλούνται «Αντιπροσωπευτικές Πορείες Συγκέντρωσης» (RCPs)⁴ (Stocker, et al., 2013). Τα σενάρια αυτά, είναι ουσιαστικά εύλογες υποθέσεις για το μέλλον, χωρίς να συνοδεύονται από πιθανότητες πραγματοποίησής τους. Οι προβλέψεις αποτελούν τη βάση για τη λήψη έγκαιρων αποφάσεων. Ωστόσο, παράγοντες όπως η πολυπλοκότητα του κλιματικού συστήματος, ο μακροπρόθεσμος ορίζοντας και η περιορισμένη προβλεψιμότητα της ανθρώπινης συμπεριφοράς, που καθορίζει τις εκλύσεις αερίων του θερμοκηπίου, καθιστά δυσχερές την εξαγωγή ασφαλών μακροπρόθεσμων προβλέψεων (Pittock, 2009).

Σύμφωνα με όλα τα σενάρια RCPs, η μέση παγκόσμια θερμοκρασία εκτιμάται ότι θα ανέλθει από 0.3 έως 4.8 °C, μέχρι το τέλος του 21^{ου} αιώνα, ενώ η μέση παγκόσμια στάθμη της θάλασσας από 0.26 έως 0.82m (Stocker, et al., 2013).

⁴ ελεύθερη μετάφραση του “Representative Concentration Pathways” (RCPs)

Τα ακραία κλιματικά φαινόμενα, συμβαίνουν και θα συνεχίζουν να συμβαίνουν, ανεξάρτητα από τη μεταβολή του κλίματος. Η επιστημονική τεκμηρίωση για την απόδοση των φαινομένων, είναι ακόμα σε πρώιμο στάδιο και υποκείμενο αντικρουόμενων μεθόδων με περιορισμένα διαθέσιμα δεδομένα παρατηρήσεων και ατελή μοντέλα (Bellprat & Doblas-Reyes, 2016). Παρόλο που είναι αρκετά δύσκολη η πρόβλεψη τους, από ένα μέρος ερευνητών, υποστηρίζεται ότι στατιστικές αναλύσεις των εμφανίσεών τους, επιτρέπουν τον υπολογισμό του κινδύνου και των χαρακτηριστικών εμφάνισης τους στο μέλλον (EUCLEIA, 2017).

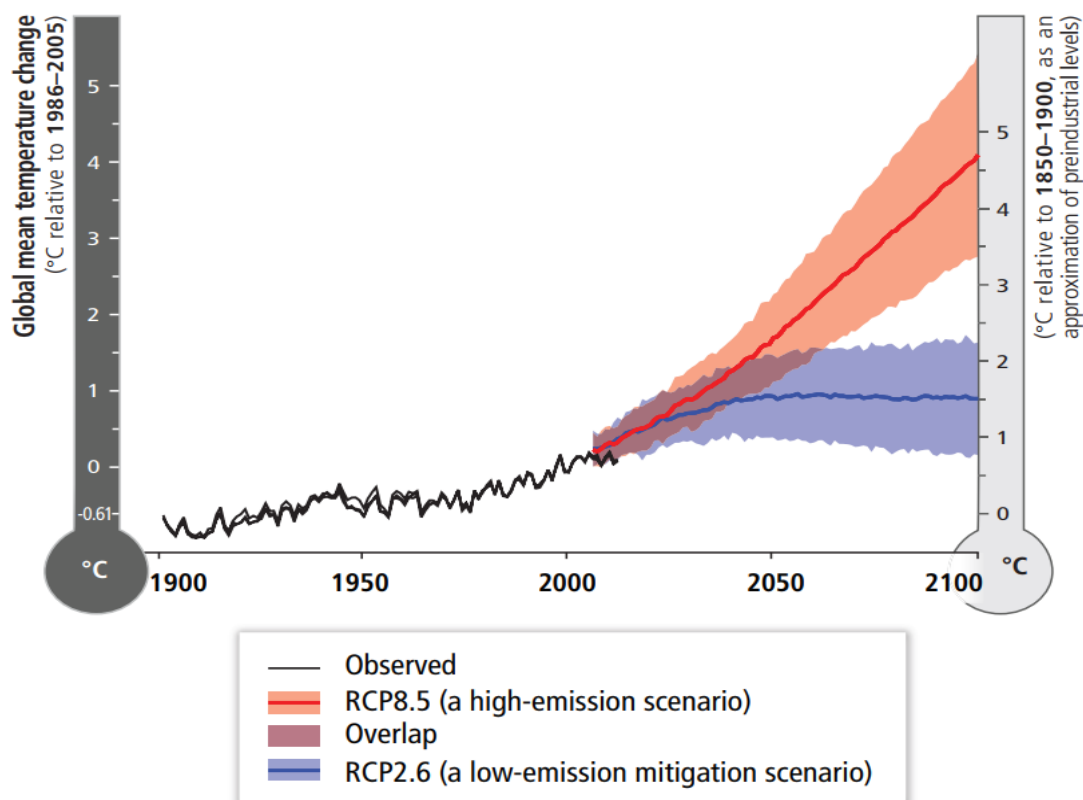


[Εικόνα 2.9] Η κλιματική αλλαγή είτε συντελείται από φυσικούς είτε ανθρώπινους εξαναγκασμούς, μπορεί να μεταβάλλει την πιθανότητα εμφάνισης ή την ένταση ακραίων καιρικών και κλιματικών γεγονότων (κατακρημνίσεις, καύσωνες κ.α.). Στην εικόνα γίνεται σχηματική αναπαράσταση των οι τάσεις στα ακραία καιρικά φαινόμενα. [Πηγή: (Stocker, et al., 2013)].

Βασιζόμενοι στην προαναφερθείσα επιχειρηματολογία, από σημαντική μερίδα ερευνητών, υποστηρίζεται ότι γεγονότα ακραίων φαινομένων αναμένεται να αυξηθούν σε συχνότητα και δριμύτητα, ως επακόλουθο της κλιματικής αλλαγής (Pittock, 2009). Παγκοσμίως, μάλιστα, οι σύντομης διάρκειας κατακρημνίσεις αναμένεται να αυξηθούν σε ένταση. Παράλληλα, σε ένα από τα σενάρια⁵, οι προβλέψεις δείχνουν

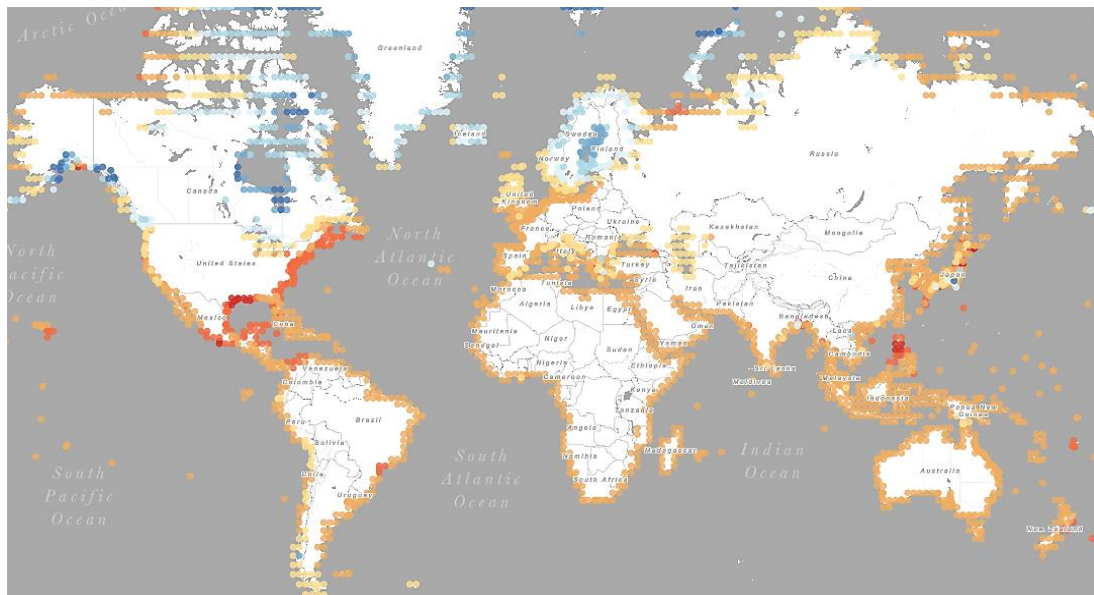
⁵ RCP8.5: σύμφωνα με το σενάριο αυτό, οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου το 2100 θα προκαλέσουν αλλαγή στην ακτινοβολία μεγέθους 8.5W/m².

μεγαλύτερη ξηρασία στις ήδη ξηρές περιοχές (Μεσόγειος, Ν/Δ ΗΠΑ, Νότια Αφρική). Επίσης, τα ακραία γεγονότα που σχετίζονται με τη στάθμη της θάλασσας, αναμένεται να ενταθούν (Stocker, et al., 2013).



[Εικόνα 2.10] Αναπαράσταση παρατηρούμενης και προβλεπόμενης μεταβολής της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας υπό την υπόθεση δύο εναλλακτικών σεναρίων (RCP8.5 αυξημένη συγκέντρωση αερίων, RCP2.6 σταθερή συγκέντρωση αερίων). [Πηγή: (Stocker, et al., 2013)].

Οι προβλέψεις για την μελλοντική άνοδο της στάθμης της θάλασσας, ποικίλουν για κάθε σενάριο (RCP) και υπάρχει μεγάλος βαθμός αβεβαιότητας για σημεία καμπής (όπως η τήξη μεγάλων παγόβουνων), τα οποία αναμένεται να προκαλέσουν μη γραμμικές φυσικές μεταβολές και εκτεταμένο αντίκτυπο σε οικιστικές περιοχές (IPCC, 2014). Εντούτοις, η άνοδος ήδη συντελείται σταδιακά και υπάρχει υψηλός βαθμός συμφωνίας, μεταξύ των επιστημόνων, ότι ανεξάρτητα από τη λήψη προληπτικών μέτρων για μείωση των εκπομπών αερίων, το επίπεδο θα συνεχίσει να αυξάνεται, εξαιτίας της χρονικής απόκλισης μεταξύ των σημερινών και των παρελθοντικών εκπομπών, καθώς και της υστέρησης στην εμφανή εκδήλωση των μελλοντικών επιπτώσεών τους (University of Exeter, 2017). Ακόμη, μια άνοδος στη στάθμη της θάλασσας, επηρεάζει ουσιαστικά τη συχνότητα των γεγονότων (παλίρροιες, θυελλώδεις κυματισμοί κ.α.), τα οποία προκαλούν πλημμύρισμα περιοχών, ακόμα και χωρίς αλλαγή στη συχνότητα των καταιγίδων (D.L. Passeri, 2015).



[Εικόνα 2.11] Το επίπεδο της θάλασσας αναμένεται να αλλάξει λόγω κλιματικών και μη κλιματικών παραγόντων. Στην εικόνα, αναπαρίστανται οι εκτιμώμενες αλλαγές για το 2050, σε σχέση με την αντίστοιχη στάθμη του 2000 (σύμφωνα με το σενάριο RCP 4.5 του NOAA). Στα επιλεγμένα σημεία οι αλλαγές κυμαίνονται από -30cm (μπλε) μέχρι +40cm (κόκκινο). Στο συγκεκριμένο μοντέλο, έχουν ληφθεί υπόψη παράγοντες όπως θερμική διαστολή, περιφερειακές δυναμικές του ωκεανού, τήξη των πάγων, ανθρωπογενείς αλλαγές στα αποθέματα νερού και μη κλιματικά φαινόμενα όπως τεκτονικές, ιζηματογενείς συμπίεσεις κ.α. [Πηγή: (UNEP - UN Environment Programme, 2020) και (Marbox, n.d.)].

2.1.5 Εναλλακτικές εκδοχές

Οι κριτικές, που απορρίπτουν τις προβλέψεις του IPCC (βλ. παράγραφο 2.1.4) και τα επιχειρήματα όσων υποστηρίζουν την ύπαρξη της ανθρωπογενούς συνεισφοράς στην κλιματική αλλαγή, συνοψίζονται κυρίως στις παρακάτω οπτικές και προσεγγίσεις:

- Τη θεώρηση ότι το κλιματικό σύστημα είναι εγγενώς αβέβαιο και δεν είναι δυνατές οι προβλέψεις για το μέλλον του κλίματος, είτε το θεωρήσουμε ντετερμινιστικό είτε εξετάσουμε τη στατιστικά αναμενόμενη συμπεριφορά του με βάση τις υπάρχουσες παρατηρήσεις. Στην πρώτη περίπτωση, οι περιορισμοί τίθενται από τη θεωρία του χάους, ενώ στη δεύτερη το σύστημα αναπαρίσταται ως στοχαστική διαδικασία που εμφανίζει συμπεριφορά Hurst-Kolmogorov (HK), με ακανόνιστες διακυμάνσεις και μεγιστοποίηση της αβεβαιότητας σε όλες τις κλίμακες (Koutsoyiannis & Markonis., 2012· Montanari & Koutsoyannis, 2007· Koutsoyiannis, 2013· Anon., 2020).
- Την αμφισβήτηση της ορθότητας της υπόθεσης του «φαινομένου του θερμοκηπίου» και τη θεώρηση ότι η παρατηρούμενη θέρμανση των τελευταίων ετών βρίσκεται εντός των ορίων του «θορύβου» της φυσικής μεταβλητότητας του

κλίματος. Σύμφωνα με μια άλλη εκδοχή, ο ρόλος των μεταβολών στην τροχιά της γης και της κοσμικής ακτινοβολίας έχει υποτιμηθεί (Leroux, 2005).

- Την υπόθεση ύπαρξης κλιματικού κύκλου διάρκειας 1.470 (± 500) ετών, ο οποίος είναι αποτέλεσμα υπέρθεσης ηλιακών κύκλων διάρκειας (87 και 210 ετών) (Avery & Singer, 2008).
- Τα επιχειρήματα περί ύπαρξης σφαλμάτων στις μετρήσεις, που οφείλονται κυρίως στον τρόπο και τις συνθήκες συλλογής των δεδομένων (Morano, 2015).

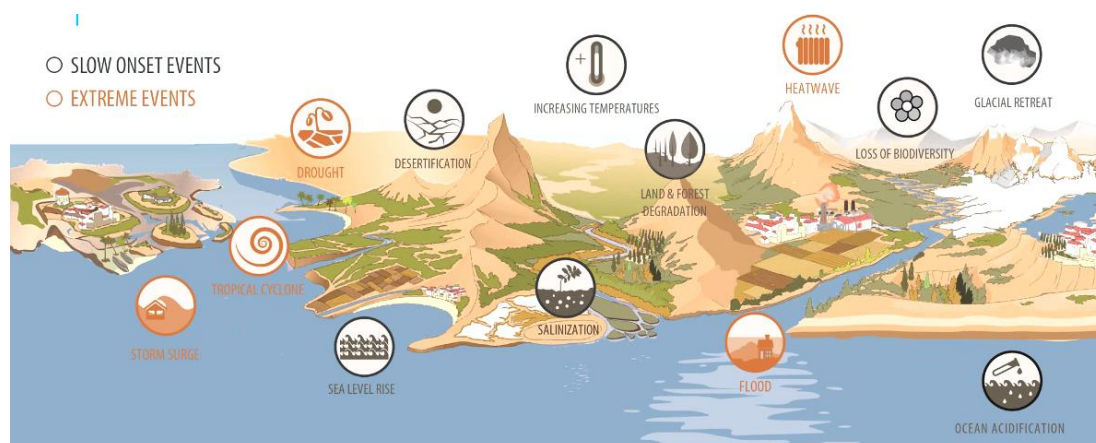
2.2 Επικίνδυνα φαινόμενα και φυσικές καταστροφές

Οι περιβαλλοντικές διαδικασίες, είναι συνήθως αποτέλεσμα συνδυασμού παραγόντων που συνδέονται: με τη φυσική μεταβλητότητα, τη χρήση του τοπικού οικοσυστήματος και τις ανθρωπογενείς επιρροές στο κλίμα. Αρκετές από αυτές τις διαδικασίες ενισχύουν από κοινού ή δημιουργούν περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. η αποψίλωση των δασών προκαλεί διάβρωση του εδάφους), οι οποίες ευνοούν την εμφάνιση ακραίων γεγονότων. Ενδεχόμενη όξυνση της πορείας της κλιματικής αλλαγής, μπορεί να προκαλέσει διέλευση των διαδικασιών αυτών από σημεία καμπής οδηγώντας σε μη αντιστρεπτές μεταβολές μεγάλης κλίμακας στη βιόσφαιρα, όπως η εξαφάνιση του δάσους του Αμαζονίου, η κατάρρευση του πάγου στην δυτική Ανταρκτική και ο μετασχηματισμός της κυκλοφορίας των ρευμάτων στους ωκεανούς (Lenton, et al., 2019). Νέες κλιματικές συνθήκες και πρωτοφανείς συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, ίσως εμφανιστούν ποικιλόμορφα στη χωροχρονική κλίμακα. Επιπλέον, σε ένα θερμότερο κλίμα αναμένεται και αύξηση των ακραίων γεγονότων των κατακρημνίσεων (Stocker, et al., 2013).

Ο τόπος και ο χρόνος εκδήλωσης των ακραίων φαινομένων ή γεγονότων, είναι σημαντικές παράμετροι που καθορίζουν το δυνητικό αντίκτυπο αυτών στις ανθρώπινες κοινωνίες. Έτσι «κίνδυνος» (*hazard*), θεωρείται «ένα ακραίο φαινόμενο, ανθρώπινη δραστηριότητα ή συνθήκη που πιθανόν να προκαλέσει απώλειες ζωής, τραυματισμούς, ζημιές σε ιδιοκτησίες, μέσα επιβίωσης, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις ή περιβαλλοντική καταστροφή» (UNISDR, 2009).

Ενώ «καταστροφή» (disaster), θεωρείται «μια διατάραξη της λειτουργίας της κοινωνίας με εκτεταμένες ανθρώπινες, υλικές, οικονομικές ή περιβαλλοντικές απώλειες και επιπτώσεις, που υπερβαίνουν τη δυνατότητα της πληττόμενης κοινωνίας να τις αντιμετωπίσει χρησιμοποιώντας οικείους πόρους» (UNISDR, 2009).

Τα επικίνδυνα γεγονότα διακρίνονται: σε «ραγδαία» (sudden onset) και «αργά εξελισσόμενα» (slow onset). Ραγδαίο γεγονός, θεωρείται ένα μοναδικό διακριτό φαινόμενο που συμβαίνει κατά τη διάρκεια μερικών ωρών ή ημερών, ενώ αργά εξελισσόμενο, όταν αυξανόμενες αλλαγές συμβαίνουν για πολλά χρόνια ή όταν αυξάνεται η συχνότητα ή η ένταση της επανάληψης γεγονότων (Siegele, 2012). Τα τελευταία, περιλαμβάνουν: την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας, την οξίνιση των ωκεανών, την υποχώρηση των παγετώνων και τις σχετιζόμενες επιπτώσεις όπως η αλατότητα, η υποβάθμιση της γης και των δασών, η απώλεια βιοποικιλότητας και η ερημοποίηση (United Nations, 2012).

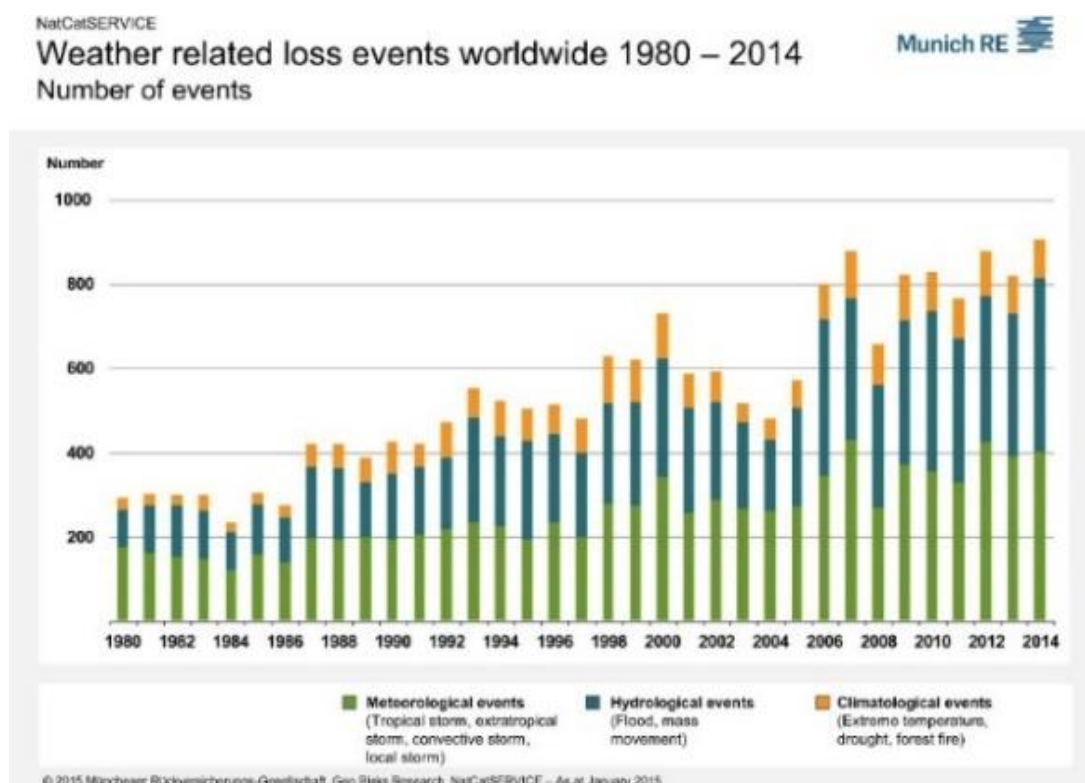


[Εικόνα 2.12] Απλουστευμένη αναπαράσταση της επίπτωσης των ακραίων και των ραγδαία εξελισσόμενων γεγονότων στο οικοσύστημα. [Πηγή: UNFCCC].

Ο όρος καταστροφή, χρησιμοποιείται επί τω πλείστον για αναφορά σε ραγδαία γεγονότα ή ξηρασίες και σπάνια για αναφορά σε αργά εξελισσόμενες διαδικασίες, όπως η ερημοποίηση. Παρόλα αυτά, οι τελευταίες μπορούν να οδηγήσουν σε καταστροφικές απώλειες, ειδικά στο βιοπορισμό των ανθρώπων. Έτσι, αυτές οι διαδικασίες αναφέρονται και ως «περιβαλλοντική υποβάθμιση» ή «υφέρπουσες περιβαλλοντικές αλλαγές» (United Nations, 2012).

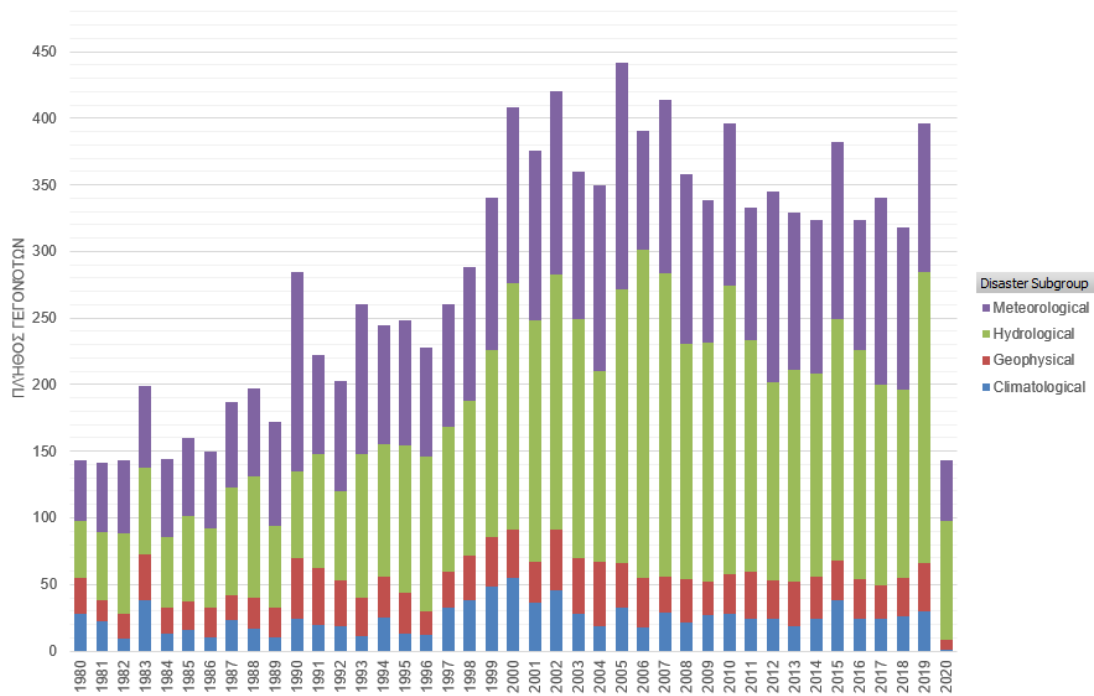
Καταγραφές δεδομένων φυσικών καταστροφών, από τη γερμανική εταιρία εκτίμησης κινδύνων “Munich Re Group” (βλ. παρακάτω Εικόνα 2.13), έδειξαν αυξητική τάση σε παγκόσμιο επίπεδο μεταξύ 1980-2014. Αυτή η αύξηση, αποδίδεται κυρίως σε καιρικά γεγονότα όπως καταιγίδες και πλημμύρες. Χωρίς ανάλογη αύξηση σε

καταστροφές από γεωφυσικά φαινόμενα, όπως σεισμοί, τσουνάμι και εκρήξεις ηφαιστειών, ορισμένοι συνάγουν ότι η αύξηση των καταστροφών, σχετίζεται με την παγκόσμια υπερθέρμανση. Εντούτοις, η σημαντική μεταβολή που συντελέστηκε σε άλλους κοινωνικό-οικονομικούς δείκτες (αύξηση πληθυσμού κ.α.) κατά την ίδια περίοδο αναφοράς, καθιστά δύσκολη την τεκμηρίωση τέτοιας σχέσης (Hoerpe, 2016). Παρόμοια τάση παρατηρείται και από την ανάκτηση και επεξεργασία αντίστοιχων δεδομένων από τη «Βάση Δεδομένων Εκτάκτων Αναγκών» (EM-DAT) του βελγικού Κέντρου Έρευνας Επιδημιολογίας και Καταστροφών (CRED)⁶ για τα έτη 1980-2020 (βλ. Εικόνα 2.14 και 2.15).



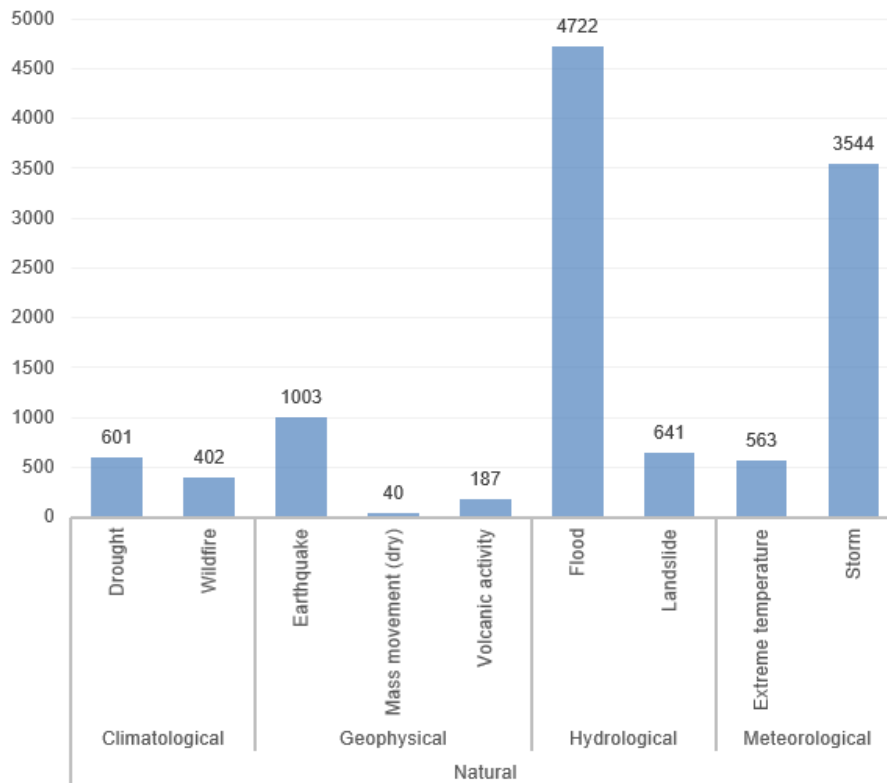
[Εικόνα 2.13] Εξέλιξη απωλειών από φυσικές καταστροφές. [Πηγή: Munich Re].

⁶ <https://www.emdat.be/>



[Εικόνα 2.14] Αναπαράσταση επεξεργασίας δεδομένων φυσικών καταστροφών που εξήχθησαν από τη Βάση Δεδομένων Εκτάκτων Αναγκών (EM-DAT). [Πηγή: προσωπική επεξεργασία δεδομένων].

Φυσικές καταστροφές 1980-2020



[Εικόνα 2.15] Αναπαράσταση επεξεργασίας δεδομένων από τη Βάση Εκτάκτων Αναγκών (EM-DAT). Οι φυσικές καταστροφές ομαδοποιούνται τέσσερις βασικές κατηγορίες: Κλιματολογικές (ξηρασίες, πυρκαγιές), Γεωφυσικές (σεισμοί, εκρήξεις ηφαιστειών), Υδρολογικές (πλημμύρες, κατολισθήσεις) και Μετεωρολογικές (Καταγίδες, ακραίες θερμοκρασίες). [Πηγή: προσωπική επεξεργασία δεδομένων].

3. Σχέση μετανάστευσης – περιβάλλοντος

Η ανθρώπινη ύπαρξη και η κοινωνική δραστηριότητα, είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με το φυσικό της περιβάλλον. Κάθε σημαντική αλλαγή στις περιβαλλοντικές συνθήκες, έχει αναμφίβολα και τεράστιο κοινωνικό αντίκτυπο. Από ένα ευρύ φάσμα πιθανών αντιδράσεων των ανθρώπινων πληθυσμών στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η κινητικότητα (μετανάστευση/μετακίνηση/εκτοπισμός) αποτελεί μια αντίδραση, η οποία φαίνεται να αποκτά αυξανόμενο ενδιαφέρον από ερευνητές, πολιτικούς φορείς και διεθνείς οργανισμούς. Η αύξηση του ενδιαφέροντος, οφείλεται κυρίως στη βελτίωση της βιωσιμότητας των στοιχείων για τις δυνητικές συνέπειες της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής (Morrissey, 2009).

Εντούτοις, αξίζει να σημειωθεί ότι οι πληθυσμιακές μετακινήσεις, λόγω περιβαλλοντικών αλλαγών και φυσικών καταστροφών, δεν αποτελούν νέο φαινόμενο, αλλά τμήμα μιας διαδικασίας συνεχούς προσαρμογής που συντελείται από τις απαρχές του ανθρώπινου είδους. Πάρα ταύτα, το περιβάλλον δεν αποτελεί αποκλειστικό παράγοντα που καθορίζει την τελική επιλογή της μετανάστευσης, αλλά συνδυάζεται με το σύνολο των υφιστάμενων πολιτικών, οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων (Foresight, 2011).

Στο παρόν κεφάλαιο, επιχειρείται η παρουσίαση των σχετικών εννοιών, των παραγόντων που οδηγούν στη μετανάστευση και έχουν ευαισθησία στις περιβαλλοντικές αλλαγές, με τις συνακόλουθες ασάφειες ή αβεβαιότητες.

3.1 Ποιοι είναι τελικά οι «περιβαλλοντικοί μετανάστες»;

3.1.1 Ιστορική αναδρομή γεγονότων

Καταστροφικά γεγονότα στην ανθρώπινη ιστορία έχουν προκαλέσει κατά καιρούς σημαντικές πληθυσμιακές μετατοπίσεις, ανατρέποντας τα δημογραφικά δεδομένα των περιοχών που επλήγησαν.

Πριν 45.000 έτη, ο άνθρωπος μετακινήθηκε στην Ευρώπη από τη Μεσοποταμία, λόγω των ευνοϊκών περιβαλλοντικών συνθηκών. Το 2100 π.Χ., η πτώση της Ακκαδικής αυτοκρατορίας στη Μεσοποταμία και η εγκατάλειψη των πόλεων της, θεωρείται απόρροια της έλλειψης σε νερό και τροφή, εξαιτίας των έντονων κλιματικών αλλαγών και του τρόπου διαχείρισης της γης εκείνη την περίοδο (Cookson, et al., 2019). Περί το 1400 π.Χ., οι Βίκινγκς αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν την Γροιλανδία, καθώς αδυνατούσαν να προσαρμοστούν στην πτώση της θερμοκρασίας που προκάλεσε η «Μικρή Εποχή των Παγετώνων» (*Little Ice Age*) (Ionesco, et al., 2017). Μεταξύ 500-800 μ.Χ., οι κάτοικοι του Νησιού του Πάσχα (Rapa Nui), με την υλοτόμηση των δασών και την εξάντληση των φυσικών πόρων, οδήγησαν το οικοσύστημα σε εκτεταμένη υποβάθμιση προκαλώντας έτσι και την κατάρρευση του πολιτισμού τους (Diamond, 2005).

Το 1755, μεγάλο τμήμα της Λισαβόνας καταστράφηκε από σεισμό, με αποτέλεσμα μαζικούς εκτοπισμούς σε άλλες περιοχές της Πορτογαλίας. Κατά τη δεκαετία του

1930, περιοχές των Η.Π.Α. δοκιμάστηκαν από τρία παρατεταμένα κύματα θυελλών σκόνης, γνωστά και ως “Dust Bowl”. Οι θύελλες, ήταν αποτέλεσμα διάβρωσης του εδάφους από τους ανέμους και οφειλόταν κυρίως στις παρατεταμένες ξηρασίες, στο σύστημα καλλιέργειας της γης



[Εικόνα 3.1] Θύελλα σκόνης (Stratford, Texas, 1935).

και την έλλειψη νερού (Great Plains Committee, 1936). Τρία εκατομμύρια καλλιεργητών εγκατέλειψαν τις φάρμες τους και μισό εκατομμύριο κατοίκων μετανάστευσε προς άλλες πολιτείες (Cook, et al., 2020). Μεταξύ 1845 – 1852, η καταστροφή των πατατο-καλλιέργειών που προσβλήθηκαν από περονόσπορο προκάλεσε το λεγόμενο «Ιρλανδικό Λιμό», με επακόλουθο το θάνατο σχεδόν 1 εκατομμυρίου Ιρλανδών και τη μετανάστευση προς τις Η.Π.Α., άλλου 1-1,5 εκατομμυρίου (Grada, 2006).

Τα παραπάνω, αποτελούν ορισμένα ενδεικτικά παραδείγματα μαζικών εκτοπίσεων πληθυσμών που σχετίζονται με περιβαλλοντικά γεγονότα. Ωστόσο, για την ακριβή απόδοση των αιτιών της μετατόπισης, απαιτείται και η κατανόηση του ευρύτερου κοινωνικοοικονομικού πλαισίου των συνθηκών που επικρατούσαν κατά τη δεδομένη χρονική περίοδο.

3.1.2 Πολιτική διάσταση της επιχειρηματολογίας

Η «περιβαλλοντική μετανάστευση» περιλαμβάνει πληθώρα εκδοχών που καθιστούν δυσχερή την σαφήνεια της. Για παράδειγμα, υπό μια ευρεία έννοια, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αναφέρεται σε μια πληθώρα κατηγοριών, από τους χωρικούς του Μπαγκλαντές που εγκαταλείπουν τις εστίες τους εξαιτίας των συνεχών πλημμυρών, μέχρι τους συνταξιούχους βορειο-Ευρωπαίους που μετακομίζουν μόνιμα στη Μεσόγειο για να απολαύσουν περισσότερη ηλιοφάνεια.

Για τον προσδιορισμό των μετακινουμένων ατόμων εξαιτίας περιβαλλοντικών παραγόντων, γίνεται χρήση διαφόρων όρων από ερευνητές, οργανισμούς και ΜΜΕ, όπως: «περιβαλλοντικοί μετανάστες», «κλιματικοί πρόσφυγες», «περιβαλλοντικά υποκινούμενες μετακινήσεις πληθυσμών», «περιβαλλοντικά εκτοπισμένα άτομα», κ.α.. Ωστόσο, οι παραπάνω όροι αντιπροσωπεύουν μια περισσότερο μονο-αιτιατική σχέση μεταξύ περιβαλλοντικής αλλαγής και μετανάστευσης (Foresight, 2011).

Εξετάζοντας έτσι τη χρήση των όρων του περιβαλλοντικού πρόσφυγα, μετανάστη ή του περιβαλλοντικά εκτοπισμένου ατόμου και τα γεωγραφικά ή χρονικά χαρακτηριστικά των μετακινήσεων τους, γεννιούνται ορισμένα εύλογα ερωτήματα όπως: – Υπάρχει διακριτό όριο μεταξύ εθελούσιας και αναγκαστικής μετακίνησης; – Το περιβάλλον συνιστά αυτόνομο παράγοντα μετανάστευσης ή ενισχύει έμμεσα τους λοιπούς παράγοντες του φαινομένου; – Περιγράφουμε τη διασυνοριακή ή την εσωτερική, την προσωρινή, την εποχιακή ή τη μόνιμη μετανάστευση; – Η μετανάστευση συμβαίνει ως πρόληψη ή ως αντίδραση; – Αντιμετωπίζεται ως απειλή ή γίνεται κατανοητή ως τρόπος προσαρμογής;

Η μετανάστευση στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών αλλαγών, αποτελεί ένα πολυδιάστατο ζήτημα, που τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες έχει απασχολήσει αρκετούς ερευνητές και φορείς, διαμορφώνοντας δύο πόλους τους «μαξιμαλιστές» (ΜΚΟ, περιβαλλοντικούς ακτιβιστές κ.α.) που υπερ-προβάλλουν το ζήτημα και τους «σκεπτικιστές» που θεωρούν ότι δεν υπάρχει ανάγκη δημιουργίας νέας κατηγορίας «περιβαλλοντικού μετανάστη» (IOM, 2017).

Ενδεικτικά, ο όρος «κλιματικός πρόσφυγας», χρησιμοποιείται από αρκετούς «μαξιμαλιστές» και για πολιτικούς σκοπούς προκειμένου να προβάλλουν τις ανθρωπίνες μετακινήσεις ως «εμφανείς αποδείξεις» της κλιματικής αλλαγής

ευαισθητοποιώντας έτσι την κοινή γνώμη⁷. Από την άλλη μεριά, το επιχείρημα των «ροών από κλιματικούς πρόσφυγες», μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για να προωθηθεί μια αντι-μεταναστευτική ατζέντα, σε βόρειες συνήθως χώρες υποδοχής, υπό το φόβο μαζικής έλευσης πληθυσμών και επακόλουθων αντιδράσεων, παρά τη μέχρι σήμερα έλλειψη διαθέσιμων στοιχείων που να υποδεικνύουν σημαντικές διασυνοριακές μετακινήσεις πληθυσμών για περιβαλλοντικούς λόγους (German Environment Agency, 2019).

Εντούτοις από το 2010, η αντίληψη για το μεταναστευτικό ζήτημα, άρχισε να αλλάζει και η μετανάστευση να μην θεωρείται πλέον, από αρκετούς φορείς, ως αποτυχία προσαρμογής στις περιβαλλοντικές αλλαγές, αλλά ως μια αποτελεσματική στρατηγική προσαρμογής. Αυτή η εκ διαμέτρου αντίθετη αλλαγή οπτικής, ήταν επακόλουθο των συμπερασμάτων αρκετών εμπειρικών ερευνών που έδειξαν ότι η μετανάστευση δεν αποτελεί πάντα την ύστατη λύση. Κοινές αντιλήψεις και πολιτικές διαφωνίες, που συνεχίζονται έως σήμερα στο δημόσιο διάλογο, αποκαλύπτουν διάσταση μεταξύ εμπειρικών στοιχείων και πολιτικών αφηγημάτων (Ionesco, et al., 2017).

3.1.3 Τυπολογία

Η ορθή χρήση της ορολογίας, είναι μια σημαντική βάση για τη μελέτη της σχέσης περιβάλλοντος – μετανάστευσης, καθώς αφενός διαφορετικοί όροι παράγουν διαφορετικά δικαιώματα και εμπλέκουν διαφορετικούς φορείς και αφετέρου θέτουν ξεχωριστό πλαίσιο μελέτης και βάση υπολογισμού μετρήσιμων μεγεθών.

Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει κοινά αποδεκτός ορισμός της ανθρώπινης μετακίνησης εξαιτίας περιβαλλοντικής αλλαγής (Gemenne & Dun, 2008). Ο όρος του «*περιβαλλοντικού πρόσφυγα*», εμφανίστηκε στο δημόσιο διάλογο το 1985 από τον Essam El-Hinnawi, ο οποίος τον όρισε ως το άτομο «*που αναγκάστηκε να εγκαταλείψει την παραδοσιακή του κατοικία, προσωρινά ή μόνιμα, εξαιτίας μιας περιβαλλοντικής διατάραξης (φυσικής ή ανθρωπογενούς), η οποία θέτει σε κίνδυνο την ύπαρξή του ή/και έχει σοβαρές επιπτώσεις στη ποιότητα ζωής του*» (El-Hinnawi, 1985). Ωστόσο, αυτός

⁷ Ενδεικτικό παράδειγμα της θέσης αυτής το άρθρο της ηλεκτρονικής εφημερίδας της Guardian: <https://www.theguardian.com/environment/2017/nov/02/climate-change-will-create-worlds-biggest-refugee-crisis>

ο ορισμός στερείται νομικής βάσης, καθώς δεν εμπίπτει στις διατάξεις της Σύμβασης της Γενεύης για το Καθεστώς των Προσφύγων του 1951,⁸ η οποία αναγνωρίζει ως μόνους λόγους αναγκαστικής μετακίνησης τους πολιτικούς, θρησκευτικούς ή φυλετικούς.

Οι ερευνητές που προσεγγίζουν το θέμα από τη «μινιμαλιστική» του εκδοχή, αποφεύγουν να χρησιμοποιήσουν τα προσδιοριστικά επίθετα «περιβαλλοντικός» ή «κλιματικά υποκινούμενο», προκειμένου να περιγράψουν τις μετακινήσεις, καθώς, σύμφωνα με τις απόψεις τους, υπερτονίζει το ρόλο των περιβαλλοντικών παραγόντων. Σε ακαδημαϊκές και πολιτικές τοποθετήσεις, γίνεται συχνότερη χρήση του επιθετικού προσδιορισμού «περιβαλλοντικός» αντί του «κλιματικός», καθώς ο τελευταίος ουσιαστικά δίνει έμφαση στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

Η χρήση του επιθετικού προσδιορισμού «κλιματικός», αναπαριστά μια σχέση αιτίου – αιτιατού μεταξύ της κλιματικής αλλαγής και μιας συγκεκριμένης μεταναστευτικής ροής. Ο εν λόγω χαρακτηρισμός κρίνεται έτσι ελλιπής, καθώς δεν μπορεί να συμπεριλάβει μετακινήσεις που υποκινούνται από, μη συνδεδεμένα με την κλιματική αλλαγή, γεγονότα. Στην ίδια περίπτωση αντιστοιχεί, λόγου χάρη, ο εκτοπισμός εξαιτίας ενός ακραίου φαινομένου, καθότι η απόδοση ενός συγκεκριμένου φαινομένου στην κλιματική αλλαγή δεν είναι επιστημονικά εφικτή. Ως εκ τούτου, συνήθως προτιμάται ο γενικότερος προσδιορισμός «περιβαλλοντικός», ο οποίος καλύπτει ευρύτερα, γεγονότα και διαδικασίες, κλιματικές ή μη, φυσικές ή ανθρωπογενείς.

Γίνεται μεγάλη συζήτηση σε ακαδημαϊκούς και πολιτικούς κύκλους, για τη χρήση ενός κατάλληλου όρου για τη περιγραφή των μετακινήσεων. Η «περιβαλλοντική μετανάστευση», είναι ένας κοινός όρος που συνοδεύεται από παραπομπή στον ορισμό που προτάθηκε από τον Διεθνή Οργανισμό Μετανάστευσης (ΔΟΜ) το 2007 (σε ελεύθερη μετάφραση από την αγγλική): «*Περιβαλλοντικοί μετανάστες είναι άτομα ή ομάδες ατόμων που για αναγκαστικούς λόγους ξαφνικών ή σταδιακών αλλαγών στο περιβάλλον, οι οποίες δυσμενώς επηρεάζουν τη ζωή ή τις συνθήκες*

⁸ Αρθ. 1 της Σύμβασης του 1957 όπως τροποποιήθηκε το 1967, Πρόσφυγας: «Ένα άτομο που λόγω βάσιμου φόβου δίωξης για λόγους φυλής, θρησκείας, εθνικότητας, συμμετοχής σε ιδιαίτερη κοινωνική ομάδα ή πολιτικών πεποιθήσεων ευρίσκεται εκτός της χώρας της ιθαγένειάς του και δεν είναι σε θέση ή, λόγω του φόβου, δεν επιθυμεί να θέσει εαυτόν υπό την προστασία της εν λόγω χώρας, ή που δεν έχει υπηκοότητα και είναι εκτός της χώρας της προηγούμενης συνήθους διαμονής του, ως αποτέλεσμα των γεγονότων αυτών, δεν είναι σε θέση ή, λόγω του φόβου αυτού, δεν επιθυμεί να επιστρέψει σε αυτή».

διαβίωσης τους, υποχρεούνται ή επιλέγουν να εγκαταλείψουν τις εστίες τους, είτε προσωρινά είτε μόνιμα και μετακινούνται εντός της χώρας τους ή στο εξωτερικό»⁹.

Το «Πλαίσιο Προσαρμογής Cancun», το οποίο υιοθετήθηκε από τον ΟΗΕ το 2010, κάνει αναφορά στο ζήτημα χρησιμοποιώντας τον όρο: «προκαλούμενα από την κλιματική αλλαγή: μετανάστευση, εκτοπισμός και μετεγκατάσταση» (“climate change-induced migration, displacement and relocation”).

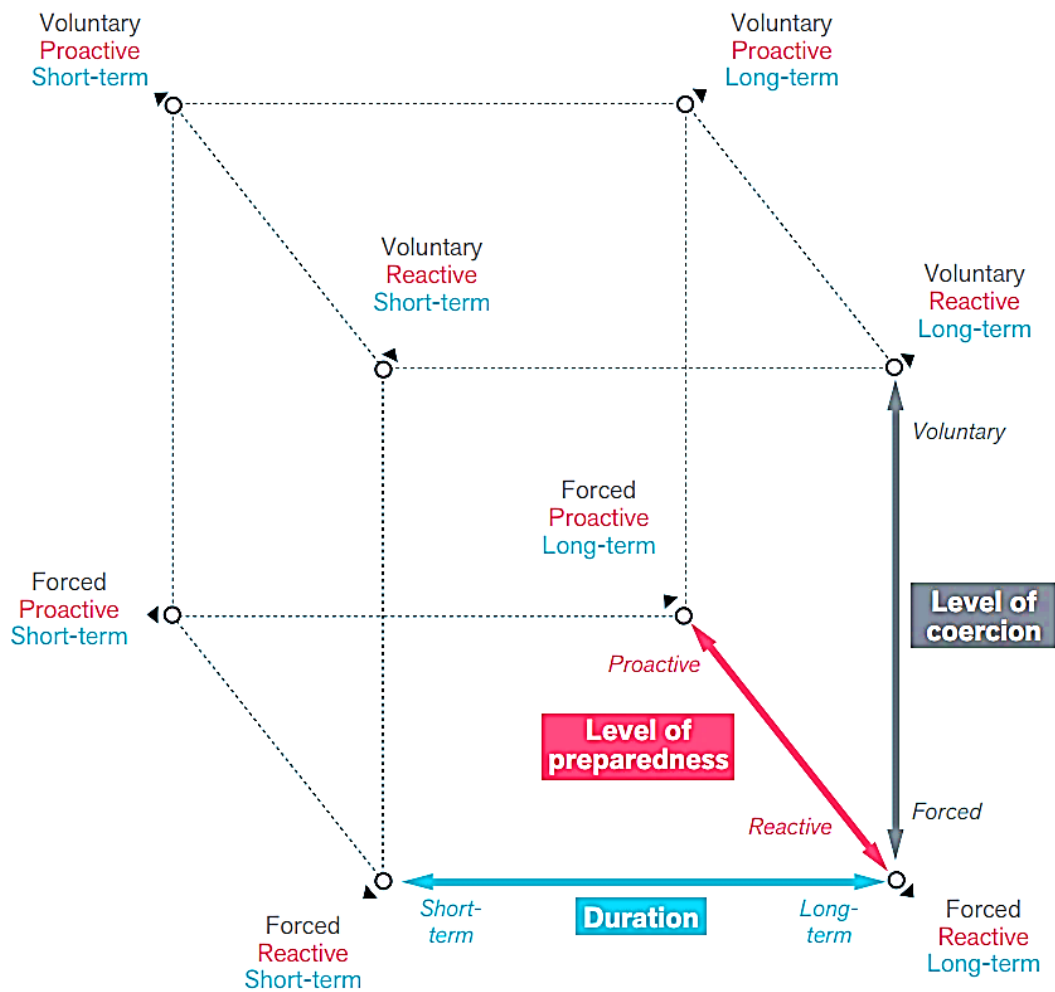
Ορισμένοι ακαδημαϊκοί και πολιτικοί χρησιμοποιούν τον όρο «μετανάστευση» για να αναφερθούν σε εθελοντικές μετακινήσεις μόνο, ενώ άλλοι φορείς (συμπεριλαμβανομένου του ΔΟΜ) συμπεριλαμβάνουν όλους τους τύπους των μετακινήσεων (εσωτερικές ή διεθνείς, εθελοντικές ή αναγκαστικές, μόνιμες ή προσωρινές). Έτσι η «μετανάστευση», σύμφωνα με το ΔΟΜ, ορίζεται ως: «η μετακίνηση ατόμου ή ομάδας ατόμων, είτε διασυνοριακά είτε εγχώρια. Είναι μετακίνηση πληθυσμού, που συμπεριλαμβάνει ένα συνεχές φάσμα κατηγοριών μετακίνησης, ανεξαρτήτως της διάρκειας, των αιτίων και της σύνθεσης της, καλύπτει δηλαδή προσφυγές, οικονομικούς μετανάστες, εκτοπισμένους, κ.α.» (IOM, 2011).

«Κυκλική/εποχική/περιοδική μετανάστευση», χαρακτηρίζεται η προσωρινή και συνήθως επαναλαμβανόμενη μετακίνηση ενός ατόμου, μεταξύ των περιοχών προέλευσης και υποδοχής, συνήθως για εργασιακούς λόγους.

Ο όρος «εκτοπισμός» (*displacement*), χρησιμοποιείται ευρέως από όλες τις πλευρές, για να περιγράψει τις αναγκαστικές μετακινήσεις που συντελούνται συνήθως στο πλαίσιο καταστροφών. Προήλθε από τον ορισμό που δόθηκε από ΟΗΕ το 1998 για τα «Εσωτερικώς Εκτοπισμένα Άτομα» (*Internally Displaced Persons - IDPs*)¹⁰ (IOM, 2014).

⁹ “Environmental migrants are persons or groups of persons who, for compelling reasons of sudden or progressive changes in the environment that adversely affect their lives or living conditions, are obliged to leave their homes or choose to do so, either temporarily or permanently, and who move either within their country or abroad” (IOM, 2007).

¹⁰ “Persons or groups of persons who have been forced or obliged to flee or to leave their homes or places of habitual residence, in particular as a result of or in order to avoid the effects of armed conflict, situations of generalized violence, violations of human rights or natural or human-made disasters, and who have not crossed an internationally recognized State border” (UN, 1998:5).

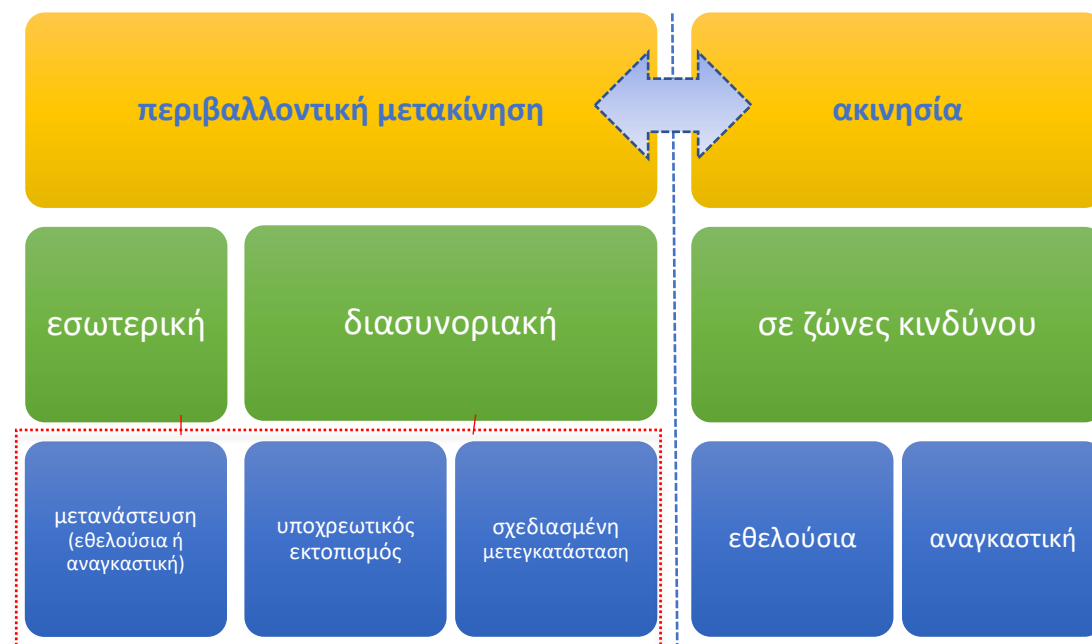


[Σχήμα 3.1] Νοητική αναπαράσταση των τύπων μετανάστευσης/μετακίνησης σε σχέση με τις κλίμακες εξαναγκασμού, προετοιμασίας και διάρκειας. [Πηγή: (Ionesco, et al., 2017)].

Ο όρος «ανθρώπινη κινητικότητα» (*human mobility*), η ικανότητα δηλαδή για μετακίνηση, χρησιμοποιείται επίσης τα τελευταία έτη, ως ένας πολιτικά πιο ουδέτερος όρος που περιγράφει όλους τους τύπους μετακινήσεων που συνδέονται με περιβαλλοντικούς παράγοντες (IOM, 2014). Έτσι σχηματίζεται μια περιφραστική ορολογία «ανθρώπινη κινητικότητα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής» ή ανάλογες παραφράσεις της.

Η «ακινησία» (*immobility*), χρησιμοποιείται για να αναδείξει τη διασύνδεση μεταξύ περιβαλλοντικών γεγονότων και ευάλωτων ατόμων, τα οποία δε δύναται ή δεν επιθυμούν να μετακινηθούν. Η «σχεδιασμένη μετεγκατάσταση» (*planned relocation*), αναφέρεται σε μια συντονισμένη, από ένα κεντρικό φορέα, μετακίνηση μόνιμου χαρακτήρα, με έμφαση στην ανοικοδόμηση σπιτιών κλπ., εθελούσια και μη (IOM, 2014).

Στο Σχήμα 3.2, αναπαρίστανται σχηματικά οι σχέσεις μεταξύ των προαναφερόμενων εννοιών.



[Σχήμα 3.2] Διάγραμμα με την ανθρώπινη κινητικότητα στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Το χαρακτηριστικό της διάρκειας (προσωρινή ή μόνιμη μετακίνηση) δεν περιλαμβάνεται καθώς αντιστοιχεί σε όλες τις μετακινήσεις. [Πηγή: συνοπτική μετάφραση από Advisory Group on Climate Change and Human Mobility (2014), με στοιχεία από το UNFCCC (2010), IOM, IPCC, Brookings Institution, Georgetown University, UNHCR και IDMC].

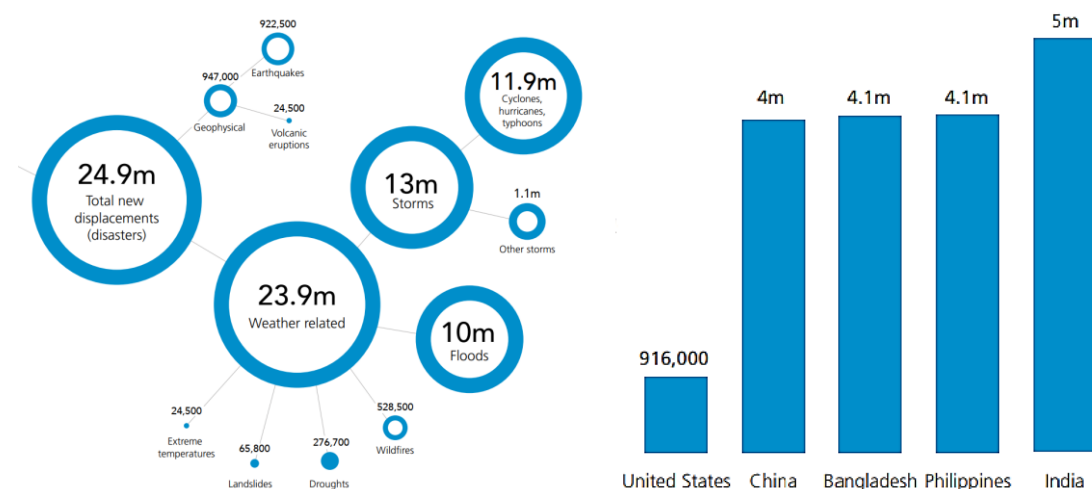
Στην παρούσα εργασία, κυρίως για λόγους χρηστικότητας, ο όρος «περιβαλλοντικός μετανάστης», θα αναφέρεται εφεξής σε όλες τις κατηγορίες περιβαλλοντικής μετακίνησης του παραπάνω διαγράμματος.

3.2 Περιβαλλοντικοί παράγοντες μετανάστευσης

Υπολογίζεται ότι μόνο το 2019, περίπου 1.900 καταστροφές προκάλεσαν τον εκτοπισμό 24,9 εκατ. ατόμων σε 140 χώρες. Οι περισσότεροι εκτοπισμοί καταγράφηκαν στην Ν/Α και Νότια Ασία, όπου πλημμύρες από μουσώνες και τροπικές καταιγίδες έπληξαν εκτεθειμένες κατοικημένες περιοχές. Οι πλειοψηφία των εκτοπισμών οργανώθηκαν προληπτικά από τις κατά τόπο αρχές.

Διαφορετικοί τύποι περιβαλλοντικών κινδύνων, τείνουν να δημιουργούν και διαφορετικούς τύπους κινητικότητας. Βασικοί παράγοντες, είναι η ταχύτητα ενός γεγονότος και η δυνατότητα των ατόμων να αντιληφθούν τον κίνδυνο και να προσαρμοστούν αντιδρώντας εγκαίρως (Renaud, et al., 2011). Συνεπώς, στη βιβλιογραφία ο αντίκτυπος της κλιματικής μεταβλητότητας στην ανθρώπινη κινητικότητα,

κατηγοριοποιείται με βάση τα «αργά εξελισσόμενα» και τα «ραγδαία» γεγονότα (UN FCCC, 2012· Bohra-Mishra, Oppenheimer & Hsiang, 2014).



[Εικόνα 3.2] Αριθμός εκτοπισμένων ατόμων λόγω καταστροφών από φυσικά φαινόμενα το 2019 και οι 5 χώρες με τους περισσότερους εκτοπισμούς. [Πηγή: (IDMC & NRC, 2020)].

Διάκριση γίνεται και με βάση την «άμεση» ή «έμμεση» συσχέτιση τους (Cattaneo, et al., 2019). Για παράδειγμα, η συσχέτιση της διάβρωσης παράκτιων περιοχών (αργά εξελισσόμενο γεγονός) ή ενός τυφώνα (ραγδαίο γεγονός) και του εκτοπισμού των κατοίκων των περιοχών αυτών, είναι άμεση. Αντίθετα, η σταδιακή ερημοποίηση, που μειώνει τη γεωργική παραγωγικότητα, έχει αρνητικές συνέπειες στα μέσα βιοπορισμού των καλλιεργητών και οδηγεί ορισμένους στη μετανάστευση, αποτελώντας έτσι μια έμμεση συσχέτιση.

Αντίστοιχα, διάκριση γίνεται και με βάση την επιθυμία ή τον εξαναγκασμό των ατόμων για μετακίνηση, σε «εθελοντικές» και «αναγκαστικές». Καθώς για παράδειγμα, οι διαμάχες για τους φυσικούς πόρους (π.χ. νερό), μπορούν να οξυνθούν λόγω των εκτεταμένων ξηρασιών και να τροφοδοτήσουν βίαιες συγκρούσεις, που με τη σειρά τους θα προκαλέσουν αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών, πρακτικά, δημιουργείται ένα συνεχές φάσμα μεταξύ: «αργών – ραγδαίων γεγονότων», «άμεσων – έμμεσων συσχετίσεων» και «εθελοντικών – αναγκαστικών μετακινήσεων» (Cattaneo, et al., 2019).

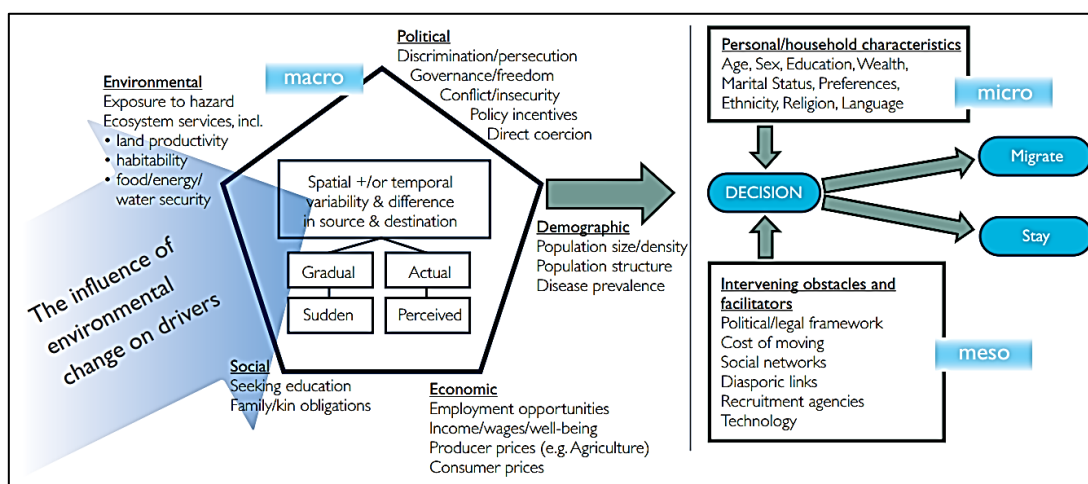
3.2.1 Ανασκόπηση των επιστημονικών ερευνών

Όπως αναφέρει ο Piguet (2012), μνημονεύοντας τις αρχικές θεωρίες μετανάστευσης, όπως των Ratzel (1882), Ravenstein (1891) και Huntington (1907): «οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως το κλίμα και η γονιμότητα του εδάφους,

αναδεικνύονται αρκετά στις πρώτες προσπάθειες των γεωγράφων να συστηματοποιήσουν τη γνώση για τη μετανάστευση». Μεταγενέστερα ωστόσο, στις μελέτες μετανάστευσης, απουσίαζαν οι αναφορές στο περιβάλλον, για να επανεμφανιστούν, στα μέσα του '80, σε επιστημονικές περιβαλλοντικές μελέτες για τους κινδύνους από την κλιματική αλλαγή και την περιβαλλοντική υποβάθμιση.

Μεταξύ 1980-2011 η έρευνα εστίαζε κυρίως: είτε στη διαπίστωση του εύρους στο οποίο η μετανάστευση μπορεί να αποδοθεί σε περιβαλλοντικούς παράγοντες είτε στον προσδιορισμό των πληθυσμών που βρίσκονται σε περιοχές υψηλού κινδύνου. Αντλαμβανόμενοι τα τελευταία έτη την περιορισμένη αξιοπιστία τέτοιων προβλέψεων και εκτιμήσεων, ο στόχος των ερευνητών μετατοπίστηκε από τους αριθμούς στη βελτίωση της κατανόησης του πολύπλοκου πλαισίου, μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα η μετανάστευση (German Environment Agency, 2019).

Ενδεικτική συστηματική προσπάθεια κατασκευής ενός πρότυπου εννοιολογικού πλαισίου, είναι η έκθεση του Γραφείου Επιστήμης της Κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου (Foresight), η οποία βασιζόμενη σε υπάρχουσες θεωρίες και εμπειρικές μελέτες, έθεσε ότι η περιβαλλοντική αλλαγή δεν αποτελεί ξεχωριστό παράγοντα, αλλά επηρεάζει τους υφιστάμενους παράγοντες, οι οποίοι κατονομάζονται ως «οδηγοί» (*drivers*) και κατευθύνουν τους πληθυσμούς σε μετανάστευση, δηλαδή: πολιτικοί, κοινωνικοί, οικονομικοί, δημογραφικοί και περιβαλλοντικοί (Foresight, 2011).

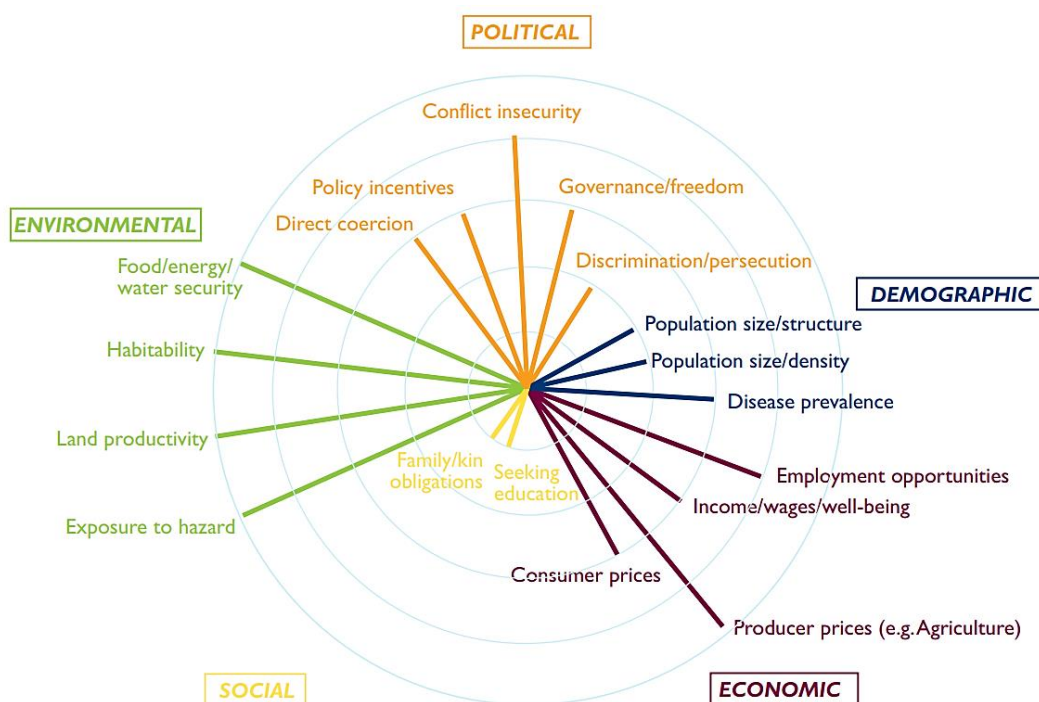


[Σχήμα 3.3] Το νοητικό πλαίσιο του Foresight για τους παράγοντες που οδηγούν στη μετανάστευση. [Πηγή: (Foresight, 2011)].

Η πρόσβαση, η διαθεσιμότητα, η σταθερότητα των πόρων του οικοσυστήματος, η εμφάνιση επικίνδυνων γεγονότων και η έκθεση σε αυτά, καθορίζει την ευημερία των ανθρώπων. Για τις περισσότερες αναπτυσσόμενες οικονομίες, που

στηρίζονται στη γεωργία, την αλιεία και τη δασοκομία, η εξάρτηση είναι ισχυρότερη, οπότε μια αλλαγή στους πόρους του οικοσυστήματος, επηρεάζει ευθέως την ευημερία και την ανάγκη για μετανάστευση (Foresight, 2011). Το αποτέλεσμα της απόφασης να μεταναστεύσει ένα άτομο ή να παραμείνει, πέρα από το μακροσκοπικό επίπεδο παραγόντων (περιβαλλοντικοί, οικονομικοί κ.α.), διαμορφώνεται και από αντίστοιχους στο μεσο-επίπεδο (π.χ. πρόσβαση στα δίκτυα διακίνησης) και το μικρο-επίπεδο (ηλικία, φύλο, κ.α.).

Γενικότερα, επικρατεί η άποψη ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, συνήθως επιδρούν στην ανθρώπινη μετακίνηση έμμεσα, οξύνοντας τους λοιπούς παράγοντες (οικονομικούς, πολιτικούς, κ.α.). Επιχειρείται ακόμα μια πιο ισορροπημένη προσέγγιση της περιβαλλοντικής μετανάστευσης, με τους ερευνητές να αρχίζουν να διερευνούν τις δυνητικές συνέπειές της (θετικές και αρνητικές), στην ευαλωτότητα και την αντοχή των κοινωνικών ομάδων.

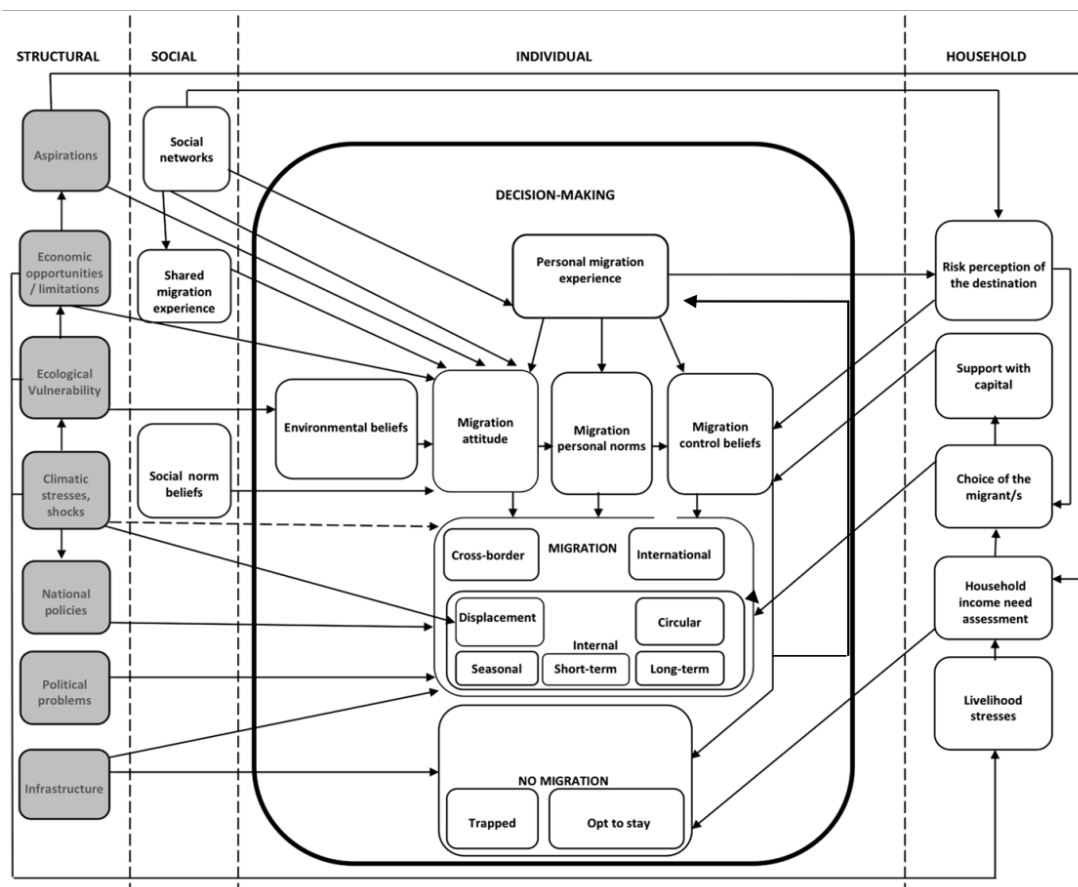


[Σχήμα 3.4] Η σχετική επιρροή της περιβαλλοντικής αλλαγής στους παράγοντες που οδηγούν σε μετανάστευση. Το μήκος των γραμμών αντιπροσωπεύει το μέγεθος της επιρροής. [Πηγή: (Foresight, 2011)].

Η αυξανόμενη κατανόηση της πολυπλοκότητας της έρευνας για την αποτύπωση της σχέσης μετανάστευσης-περιβάλλοντος, όπως είδαμε και στην αρχή, συνοδεύεται και από αντίστοιχη αύξηση του πλήθους των κλάδων που εμπλέκονται στο ζήτημα αυτό (μεταξύ άλλων πολιτικοί επιστήμονες, γεωγράφοι, κοινωνικοί

ανθρωπολόγοι, κ.α.), παρά το γεγονός ότι οι διεξαχθείσες διεπιστημονικές έρευνες είναι ακόμα περιορισμένες (German Environment Agency, 2019).

Πίσω από κάθε ατομική απόφαση για μετανάστευση, βρίσκεται ένας μοναδικός συνδυασμός εμπειριών, προκαταλήψεων, προσόντων και αντιλήψεων, πράγμα που εξηγεί και την ετερογένεια στις αποφάσεις μετανάστευσης, μεταξύ διαφορετικών μελών μιας κοινότητας (Kniveton et al., 2011). Από τους (Martin, et al., 2014) προτάθηκε το διάγραμμα του Σχήματος 3.5 για την αποτύπωση του μηχανισμού λήψης απόφασης για τη μετανάστευση. Το διάγραμμα, διακρίνει τις διάφορες παραμέτρους με βάση τα επίπεδα αναφοράς: του ατόμου, του νοικοκυριού, της κοινωνικής ομάδας, συμπεριλαμβάνοντας και δομικές παραμέτρους με ευρύτερο πεδίο επιρροής.



[Σχήμα 3.5] Διάγραμμα μηχανισμού λήψης απόφασης για μετανάστευση. [Πηγή: (Martin, et al., 2014)].

Σε στατιστική έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον ΟΗΕ (UNCCD), σε 1.000 μετανάστες, που επιχείρησαν να μεταβούν στην Ευρώπη από το Μαρόκο το 2017, για να προσδιοριστεί ο βαθμός που περιβαλλοντικοί παράγοντες επηρέασαν την απόφασή τους να μεταναστεύσουν, διαπιστώθηκε ότι μετά την ανεργία, το περιβάλλον αναγνωρίζεται ως ο δεύτερος σε σημασία παράγοντας, σε ποσοστό 30% των ερωτηθέντων. Ειδικότερα, για την πλειονότητα των ερωτηθέντων, πρωταρχικός λόγος είναι

η ανεργία, για το 39.4% η ξηρασία είναι πολύ (21.4%) ή απλά (18%) σημαντικός, για το 29.2% η έλλειψη νερού, για το 30.5% η μείωση παραγωγικότητας, κ.α. (UNCCD, 2019).

3.2.2 Επίδραση ραγδαίων και επικίνδυνων φαινομένων

Ο προσδιορισμός και η απόδοσή της αιτίας ή αφορμής των μετακινήσεων μετά από ραγδαία γεγονότα, είναι σχετικά ασφαλής. Η πλειοψηφία των γεγονότων αυτών, σχετίζεται με καιρικά φαινόμενα όπως: καταιγίδες, πλημμύρες, ορισμένες κατολισθήσεις, τσουνάμι, καύσωνες, πυρκαγιές κ.α.. Στα ραγδαία γεγονότα, εντάσσονται φυσικά φαινόμενα όπως οι σεισμοί, οι εκρήξεις ηφαιστείων κ.α., καθώς και τεχνολογικές καταστροφές όπως τα πυρηνικά ατυχήματα κ.α..

Τα ραγδαία γεγονότα, προκαλούν συνήθως βραχυπρόθεσμο εκτοπισμό σε κοινές αποστάσεις (Brzoska & Fröhlich, 2015). Μια μελέτη του αντίκτυπου του τυφώνα Andrew το 1992 στη Φλόριντα, έδειξε ότι από τους 300.000 που εκτοπίστηκαν προσωρινά, το 80% επέστρεψε μέσα σε ένα μήνα και το 13% εκτοπίστηκε μόνιμα (Smith & McCarty, 1996). Βρέθηκε ότι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση για εκτοπισμό, είναι η ένταση των τυφώνων, η αντοχή των κατοικιών, η παρουσία παιδιών στο σπίτι και το καθεστώς ιδιοκτησίας, με την ιδιοκτησία να αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα (Smith & McCarty, 2009). Γενικότερα, η επίδραση των ραγδαίων φυσικών φαινομένων στη μετανάστευση, έχει υποστηριχθεί σε ορισμένες μελέτες,¹¹ με μικρό αριθμό λεπτομερών εμπειρικών αναλύσεων,¹² ελλείπει διαθεσιμότητας δεδομένων.

Η εκτίμηση σε πραγματικό χρόνο του αριθμού των εσωτερικά εκτοπισμένων ατόμων από καταστροφικά γεγονότα, διεξάγεται από το ΔΟΜ με ένα μηχανισμό που καλείται «Πίνακας Παρακολούθησης Εκτοπισμού» (*Disaster Table Matrix - DTM*) και περιλαμβάνει επιτόπιες καταγραφές, εκτιμήσεις, συνεντεύξεις, στατιστικές μεθόδους κ.α.. Παράλληλα, ετήσιες εκτιμήσεις γίνονται και από το Κέντρο Παρακολούθησης Εσωτερικών Εκτοπισμών (IDMC) του Νορβηγικού Συμβουλίου για τους Πρόσφυγες (NRC). Μολαταύτα, ελλείπει αξιόπιστων εθνικών μηχανισμών καταγραφής και αναφοράς σε αρκετές χώρες, υπάρχουν ανακρίβειες, καθώς ο υπολογισμός γίνεται είτε

¹¹ (Buchenrieder, et al., 2017) και (Neumann et al., 2015)

¹² (Saldaña-Zorrilla & Sandberg, 2009), (Safra de Campos, et al., 2017) και (Bohra-Mishra, et al., 2014)

από συνεκτίμηση διαφορετικών πηγών είτε επαγωγικά (π.χ. πολλαπλασιάζοντας τον μέσο μέγεθος μιας οικογένειας με τον αριθμό των οικιών που καταστράφηκαν) (German Environment Agency, 2019).

Η ευαλωτότητα των πληθυσμών, συνδέεται με παράγοντες που καθορίζουν την έκθεση στον κίνδυνο και συνεπώς την έκταση της καταστροφής. Κατ' αυτό τον τρόπο, η ευαλωτότητα συγκεκριμένων περιοχών, αντικατοπτρίζει και την χαμηλή κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξή τους. Για παράδειγμα, η αυξανόμενη αστικοποίηση μεγάλων πληθυσμών σε παράκτιες μεγαλουπόλεις της Ν/Α Ασίας με χαμηλό υψόμετρο, που είναι εκτεθειμένες σε ισχυρούς τροπικούς κυκλώνες, συνδυαστικά με την έλλειψη συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης, τη κατασκευαστική προχειρότητα των οικοδομών, την απουσία ή την έλλειψη ρυμοτομίας και αντιπλημμυρικών έργων σε αστικές περιοχές, αυξάνουν τον κίνδυνο εκτεταμένων καταστροφών.

Γενικά, οι εκτοπισμοί συνοδεύονται από τη φάση της ανοικοδόμησης για την εξασφάλιση βιώσιμων συνθηκών στους εκτοπισμένους. Ωστόσο, η επιστροφή των κατοίκων στις πληγείσες περιοχές, συνδέεται άμεσα με το εύρος καταστροφής και τις δυνατότητες ανοικοδόμησης που έχουν τα κράτη. Σε αρκετές περιπτώσεις αναπτυσσόμενων κρατών, η μακροπρόθεσμη ή μόνιμη εγκατάσταση σε προσωρινούς καταυλισμούς, ενίοτε καθίσταται μοναδική επιλογή. Ο IDMC, έχει υπολογίσει ότι παγκοσμίως περισσότεροι από 715.000 άνθρωποι παραμένουν σε μια τέτοια παρατεταμένη προσωρινή κατάσταση, ορισμένοι και από το '80 (Ionesco, et al., 2017). Ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν η Παπούα-Νέα Γουινέα, η Ινδονησία, το Μπαγκλαντές, η Αϊτή κ.α..

Οι βραχυπρόθεσμες (ώρες-μέρες) καιρικές προγνώσεις για την εμφάνιση ακραίων φαινομένων έχουν βελτιωθεί, παρέχοντας δυνατότητα καλύτερου σχεδιασμού περιορισμού των καταστροφών. Αντίθετα, μια γενικευμένη και μακροπρόθεσμη πρόβλεψη καθίσταται δυσχερής, λόγω τοπικής ανομοιογένειας. Ωστόσο φαίνεται πιθανό, μια αύξηση του πληθυσμού και του ρυθμού αστικοποίησης, σε συνδυασμό με τις αναμενόμενες αλλαγές στο κλίμα, όπως περιγράφονται στην παρ. 2.1.4, να αυξήσουν τις μετακινήσεις αυτού του είδους, ιδίως στις αστικές περιοχές αναπτυσσόμενων χωρών (German Environment Agency, 2019).

3.2.3 Επίδραση αργά εξελισσόμενων διαδικασιών υποβάθμισης

Αντίθετα με τα ραγδαία γεγονότα, η συλλογή δεδομένων για μετακινήσεις στο πλαίσιο αργά εξελισσόμενων διαδικασιών, όπως οι ξηρασίες ή η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, είναι περιορισμένη, καθώς συνήθως δε δημιουργούν άμεσες αλλαγές στα μοτίβα των μεταναστευτικών διαδρομών (McLeman, 2014). Η βάση EM-DAT, για παράδειγμα, παρέχει πληροφορίες για τον αριθμό αυτών που επηρεάστηκαν από ξηρασίες. Σύμφωνα με τα αυτά δεδομένα, μεταξύ 2009-2019, 757.604.793 άτομα επηρεάστηκαν από ξηρασίες, σε παγκόσμιο επίπεδο. Εντούτοις, η φράση «*επηρεάστηκαν από ξηρασίες*», αποτελεί μια γενική αναφορά που είναι δύσκολο να προσδιοριστεί ως το αίτιο συγκεκριμένων μετακινήσεων.

Στο αυτό πλαίσιο, τα αργά γεγονότα αποτελούν περισσότερο υποκείμενους, παρά εμφανείς παράγοντες μετακινήσεων, μιας και αλληλεπιδρούν με άλλους σημαντικούς κοινωνικό-οικονομικούς παραμέτρους, όπως ο βιοπορισμός. Ως εκ τούτου, ο χαρακτηρισμός και η αντιστοίχιση συγκεκριμένων μετακινήσεων με συγκεκριμένα γεγονότα, δεν αποτελεί εύκολο στόχο. Ακόμα, λόγω της μακροπρόθεσμης φύσης των αλλαγών, μεσολαβεί και χρόνος προσαρμογής στους κινδύνους, είτε με τη λήψη μέτρων άμβλυνσης ή μετριασμού των επακόλουθων συνεπειών των καταστροφών είτε μειώνοντας την ευαλωτότητα των πληθυσμών.

Στη βιβλιογραφία, διαπιστώνονται δύο βασικοί τρόποι, με τους οποίους αργά εξελισσόμενα γεγονότα μετατρέπονται σε καταστροφές και συνεισφέρουν στην αύξηση του κινδύνου μετακινήσεων: *η υποβάθμιση του οικοσυστήματος που έχει επιπτώσεις στο βιοπορισμό και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας*. Στην παρούσα ενότητα θα παρουσιαστούν οι κατά περίπτωση επιπτώσεις των αργά εξελισσόμενων περιβαλλοντικών αλλαγών, στις ανθρώπινες κοινωνίες.

3.2.3.1 Αύξηση της μέσης θερμοκρασίας

Οι αυξήσεις στη θερμοκρασία, ευνοούν την εξάτμιση του νερού και μειώνουν την υγρασία του εδάφους. Το ξηρότερο χώμα είναι πιο επιρρεπές στην διάβρωση από τον άνεμο και τη βροχή. Η φαινολογία και άλλες βιολογικές διαδικασίες, όπως η ανθοφορία, επίσης επηρεάζονται και μεταβάλλουν τη δυνατότητα αναγέννησης του οικοσυστήματος. Συνάγεται έτσι ότι η αγροτική παραγωγικότητα και κατ' επέκταση ο βιοπορισμός των αγροτικών πληθυσμών, είναι εκτεθειμένα στις κλιματικές αλλαγές.

Για παράδειγμα, υπολογίζεται ότι κάθε αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κατά 1°C προκαλεί μείωση της μέσης παγκόσμιας παραγωγής σιταριού κατά 6% και του ρυζιού κατά 10% (IDMC, 2018).

Επιπλέον, μια αύξηση στη μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας κατά 3°C, σε μερικές περιοχές, θα προκαλέσει δραστικές αλλαγές στο θαλάσσιο περιβάλλον, με σημαντικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα, τις τροφικές αλυσίδες και την αλιεία (IDMC, 2018). Για παράδειγμα, αυξήσεις στη θερμοκρασία συνεισφέρουν στη λεύκανση των κοραλλιών στα τροπικά νερά και κατ' επέκταση στην μείωση του πληθυσμού των ψαριών, όπως φάνηκε στην περίπτωση των νησιών Φίτζι το 2016¹³.

3.2.3.2 Επιπτώσεις των αλλαγών στη θάλασσα

Άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας έχει σοβαρές συνέπειες στην ανθρώπινη κινητικότητα των πληθυσμών που κατοικούν σε πεδινές παράκτιες περιοχές. Στις παράκτιες ζώνες με υψόμετρο κάτω των 10 μέτρων που καλούνται «Παράκτιες Ζώνες Χαμηλού Υψομέτρου» (*Low-elevation coastal zones - LECZs*) (MacGranahan et al., 2007), παρότι αντιστοιχεί το 2.2% της επιφάνειας της γης, ζει το 10.5% του παγκόσμιου πληθυσμού. Σε αυτή τη βάση, εύλογη φαίνεται η υπόθεση ότι υψόμετρα μικρότερα του 1 μέτρου, θα είναι άμεσα εκτεθειμένα στις επόμενες δεκαετίες. Σύμφωνα με μελέτη, αυτές οι περιοχές κατοικούνται από 146 εκατ. ανθρώπους, το 75% των οποίων κατοικεί σε δέλτα της νότιας και Ν/Α Ασίας (Γάγγη-Βραχμαπούτρα, Mekong, Pearl River, κ.α.). Επίσης, ένας σημαντικός αριθμός ταχύτατα αναπτυσσόμενων μεγαλουπόλεων στην Ασία, βρίσκονται λίγα μόλις μέτρα πάνω από το επίπεδο της θάλασσας (Foresight, 2011).

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, επηρεάζει την κινητικότητα με διαφορετικούς τρόπους. Αν και η προβολή εικόνων από πλημμυρισμένες εκτάσεις, αποτελεί το συνήθη απλοϊκό τρόπο αναφοράς στο θέμα, στην πραγματικότητα, υφίσταται ένα ευρύ φάσμα τρόπων, με τους οποίους η άνοδος επιδρά στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Σε πολλές περιπτώσεις, οι άνθρωποι οδηγούνται στη μετακίνηση, πριν το στάδιο του κατακλυσμού των παράκτιων περιοχών, εξαιτίας σχετιζόμενων επιπτώσεων.

¹³ Climate and Oceans Support Program in the Pacific (COSPPac), Australian Bureau of Meteorology.

Οι παρακάτω επιπτώσεις στις παραθαλάσσιες περιοχές, οφείλονται κυρίως στην άνοδο της μέσης στάθμης της θάλασσας.

Αλάτωση των υπόγειων υδάτων

Η διείσδυση του αλμυρού νερού, είναι περισσότερο μια αργά εξελισσόμενη διαδικασία, η οποία μπορεί να χρειαστεί και μερικούς αιώνες για να φθάσει σε ισορροπία (Webb & Howard, 2011). Ωστόσο, η άντληση των υπόγειων υδάτων με γεωτρήσεις σε παράκτιες περιοχές, αναμένεται να συνεισφέρει περισσότερο στην αύξηση της αλάτωσης, συγκριτικά με την επίδραση της ανόδου της στάθμης της θάλασσας κατά τον 21^ο αιώνα (Ferguson & Gleeson, 2012· Loaiciga, et al., 2012). Οι τροπικοί κυκλώνες δημιουργούν θυελλώδεις κυματισμούς, οι οποίοι πλημμυρίζουν τις παράκτιες εκτάσεις και μακροπρόθεσμα οδηγούν στην αλάτωση του εδάφους (Terry & Chui, 2012).

Η αλάτωση των υπόγειων υδάτων και των αγροτικών εκτάσεων δύναται να μειώσει σταδιακά την βιοποριστική ικανότητα των κατοίκων της παραθαλάσσιας υπαίθρου και να οδηγήσει αρχικά στην παροδική ή εποχική μετανάστευση και μακροπρόθεσμα στην μετεγκατάσταση, αν η απόδοση των καλλιεργειών μειωθεί δραματικά. Στις αναπτυσσόμενες χώρες που υστερούν σε υποδομές, αυτό αναμένεται να είναι εντονότερο. Τα αναπτυσσόμενα μικρά νησιωτικά κράτη επίσης επηρεάζονται σημαντικά, λόγω της περιορισμένης έκτασης και της εξάρτησης στους φυσικούς πόρους και την αγροτική παραγωγή.

Βλέπουμε δηλαδή, ότι η αλάτωση συνδέεται άμεσα με την «επισιτιστική ασφάλεια». Η επισιτιστική ασφάλεια ορίζεται ως η συνθήκη κατά την οποία: «όλοι οι άνθρωποι, σε κάθε χρονική στιγμή, έχουν φυσική, κοινωνική και οικονομική πρόσβαση σε επαρκή, ασφαλή και θρεπτική τροφή προκειμένου να καλύψουν τις διατροφικές τους ανάγκες και προτιμήσεις για μια δραστήρια ζωή γεμάτη υγεία» (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2012).

Αύξηση τρωτότητας από πλημμύρες λόγω θυελλωδών κυματισμών

Οι θυελλώδεις κυματισμοί, μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση των εκτοπισμών, σε συνδυασμό με την έλλειψη δυνατότητας για την έγκαιρη εφαρμογή προστατευτικών μέτρων. Ο κίνδυνος αφορά κυρίως τις «Παράκτιες Ζώνες Χαμηλού Υψόμετρου», ειδικά στην Ν/Α Ασία, όπου μικρές αυξήσεις στη στάθμη μπορούν να επιφέρουν σημαντικά πιο καταστροφικές συνέπειες από τους τροπικούς κυκλώνες. Πάνω από 220

εκατ. άνθρωποι ζουν σε αυτές τις ζώνες, ενώ σύμφωνα με τον ΟΑΣΕ, 40 εκατ. κάτοικοι μεγάλων πόλεων είναι ήδη εκτεθειμένοι σε πλημμύρες (Ionesco, et al., 2017). Αυτοί οι αριθμοί θα διογκωθούν στα μέσα του αιώνα, λόγω αναμενόμενης πληθυσμιακής αύξησης και αστικοποίησης.

Αξίζει να σημειωθεί η περίπτωση της Τζακάρτα (πρωτεύουσας της Ινδονησίας), η οποία έχει πληθυσμό 30 εκατ. και το 40% της αστικής της ζώνης βρίσκεται κάτω από το επίπεδο της θάλασσας. Η Τζακάρτα είναι εκτεθειμένη σε σεισμούς, πλημμύρες και βυθίζεται λόγω υπέρμετρης άντλησης νερού από γεωτρήσεις (σε κάποιες γειτονιές μέχρι και 17cm/έτος), ενώ πρόσφατα ο μουσώνας, εκτόπισε χιλιάδες κατοίκους της πόλης (Dobson, 2020). Παρότι κατασκευάστηκαν μεγάλα αντιπλημμυρικά έργα, ο βαθμός της έκθεσης σε περιβαλλοντικούς παράγοντες και ο φόβος για ανεπανόρθωτες καταστροφές της πόλης μέχρι το 2050, οδήγησε την κυβέρνηση της Ινδονησίας στην απόφαση μεταφοράς της πρωτεύουσας στο Βόρνεο, εντός της επόμενης δεκαετίας (Takagi et al., 2016).

Οι τροπικοί κυκλώνες προκαλώντας δυνατούς ανέμους, καταρρακτώδεις βροχές, μεγάλα κύματα και πλημμύρες, έχουν τεράστιο αντίκτυπο στις κοινότητες και τα οικοσυστήματα. Ιδίως τα ασιατικά δέλτα είναι εκτεθειμένα στους κυκλώνες, λόγω πληθυσμιακής πυκνότητας (Nicholls et al., 2007). Από το 1970, μισό εκατ. ανθρώπων έχασαν τη ζωή τους στην Ασία εξαιτίας των ακραίων τροπικών κυκλώνων, με το 86% των απωλειών να αντιστοιχεί σε κατοίκους του Μπαγκλαντές και της Ινδίας (Murray et al., 2012).

Το φαινόμενο Ελ Νίνιο έχει επίσης μεγάλη επιρροή στο επίπεδο της θάλασσας στις ακτές του Ειρηνικού και μπορεί να προκαλέσει μεγάλη τοπική αύξηση της στάθμης.

Διάβρωση ακτών

Συνεισφέρει στην απώλεια προστασίας από ραγδαία φαινόμενα και αφήνει εκτεθειμένους τους πληθυσμούς στις φυσικές καταστροφές, με τον κίνδυνο του εκτοπισμού να είναι υπαρκτός. Επίσης, η διάβρωση των παραλιών των τουριστικών περιοχών έχει επακόλουθες συνέπειες στην τοπική οικονομία.

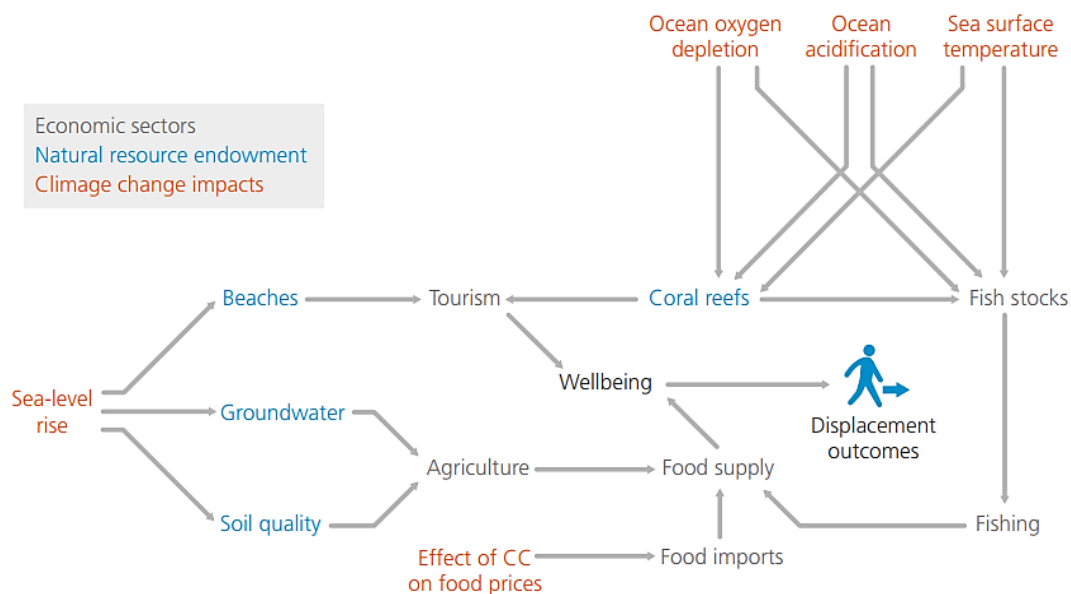
Νησιωτικές περιοχές με χαμηλό υψόμετρο

Τα μικρά αναπτυσσόμενα νησιωτικά κράτη του Ειρηνικού ωκεανού, όπως τα Tuvalu (Εικόνα 3.3), Kiribati και Marshall, τα τελευταία έτη έχουν τραβήξει το ενδιαφέρον βιβλιογραφίας, ως «χειροπιαστά» επιχειρήματα για τις φανερές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Τα νησιωτικά κράτη, προβάλλονται επίσης από ΜΜΕ, μέσω άρθρων, ντοκιμαντέρ, εκθέσεων ή δράσεων ΜΚΟ, προκειμένου να ευαισθητοποιήσουν την παγκόσμια κοινή γνώμη (Farbotko & Lazrus, 2012). Ενδεικτικό είναι και το πρόσφατο άρθρο του προέδρου των Νήσων Marshall David Kabua, στη βρετανική εφημερίδα Guardian, ότι η χώρα του θα είναι η πρώτη που θα εξαφανιστεί από τους χάρτες εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής (Kabua, 2020).



[Εικόνα 3.3] Αεροφωτογραφία Tuvalu (World Bank Blog, 2015).

Όμως πράγματι, η εκτιμώμενη άνοδος του επιπέδου της θάλασσας, απειλεί την ύπαρξη μικρών αναπτυσσόμενων νησιωτικών κρατών του Ειρηνικού ωκεανού, τα οποία απειλούνται βραχυπρόθεσμα (όπως περιγράφεται στο Σχήμα 3.6), καθώς βρίσκονται μόλις λίγα εκατοστά πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας (D. Anthoff et al., 2006), ενώ η τρωτότητά τους έχει τεκμηριωθεί επιστημονικά (IPCC, 2014).



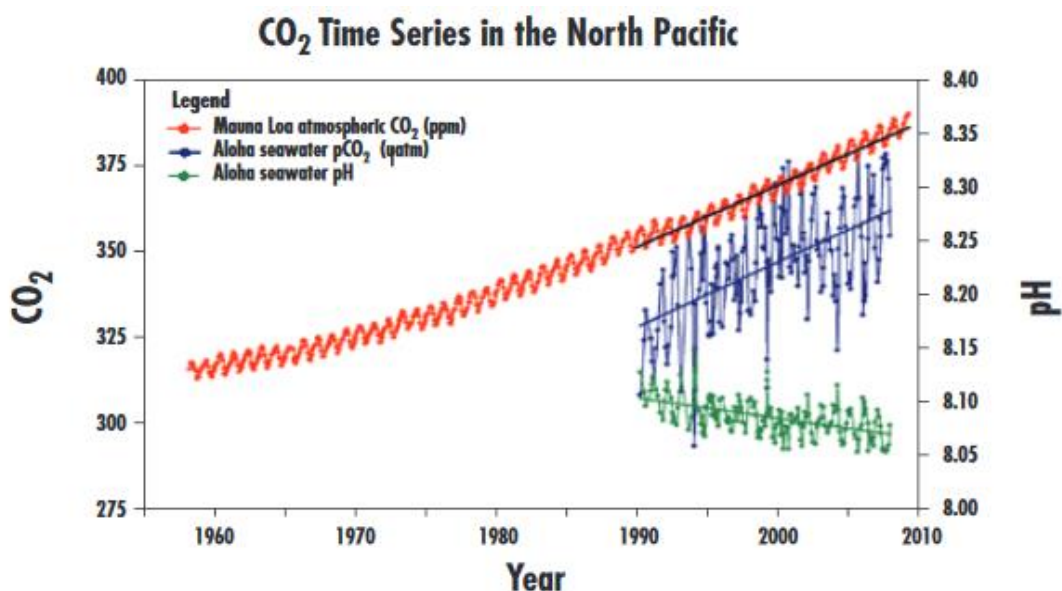
[Σχήμα 3.6] Σχηματική αναπαράσταση της επίδρασης: των αργά εξελισσόμενων διαδικασιών (—), στους φυσικούς πόρους (—), την οικονομία (—) και τον κίνδυνο εκτοπισμού. [Πηγή: (IDMC, 2018)].

Σημειώνεται ότι τα 44 μικρά νησιωτικά και παράκτια κράτη χαμηλού υψομέτρου, τα οποία αναμένεται να έχουν μεγάλες απώλειες, έχουν ενωθεί στο διακυβερνητικό οργανισμό: «Συμμαχία των Μικρών Νησιωτικών Κρατών» (*Alliance of Small Island States – AOSIS*), προκειμένου να προωθήσουν συντονισμένα τη λήψη μέτρων για την κλιματική αλλαγή.

Από την άλλη μεριά, σύμφωνα με απόψεις σκεπτικιστών, κράτη όπως το Tuvalu χρησιμοποιούνται πολλές φορές ως «λύδια λίθος» για τον πλανήτη. Δηλαδή αποτελεί αφενός έναν επιστημονικά ανακριβή τρόπο ελέγχου υποθέσεων και αφετέρου μια πολιτική ιδιοποίηση του χώρου των ήδη περιθωριοποιημένων πληθυσμών, από όσους προσδοκούν απτές αναπαραστάσεις των αφηρημένων στατιστικών προβλέψεων της κλιματολογικής επιστήμης (Farbotko & Lazrus, 2012).

Οξίνιση των ωκεανών

Οξίνιση των ωκεανών, αποκαλείται το φαινόμενο κατά το οποίο τα νερά των ωκεανών γίνονται πιο όξινα (μείωση του pH), καθώς απορροφούν ολοένα και περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα, στο οποίο παρουσιάζεται αύξηση εξαιτίας των εκπομπών που προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Σημειώνεται ότι η μέση οξύτητα στην επιφάνεια των ωκεανών, που παρέμενε σχετικά σταθερή για εκατομμύρια έτη, έχει αυξηθεί κατά 26% περίπου τα τελευταία 150 χρόνια.



[Εικόνα 3.4] Μετρήσεις συγκέντρωσης CO₂ στην ατμόσφαιρα (—), στη θάλασσα (—) και το pH (—) στη Χαβάη. Μείωση του pH σημαίνει αύξηση οξύτητας. [Πηγή: (Feely et al., 2009)].

Η οξίνιση μπορεί να έχει μεγάλες επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα για δεκαετίες, εάν οι εκπομπές συνεχιστούν (Field, et al., 2014), καθώς προκαλεί μείωση του πληθυσμού ή επιδείνωση της υγείας πολλών ειδών ψαριών (UNEP, 2010) και

πολλές κοινότητες εξαρτώνται παραδοσιακά από την αλιεία. Οι τροπικοί ύφαλοι εκτιμάται ότι αποτελούν το φυσικό περιβάλλον του 25% του συνολικού αριθμού ειδών ψαριών και συνεισφέρουν στο βιοπορισμό 500 εκατ. ανθρώπων παγκοσμίως (UNEP, 2010).

Ο βιοπορισμός και η επισιτιστική ασφάλεια πολλών κοινοτήτων, είναι πιθανό να επηρεαστούν σημαντικά, ιδίως εκεί που οι εναλλακτικές επιλογές είναι περιορισμένες. Αυτές οι περιπτώσεις, δυνητικά μπορούν να οδηγήσουν στη μετανάστευση (IOM, 2017). Στην πόλη Saint Louis της Σενεγάλης, το 97% των κατοίκων εξαρτάται άμεσα από την αλιεία. Ο συνδυασμός της διάβρωσης των ακτών και της μείωσης του πληθυσμού ψαριών, οδηγεί στην μετακίνηση πληθυσμών στη γειτονική Μαυριτανία (Goodfellow, 2020).

3.2.3.3 Ξηρασίες

Μέχρι το τέλος του 21^{ου} αιώνα, οι μετεωρολογικές ξηρασίες (λιγότερες βροχές) και οι αγροτικές ξηρασίες (ξηρότερο έδαφος), εκτιμάται ότι θα διαρκούν περισσότερο ή/και θα συμβαίνουν συχνότερα σε μερικές περιοχές (Stocker, et al., 2013). Οι ξηρασίες, αποτελούν πολύπλοκο φαινόμενο, με διάφορους ορισμούς και φυσικές εκδηλώσεις σε διάρκεια ή ένταση. Στο πλαίσιο της ανθρώπινης κινητικότητας, κύριο ζήτημα δεν αποτελούν οι μετρήσεις των απόλυτων μεταβολών στις βροχοπτώσεις, αλλά ο αντίκτυπος που έχει η ξηρασία στο βιοπορισμό, καθώς καθορίζει σημαντικά την απόδοση των καλλιεργειών και μπορεί να προκαλέσει μέχρι και πλήρη αποτυχία. Έτσι, η μετανάστευση είναι πιθανότερο να συμβεί σε περιοχές όπου υφίστανται σοβαρή υποβάθμιση του εδάφους τους (Neumann & Hilderink, 2015) ή η ξηρασία είναι λιγότερο συνηθισμένη, όπως στο Μπαγκλαντές (Gray & Mueller, 2012).

Η ένταση της ξηρασίας, αποτελεί επίσης μια σημαντική παράμετρος, που εξετάζεται στην ανάλυση της μετανάστευσης που προκαλείται από αυτή. Στο Κέρας της Αφρικής, τις δεκαετίες '80 και '90, οι παρατεταμένες ξηρασίες και η έλλειψη εναλλακτικών επιλογών, διαμόρφωσαν μια οξεία κατάσταση επισιτιστικής ανασφάλειας οδηγώντας γηγενείς πληθυσμούς σε αναγκαστική μετανάστευση. Παρόμοιες συνθήκες επαναλήφθηκαν με μικρότερη ένταση και το 2011, ως επακόλουθο ξηρασίας που διάρκεσε δύο έτη (Schrepfer & Caterina, 2014).

Η μείωση των σοδειών και των βοσκοτόπων, έχουν επίσης δραματικό αντίκτυπο στο εισόδημα των αγροτών. Σε χώρες όπου τα αρδευτικά συστήματα είναι

ελλιπή, η παραγωγή είναι ακόμα πιο εκτεθειμένη. Τον Αύγουστο του 2015, το φαινόμενο ΕΛ Νίνιο προκάλεσε τη χειρότερη, από το '90, ξηρασία στην Παπούα Νέα Γουινέα, που συνδυαστικά με τον παγετό κατέστρεψε τις καλλιέργειες.

Οι επαναλαμβανόμενες ξηρασίες, καθιστούν μη βιώσιμη την ενασχόληση με την αγροτική παραγωγή και είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε μετακινήσεις από την ύπαιθρο στις πόλεις. Στο Αφγανιστάν, η αστικοποίηση αυξήθηκε λόγω συγκρούσεων και ξηρασιών. Μάλιστα, υπάρχουν σημαντικά στατιστικά στοιχεία, που δείχνουν ότι ιδίως στην Υποσαχάρια Αφρική, η μετανάστευση από την ύπαιθρο στα αστικά κέντρα αυξάνεται σημαντικά (Rigaud, et al., 2018).

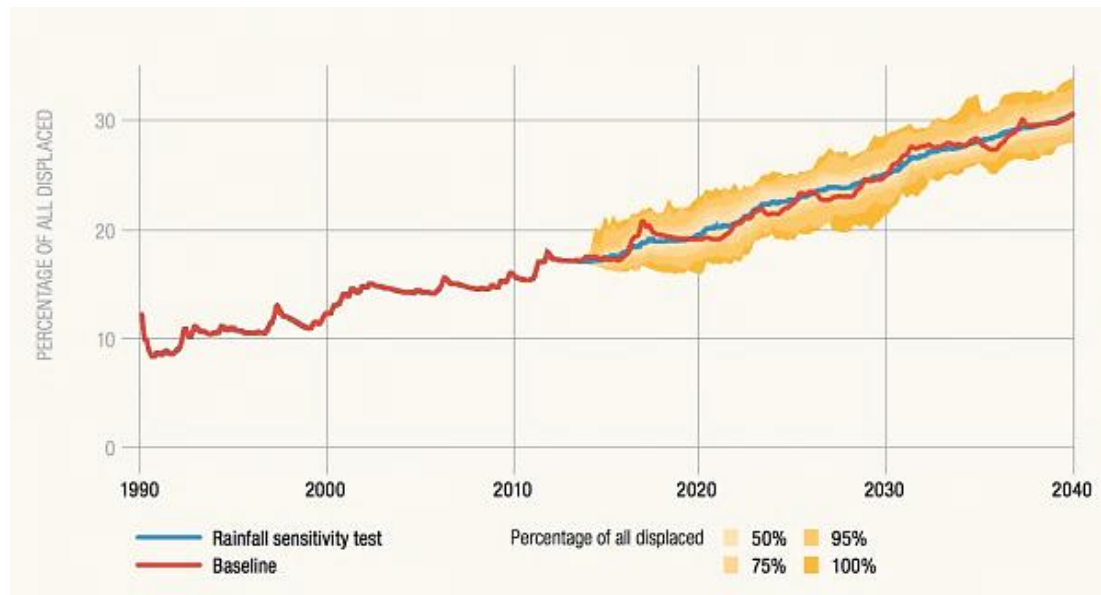
Σε χώρες όπως το Μάλι, το Μεξικό, την Ινδία, το Μπαγκλαντές και την Γκάνα, οι τοπικές κοινωνίες έχουν αναπτύξει στρατηγικές προσαρμογής, μέσω της εποχικής/περιοδικής/κυκλικής μετανάστευσης. Αυτός ο τύπος μετανάστευσης συντελείται συνήθως για μικρές περιόδους και σε κοντινές αποστάσεις, με σκοπό την αναπλήρωση του απολεσθέντος εισοδήματος, όταν η γεωργία δεν είναι δυνατή. Ορισμένοι ωστόσο, όπως στην περίπτωση της Δυτικής Αφρικής, διασχίζουν τα σύνορα, ενώ οικογένειες στο Κέρας της Αφρικής, στέλνουν τα νεότερα μέλη τους να εργασθούν στο εξωτερικό προκειμένου να συνεισφέρουν στο οικογενειακό εισόδημα. Στο Σουδάν επίσης, η ξηρασία του '90 εκτόπισε προσωρινά κτηνοτρόφους, οι οποίοι ωστόσο επέστρεψαν μετά το πέρας αυτής, παρά την συνεχιζόμενη παρουσία συγκρούσεων ή άλλων παραγόντων (Haug, 2002).

Από την άλλη πλευρά, η μείωση των εισοδημάτων λόγω ξηρασιών, καθιστά σχεδόν αδύνατη την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης στο εξωτερικό, που συνήθως είναι δαπανηρή, ιδίως για τους παράτυπους μετανάστες που προέρχονται από αναπτυσσόμενες χώρες. Ενδεικτικά, για ένα μετανάστη της Υποσαχάριας Αφρικής, ο παράτυπος διάπλους της Μεσογείου από τη Λιβύη, μπορεί να κοστίσει 800-1000\$ (Kingsley, 2015), ένα τεράστιο ποσό, αν αναλογιστεί κανείς ότι ο μίσος πληθυσμός του Μάλι ζει με περίπου 1.25\$/ημέρα (EmpowerMali, n.d.). Παρεμπιπτόντως, σύμφωνα με τον (Findley, 1994), οι παρατεταμένες ξηρασίες του '80 στο Μάλι, μείωσαν την μετανάστευση προς το εξωτερικό και αύξησαν την περιοδική μετανάστευση σε κοντινούς προορισμούς.

Παράλληλα, η παρατεταμένη ξηρασία όταν συνδυάζεται με υψηλές θερμοκρασίες, μπορεί να ευνοήσει επίσης και την εμφάνιση εκτεταμένων πυρκαγιών, με σημαντικές απώλειες σε ανθρώπινες ζωές και περιουσίες.

Αν και μερικές φορές οι ξηρασίες θεωρούνται αιφνίδιο/ραγδαίο γεγονός, έχουν ταυτόχρονα και έμμεση επίπτωση στη μετανάστευση, ως αργό γεγονός. Συνήθως δίνουν χρόνο για προσαρμογή με ποικίλους τρόπους και σπάνια οδηγούν σε μαζικούς εκτοπισμούς. Η εκτίμηση του εκτοπισμού και της μετανάστευσης λόγω ξηρασίας, είναι δύσκολο να προσδιοριστεί με ακρίβεια, επειδή η ξηρασία συνήθως δεν προσδιορίζεται ως άμεσο έναυσμα μετακίνησης. Ο χρόνος μεταξύ του γεγονότος και της μετακίνησης, καθώς και η πολυπλοκότητα των παραγόντων καθιστά δύσκολη την συσχέτιση.

Ο IDMC έχει αναπτύξει ένα «προσομοιωτή βιοπορισμού και εκτοπισμού κτηνοτρόφων» (*Pastoralist Livelihoods and Displacement Simulator*) για περιοχές της Κένυας, της Σομαλίας και της Αιθιοπίας. Ο προσομοιωτής χρησιμοποιεί τη μέθοδο Monte Carlo¹⁴ και συνεισφέρει στην βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη πρόβλεψη των τάσεων εκτοπισμού των κτηνοτρόφων από ξηρασίες (Ginnetti, 2014).



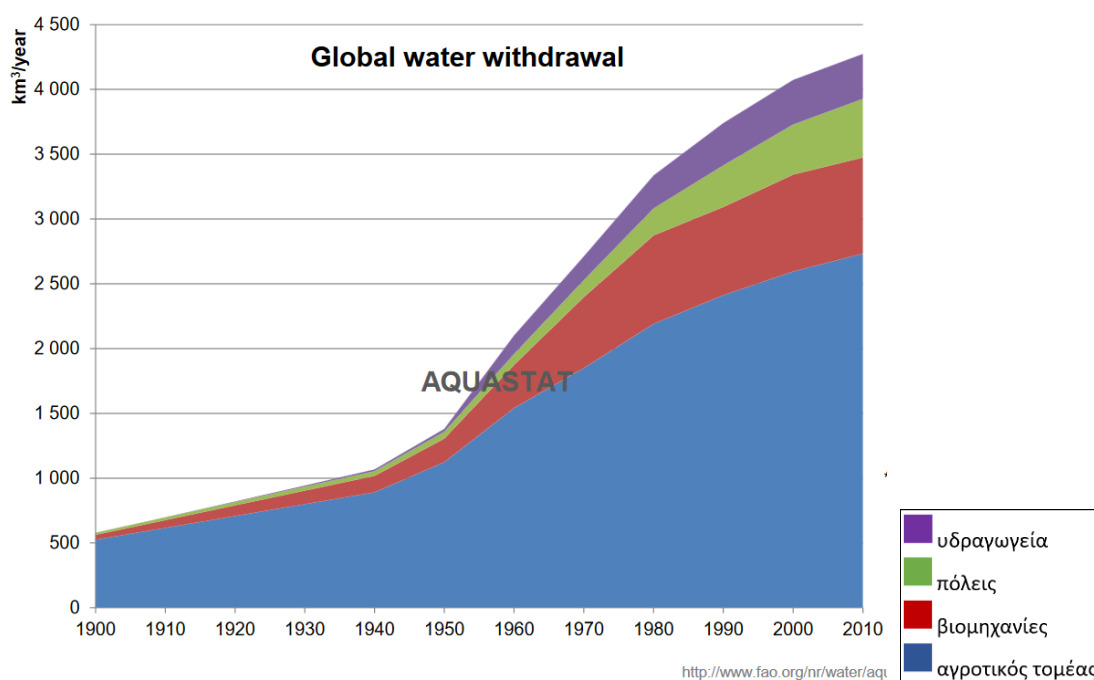
[Εικόνα 3.5] Αναπαραστάσεις εκτοπισμού κτηνοτρόφων με τη μέθοδο Monte Carlo, σε 1.000 διαφορετικά σενάρια βροχοπτώσεων. [Πηγή: (Ginnetti, 2014)].

¹⁴ Μαθηματικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της πιθανότητας διαφορετικών αποτελεσμάτων, όταν παρουσιάζεται επίδραση διαφορετικών μεταβλητών.

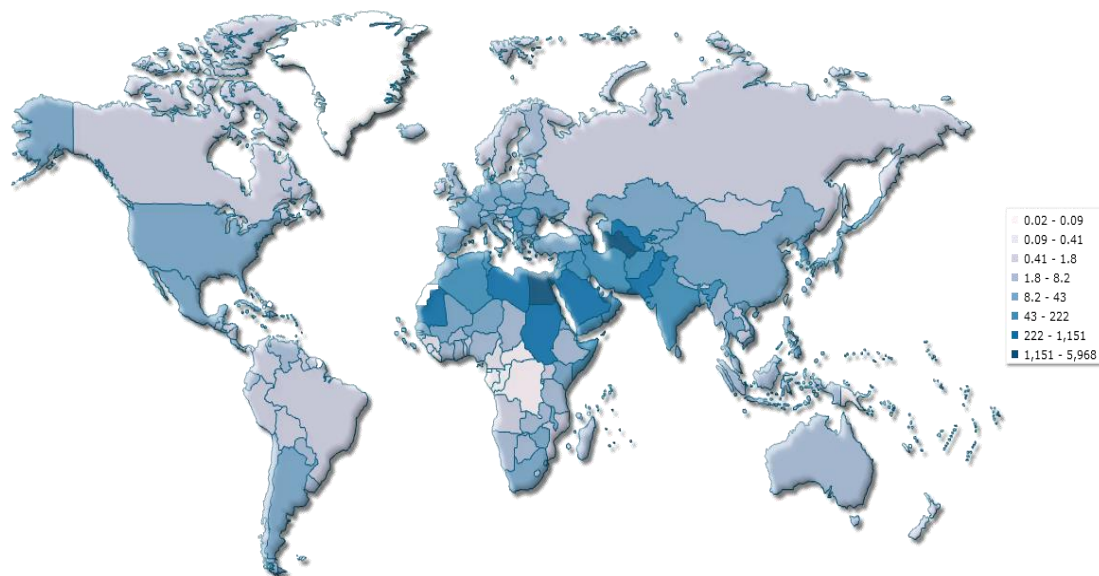
3.2.3.4 Μείωση διαθεσιμότητας πόρων γλυκού νερού και τήξη παγετώνων

Η διαθεσιμότητα του γλυκού νερού, έχει αναμφίβολα τεράστιο αντίκτυπο στο βιοπορισμό και την επιβίωση των ανθρώπων. Από την αρχαιότητα, η ανάπτυξη και η ευημερία των πόλεων, βασιζόταν στη διαθεσιμότητα νερού. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής, έχει αυξήσει την παγκόσμια ζήτηση νερού, η οποία αναμένεται να αυξηθεί κατά 55% έως το 2050. Περισσότερο από το 40% του πληθυσμού, θα ζει σε περιοχές με έντονες πιέσεις από την περιορισμένη διαθεσιμότητα νερού (ΟΑΣΕ, 2012). Επιπλέον, είναι φανερό ότι τα αποθέματα νερού μειώνονται, με το 20% του πληθυσμού να τα εκμεταλλεύεται υπέρμετρα (UNESCO, 2014).

Σύμφωνα με τον IPCC, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να μειώσει τα επιφανειακά αποθέματα ανανεώσιμου νερού, όπως και τα υπόγεια, ιδίως στις περισσότερες ξηρές υποτροπικές περιοχές, εντείνοντας έτσι τον ανταγωνισμό για πρόσβαση στο νερό μεταξύ του αγροτικού, αστικού και βιομηχανικού τομέα. Αναμένονται επίσης αλλαγές στη ροή και την ποιότητα νερού, αυξάνοντας ως εκ τούτου την επισιτιστική ανασφάλεια. Ωστόσο, οι προβλέψεις για την διαθεσιμότητα νερού, παρουσιάζουν έντονη τοπική εξάρτηση, με μεγάλες αποκλίσεις από περιοχή σε περιοχή και αυξημένη αβεβαιότητα (Field, et al., 2014).



[Εικόνα 3.6] Κατανάλωση νερού ανά τομέα δραστηριότητας για την περίοδο 1900-2010. (Πηγή: <http://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use>)



[Εικόνα 3.7] Απεικόνιση της κατανάλωσης νερού σε αναλογία με το ποσοστό των εγχώριων αποθεμάτων (%). Η μονάδα αντιστοιχεί σε ποσοστό 100%. Στις χώρες με αναλογία >1, η άντληση υδάτων υπερβαίνει την ικανότητα αναπλήρωσης τους από βροχοπτώσεις κ.α.. Έτσι το εντονότερο μπλε, υποδεικνύει εντονότερη εκμετάλλευση των πόρων. Η χώρα με την υψηλότερη κατανάλωση είναι το Μπαχρέιν με ποσοστό 5.967,50% επί των αποθεμάτων του. (Πηγή: Food and Agriculture Organization, AQUASTAT data).

Ενδεικτικά, στο Ιράκ οι επαναλαμβανόμενες ξηρασίες και η αναποτελεσματική διαχείριση του νερού τις τελευταίες δεκαετίες, οδήγησε στην μείωση της αγροτικής παραγωγής και την έλλειψη διαθεσιμότητας πόσιμου νερού. Ο ανταγωνισμός για την πρόσβαση στο νερό, έχει οδηγήσει σε συγκρούσεις. Ως αποτέλεσμα σπανιότητας των πόρων νερού, χιλιάδες Ιρακινοί εκτοπίστηκαν από την ύπαιθρο (IOM, 2012). Η εξαιρετική σοβαρότητα του ζητήματος, φάνηκε και το 2014 όταν το ISIS έθεσε υπό τον έλεγχό του το μεγαλύτερο φράγμα του Ιράκ στη Μουσούλη, προκαλώντας διεθνή ανησυχία για πιθανή καταστροφή του και κατακλυσμό των πόλεων που διαρρέει ο Τίγρης ποταμός (μεταξύ αυτών η Μουσούλη και η Βαγδάτη) (Bibbo, 2016).

Η τήξη των παγετώνων και η μείωση των ορεινών περιοχών που καλύπτονται με χιόνι τη θερινή περίοδο, προκαλεί προβλήματα στην άρδευση των καλλιεργειών και ελλείψεις στις βιομηχανίες. Βραχυπρόθεσμα, η τήξη των παγετώνων σε ορεινές περιοχές (όπως τα Ιμαλάια), μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες πλημμυρών από την υπερχειλίση λιμνών, ενώ μακροπρόθεσμα μπορεί να μειώσει τη ροή των ποταμών. Αυτό επιδρά στην επισιτιστική ασφάλεια και την πρόσβαση στο νερό των κατοίκων των ορεινών περιοχών, με φανερές επιπτώσεις στις Άνδεις, στο Περού και τη Βολιβία. Ο βιοπορισμός του 73% των κατοίκων των ορεινών περιοχών, εξαρτάται από τους φυσικούς πόρους. Μάλιστα όπως έδειξε η έρευνα των (S. Adamo, et al., 2011), μεταξύ

1970–2010, υπήρξε σημαντική μετανάστευση και εκτοπισμός από ορεινές περιοχές, ιδίως στην Ασία.

Η κατασκευή έργων διαχείρισης νερού, μπορεί να αποτελέσει μια τεχνική προσαρμογής στην αβεβαιότητα των υδρολογικών αλλαγών. Η Κίνα, αντιλαμβανόμενη την αναγκαιότητα τέτοιων δράσεων, σχεδιάζει την κατασκευή μεγάλων φραγμάτων, για τη μεταφορά νερού από τον ορεινό Νότο στις πυκνοκατοικημένες και ξηρές βόρειες περιοχές (Cruz, et al., 2007).

Παραδόξως, μια άλλη αιτία μετακίνησης πληθυσμών από ανθρωπογενείς περιβαλλοντικές αλλαγές, σχετίζεται με τα μεγάλης κλίμακας κατασκευαστικά έργα προσαρμογής (ύδρευσης, αντιπλημμυρικά κ.α.). Για παράδειγμα στην Κίνα, η κατασκευή μεγάλων φραγμάτων και ο κατακλυσμός μεγάλων κοιλάδων, έχει οδηγήσει σε εκτοπισμό περισσότερους από 1 εκατ. ανθρώπους (Yardley, 2007). Είναι οπότε πιθανό, άλλες χώρες που θα κατασκευάσουν αντίστοιχα έργα υποδομής, να εκτοπίσουν πληθυσμούς σε τοπική κλίμακα.

3.2.4 Ο ρόλος της κλιματικής αλλαγής

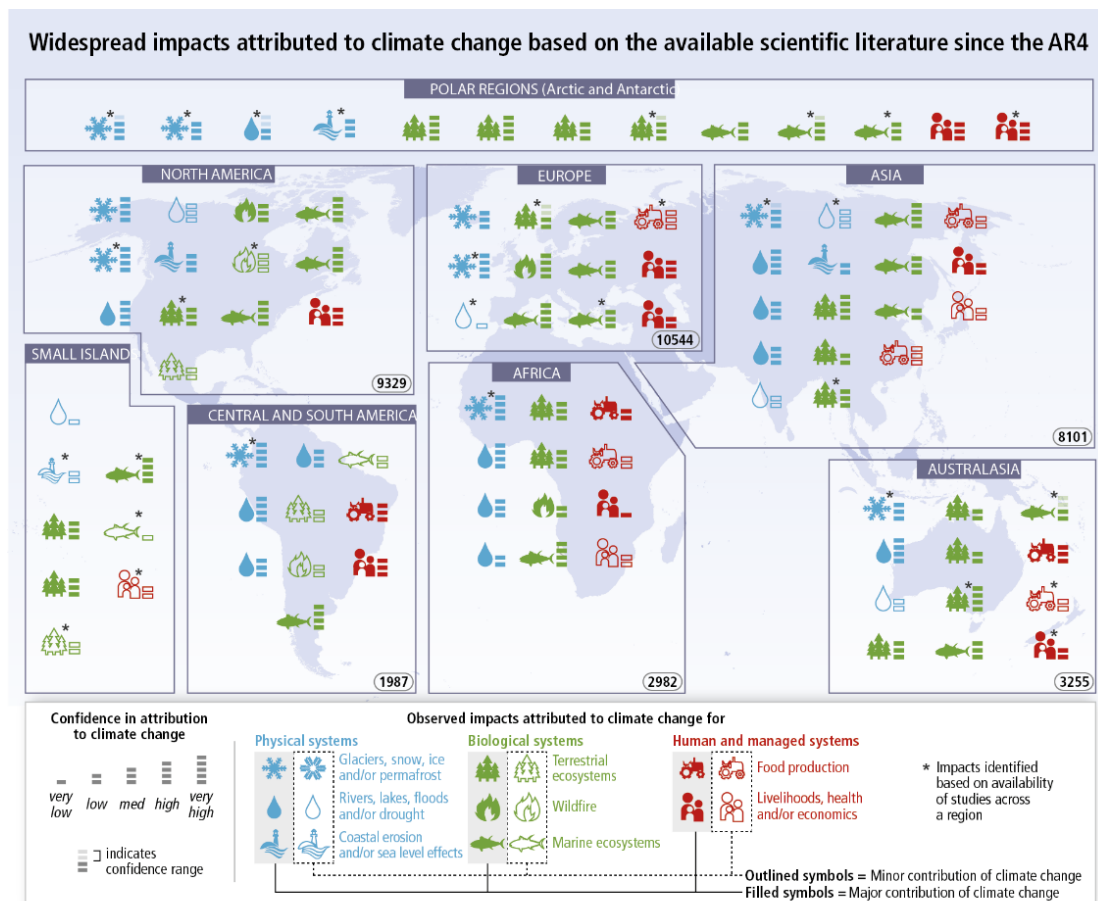
Η κλιματική αλλαγή, κάνει πιο περίπλοκη την ήδη δύσκολη απόφαση να αφήσει ή να μείνει κάποιος στον τόπο του. Ο καθορισμός του αντίκτυπου της κλιματικής αλλαγής στη μετανάστευση, εξαρτάται κυρίως από την εξέλιξη των καιρικών μεταβλητών, των δημογραφικών παραγόντων (αύξηση και κατανομή του πληθυσμού) και την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών προσαρμογής.

Αντιλαμβανόμαστε ότι η κλιματική αλλαγή, ουσιαστικά επιδρά στη μετανάστευση, μέσω της αλλαγής στη διαθεσιμότητα και ποιότητα των πόρων βιοπορισμού, οξύνοντας τα ήδη υπάρχοντα προβλήματα. Στις παραπάνω παραγράφους περιγράφονται εκτενώς οι περιβαλλοντικές αλλαγές που επιδρούν στο βιοπορισμό και τις μετακινήσεις πληθυσμών.

Η εξέταση των τεσσάρων παραμέτρων: α) οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη διαθεσιμότητα και την ποιότητα πόρων, όπως και την ασφαλή διαβίωση, β) τα αποτελέσματα των στρατηγικών βιοπορισμού σε συγκεκριμένες περιοχές, γ) ο ρόλος της μετανάστευσης στο βιοπορισμό και δ) ο τρόπος με τον οποίο τα μοτίβα μετανάστευσης θα μεταβληθούν, όσο οι άνθρωποι προσπαθούν να προσαρμοστούν στις

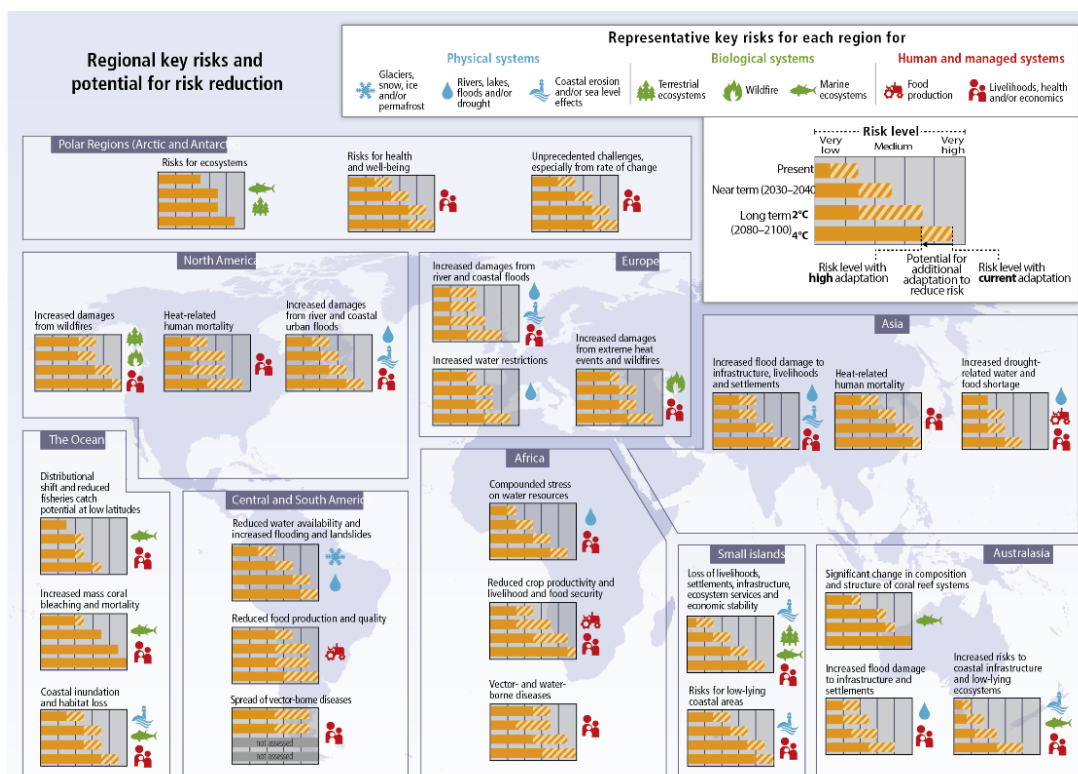
αλλαγές, είναι αναγκαία για την πληρέστερη κατανόηση και την εξαγωγή ασφαλέστερων εκτιμήσεων.

Παρά ταύτα, παρά τις όποιες νοητικές συσχετίσεις, η διασύνδεση μεταξύ των μετακινήσεων και των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής δεν είναι γραμμική και δεν υπάρχει ξεκάθαρη συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους των κλιματικών αλλαγών και του αντίκτυπού τους στη μετανάστευση. Για το λόγο αυτό, η Ε.Ε. χρηματοδοτεί με 6.799.900€ το πρόγραμμα “HABITABLE” (περίοδος υλοποίησης 2020-2024), με στόχο την βελτίωση της κατανόησης μας για το πως η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τα επίπεδα μετανάστευσης και εκτοπισμού. Στο πρόγραμμα συμμετέχουν αρκετοί ακαδημαϊκοί φορείς από την Ε.Ε., την Αφρική και την Νότια και Ν/Α Ασία. Στο πρόγραμμα εισάγεται η ιδέα των «κοινωνικών σημείων καμπής», για την περαιτέρω κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι περιβαλλοντικές αλλαγές, μπορούν δυνητικά να προκαλέσουν κοινωνικές αλλαγές (European Commission, 2020).



[Εικόνα 3.8] Παγκόσμιες επιπτώσεις των τελευταίων δεκαετιών που αποδίδονται στην κλιματική αλλαγή. Οι διάφορες επιπτώσεις κατανέμονται γεωγραφικά, με τις γραμμές να αντιπροσωπεύουν τη σχετική συνεισφορά της κλιματικής αλλαγής στην παρατηρούμενη επίπτωση και το βαθμό εμπιστοσύνης στην απόδοση. [Πηγή: (Field, et al., 2014)].

Από την IPCC, έχει γίνει προσπάθεια κατηγοριοποίησης και προσδιορισμού του εύρους των επιπτώσεων ανά πηγή βιοπορισμού. Στις Εικόνες 3.8 και 3.9, με κόκκινο χρώμα αναπαριστάται η γεωγραφική κατανομή των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, που επιδρούν άμεσα ή έμμεσα στο βιοπορισμό.



[Εικόνα 3.9] Αντιπροσωπευτικοί κίνδυνοι της κλιματικής αλλαγής για κάθε περιοχή, συμπεριλαμβανομένης και της μείωσης τους από δράσεις προσαρμογής και αντιμετώπισης. Οι περίοδοι αναφοράς είναι το παρόν, μεσοπρόθεσμα (2030–2040) και μακροπρόθεσμα (2080–2100). Μεσοπρόθεσμα δεν υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις για τα διαφορετικά σενάρια εκπομπών αερίων. Μακροπρόθεσμα αναπαριστούνται οι εκτιμώμενοι κίνδυνοι παρουσιάζονται για δύο σενάρια αύξησης της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας κατά 2°C και 4°C, σε σχέση με τη προβιομηχανική περίοδο. [Πηγή: (Field, et al., 2014)].

3.3 Κοινωνικοί, οικονομικοί, πολιτικοί και πολιτισμικοί παράγοντες

Πέρα από τους σχετιζόμενους με το περιβάλλον παράγοντες, για την ανάλυση της περιβαλλοντικής μετανάστευσης είναι σημαντική η κατανόηση ενός φάσματος άλλων παραγόντων, καθώς και πως αυτοί μπορεί να επηρεαστούν από την κλιματική αλλαγή. Συνήθως είναι ένας συνδυασμός παραγόντων που σκιαγραφεί ένα «ευάλωτο» προφίλ των ατόμων που οδηγούνται στη μετανάστευση.

Οι μη κλιματικοί παράγοντες που καθορίζουν τη μετανάστευση, ταξινομούνται σε 4 γενικές κατηγορίες: κοινωνικοί, οικονομικοί, πολιτικοί και δημογραφικοί. Από τους (Parrish, et al., 2020), προτείνονται οι εξής υποκατηγορίες τους:

Κοινωνικοί παράγοντες: Οικογενειακές και κοινωνικές σχέσεις και προσδοκίες, μετανάστευση και κοινωνικά δίκτυα, οικογενειακή κατάσταση (γάμος), επίπεδο εκπαίδευσης, εθνικότητα.

Οικονομικοί παράγοντες: Μέσο εισόδημα νοικοκυριού, κύρια οικονομική δραστηριότητα νοικοκυριού, κόστος ζωής (π.χ. αναλογία τιμών/εισοδήματος), επίπεδα απασχόλησης και ευκαιρίες, διαθεσιμότητα γης και δικαιώματα.

Πολιτικοί παράγοντες: Επίπεδο υποδομών και θεσμών, συγκρούσεις/ασφάλεια, διακυβέρνηση: κρατική υποστήριξη και επιδόματα, αποτελεσματικότητα στην υλοποίηση πολιτικών αποφάσεων, μεταναστευτική πολιτική και γενικό αίσθημα απέναντι στους μετανάστες.

Δημογραφικοί παράγοντες: Φύλο, γάμος, ηλικία, εθνικότητα, πληθυσμιακή πυκνότητα, ρυθμός αύξησης του πληθυσμού, ηλικιακή κατανομή (πυραμίδα), προσδόκιμο ζωής.

Για την πληρέστερη ανάλυση των κοινωνικοοικονομικών παραγόντων της μετανάστευσης, στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών αλλαγών, κρίθηκε σκόπιμη μια πιο προσαρμοσμένη προσέγγιση. Συνεπώς, τα ειδικότερα χαρακτηριστικά των παραπάνω παραγόντων τα οποία αναφέρονται στην σχετική βιβλιογραφία και φαίνεται να έχουν ένα σημαντικό βαθμό επίδρασης, είναι: *οι οικονομικοί παράγοντες και ο βιοπορισμός, η παρουσία συγκρούσεων, οι κοινωνικοί παράγοντες όπως το «κοινωνικό κεφαλαίο», τα κοινωνικά δίκτυα, τα εθνικά, γλωσσικά, πολιτισμικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά.* Στο τέλος της παραγράφου, παρουσιάζεται το θέμα της *κατεύθυνσης των μεταναστευτικών ροών*, καθώς κρίθηκε ότι αποτελεί μια οριζόντια παράμετρο που διαμορφώνει και διαμορφώνεται από τους παραπάνω παράγοντες.

3.3.1 Οικονομικοί παράγοντες

Στο γενικότερο πλαίσιο, τα επίπεδα απασχόλησης και μισθών σε μια χώρα είναι βασικοί παράγοντες που είτε απωθούν είτε ελκύουν το ενδιαφέρον των ατόμων. Επιπλέον, η ποικιλότητα των ευκαιριών εργασίας, δίνει περισσότερες εναλλακτικές επιλογές και μειώνει τη μετανάστευση (M.Bennett, 2020).

Ο βαθμός προσαρμοστικότητας μιας χώρας στις περιβαλλοντικές αλλαγές, συνδέεται επίσης με τις οικονομικές της δυνατότητες. Όπως για παράδειγμα, η κατασκευή ενός προηγμένου αρδευτικού συστήματος, μπορεί να μειώσει την εξάρτηση της αγροτικής παραγωγής στις διακυμάνσεις των βροχοπτώσεων.

3.3.2 Βιοπορισμός

Στις παραπάνω παραγράφους, είδαμε τις επιπτώσεις των περιβαλλοντικών αλλαγών μεταξύ άλλων και στο βιοπορισμό. Στην παρούσα παράγραφο, θα γίνει προσπάθεια περιγραφής της επίδρασης του βιοπορισμού, ως παράγοντα μετανάστευσης. Βιοπορισμός, θεωρείται: *το σύνολο των μέσων που είναι απαραίτητα για τη βίωση μιας «καθημερινής ζωής» και περιλαμβάνουν την πρόσβαση σε τροφή, νερό, στέγαση, ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, ένδυση, εκπαίδευση, κ.α.* (Stevenson, 2010).

Οι συνθήκες βιοπορισμού καθορίζονται από την ιδιοκτησία, το βαθμό προσβασιμότητας και τη διαθεσιμότητα σε πόρους και κεφαλαίο (π.χ. φυσικό, κοινωνικό, οικονομικό, πολιτικό και ανθρώπινο). Τα κεφάλαια και οι πόροι βιοπορισμού, είναι στοιχεία του κοινωνικού-οικολογικού συστήματος, με τρία βασικά χαρακτηριστικά: *α) γεωγραφικά και χωρικά, β) τρόπος χρήσης της γης και βιοποικιλότητα και γ) οικονομικές, πολιτισμικές, δημογραφικές και διοικητικές συνθήκες* (Ostrom, 2009).

Η κατανόηση της μετανάστευσης, στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής, συνήθως είναι πληρέστερη, όταν αντιμετωπίζεται ως στρατηγική βιοπορισμού, διαχείρισης κινδύνου και προσαρμογής των νοικοκυριών που αντιμετωπίζουν οικονομικές πιέσεις και δυσμενείς κλιματικές συνθήκες (Field, et al., 2014).

Η «*Νέα Οικονομική Θεωρία της Μετανάστευσης για Εργασία*» (The New Economics of Labor Migration Theory – NELM), θέτει τη μετανάστευση, ως στρατηγική του νοικοκυριού για την διαφοροποίηση της πηγής του εισοδήματος και γενικότερα του βιοπορισμού του, με στόχο την ελαχιστοποίηση του κινδύνου από την έλλειψη κεφαλαίου (Stark & Bloom, 1985).

Η θεωρία υποστηρίζει ότι η απόφαση για μετανάστευση, δεν έγκειται αποκλειστικά στις επιλογές ενός ατόμου, το οποίο σταθμίζει τα προβλήματα που το ωθούν στη μετανάστευση και τα προσδοκώμενα οφέλη που το ελκύουν σε αυτή. Εναλλακτικά, αποτελεί μια συλλογική στρατηγική του νοικοκυριού, για την διαφοροποίηση

των πηγών εισοδήματος και της ελάττωσης της έκθεσής του σε κινδύνους. Συνεπώς, αντικείμενο μελέτης της θεωρίας αποτελεί το νοικοκυριό, με το άτομο να αντιμετωπίζεται ως υποσύνολό του (Hunter, et al., 2015).

Συνεπή με αυτή τη θεωρία, είναι και τα ευρήματα του προγράμματος της Ε.Ε. «Περιβαλλοντική Αλλαγή και Σενάρια Αναγκαστικής Μετανάστευσης» (EACH-FOR). Το πρόγραμμα, διαπίστωσε ότι σε περιπτώσεις, όπου τα συστήματα βιοπορισμού υπονομεύονται από την περιβαλλοντική αλλαγή, η συχνότερη αντίδραση είναι η μετακίνηση ενός μέλους του νοικοκυριού (αντί της μετακίνησης όλης της οικογένειας), με σκοπό την αναζήτηση εποχικής εργασίας. Η επιλογή της τοποθεσίας, καθορίζεται συνήθως από την επιθυμία για την εξεύρεση μιας ανεξάρτητης πηγής εισοδήματος, πέρα από την αγροτική, κτηνοτροφική και αλιευτική δραστηριότητα (M.Findlay, 2011).

Σχετικά με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, είδαμε ότι η πίεση από αλλαγές στις βροχοπτώσεις και τις θερμοκρασίες και τα ακραία φαινόμενα, ίσως επηρεάσει τις συνθήκες βιοπορισμού, ειδικά στις αγροτικές περιοχές με μεγάλο βαθμό εξάρτησης στους φυσικούς πόρους. Όσα αγροτικά νοικοκυριά στερούνται μηχανισμούς αποζημιώσεων, ίσως μετατοπίσουν μέρος του εργασιακού δυναμικού τους σε αστικές ή ξένες αγορές εργασίας (Hunter, et al., 2015). Ενδεικτικά, σε περιοχές της Δυτικής Αφρικής, κατά τη διάρκεια της ξηρής περιόδου, τα νεαρότερα ενήλικα μέλη των νοικοκυριών μετακινούνται στις πόλεις προς αναζήτηση εργασίας, προκειμένου να εξασφαλίσουν τροφή στην υπόλοιπη οικογένεια (Rain, 1999).

Άλλα ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν: α) η αγροτική Καμπότζη, όπου η μετανάστευση αποτελεί στρατηγική αναπλήρωσης του αγροτικού εισοδήματος, όσο η περιβαλλοντική αβεβαιότητα καθιστά πιο ορατό τον δυνητικό κίνδυνο (Bylander, 2013) και β) η βόρεια Νιγηρία, όπου συχνοί καύσωνες οδήγησαν σε αυξημένη πιθανότητα μετανάστευσης, ιδίως των ανδρών (Dillon, et al., 2011). Ομοίως, με βάση την εν λόγω θεωρία, έχουν εξηγηθεί επαρκώς και τα κίνητρα Μεξικανών μεταναστών στις ΗΠΑ. Πράγματι, οι μελέτες διαφορετικών περιπτώσεων έχουν δείξει ότι η μετανάστευση, ως αντίδραση στις περιβαλλοντικές εντάσεις, φαίνεται να αποτελεί μια «στρατηγική διαφοροποίησης της επισφάλειας του βιοπορισμού» (“household risk diversification strategy”), συνεπής με τη θεωρία NELM (Hunter, et al., 2015). Ωστόσο, η εν λόγω θεωρία εστιάζει κυρίως σε εθελοντικές μετακινήσεις (Hunter, et al., 2015).

Η μετανάστευση δημιουργεί μεταφορές χρημάτων (εμβάσματα) που μπορούν να εξομαλύνουν περιβαλλοντικά και οικονομικά πλήγματα που αντιμετωπίζουν τα μέλη του νοικοκυριού που έμειναν πίσω. Τέτοιες μεταφορές, μπορούν να αυξήσουν και να επεκτείνουν τους διαθέσιμους πόρους των νοικοκυριών, τα οποία αποκτούν κατ' αυτόν τον τρόπο μεγαλύτερη ευελιξία στις στρατηγικές βιοπορισμού και μικρότερη εξάρτηση από το τοπικό περιβάλλον (Rigaud, et al., 2018).

Τα εμβάσματα των μεταναστών στις περιοχές καταγωγής τους, παίζουν κύριο ρόλο στη μείωση της επισφάλειάς τους, όπως στην προαναφερόμενη περίπτωση των ξηρασιών στο Μάλι μεταξύ 1983-1985, με το 63% των νοικοκυριών να στηρίζει την επιβίωσή τους σε εμβάσματα άλλων μελών της οικογένειας (Hunter, et al., 2015). Αυτή η μετατόπιση προσφοράς εργασίας από το νοικοκυριό, συνεισφέρει στην εκ των υστέρων μείωση των απωλειών.

Είδαμε πιο πάνω ότι περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως η ξηρασία, μπορούν να μειώσουν τους διαθέσιμους πόρους για την κάλυψη των εξόδων μιας διεθνούς μετανάστευσης, ειδικά σε αναπτυσσόμενες χώρες. Από την άλλη πλευρά, μερικές μελέτες περιπτώσεων υποστηρίζουν την «*υπόθεση του περιβαλλοντικού κεφαλαίου*», η οποία προβλέπει ότι η διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων, παρέχει κεφάλαιο που μπορεί να ευνοήσει τη μετανάστευση σε μακροπρόθεσμες, μακρινές ή διεθνείς μετακινήσεις. Ενδεικτική περίπτωση αποτελεί το Εκουαδόρ, όπου η διαθεσιμότητα γης και η αφθονία βροχοπτώσεων, αυξάνουν το περιβαλλοντικό κεφάλαιο και τείνουν να αυξάνουν τη διεθνή μετανάστευση (Gray, 2010).

3.3.3 Συγκρούσεις

Τα τελευταία έτη, παρατηρείται αυξανόμενο ενδιαφέρον για την διερεύνηση του ρόλου του κλίματος, ως παράγοντα συγκρούσεων και μετανάστευσης. Δημοφιλές σημείο αναφοράς για τη συσχέτιση περιβάλλοντος – συγκρούσεων – μετανάστευσης, έχει αποτελέσει ο συριακός εμφύλιος πόλεμος που ξεκίνησε το 2011. Είτε με την αναπαραγωγή μιας απλοϊκής και διαδεδομένης, ιδίως στα ΜΜΕ, άποψης ότι αποτελεί απόρροια των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, είτε με την πιο σύνθετη προσέγγιση της αξιολόγησης της βιωσιμότητας των εγχώριων πολιτικών (π.χ. διαχείρισης νερού, κοινωνικών ζητημάτων), σε συνδυασμό με την ανάλυση των επιπτώσεων των

περιβαλλοντικών συνθηκών, ερευνητές/φορείς/οργανισμοί έχουν αναφερθεί στο ζήτημα.

Ενδεικτικά το 2016, στο ντοκιμαντέρ με τίτλο «*Before the Flood*», ο τότες Πρόεδρος των ΗΠΑ, Μπάρακ Ομπάμα, συνέδεσε τον εμφύλιο στη Συρία με την ξηρασία (Daoudy, 2020). Αντίστοιχα, το 2015, άρθρο του περιοδικού Time, με τίτλο «*Πως η Κλιματική Αλλαγή βρίσκεται πίσω από τα κύματα μεταναστών προς την Ευρώπη*»¹⁵, απέδιδε τον εκτοπισμό των πληθυσμών στην κακοδιαχείριση των υδάτινων πόρων από το καθεστώς του Άσαντ και την παρατεταμένη ξηρασία. Στην Ευρώπη, η πρόσφατη μεταναστευτική κρίση και η έλευση εκατομμυρίων εκτοπισμένων Σύρων προσφύγων, τροφοδότησε αρκετές παρερμηνείες και πολιτικές αντιπαραθέσεις, με την πολιτική ρητορική να αντιμετωπίζει πλέον τη μετανάστευση ως απειλή και ζήτημα ασφάλειας (Trombetta, 2014).

Παρά το ευρύ ενδιαφέρον, δεν υφίσταται το αντίστοιχο πλήθος αποδείξεων που να στοιχειοθετούν, συνολικά, την επίδραση του κλίματος στις συγκρούσεις και τη μετανάστευση. Η προσέγγιση, γίνεται συνήθως τμηματικά και με κατά περίπτωση προσδιορισμό αιτίου και αιτιατού, λόγω της έμμεσης διασύνδεσης του κλίματος με τις δύο συναφείς παραμέτρους (μετανάστευση και σύγκρουση). Επομένως, οι σχετικές εμπειρικές μελέτες, ταξινομούνται, ως προς το σημείο που εστιάζει η έρευνα, κατά μήκος των αξόνων που σχηματίζουν τα τρία επίπεδα: μετανάστευσης ↔ συγκρούσεων, κλίματος ↔ συγκρούσεων και κλίματος ↔ μετανάστευσης.

Ξεκινώντας από την υπόθεση ότι το κλίμα μπορεί να επηρεάζει τις συγκρούσεις, γεννάται εύλογα το ερώτημα: - *Πως οι συγκρούσεις συνδέονται με τη μετανάστευση*; Από τη βιβλιογραφία, υπάρχουν αποδείξεις ότι η βία, αποτελεί παράγοντα ώθησης στην αναγκαστική μετανάστευση, καθώς όσο πιο βίαιες είναι οι συγκρούσεις σε ένα τόπο, τόσο αυξημένες τείνουν να είναι οι προσφυγικές ροές από αυτό τον τόπο (Abel, et al., 2019· Beine & Parsons, 2015).

Ωστόσο, δυνατή είναι και η αντίστροφη πορεία, της πρόκλησης συγκρούσεων εξαιτίας της μετανάστευσης. Πράγματι, στις περισσότερες περιπτώσεις που περιλαμβάνονται στην επιστημονική βιβλιογραφία για τον αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής στις συγκρούσεις και τη μετανάστευση, πραγματοποιείται εκτίμηση του τρόπου με

¹⁵ <https://time.com/4024210/climate-change-migrants/>

τον οποίο οι περιβαλλοντικές πιέσεις υποκινούν μεταναστευτικές ροές και πως τελικά αυτές οι ροές προκαλούν διαμάχες στις περιοχές υποδοχής. Η άφιξη των μεταναστών δύναται, είτε να εντείνει τις εντάσεις μεταξύ εθνικών και κοινωνικών ομάδων είτε και να επιβαρύνει τις υπάρχουσες υποδομές, τις υπηρεσίες και την οικονομία στις περιοχές υποδοχής, οδηγώντας σε ανταγωνισμό για τους πόρους, ιδίως όταν είναι σπάνιοι (Reueny, 2007).



[Σχήμα 3.7] Συνοπτική νοητική αναπαράσταση των άμεσων και έμμεσων σχέσεων μεταξύ κλίματος, συγκρούσεων και μετανάστευσης, όπως περιγράφονται σε διάφορες εμπειρικές μελέτες. Η φορά των βελών αντιπροσωπεύει την ιδιότητα του αιτίου (από) και το αιτιατό (προς). Η σχέση μεταξύ κλιματικής αλλαγής, σύγκρουσης και μετανάστευσης, δύναται να περιγράψει από μια ακολουθία (μπλε βέλη), όπου η κλιματική αλλαγή επιδεινώνει τη σύγκρουση, λόγω του ανταγωνισμού έναντι των σπάνιων πόρων και η σύγκρουση οδηγεί τελικά στον εκτοπισμό. Το σχήμα, παρουσιάζει επίσης το ενδεχόμενο της αντίστροφης αιτιότητας, που απεικονίζεται από τα πορτοκαλί βέλη, σύμφωνα με την οποία η κλιματική αλλαγή, υποκινεί τη μετανάστευση και στη συνέχεια η πίεση από τις ροές μεταναστών, συμβάλλει στη σύγκρουση. [Πηγή: (Abel, et al., 2019)].

Η άποψη, ότι οι συγκρούσεις είναι αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής μετανάστευσης, επικρατεί μεταξύ όσων ασχολούνται με τις μελέτες ειρήνης και συγκρούσεων (Abel, et al., 2019). Ο Reueny (2007), υιοθετώντας τη «νέο-μαλθουσιανή αντίληψη»¹⁶ για τον ρόλο της σπανιότητας των φυσικών πόρων, υποστηρίζει ότι η περιβαλλοντική μετανάστευση, είναι ιδιαίτερα επιρρεπής στο να δημιουργήσει συγκρούσεις/διαμάχες στην περιοχή προορισμού, ιδίως στην περίπτωση που οι υπάρχουσες κοινωνικές, πολιτικές, εθνικές/φυλετικές διαφορές τις ευνοούν. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων που η μετανάστευση προκάλεσε συγκρούσεις, οι χώρες υποδοχής ήταν υπανάπτυκτες και ο βιοπορισμός βασιζόταν κυρίως σε περιβαλλοντικούς πόρους. Βασική αιτία είναι ότι η μαζικότητα των μεταναστευτικών ροών, δεν επιτρέπει την ομαλή ενσωμάτωση των μεταναστών στον τόπο προορισμού (Reueny, 2007).

¹⁶ Θεωρία του οικονομολόγου Thomas Malthus (1798), η οποία περιγράφεται στην παράγραφο 3.3.6 και περιγράφει ουσιαστικά τις αρνητικές συνέπειες μιας πληθυσμιακής και οικονομικής αύξησης στους δεδομένους φυσικούς πόρους και την εν γένει διακινδύνευση της επάρκειας τροφής και νερού.

Ωστόσο, πρακτικά δεν υπάρχουν αρκετά εμπειρικά ευρήματα που να στηρίζουν το θεωρητικό μοντέλο του R. Reuveny, καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες (π.χ. πολιτική σταθερότητα, οικονομικές συνθήκες και δυνατότητα της κυβέρνησης να παρέχει υπηρεσίες), οι οποίοι εμπειρικά φαίνονται πιο σχετικοί με τις συγκρούσεις, από τη μετανάστευση (Burgows & Kinney, 2016· Abel, et al., 2019).

Μια σχετικά πρόσφατη μετα-ανάλυση 60 ποσοτικών ερευνών (Hsiang, et al., 2013), επιβεβαιώνει την υπόθεση ότι ο κίνδυνος συγκρούσεων αυξάνεται ουσιαστικά, όταν υπάρχουν αποκλίσεις από τα συνήθη επίπεδα κατακρημνίσεων και τις ήπιες θερμοκρασίες. Σύμφωνα με την έρευνα, κάθε μοναδιαία αύξηση στην τυπική απόκλιση της αλλαγής στο κλίμα, λόγω αύξησης των θερμοκρασιών ή της αύξησης των ακραίων βροχοπτώσεων, υπολογίσθηκε ότι αυξάνει τη συχνότητα των συγκρούσεων, κατά 4% σε διαπροσωπικό επίπεδο και κατά 14% μεταξύ κοινωνικών ομάδων (Hsiang, et al., 2013). Άλλη μετα-ανάλυση 55 ερευνών (Burke, et al., 2015), υποδεικνύει παρόμοια ευρήματα, επισημαίνοντας ωστόσο ότι το κλίμα είναι απίθανο να αποτελεί μοναδικό ή τουλάχιστον πρωταρχικό παράγοντα για τις ανθρώπινες συγκρούσεις.

Γενικά παρά τις θεωρητικές προσεγγίσεις, κάθε επιστημονική έρευνα που επιχειρεί να καταδείξει μια αιτιοκρατική σχέση μεταξύ κλιματικής αλλαγής, συγκρούσεων και μετανάστευσης, αντιμετωπίζει και την εγγενή πολυπλοκότητα μιας τέτοιας διασύνδεσης (Fröhlich, 2016). Η ποσοτική έρευνα των (Abel, et al., 2019), επί των αιτήσεων χορήγησης πολιτικού ασύλου, προσπάθησε να εστιάσει στον τρόπο με τον οποίο περιβαλλοντικοί και πολιτικοί παράγοντες αλληλεπιδρούν και καθορίζουν την αναγκαστική μετανάστευση. Σύμφωνα με τα ευρήματα, η αύξηση των ξηρασιών μπορεί να προκαλέσει μετανάστευση, μέσω κλιμάκωσης της διαμάχης σε χώρα, στην οποία υπάρχει κάποιο επίπεδο δημοκρατίας. Οι κλιματικές συνθήκες, καθορίζοντας την δριμύτητα της ξηρασίας και την πιθανότητα ένοπλης σύγκρουσης, έπαιξαν ένα σημαντικό στατιστικά ρόλο, ως επεξηγηματικός παράγοντας για την αναζήτηση ασύλου μεταναστών από τις χώρες που έλαβε χώρα η «αραβική άνοιξη» το 2011. Ως εκ τούτου, η κλιματική αλλαγή, δεν αναμένεται να δημιουργήσει πρόσφυγες παντού. Πρόσφυγες είναι πιθανότερο να προέλθουν από χώρες που υφίστανται πολιτικό μετασχηματισμό και η σύγκρουση αντιπροσωπεύει μια μορφή δυσσυνεχίας του πληθυσμού για την αναποτελεσματική ανταπόκριση της κυβέρνησης στους αντίκτυπους της κλιματικής αλλαγής (Abel, et al., 2019).

3.3.4 Κοινωνικό κεφάλαιο, κοινωνικά δίκτυα και «δια-τοπικότητα»

Άλλες παράμετροι που εξετάζονται από ορισμένους ειδικούς, είναι το «κοινωνικό κεφάλαιο», τα «κοινωνικά δίκτυα» και η «δια-τοπικότητα» (“Trans-locality”). «Το κοινωνικό κεφάλαιο», αφορά την αποτελεσματική λειτουργία των κοινωνικών ομάδων, μέσω των διαπροσωπικών σχέσεων, της κοινής αίσθησης ταυτότητας, της ύπαρξης κοινής αντίληψης, κοινών κανόνων, κοινών αξιών, εμπιστοσύνης, συνεργασίας και αμοιβαιότητας, που σε αρκετές περιπτώσεις φυσικών καταστροφών συνεισφέρει στην γρήγορη ανάκαμψη από καταστροφές. Από το '90, χρησιμοποιείται ως έννοια στις κοινωνικές και πολιτικές επιστήμες, την ανθρωπογεωγραφία και τα οικονομικά, ενώ έχει εφαρμοσθεί επιτυχώς και στην μελέτη φυσικών κινδύνων (B. Braun, 2011).

Τα «κοινωνικά δίκτυα», αποτελούν δομές από κοινωνικές οντότητες (άτομα ή ομάδες) που αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους. Σύμφωνα με τους (Manchin & Orazbayev, 2018), τα κοινωνικά δίκτυα στο εξωτερικό, αποτελούν τις σημαντικότερες κατευθυντήριες δυνάμεις της επιλογής της διεθνούς μετανάστευσης, για μια κοινότητα ή ένα άτομο, συγκριτικά με την ελκυστικότητα των προοπτικών απασχόλησης ή πλούτου.

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα κοινωνικά δίκτυα έχουν τραβήξει την προσοχή όσων μελετάνε τους βιοπορισμούς της υπαίθρου (Steinbrink & Niedenfuhr, 2017), αφού παρέχοντας πόρους, λειτουργούν ως βασικές πηγές κοινωνικού κεφαλαίου και ενισχύουν την ανθεκτικότητα των νοικοκυριών (Ryan, et al., 2008). Αν και παλιότερα το κοινωνικό κεφάλαιο, προσδιοριζόταν κυρίως σε τοπική κλίμακα, σε ένα παγκοσμιοποιημένο σύστημα, με τα κοινωνικά δίκτυα να συνδέουν ανθρώπους που ζουν σε περισσότερες γεωγραφικές περιοχές, υπάρχει τάση για αναφορά του κεφαλαίου σε διατοπικό πλαίσιο. Αυτή η οπτική δεν παραβλέπει την αξιοποίηση των άτυπων κοινωνικών δικτύων, για τον μετριασμό των δυσχερειών από φυσικές καταστροφές.

Σημειώνεται ότι, σε περιοχές των ΗΠΑ, οι οποίες υπέστησαν εκτεταμένες καταστροφές από τυφώνες, κοινωνικά δίκτυα που γεωγραφικά ήταν απομακρυσμένα, χαρακτηριζόταν όμως από ισχυρή κοινωνική εγγύτητα, έπαιξαν ζωτικό ρόλο στην προετοιμασία και την ανάκαμψη από περιβαλλοντικούς κινδύνους, ιδίως όταν η επάρκεια των πόρων των τοπικών κοινωνικών δικτύων διακυβεύθηκε σοβαρά (Core, et al., 2018).

Η έννοια της «δια-τοπικότητας», εμπεριέχει αμφότερες τις έννοιες της τοπικότητας και της κινητικότητας και επιτρέπει την κατανόηση του δυναμικού χαρακτήρα των

κοινωνικών και γεωγραφικών παραγόντων. Επιπλέον, από ορισμένους προτείνεται ότι η δια-τοπικότητα, μπορεί να περιγράψει και την εποχική ή κυκλική μετανάστευση, ως τρόπο διατήρησης της παραμονής των προσωρινά μετακινουμένων στον τόπο καταγωγής τους, χαρακτηριζόμενός και ως μια μορφή «δια-τοπικού βιοπορισμού» (“Trans-local livelihood”) (Etzold & Mallick, 2016).

Εμπειρική έρευνα, η οποία στηρίχθηκε σε αυτό το πλαίσιο, για την μελέτη των ευάλωτων, από φυσικές καταστροφές, παράκτιων περιοχών της Java στην Ινδονησία, έδειξε ότι οι δια-τοπικές επαφές, έχουν σημαντική επιρροή στην προσαρμογή και τη λήψη προληπτικών μέτρων. Επιπλέον, ο αριθμός των δια-τοπικών επαφών που έχει ένα νοικοκυριό, σχετίζεται σημαντικά με το ανθρώπινο και οικονομικό κεφάλαιο που διατηρεί (Bott, et al., 2020).

3.3.5 Εθνικά, γλωσσικά, πολιτισμικά και λοιπά ατομικά χαρακτηριστικά

Η σχέση μεταξύ ατομικών χαρακτηριστικών όπως η ηλικία, ο γάμος, τα παιδιά, το εισόδημα, η απασχόληση, η υγεία και το επίπεδο εκπαίδευσης, ερευνήθηκαν στο πλαίσιο ανάλυσης της μετανάστευσης. Η πρόσβαση στην εκπαίδευση γενικά αυξάνει την ικανότητα και την πρόθεση για μετανάστευση, ενώ παράλληλα, σημαντικός αριθμός μεταναστεύει και για εκπαιδευτικούς λόγους (Foresight, 2011). Σύμφωνα με μελέτες, η εθνικότητα και η γλώσσα είναι επίσης σημαντική παράμετρος για την απόφαση μετανάστευσης. Το 50% της παγκόσμιας μετανάστευσης το 2000, ήταν μεταξύ χωρών με κοινή γλώσσα (Parsons, et al., 2007).

Η ιδιοκτησία γης ή επιχείρησης στον τόπο καταγωγής, φαίνεται να έχει κάποια επίδραση. Από μελέτη των (Adams & Adger, 2013), υποστηρίζεται ότι η σύνδεση των κοινοτήτων με τον τόπο, είναι μια ισχυρή δύναμη αδράνειας, που συγκρατεί τους πληθυσμούς στον τόπο τους, παρά την περιβαλλοντική του υποβάθμιση, όπως για παράδειγμα στην επαρχία του Περού. Από άλλες μελέτες που επικαλούνται ποιοτικές μεταβλητές, αναφέρεται ότι σημαντικό ρόλο στη μετανάστευση, έχει η επίδραση του αυτοπροσδιορισμού και της ταυτότητας (Mortreux & Barnett, 2009).

Η αίσθηση του «ανήκειν» και τα πολιτισμικά στερεότυπα, είναι ανθρώπινες ανάγκες που μπορούν εν τέλει να επηρεάσουν τη μετανάστευση με διαφορετικούς τρόπους. Ένα άτομο, που βλέπει τον εαυτό του ως περιπετειώδη και έλκεται από τα

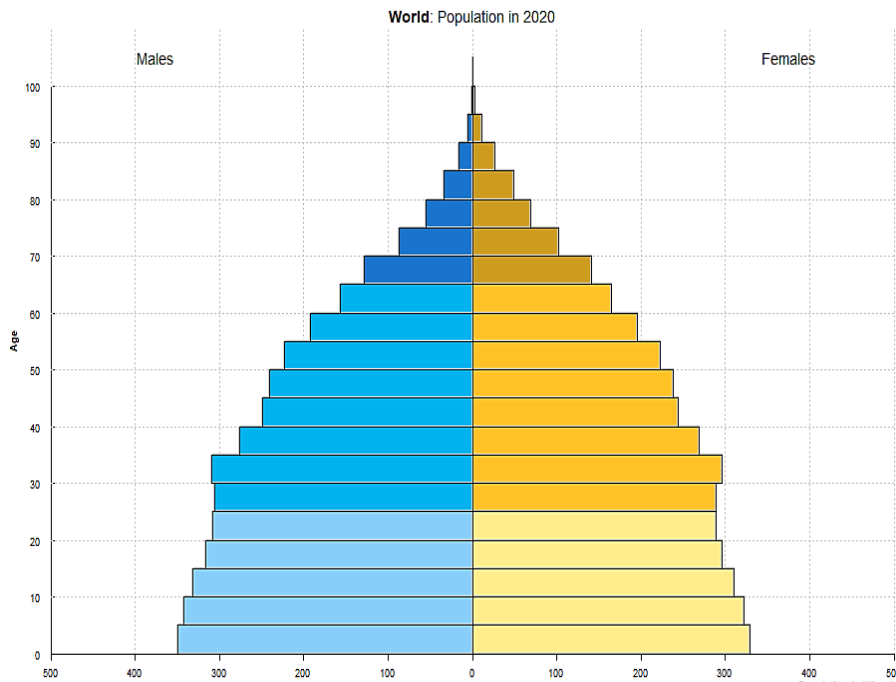
διεθνή πρότυπα διαβίωσης, είναι πιθανότερο να μεταναστεύσει, συγκριτικά με ένα παραδοσιακό που είναι στενά συνδεδεμένος με την τοπική κοινότητα.

3.3.6 Δημογραφικά χαρακτηριστικά

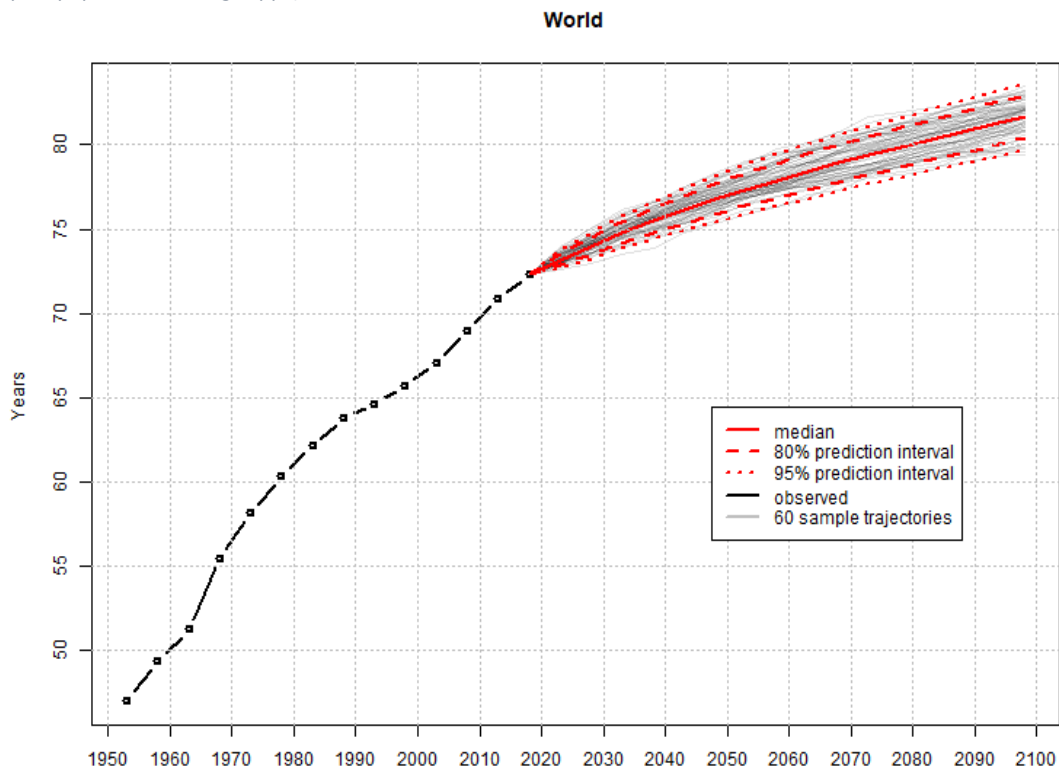
Η δυναμική των πληθυσμών χαρακτηρίζεται από την ηλικιακή κατανομή, τον προσδόκιμο χρόνο ζωής, τα ποσοστά γεννήσεων και θανάτων, το μέγεθος της χώρας και την πληθυσμιακή πυκνότητα. Ο προσδιορισμός και η μελέτη των παραμέτρων αυτών, είναι αναγκαία για τη σκιαγράφηση των μεταναστευτικών ροών. Η μετανάστευση μεταβάλλει τα δημογραφικά δεδομένα των περιοχών, είτε μειώνοντας είτε αυξάνοντας τους κατοίκους μιας περιοχής.

Σήμερα ο πληθυσμός του πλανήτη εκτιμάται από τον ΟΗΕ στα 7.8 δισεκατομμύρια και αναμένεται να φθάσει τα 8.5 το 2030, τα 9.7 το 2050 και τα 11.2 το 2100. Το 61% του παγκόσμιου πληθυσμού βρίσκεται στην Ασία, ενώ το 17% στην Αφρική. Στην Κίνα αντιστοιχεί το 19% του παγκόσμιου πληθυσμού, ενώ στην Ινδία το 18%. Το 2027, η Ινδία αναμένεται να ξεπεράσει πληθυσμιακά την Κίνα. Το 1960, 75 εκατομμύρια ανθρώπων ζούσαν εκτός της χώρας γέννησής του, το 2005, 191 εκατομμύρια και το 2015, 244 εκατομμύρια (United Nations Population Division, 2009).

Η ηλικιακή παράμετρος είναι σαφώς σημαντική. Η αύξηση του προσδόκιμου ζωής συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση του πληθυσμού. Πληθυσμοί με μεγάλο ποσοστό νέων, τείνουν να είναι αφετηρία μεταναστών, ενώ οι πιο γερασμένοι πληθυσμοί σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες δημιουργούν ζήτηση για μετανάστευση. Η διεθνής μετανάστευση νέων ατόμων, αντισταθμίζει σε ένα βαθμό την γήρανση του πληθυσμού στις περιοχές υποδοχής, χωρίς να φαίνεται ωστόσο ικανή να την ανατρέψει μακροπρόθεσμα (Rigaud, et al., 2018).

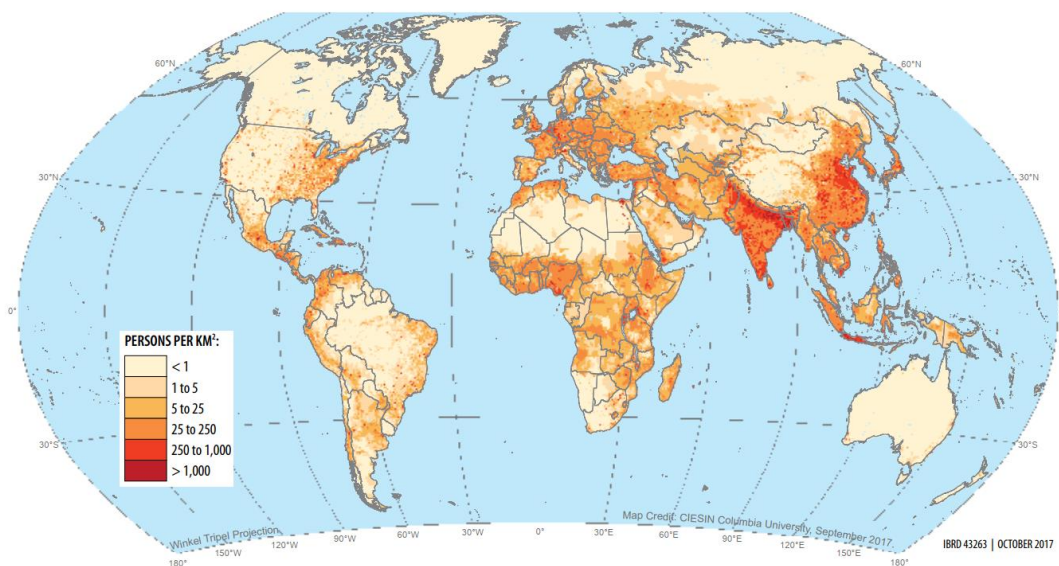


[Εικόνα 3.10] Πυραμίδα κατανομής του παγκόσμιου πληθυσμού σε ηλικία και φύλο το 2020. (Πηγή: ΟΗΕ, <https://population.un.org/wpp/>)



[Εικόνα 3.11] Καμπύλη εξέλιξης του προσδόκιμου χρόνου ζωής 1950-2020 στον κόσμο και εκτίμηση εξέλιξης μέχρι το 2100. (Πηγή: ΟΗΕ, <https://population.un.org/wpp/Graphs/DemographicProfiles/900>)

Η πληθυσμιακή πυκνότητα και ο βαθμός αστικοποίησης είναι επίσης σημαντικές παράμετροι για την ανάλυση της μετανάστευσης. Όπως δείχνουν οι σχετικές μελέτες, οι άνθρωποι μετακινούνται από τις αγροτικές – αραιοκατοικημένες περιοχές προς τις αστικές, για ευκολότερη αναζήτηση εργασίας, ιδίως όταν περιβαλλοντικές συνθήκες περιορίζουν τα μέσα βιοπορισμού τους.



[Εικόνα 3.12] Χάρτης πληθυσμιακής πυκνότητας στον πλανήτη. Οι περιοχές με βαθύ κόκκινο, αντιπροσωπεύουν πληθυσμιακή πυκνότητα μεγαλύτερη των 1.000 ατόμων/km². (Πηγή: <https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/col-lection/gpw-v4>)

Παραδοσιακά, οι μεταναστευτικές θεωρίες υιοθετούσαν την ιδέα ότι οι πληθυσμιακές πιέσεις αποτελούν καθοριστικό παράγοντα ή ακόμα και αιτία για τις ανθρώπινες μετακινήσεις. Αυτό βασίζεται στη «μαλθουσιανή αντίληψη» ότι, όσο οι πληθυσμοί αυξάνονται, οι φυσικοί πόροι εξαντλούνται και οι πληθυσμοί εξωθούνται στη μετανάστευση (Foresight, 2011).

Ο «μαλθουσιανισμός», συνιστά τη θεωρία η οποία περιγράφεται στο βιβλίο του Thomas Robert Malthus (*An Essay on the Principle of Population, 1798*) και προβλέπει ότι η αύξηση του πληθυσμού, δυνητικά γίνεται εκθετική, ενώ η αύξηση της παροχής τροφής ή άλλων πόρων παραμένει γραμμική. Έτσι, σύμφωνα με την εν λόγω θεωρία, όταν η αύξηση του πληθυσμού υπερβαίνει την αντίστοιχη αύξηση της αγροτικής παραγωγής, επέρχεται η «Μαλθουσιανή Παγίδα» ή «Μαλθουσιανή Καταστροφή» και προκαλείται λιμός ή πόλεμος. Η σύγχρονη έκφραση της θεωρίας αναφέρεται ως «νεο-μαλθουσιανισμός» και συνοψίζεται σε τρεις βασικές θεωρήσεις: α) ο έλεγχος των γεννήσεων είναι εφικτός και κοινωνικά επιθυμητός, β) η τελική απόφαση για το πλήθος και το χρόνο γέννησης των παιδιών πρέπει να λαμβάνεται αποκλειστικά από τους γονείς και γ) ένας περιορισμένος αριθμός παιδιών, συνιστά κοινωνικό αγαθό, στον βαθμό που παρουσιάζει πλεονεκτήματα για την οικογένεια και ταυτόχρονα εμποδίζει μια γρήγορη αύξηση του πληθυσμού, η οποία εγκυμονεί κινδύνους για την κοινωνική ευημερία. Αμφότερες εκδοχές του μαλθουσιανισμού, έχουν επικριθεί από αρκετές σχολές σκέψης.

Εντούτοις, αποφεύγοντας μια ντετερμινιστική προσέγγιση του δημογραφικού ζητήματος, οι πληθυσμιακές πιέσεις φαίνεται να επηρεάζουν, αλλά κυρίως έμμεσα τη μετανάστευση σε αλληλεπίδραση με άλλους παράγοντες (Foresight, 2011). Οι περισσότερες μετακινήσεις, φαίνεται ότι είναι στο εσωτερικό μιας χώρας, από αραιοκατοικημένες σε πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές.

3.3.7 Κατεύθυνση μεταναστευτικών ροών

Οι άνθρωποι που μετακινούνται στη σημερινή εποχή, είναι περισσότεροι από όσο ποτέ. Ο αριθμός των διεθνών μεταναστών, αυξάνεται με ρυθμό που υπερβαίνει το ρυθμό αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού. Το 2015, οι διεθνείς μετανάστες αριθμούσαν 244 εκατ. (έναντι 173 εκατ. το 2000) και αποτελούσαν το 3.3% (έναντι 2.8% το 2000) του παγκόσμιου πληθυσμού. Ακόμα, εκτιμάται ότι περίπου 763 εκατ. παραμένουν στη χώρα τους, αλλά μακριά από την περιοχή γέννησής τους (Ionesco, et al., 2017).

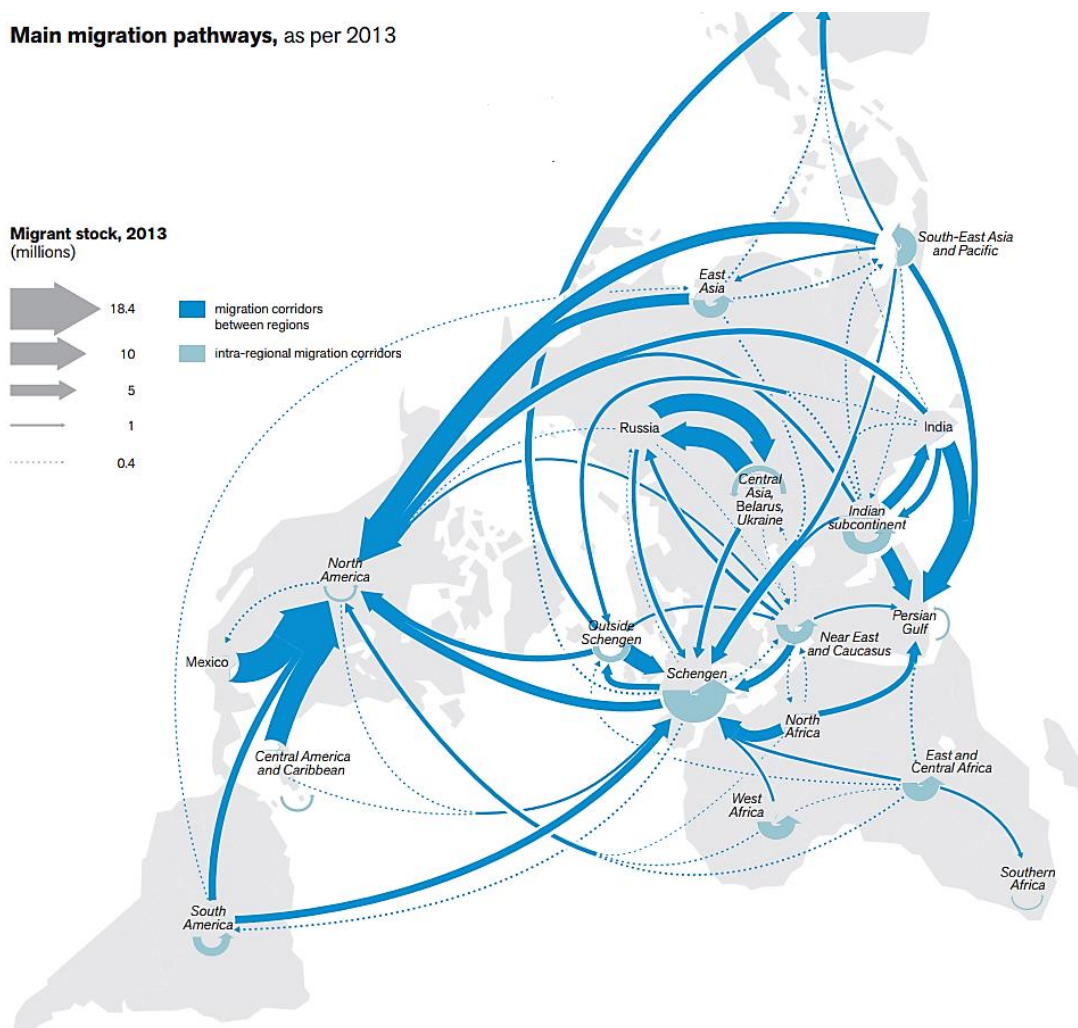
Παρά τις γενικές εκτιμήσεις, η πολυπλοκότητα και η πληθώρα των διαφορετικών μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται για υπολογίσουν τον αριθμό των μεταναστών, διεθνώς ή εγχώρια, καθιστά δυσχερή μια αριθμητική σύγκριση διαφορετικών κατηγοριών. Η μελέτη των μοτίβων της παγκόσμιας μετανάστευσης, δείχνει ότι στις περισσότερες περιπτώσεις, η περιβαλλοντική μετανάστευση, θα διαμορφωθεί μέσα από τις ήδη υφιστάμενες διαδρομές (Ionesco, et al., 2017). Ως εκ τούτου, κρίνεται σκόπιμη η κατανόηση των υπαρχόντων μεταναστευτικών συστημάτων και των προβλημάτων που παρουσιάζουν η εκτίμηση, η πρόβλεψη και η κατηγοριοποίηση των μετακινήσεων.

Υπολογίζεται ότι το 58% των διεθνών μεταναστών, κατοικεί σε ανεπτυγμένες χώρες, με το 31% αυτών να βρίσκεται στην Ευρώπη, το 31% στην Ασία, 22% στη βόρεια Αμερική, κ.α.. Σημειώνεται ακόμα ότι σχεδόν οι μισοί διεθνείς μετανάστες γεννήθηκαν στην Ασία. Εκτιμάται ακόμα ότι το 98% της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού, μεταξύ 2000 και 2050, θα αντιστοιχεί στις λιγότερο ανεπτυγμένες περιοχές του κόσμου.

Παρότι στον δημόσιο διάλογο, συνήθως προβάλλεται η μετανάστευση με κατεύθυνση από αναπτυσσόμενες σε ανεπτυγμένες χώρες (συνήθως από το Νότο στο Βορρά), στην πραγματικότητα αντιπροσωπεύουν μόνο το 1/3 των μετακινήσεων,

καθώς ίσο ποσοστό κατέχουν οι μετακινήσεις μεταξύ των αναπτυσσόμενων χωρών (από Νότο σε Νότο). Σε απόλυτους αριθμούς, περισσότεροι μετανάστες προέρχονται από τις πολυπληθείς αναπτυσσόμενες χώρες του Νότου, ενώ αναλογικά, άνθρωποι από τις ανεπτυγμένες χώρες είναι πιθανότερο να μετακινηθούν (Ionesco, et al., 2017).

Main migration pathways, as per 2013



[Εικόνα 3.13] Κύριες μικτές μεταναστευτικές ροές το 2013 Διεθνείς μεταναστευτικές ροές [➡], Μετανάστευση εντός περιφερειών [↻]. [Πηγή: (UNDESA, 2013)].

Μεταξύ 2010 και 2020, 1 εκατ. μετανάστες εισήλθαν σε 14 χώρες, ενώ ισότιμος αριθμός εξήλθε από 10 χώρες. Μερικές από τις μεγαλύτερες εξόδους, γίνονται για αναζήτηση εργασίας (π.χ. Μπαγκλαντές, Νεπάλ και Φιλιππίνες) ή προκαλούνται από τη βία, την ανασφάλεια και τις ένοπλες συγκρούσεις (π.χ. Μιανμάρ, Συρία και Βενεζουέλα). Η εισροή μεταναστών σε ορισμένες χώρες, όπως τη Γερμανία, την Ιταλία και την Ιαπωνία συνεισφέρει και στην αντιστάθμιση της μείωσης πληθυσμού, εξαιτίας της υστέρησης του αριθμού των γεννήσεων έναντι των θανάτων σε αυτές τις χώρες (UN Department of Economic and Social Affairs, 2019).

Είδαμε παραπάνω ότι τα κοινωνικά δίκτυα των μεταναστών, αποτελούν ένα ενδιάμεσο κρίκο που είτε εμποδίζει είτε διευκολύνει την επιλογή μετανάστευσης, ιδίως τη διεθνή. Τα δίκτυα ουσιαστικά εξασφαλίζουν στους εν δυνάμει μετανάστες τον πολιτισμικό δεσμό με το τόπο προορισμού, όπου συνήθως βρίσκονται ήδη οικεία πρόσωπα τα οποία τους διευκολύνουν να ξεπεραστούν οι αρχικές δυσκολίες.

Από τη συστηματική επισκόπηση 34 περιπτώσιολογικών μελετών, οι οποίες εξέτασαν τη διασυνοριακή μετανάστευση που υποκινείται σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, εξάγεται ο ακόλουθος πίνακας, ο οποίος παρουσιάζει την πορεία των μεταναστών για τους αντίστοιχους υπό εξέταση παράγοντες (Obokata, et al., 2014· Reueny, 2007).

Δημοσιευμένες μελέτες	Χώρες προέλευσης	Χώρες υποδοχής	Περιβαλλοντικοί παράγοντες που διερευνήθηκαν
Afifi (2011)	Νίγηρας	Μπενίν, Μπουρκίνα Φάσο, Κονγκό, Λιβύη, Νιγηρία, Ευρώπη	ξηρασία, υποβάθμιση εδάφους, πρόσβαση σε πόρους (ποταμός Νίγηρας, λίμνη Τσαντ), αποψίλωση των δασών
Alscher (2011)	Ισπανιόλα (Αϊτή /Δομιν. Δημ.)	ΗΠΑ, Καναδάς, Γαλλία και Ισπανία	φυσικές καταστροφές, πλημμύρες, αποψίλωση των δασών, υποβάθμιση εδάφους
Dun (2011)	Βιετνάμ	Καμπότζη	πλημμύρες, φυσικές καταστροφές
Farbotko (2005)	Τουβαλού	Αυστραλία	αδιευκρίνιστο
Farbotko and Lazrus (2012)	Τουβαλού	Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία	άνοδος στάθμης της θάλασσας
Feng et al. (2010)	Μεξικό	ΗΠΑ	αγροτική παραγωγή
Findley (1994)	Μάλι	Γαλλία, Σενεγάλη, Ακτή Ελεφαντοστού	ξηρασία
Gila et al. (2011)	Δυτική Σαχάρα και Αλγερία	Αλγερία, Ισπανία, Ιταλία, Μαυριτανία, Κούβα	ξηρασία, πρόσβαση σε πόρους (καλλιεργήσιμες εκτάσεις/βοσκότοποι), έλλειψη νερού, έντομα
Gray (2009, 2010)	Εκουαδόρ	Ισπανία, ΗΠΑ	ποιότητα εδάφους, αγροτική παραγωγή
Henry et al. (2004a, b)	Μπουρκίνα Φάσο	Ακτή Ελεφαντοστού	ξηρασία, υποβάθμιση εδάφους
Kniveton et al. (2011)	Μπουρκίνα Φάσο	αδιευκρίνιστο	ξηρασία
Marchiori and Schumacher (2011)	αδιευκρίνιστο ("Νότος")	αδιευκρίνιστο ("Βορράς")	κλιματική αλλαγή
Marchiori et al. (2012)	Υποσαχάρια Α-φρική	αδιευκρίνιστο	ανωμαλίες βροχοπτώσεων και θερμοκρασίας
Massey et al. (2010)	Νεπάλ	Ινδία	πρόσβαση σε πόρους (καυσόξυλα), αγροτική παραγωγή
McNamara (2007)	αδιευκρίνιστο	αδιευκρίνιστο	αδιευκρίνιστο
McNamara and Gibson (2009)	Νησιωτικά κράτη του Ειρηνικού ωκεανού	αδιευκρίνιστο	άνοδος στάθμης της θάλασσας
Mortreux and Barnett (2009)	Τουβαλού	αδιευκρίνιστο	άνοδος στάθμης της θάλασσας
Nawrotzki et al. (2013)	Μεξικό	ΗΠΑ	ξηρασία
Radel et al. (2010)	Μεξικό	ΗΠΑ	ξηρασία, φυσικές καταστροφές

Reuveny and Moore (2009)	αδιευκρίνιστο	αδιευκρίνιστο	φυσικές καταστροφές, υποβάθμιση εδάφους, πρόσβαση σε πόρους (καλλιεργήσιμες εκτάσεις)
Rowlands (2004)	αδιευκρίνιστο ("Νότος")	αδιευκρίνιστο ("Βορράς")	αποψίλωση δασών
Shen and Binns (2012)	Τουβαλού	Νέα Ζηλανδία	άνοδος στάθμης της θάλασσας
Shen and Gemenne (2011)	Τουβαλού	Νέα Ζηλανδία	άνοδος στάθμης της θάλασσας, πλημμύρες, υποβάθμιση εδάφους, απόθεση απορριμμάτων
Shrestha and Bhandari (2007)	Νεπάλ	Ινδία	πρόσβαση σε πόρους (καυσόξυλα)
Sunil et al. (2007)	ΗΠΑ	Μεξικό	κλίμα, φυσικές ανέσεις (pull factors)
Warner (2010)	Βιετνάμ	Καμπότζη	πλημμύρες, άνοδος στάθμης της θάλασσας, φυσικές καταστροφές
Warner et al. (2010)	Βιετνάμ	Καμπότζη	πλημμύρες, άνοδος στάθμης της θάλασσας
Wrathall (2012)	Ονδούρα	ΗΠΑ	φυσικές καταστροφές, πλημμύρες
Chu-Whan (1999), Lee (2001), Yoon (1998)	Βόρεια Κορέα	Κίνα	Πλημμύρες, παλιρροϊκά κύματα, ξηρασία, διάβρωση εδάφους και αποψίλωση δασών
Cooper (2001), Kane (1995a), Kane (1995b), Kibreab (1994)	Σομαλία	Σομαλία, Κένυα, Αιθιοπία, Τζιμπουτί	ξηρασία, διάβρωση εδάφους και αποψίλωση δασών
Durham (1979), Homer-Dixon (1999), Myers (1993)	Ελ Σαλβαντόρ	Ονδούρα μέχρι '60, μετά ΗΠΑ	αποψίλωση δασών, υποβάθμιση εδάφους, έλλειψη νερού
Bilsborrow & Delargy (1990), Jacobson & Wilkinson (1993), Kane (1995a)	Αιθιοπία, Ερυθραία	Βόρειο Σουδάν	ξηρασία, λιμός
Baechler (1999), Black & Sessay (1998), Westing (1994)	Μαυριτανία	Σενεγάλη	ξηρασία, διάβρωση εδάφους, ερημοποίηση, αποψίλωση δασών, έλλειψη νερού
Catanese (1999), Myers (1993), Roper (1996)	Αϊτή	Δομινικανή Δημοκρατία, ΗΠΑ	αποψίλωση δασών, υποβάθμιση εδάφους

Πίνακας που εμφανίζει τις χώρες προέλευσης και προορισμού μεταναστών που εξετάστηκαν στις αντίστοιχες μελέτες περιπτώσεων, καθώς και των περιβαλλοντικών παραγόντων, των οποίων η επίδραση διερευνήθηκε ως αίτιο για την συγκεκριμένη διασυνοριακή μετακίνηση. [Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων από (Obokata, Veronis, & McLeman, 2014) και (Reuveny, 2007)].

Από την εξέταση του πίνακα, βλέπουμε ότι ως κυριότεροι περιβαλλοντικοί παράγοντες που συμβάλλουν στη μετανάστευση, μνημονεύονται κατά σειρά αναφορών: η ξηρασία (11), η υποβάθμιση εδάφους (9), η αποψίλωση δασών (8), οι πλημμύρες (7), η άνοδος στάθμης της θάλασσας (7), οι φυσικές καταστροφές (6), η πρόσβαση σε πόρους (5) κ.α..

4. Ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων πρόβλεψης

4.1 Έννοιες

Η μοντελοποίηση της περιβαλλοντικής μετανάστευσης, είναι ένα νέο και αναπτυσσόμενο πεδίο (McLeman, 2013). Ο όρος «μοντέλο», είναι μια ευρεία έννοια που σε αρκετές περιπτώσεις στη βιβλιογραφία χρησιμοποιείται σε διαφορετικό πλαίσιο. Σύμφωνα με τους (Imboden & Koch, 2003) αποτελεί μια «απλοποιημένη περιγραφή ενός πραγματικού συστήματος» και όχι ένα πλήρες αντίγραφο του. Μία από τις βασικές λειτουργίες του, είναι η μείωση της πολυπλοκότητας. Για να επιτευχθεί αυτό, επιλέγονται παράμετροι που θεωρούνται σημαντικοί και παραλείπονται άλλοι.

Τα μοντέλα ταξινομούνται σε τρεις τύπους: «νοητικά», «φυσικά» και «μαθηματικά» (Serpelt, 2003). Τα νοητικά μοντέλα εστιάζουν στη νοητική σύλληψη της πραγματικότητας και τη σχηματική της αναπαράσταση (βλ. εικόνες 2.5 σελ. 10, 2.9 σελ. 13 και σχήματα 3.5 σελ. 32, 5.1 σελ. 117). Τα φυσικά μοντέλα αφορούν τα συστήματα φυσικών αντικειμένων. Τα μαθηματικά μοντέλα χρησιμοποιούν μαθηματικές συναρτήσεις για την περιγραφή της σχέσης των παραμέτρων. Τα τελευταία, διακρίνονται περαιτέρω σε: *στοχαστικά ή ντετερμινιστικά*, με βάση την εξαγωγή πιθανών ή βέβαιων αποτελεσμάτων, *δυναμικά ή στατικά*, με βάση τη μεταβλητότητα τους στο χρόνο, *μηχανιστικά ή εμπειρικά*, με βάση την καθολικότητα των συμπερασμάτων τους από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν.

Όπως είδαμε τα κλιματικά μοντέλα, είναι μαθηματικά μοντέλα που προσομοιώνουν τις φυσικές, γεωλογικές, χημικές και βιολογικές διαδικασίες που εξελίσσονται σε ένα κλιματικό σύστημα. Γενικά, παρατηρείται σύγκλιση απόψεων μεταξύ των ερευνητών που κατασκευάζουν μοντέλα, για τη φύση των σημαντικών κλιματικών διαδικασιών. Έτσι, έχουν αναπτυχθεί συνεκτικά μαθηματικά μοντέλα για την, όσο το δυνατόν πληρέστερη, αναπαράσταση ολόκληρου του κλιματικού συστήματος.

Στην προσπάθεια ανάπτυξης μεταναστευτικών μοντέλων, η διάκριση μεταξύ των όρων «μοντέλο» και «θεωρία» μετανάστευσης, δεν είναι τόσο ξεκάθαρη για το

σύνολο των ερευνητών. Έτσι, παρότι ορισμένα μεταναστευτικά μοντέλα είναι μαθηματικά, υπάρχει πλήθος νοητικών μοντέλων τα οποία συχνά αναφέρονται ως θεωρίες. Για παράδειγμα, η «*Νέα Οικονομική Θεωρία της Μετανάστευσης για Εργασία*» (NELM), η οποία αναπτύχθηκε στην παράγραφο 3.3.2. και θέτει τη μετανάστευση, ως στρατηγική βιοπορισμού, αποτελεί μια πιο θεωρητική προσέγγιση. Μαθηματικά μοντέλα έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί για υπολογιστικές προσεγγίσεις και ποσοτικές προβλέψεις. Ένα συγκριτικό πλεονέκτημα των μαθηματικών μοντέλων, είναι η ικανότητά τους να προβλέψουν τη μελλοντική κατάσταση ενός συστήματος. Τα περισσότερα μαθηματικά μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί για τη μετανάστευση, είναι ανεξάρτητα των χρονικών και χωρικών μεταβολών.

Παρά τη διάσταση μεταξύ των θεωρητικών και μαθηματικών προσεγγίσεων, υπό την ευρεία έννοια του μοντέλου, ως απλοποιημένη περιγραφή ενός πραγματικού συστήματος, έχουν την ίδια κεντρική ιδέα. Σε αντίθεση με τα κλιματικά μοντέλα, οι ερευνητές της μετανάστευσης, προσεγγίζουν το θέμα από ποικίλες θεωρητικές πλευρές. Κάθε μοντέλο ή θεωρία εστιάζει σε συγκεκριμένα στοιχεία (οικονομικά/κοινωνικά) και διαδικασίες της μετανάστευσης (π.χ. η NELM θεωρία εστιάζει στη στρατηγική βιοπορισμού), αδυνατώντας να καλύψει κάθε τύπο ή περίπτωση μετανάστευσης (π.χ. ξαφνικές μεταναστευτικές κρίσεις).

4.2 Ανασκόπηση των μεθόδων μοντελοποίησης της περιβαλλοντικής μετανάστευσης

Η ανάγκη για ασφαλείς εκτιμήσεις για τη μελλοντική εξέλιξη της περιβαλλοντικής μετανάστευσης, ενός πολυδιάστατου δηλαδή κοινωνικού φαινομένου, που εξαρτάται από ένα φυσικό παράγοντα όπως είναι το κλίμα, οδήγησε στη χρήση αρκετά διαφορετικών μεθόδων και προσεγγίσεων. Στα πρώιμα στάδια της μελέτης του ζητήματος, εκτιμήσεις όπως αυτές του Καθηγητή του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης Norman Myers (1993), για δημιουργία 212 εκατομμυρίων περιβαλλοντικών προσφύγων μέχρι το 2050, αποδείχθηκαν αβάσιμες, αφού παρέλειπαν μια σειρά παραμέτρων. Νέες πειραματικές μεθοδολογίες, δείχνουν πιθανότητες για εξαγωγή πολύ πιο αξιόπιστων προβλέψεων.

Ένας απλοϊκός τρόπος προσέγγισης, είναι η γεωγραφική αποτύπωση της έκθεσης στους, σχετιζόμενους με το κλίμα, κινδύνους και της γεωγραφικής κατανομής πληθυσμού. Κατ' αυτόν τον τρόπο, δύναται να διατυπωθούν εικασίες σε κάποιες περιπτώσεις, για τον αριθμό των ανθρώπων που αναμένεται να εκτοπιστούν όταν επέλθει μια φυσική καταστροφή. Σε αυτές τις μεθόδους συμπεριλαμβάνονται γεωγραφικές αναπαραστάσεις: α) της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, για την οποία υπάρχει ένας αυξανόμενος αριθμός μελετών, β) των πλημμυρών και γ) λοιπών –κλιματικών και μη– κινδύνων.

Ωστόσο, παρά την όποια χρησιμότητά τους στην παρουσίαση των δυνητικών κινδύνων στους ανθρώπινους πληθυσμούς, αυτές οι προσεγγίσεις, συνήθως χρησιμοποιούν απλοϊκές υποθέσεις, για το ποιος μένει και ποιος μεταναστεύει, οι οποίες δε μπορούν να τεκμηριωθούν. Οι πιο πρόσφατες εμπειρικές και θεωρητικές μελέτες της επίδρασης της κλιματικής μεταβλητότητας στην μετανάστευση, έχουν συνεισφέρει στις προσπάθειες προτυποποίησης του φαινομένου. Οι πιο εξελιγμένες μέθοδοι που έχουν χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη και προσαρμογή των μοντέλων της περιβαλλοντικής μετανάστευσης και αξίζει να αναφερθούν, είναι οι ακόλουθες:

4.2.1 Στατιστικά μοντέλα

Η χρήση των στατιστικών μοντέλων για την περιβαλλοντική μετανάστευση, επιτρέπει τον υπολογισμό των συντελεστών που σχετίζονται με κλιματικούς παραμέτρους και αποτυπώνουν το βαθμό επίδρασής τους στη μετανάστευση. Οι μελέτες αυτές απαιτούν φυσικά, προσεκτικό έλεγχο των παραγόντων που καθορίζουν τη μετανάστευση. Επιτόπιες μελέτες και έρευνες που εστιάζουν στον τρόπο λήψης αποφάσεων των νοικοκυριών, μπορούν να φανερώσουν τον τρόπο με τον οποίο, τα νοικοκυριά ως σύνολα και τα μέλη τους ως μονάδες, αντιλαμβάνονται τις περιβαλλοντικές αλλαγές και την ορθότητα μιας ενδεχόμενης απόφασης για μετανάστευση (ή όχι).

Η «πολύ-επίπεδη γεωγραφική ανάλυση» (*multilevel longitudinal analysis*) (Goldstein, 2003), είναι ένας εξελιγμένος τρόπος ανάλυσης, που βασίζεται σε στατιστικές μεθόδους, για την επεξεργασία μεγάλου όγκου δημογραφικών και περιβαλλοντικών δεδομένων. Η μέθοδος αυτή, έχει αποδειχθεί αρκετά αξιόπιστη για την εξαγωγή μακροπρόθεσμων προβλέψεων σχετικά με τις μεταναστευτικές τάσεις λόγω

κλιματικής αλλαγής (Ionesco, et al., 2017). Ωστόσο, απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων για μια πολυετή περίοδο, γεγονός που την καθιστά σημαντικά δαπανηρή.

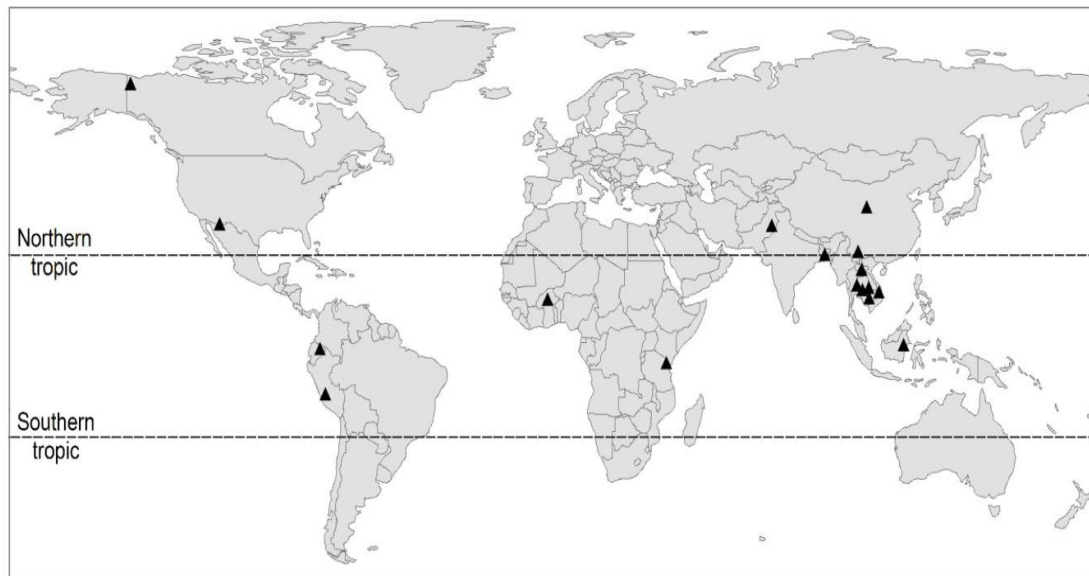
4.2.2 Μοντέλα που βασίζονται σε «πράκτορες» (Agent-Based Models/ABMs)

Τα μοντέλα που βασίζονται σε «πράκτορες» (Agent-Based Models/ABMs) είναι κατηγορία υπολογιστικών μοντέλων προσομοίωσης των ενεργειών και των αλληλεπιδράσεων αυτόνομων μονάδων (που καλούνται «πράκτορες»), με σκοπό την αξιολόγηση των επιπτώσεών τους στην ολότητα του συστήματος. Η χρήση της ABM προσέγγισης, πέραν της επιστήμης της πληροφορικής, επεκτείνεται σε όλο και περισσότερα επιστημονικά πεδία, όπως η κοινωνιολογία και οι περιβαλλοντικές επιστήμες, με τον αριθμό των δημοσιεύσεων από το 1992 μέχρι και το 2008, να αυξάνει με γεωμετρικό ρυθμό (Niazi & Hussain, 2011).

Ο όρος «πράκτορας» (*agent*), αν και η απόδοση της λέξης στα ελληνικά δε φαίνεται δόκιμη, καθιερώθηκε αρχικά στο πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης, ως η αφηρημένη έννοια μίας αυτόνομης οντότητας που αντιλαμβάνεται τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος και αντιδρά σε αυτά θέλοντας να εκπληρώσει κάποιο σκοπό. Ως αυτόνομοι «πράκτορες» κοινωνικών συστημάτων, θεωρούνται τα άτομα που είναι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων. Η θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς, που πηγάζει από τη γνωστική ψυχολογία, παρέχει τη βάση για την ανάλυση της συλλογιστικής διαδικασίας για την εκδήλωση μιας πρόθεσης. Σε αυτή τη θεωρία, μια απόφαση για ανάληψη δράσης, σχετίζεται με τρεις παράγοντες: α) τη προσωπική στάση του ατόμου, β) τους υποκειμενικούς κανόνες της κοινωνίας που ζει και γ) την αντίληψη της ικανότητάς του να κάνει πράξη μια επιθυμητή συμπεριφορά (Ajzen 1991).

Τα ABM μοντέλα ουσιαστικά εξετάζουν τους κανόνες συμπεριφοράς που διέπουν την απόκριση των «πρακτόρων» σε πολύπλοκους συνδυασμούς εναυσμάτων. Ο «πράκτορας», δρα και αλληλεπιδρά με άλλες οντότητες, σε ένα κοινό περιβάλλον. Η τελική δυναμική του συστήματος, δεν καθορίζεται από κάποια καθολική συνάρτηση ή κάποιο εξωτερικό εξαναγκασμό, αλλά είναι το αποτέλεσμα των επιμέρους πράξεων και αλληλεπιδράσεων των διακριτών «πρακτόρων» (Bandini, Manzoni et al. 2009).

Η ανάγκη για την κατανόηση της πολυπλοκότητας των οικολογικών-κοινωνικών συστημάτων, έφερε την εφαρμογή των ABMs και στο πεδίο ανάλυσης της περιβαλλοντικής μετανάστευσης. Τα ABMs, βασίζονται στην εμπειρική και θεωρητική κατανόηση των περιβαλλοντικών και λοιπών επιδράσεων στην ανθρώπινη μεταναστευτική συμπεριφορά. Προτυποποιούν έτσι κατάλληλα την συμπεριφορά των «πρακτόρων», όταν έρχονται αντιμέτωποι με περιβαλλοντικές, οικονομικές ή άλλες αλλαγές. Τα μοντέλα παραμετροποιούνται από τους ερευνητές, με τη χρήση δεδομένων που συγκεντρώνονται μετά από έρευνες σε νοικοκυριά. Έχουν αναπτυχθεί 15 τέτοια μοντέλα για τη μελέτη της περιβαλλοντικής μετανάστευσης, κυρίως σε τροπικές περιοχές της Ν/Α Ασίας, Αφρικής και Αμερικής, οι οποίες αποτυπώνονται στον ακόλουθο χάρτη (Thober, et al., 2018).



[Εικόνα 4.1] Τοποθεσίες περιπτώσεων εφαρμογής μοντέλων πρακτόρων (ABMs). [Πηγή: (Thober, et al., 2018)].

Ένα ισχυρό πλεονέκτημα των ABMs, είναι η αναλυτική μοντελοποίηση πληθυσμιακών συμπεριφορών σε τοπική κλίμακα, με βάση τη θεωρία και τα εμπειρικά στοιχεία. Ωστόσο, αυτό απαιτεί συλλογή εμπειρικών δεδομένων για την μετανάστευση και την πρόθεση μετανάστευσης, τα οποία είναι διαθέσιμα για περιορισμένο μόνο αριθμό περιοχών. Ένας άλλος περιορισμός των ABMs, είναι η περιορισμένη δυνατότητα να αποτυπώνουν γεωγραφικά με ακρίβεια τις μεταναστευτικές διαδρομές.

Μια εξελιγμένη μορφή μοντέλου, η οποία συνδυάζει περισσότερους τύπους ABMs μοντέλων, είναι το «πολύ-πρακτορικό μοντέλο προσομοίωσης» (*Multi-Agent Simulation model - MAS*), το οποίο παρέχει υπολογιστικές προσομοιώσεις της ανθρώπινης συμπεριφοράς στα διάφορα εξωτερικά ερεθίσματα (Siebers & Aickelin, 2008).

Αν και η δυνατότητα κωδικοποίησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς φαίνεται ανέφικτη, αυτή η μέθοδος έχει εφαρμοστεί επιτυχώς σε διάφορους τύπους μετανάστευσης (IOM, 2017).

4.2.3 Μοντέλα Δυναμικής του Συστήματος (System Dynamics Models/SDM)

Η «Δυναμική του Συστήματος» (*System dynamics – SD*) είναι υπολογιστική προσέγγιση που εφαρμόζεται σε μη γραμμικά πολύπλοκα συστήματα ανάδρασης (feedback), όπως είναι τα κοινωνικά συστήματα. Αναπαριστούν δηλαδή πολύπλοκες διαδικασίες που περιέχουν ανάδραση και περιγράφουν τη συμπεριφορά τους όταν αυτές επηρεάζονται από εξωγενείς ή ενδογενείς παράγοντες. Η χρήση τέτοιων μοντέλων, επιτρέπει προβλέψεις για τη συμπεριφορά των συστημάτων, τον προσδιορισμό των συσχετίσεων μεταξύ των διαφόρων παραμέτρων τους και εκτιμήσεις για την συνολική εξέλιξη ενός συστήματος στο χρόνο. Η δυναμική συστημάτων, διαφέρει από τις υπόλοιπες προσεγγίσεις μελέτης πολύπλοκων συστημάτων, αφού χρησιμοποιεί σχέσεις αιτίας – αποτελέσματος και χρονικές καθυστερήσεις που μπορεί να μεσολαβούν μεταξύ των μερών των συστημάτων.

Τα «Μοντέλα Δυναμικής του Συστήματος» (*System Dynamics Models – SDM*), έχουν χρησιμοποιηθεί και για την εξέταση της περιβαλλοντικής μετανάστευσης. Ο προσομοιωτής που αναφέρθηκε στην παράγραφο 3.2.3.3. και σχεδιάστηκε από το IDMC, βασίζεται σε αυτή τη μέθοδο και χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει τον εκτοπισμό των κτηνοτρόφων λόγω ξηρασίας στην Κένυα, παρουσιάζοντας τα κατά περίπτωση αποτελέσματα εφαρμογής διαφορετικών μέτρων και πολιτικών (Ginnetti, 2015). Τα εν λόγω μοντέλα, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την εξέταση υποθέσεων του τύπου «τι θα γινόταν αν», για σενάρια που περιλαμβάνουν πολύπλοκα οικονομετρικά μοντέλα. Σημειώνεται ωστόσο, ότι η πρόοδος για την εφαρμογή των Μοντέλων Δυναμικής του Συστήματος στην περιβαλλοντική μετανάστευση, παραμένει ακόμα σε πρώιμο στάδιο. Ένα ακόμα μειονέκτημά τους είναι η έλλειψη γεωγραφικής ακρίβειας.

4.2.4 Μοντέλα Ενιαίας Ανάλυσης (Integrated Assessment Models/IAMs)

Για τη μελέτη της περιβαλλοντικής μετανάστευσης, ως αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής, φαίνεται εύλογη η ιδέα της σύνθεσης διαθέσιμων κλιματικών και μεταναστευτικών μοντέλων. Οι ερευνητές, προσπαθώντας να μελετήσουν την περιβαλλοντική μετανάστευση και να παρέχουν ασφαλέστερα συμπεράσματα για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, πρότειναν την εφαρμογή των «Μοντέλων Ενιαίας Ανάλυσης» (*Integrated Assessment Models – IAMs*), που μπορούν να συνθέσουν πιο εξειδικευμένα μοντέλα ως τμήματα ενός γενικευμένου μοντέλου. Σημειώνεται ότι για τους ίδιους λόγους, αυτή η πρακτική έχει χρησιμοποιηθεί και από τον IPCC. Ωστόσο, καθώς τα IAMs εμπεριέχουν πολλά υπο-μοντέλα από φυσικές και κοινωνικές επιστήμες, έχουν εκφραστεί σοβαρές επιφυλάξεις για την αξιοπιστία τους, οι οποίες βασίζονται στο πρόβλημα συσσώρευσης των επιμέρους αβεβαιοτήτων των συνθετικών μερών τους, στα συνολικά τους αποτελέσματα (Van Asselt & J. Rotmans, 2002).

4.2.5 Μοντέλα Βαρύτητας (Gravity modeling)

Προερχόμενα από τους νόμους βαρύτητας του Νεύτωνα, τα «μοντέλα βαρύτητας» (*gravity models*), χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη του βαθμού αλληλεπίδρασης μεταξύ δυο διαφορετικών τόπων και του βαθμού επιρροής ενός τόπου στην τάση ενός πληθυσμού, που βρίσκεται σε άλλο τόπο, να μετακινηθεί προς τον πρώτο. Ονομάζονται έτσι, καθώς η μαθηματική διατύπωση που χρησιμοποιούν, είναι παρόμοια με την αντίστοιχη του Νόμου του Νεύτωνα. Σύμφωνα με το Νόμο, η έλξη μεταξύ δύο σωμάτων, είναι ανάλογη της μάζας και αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης. Έτσι, στην περίπτωση των μοντέλων βαρύτητας, τα «σώματα» και οι «μάζες», αντιστοιχούν στην «τοποθεσία» και τη «σημασία» που χαρακτηρίζουν τις περιοχές. Η σημασία, μπορεί να αναπαριστά το μέγεθος ενός πληθυσμού, το ΑΕΠ, κ.α..

Τα μοντέλα βαρύτητας, έχουν εφαρμοστεί σε ένα ευρύ φάσμα κοινωνικοοικονομικών ζητημάτων, όπως η μετανάστευση, οι ροές εμπορευμάτων, οι κυκλοφοριακές μετακινήσεις, κ.α.. Το μοντέλο βαρύτητας για τη μετανάστευση, βασίζεται στην εξής ιδέα: «η μετακίνηση μεταξύ δύο τοποθεσιών, αυξάνει αναλογικά με τη σημασία της μιας τοποθεσίας έναντι της άλλης». Η μετακίνηση μειώνεται όσο αυξάνουν: η απόσταση ή τα πολιτικά και γεωγραφικά εμπόδια. Επισημαίνεται ότι τα μοντέλα

βαρύτητας που χρησιμοποιούνται στη δημογραφία, προσπαθούν να προσομοιώσουν τη συνολική ανθρώπινη συμπεριφορά.

Στα μοντέλα βαρύτητας, χρησιμοποιείται και ένας δείκτης δυναμικής αλληλεπίδρασης πληθυσμών, που βρίσκονται σε διαφορετικούς τόπους, ο οποίος ονομάζεται «δυναμικό ενός πληθυσμού». Είναι δηλαδή ένα μέτρο εγγύτητας και επιρροής απομακρυσμένων πληθυσμών και συνδέεται με κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες (Rich, 1980). Επισημαίνεται για παράδειγμα ότι, η τάση των πληθυσμιακών ομάδων να έλκονται προς τις μεγάλες αστικές περιοχές, είναι ενδεικτική της αυξανόμενης αστικοποίησης σε παγκόσμιο επίπεδο.

Μοντελοποιώντας την έλξη μεταξύ τοποθεσιών, σε οικονομικούς ή δημογραφικούς όρους, τα μοντέλα βαρύτητας, μπορούν να μας παρέχουν πληροφόρηση για την σχετική σημασία των παραγόντων που ωθούν τους ανθρώπους στη μετανάστευση (π.χ. δυσμενείς οικονομικές ή περιβαλλοντικές συνθήκες στον τόπο καταγωγής τους), σε σχέση με τους παράγοντες που τους ελκύουν (π.χ. ευνοϊκότερες συνθήκες στον τόπο προορισμού). Πάρα ταύτα θα πρέπει να υπογραμμισθεί, ότι αυτή προσέγγιση δεν υπολογίζει τα κίνητρα των ατόμων για να μεταναστεύσουν.

Συμπεράσματα

Κάθε μέθοδος μοντελοποίησης είναι ειδικού σκοπού και αντιμετωπίζει διαφορετικούς περιορισμούς. Τα μοντέλα των πρακτόρων και της δυναμικής του συστήματος απαιτούν αναλυτικά δεδομένα για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων των νοικοκυριών και εμπειρική βάση, ενώ υπολείπονται στην ικανότητα γεωγραφικού προσδιορισμού των μετακινήσεων. Τα μοντέλα ενιαίας ανάλυσης, παρά τη συνδυαστική τους προσέγγιση, έχουν χαμηλό βαθμό αξιοπιστίας, καθώς συσσωρεύουν τα επιμέρους σφάλματα των μοντέλων που συνδυάζουν. Από την άλλη, τα μοντέλα βαρύτητας, είναι πιο αποτελεσματικά, καθώς παρακάμπτουν κάποιους από αυτούς τους περιορισμούς και βασίζονται στην παρελθοντική συμπεριφορά των πληθυσμών, μολαταύτα καθιστούν δύσκολη την ανάλυση των ειδικότερων παραγόντων που συνεισφέρουν στη μετακίνηση. Τέλος, η πολύ-επίπεδη γεωγραφική ανάλυση που βασίζεται σε στατιστικές μεθόδους, επιτρέπει την αξιόπιστη εξαγωγή μακροπρόθεσμων προβλέψεων, ωστόσο είναι δαπανηρή, καθώς απαιτεί συλλογή μεγάλου όγκου δεδομένων (Ionesco, et al., 2017).

4.3 Παραμετροποίηση των στοιχείων που εισάγονται στα μοντέλα

Όπως είδαμε παραπάνω, προκειμένου να εκτιμηθεί, με μεγαλύτερη αξιοπιστία, ο μελλοντικός αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής στις μεταναστευτικές ροές, οι ειδικοί αναπτύσσουν μεθόδους προσομοίωσης των πληθυσμιακών συμπεριφορών. Για να μελετηθούν οι κλιματικοί αντίκτυποι, όπως και οι δυνατότητες μετριασμού (π.χ. μέσω της ελάττωσης των αερίων) και κοινωνικής προσαρμογής (π.χ. μέσω κατασκευής υδρολογικών έργων), έχουν προταθεί κατηγορίες εύλογων υποθετικών καταστάσεων (ή αλλιώς σενάρια), που αποτυπώνουν ουσιαστικά το φάσμα των αναμενόμενων αλλαγών στο κλίμα και την κοινωνία.

Αυτή η κατηγοριοποίηση θέτει ένα κοινό πλαίσιο παραμετροποίησης, για τα στοιχεία που εισάγονται στα μοντέλα, προκειμένου τα εξαχθέντα αποτελέσματά να είναι ευκολότερα συγκρίσιμα με άλλες μεθόδους. Καθώς η περιβαλλοντική μετανάστευση εξαρτάται από την εξέλιξη των κλιματικών και κοινωνικοοικονομικών συνθηκών, έχουν προταθεί και αντίστοιχες κατηγορίες τους. Αυτές οι κατηγορίες μπορούν έπειτα να συνδυαστούν σε ένα φάσμα ρεαλιστικών μελλοντικών καταστάσεων, για την κατά το δυνατό ασφαλέστερη εξαγωγή συμπερασμάτων.

Στην παράγραφο 2.1.4. παρουσιάστηκαν τα σενάρια εξέλιξης της έκλυσης αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία καλούνται «Αντιπροσωπευτικές Πορείες Συγκέντρωσης» (*Representative Concentration Pathways – RCPs*) και χρησιμοποιούνται από τον IPCC. Οι (Vuuren, et al., 2012), (O'Neill, et al., 2017) και (Vuuren, et al., 2017), εισηγούνται ένα ανάλογο πλαίσιο προτυποποίησης, ως βάση για μια συνολική ανάλυση των αντίκτυπων των κλιματικών αλλαγών στην κοινωνία. Σχηματίστηκε έτσι ένα σύνολο από πέντε εναλλακτικές αναπαραστάσεις του κόσμου μας, που ονομάστηκαν αντιστοίχως: «Κοινές Κοινωνικοοικονομικές Πορείες» (*Shared Socioeconomic Pathways – SSPs*). Η κάθε μια από τις πέντε αναπαραστάσεις, περιλαμβάνει ένα διαφορετικό συνδυασμό καταστάσεων των βασικών πτυχών μιας μελλοντικής κοινωνίας. Ειδικότερα, πρόκειται για ποιοτικές περιγραφές των μελλοντικών αλλαγών στα δημογραφικά χαρακτηριστικά, την ανθρώπινη ανάπτυξη, τον τρόπο ζωής, την οικονομία, τις πολιτικές που εφαρμόζονται, τους θεσμούς, την τεχνολογία, το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους (O'Neill, et al., 2017).

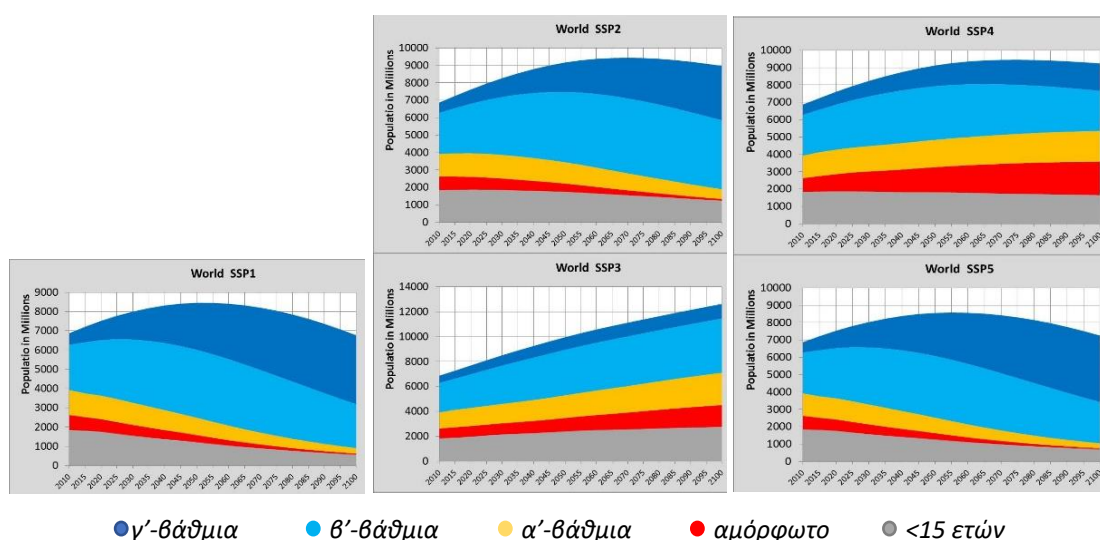
Τα SSPs, χαρακτηρίζονται επίσης από το επίπεδο κοινωνικοοικονομικών προκλήσεων, οι οποίες με τη σειρά τους περιορίζουν την δυνατότητα μετριασμού και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή (Vuuren, et al., 2017). Κατ' αυτόν τον τρόπο, το χαμηλό/υψηλό επίπεδο προκλήσεων, αντιπροσωπεύει αντίστοιχα ευνοϊκές/δυσμενείς συνθήκες για τις δυνατότητες μετριασμού και προσαρμογής. Στον ακόλουθο πίνακα περιγράφονται συνοπτικά και αριθμημένα τα SSPs (ως SSP1, SSP2,..., SSP5), με το αντίστοιχο επίπεδο προκλήσεων μετριασμού και προσαρμογής.

SSP	Ποιοτική περιγραφή μελλοντικών αλλαγών	Επίπεδο προκλήσεων Μετριασμού (Μ) & Προσαρμογής (Π)
SSP1	«Βιωσιμότητα»: Η βιώσιμη ανάπτυξη προχωρά ταχύτατα, οι ανισότητες μειώνονται και η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη είναι φιλική στο περιβάλλον, με λιγότερη χρήση άνθρακα και βελτιωμένη παραγωγικότητα της γης. Το ενδιαφέρον για οικονομική ανάπτυξη, μετατοπίζεται στο ενδιαφέρον για επίτευξη ευρύτερης ανθρώπινης ευημερίας. Η κατανάλωση απαιτεί λιγότερα υλικά και ενεργειακά αποθέματα.	M: Χαμηλό, Π: Χαμηλό
SSP2	«Μέση οδός»: Ο κόσμος ακολουθεί μια τροχιά στην οποία οι κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές τάσεις, δεν διαφέρουν αισθητά απ' ό,τι στο παρελθόν. Κάποιες χώρες σημειώνουν ανάπτυξη ενώ κάποιες άλλες υστερούν. Οι βιώσιμοι στόχοι επιτυγχάνονται σε περιορισμένο μόνο βαθμό. Παρά τη μείωση της χρήσης πόρων και ενέργειας, υφίσταται υποβάθμιση στα περιβαλλοντικά συστήματα.	M: Μέτριο, Π: Μέτριο
SSP3	«Δύσβατος δρόμος»: Οι εκπομπές είναι υψηλές, ως απόρροια της μέτριας οικονομικής ανάπτυξης, της ταχείας πληθυσμιακής αύξησης και της αργής τεχνολογικής εξέλιξης στον ενεργειακό τομέα, δυσχεραίνοντας τον μετριασμό. Η ανισότητα παραμένει ή χειροτερεύει, οι επενδύσεις στην εκπαίδευση και την τεχνολογία μειώνονται, ενώ η ανάπτυξη των θεσμών υποβαθμίζεται, αφήνοντας μεγάλο αριθμό ανθρώπων εκτεθειμένο στην κλιματική αλλαγή και πολλές χώρες με μειωμένη ικανότητα προσαρμογής. Η αναζωπύρωση εθνικισμού, η ανταγωνιστικότητα και οι συγκρούσεις, οδηγούν σε πιο εσωστρεφείς πολιτικές σε ζητήματα ασφάλειας, παραβλέποντας την στόχευση για οικουμενική βιώσιμη ανάπτυξη. Επίσης, σε ένα διασπασμένο κόσμο, το εμπόριο φθίνει.	M: Υψηλό, Π: Υψηλό
SSP4	«Ανισότητα»: Πρόκειται για ένα κόσμο δύο ταχυτήτων. Η ταχεία τεχνολογική ανάπτυξη στον τομέα πηγών ενέργειας, ώστε να βασίζονται ελάχιστα σε ορυκτά καύσιμα, οδηγεί σε αυξημένες δυνατότητες μετριασμού, ιδίως σε περιοχές που κρίνεται πιο επιτακτικό. Ωστόσο, σε άλλες περιοχές, η ανάπτυξη προχωρά αργά, οι οικονομικές, πολιτικές, κοινωνικές ανισότητες, εσωτερικά και μεταξύ των χωρών, ενισχύονται και οι οικονομίες απομονώνονται συνεχώς. Η κοινωνική συνοχή, υποβαθμίζεται και προκαλούνται εντάσεις. Οι περιβαλλοντικές πολιτικές, εστιάζουν τοπικά σε ζητήματα των περιοχών με μέσο/υψηλό εισόδημα, περιορίζοντας σημαντικά τη δυνατότητα καθολικής προσαρμογής.	M: Χαμηλό, Π: Υψηλό
SSP5	«Συμβατική ανάπτυξη που στηρίζεται στον άνθρακα»: Καθώς απουσιάζουν οι κλιματικές πολιτικές, η υψηλή ζήτηση για ενέργεια, καλύπτεται μέσω της πλήρους εκμετάλλευσης των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων. Οι μειωμένες επενδύσεις στην τεχνολογία εναλλακτικών πηγών ενέργειας, περιορίζουν τις διαθέσιμες επιλογές μετριασμού. Μεγάλες επενδύσεις στο ανθρώπινο κεφάλαιο, φέρνουν ταχεία και πιο παγκοσμιοποιημένη οικονομική ανάπτυξη. Φέρνουν επίσης ίση κατανομή πόρων, ισχυρότερους θεσμούς και σταδιακή μείωση του παγκόσμιου πληθυσμού, οδηγώντας σε ένα λιγότερο ευάλωτο κόσμο, ικανό να προσαρμοστεί στον αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής. Τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η μόλυνση της ατμόσφαιρας αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά. Αυξάνεται η ικανότητα για αποτελεσματική διαχείριση των κοινωνικών και οικολογικών συστημάτων και εφαρμογής της γεω-μηχανικής ¹⁷ .	M: Υψηλό, Π: Χαμηλό

Πίνακας Κοινών Κοινωνικοοικονομικών Πορειών – SSPs. [Πηγή: Ο πίνακας είναι βασισμένος στις δημοσιεύσεις των (O'Neill, et al., 2017) και (Vuuren, et al., 2017; Vuuren, et al., 2017)].

¹⁷Τεχνική παρέμβαση στους γεωχημικούς κύκλους της Γης.

Τα παραπάνω SSPs χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορες μελέτες ως βάση για την ανάπτυξη πληθυσμιακών μοντέλων και μοντέλων προσομοίωσης της περιβαλλοντικής μετανάστευσης. Καθώς, στις μέχρι σήμερα εκτιμήσεις του IPCC, λαμβανόταν υπόψη μόνο συγκεκριμένοι παράμετροι του παγκόσμιου πληθυσμού (συνολικό μέγεθος, ηλικία, φύλο), αξιοσημείωτη είναι η προσπάθεια των (Samir & Lutz, 2017), να αξιοποιήσουν τα SSPs και να συνυπολογίσουν το επίπεδο εκπαίδευσης (α΄-,β΄-,γ΄-βάθμια εκπαίδευση) στο πληθυσμιακό τους μοντέλο, προκειμένου να εκτιμηθεί πληρέστερα το εύρος των κοινωνικών αλλαγών. Τα ευρήματα τους αναπαρίστανται στο παρακάτω γράφημα.



[Εικόνα 4.2] Εξέλιξη ομάδων παγκόσμιου πληθυσμού 2010-2100, κατηγοριοποιημένων με βάση το εκπαιδευτικό επίπεδο (στον αντίστοιχο χρωματισμό) και την ηλικία, ανά κατηγορία SSPs. [Πηγή: (Samir & Lutz, 2017)].

Αξιοσημείωτη επίσης είναι η προσπάθεια των (Rigaud, et al., 2018), να αναπτύξουν μοντέλα που παράγουν εκτιμήσεις (ποσοτικά, χρονικά και γεωγραφικά προσδιορισμένες) για ευπαθείς περιοχές, λαμβάνοντας ως σημεία αναφοράς τα SSP2 και SSP4. Υπό το SSP4, μόνο οι αναπτυσσόμενες χώρες δυσκολεύονται να προσαρμοστούν, καθώς έχουν υψηλούς ρυθμούς αύξησης πληθυσμού και αστικοποίησης και χαμηλούς ρυθμούς αύξησης του ΑΕΠ και βελτίωσης της πρόσβασης στην εκπαίδευση. Σημειώνεται ότι το SSP2, αποτελεί μια ενδιάμεση κατάσταση των SSP1 και SSP3, η οποία χαρακτηρίζεται από αργή μείωση των ανισοτήτων, μεταξύ διαφόρων περιοχών του κόσμου και μετριασμένες τάσεις για αύξηση του πληθυσμού, αστικοποίησης, εισοδήματος και βελτίωσης της εκπαίδευσης. Αυτά τα σενάρια, κρίνεται ότι αντιπροσωπεύουν αντιδιαμετρικές τροχιές ανάπτυξης και μπορούν να συνδυαστούν με ρεαλιστική συνέπεια με τα αντίστοιχα RCPs.

Διευκρινιστικά το RCP8.5 (υψηλές εκπομπές αερίων) συνδυάζεται: α) με το SSP4 (απαισιόδοξος συνδυασμός που περιορίζει σημαντικά την ικανότητα προσαρμογής) και β) με το SSP2 (ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς, με υψηλές εκπομπές αερίων και μειωμένες ανισότητες). Το RCP2.6 (χαμηλές εκπομπές αερίων) συνδυάζεται με το SSP4, αναπαριστώντας την επικράτηση φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών και μιας άνισης ανάπτυξης.

Οι περισσότερες μελέτες μετριασμού των πιθανών συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, δεν φαίνονται ικανοποιητικά επαρκείς για την εξαγωγή ποσοτικών εκτιμήσεων για τους επιμέρους τομείς της οικονομίας (γεωργικό, αλιεία, παράκτια συστήματα κ.α.), υπό τα διαφορετικά σενάρια (SSP/RCP). Για την συνεκτικότερη εξέταση των αντίκτυπων της κλιματικής αλλαγής, με πρωτοβουλία των ινστιτούτων “Potsdam Institute for Climate Impact Research” (PIK) και “International Institute for Applied Systems Analysis” (IIASA), δημιουργήθηκε ένα δια-τομεακό πρόγραμμα μοντελοποίησης “Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project” (ISIMIP). Το ISIMIP, συνεισφέρει στη σύνθεση διαφορετικών προσεγγίσεων ανά τομέα, με σκοπό την εξαγωγή ποσοτικών εκτιμήσεων για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, συνυπολογίζοντας τις σχετικές αβεβαιότητες. Προσφέρει συνεπώς μια πληρέστερη κατανόηση των αντίκτυπων που θα έχει η επαλήθευση κάποιου από τα πολιτικά και επιστημονικά σενάρια για την κλιματική αλλαγή (ISIMP, 2020). Εν τέλει, περιλαμβάνει μοντέλα πρόβλεψης για συγκεκριμένους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή, όπως η διαθεσιμότητα νερού, η παραγωγή σοδειάς, κ.α.. Αυτό επιτρέπει την βαθύτερη ανάλυση των παραμέτρων που συμβάλλουν στην απόφαση μετανάστευσης.

Αξίζει να αναφερθεί ότι στην έρευνα των (Rigaud, et al., 2018), αναπτύχθηκε ένα πληθυσμιακό μοντέλο βαρύτητας, το οποίο συνεκτιμά τις συνθήκες των RCP, SSP, καθώς και τις προβλέψεις των δια-τομεακών μοντέλων διαθεσιμότητας νερού και παραγωγής σοδειάς (Rigaud, et al., 2018). Το μοντέλο αναπαριστά τα αποτελέσματά του σε γεωγραφική και χρονική κλίμακα. Οι μεταβολές των πληθυσμιακών δεδομένων αποτυπώνονται γεωγραφικά, σε τετραγωνικές επιφάνειες 14 τετραγωνικών χιλιομέτρων, ανά δεκαετή περίοδο μεταξύ 2010-2050. Η χρονική κλίμακα (τέσσερις δεκαετίες), φαίνεται επαρκής για να αποδώσει τις μακροπρόθεσμες μεταβολές στον πληθυσμό που προκαλούνται από τις αργά εξελισσόμενες αλλαγές στη διαθεσιμότητα

του νερού, τις συνθήκες των καλλιεργειών και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας (Rigaud, et al., 2018).

Το εν λόγω μοντέλο, παρέχει αξιόλογα αποτελέσματα προβλέψεων για την εσωτερική μετανάστευση, λόγω των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, σε περιφέρειες και χώρες που ο συνδυασμός της έντασης των αναμενόμενων κλιματικών αλλαγών και της έκθεσης των περιοχών (π.χ. λόγω υπερπληθυσμού, έλλειψης υποδομών, μεγάλης εξάρτησης από την αγροτική παραγωγή), καθιστά ευάλωτους τους κατοίκους τους. Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκαν περιπτωσιολογικές μελέτες για τη Νότια Ασία, τη Κεντρική Αμερική, τη Υποσαχάρια Αφρική και τις χώρες: Αιθιοπία, Μεξικό, Μπαγκλαντές. Η περίπτωση του Μπαγκλαντές, θα αναλυθεί εκτενώς στο επόμενο κεφάλαιο.

5. Μελέτη περίπτωσης: Μπαγκλαντές

Οι ακαδημαϊκές και πολιτικές συζητήσεις για την σύνδεση της κλιματικής αλλαγής, των ακραίων φυσικών φαινομένων και της μετανάστευσης στο Μπαγκλαντές, έχουν ενταθεί τα τελευταία έτη (Call, et al., 2017). Η συγκεκριμένη χώρα, χρησιμοποιείται συχνά και ως ενδεικτική περίπτωση εμφάνισης των «κλιματικών μεταναστών» (Myers, 2002). Διάφορα ΜΜΕ και ΜΚΟ, επικαλούμενα εκτιμήσεις ειδικών, προειδοποιούν για τουλάχιστον 20 εκατομμύρια μετανάστες από το Μπαγκλαντές μέχρι το 2050, λόγω περιβαλλοντικών αλλαγών. Οι όποιες αριθμητικές προβλέψεις, ωστόσο, πρέπει να αντιμετωπίζονται με ιδιαίτερη προσοχή, καθότι συχνά βασίζονται σε απλουστευμένες υποθέσεις για τον αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής και τη δυναμική της μετανάστευσης στο Μπαγκλαντές (Heidkam & Morrissey, 2019).

Το Μπαγκλαντές, είναι μία χώρα που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους φυσικούς πόρους, με το 47% των νοικοκυριών να βασίζονται στην επιβίωση τους σε αγροτικές δραστηριότητες (Rigaud, et al., 2018). Επίσης, θεωρείται μια από τις πιο ευάλωτες χώρες στην κλιματική αλλαγή. Γενικότερα, τα κλιματικά, περιβαλλοντικά, γεωγραφικά, οικονομικά, δημογραφικά και κοινωνικά του χαρακτηριστικά, όπως και οι περιορισμένες δυνατότητες προσαρμογής, καθιστούν σημαντικό μέρος των κατοίκων του, εξαιρετικά ευάλωτο και εκτεθειμένο στις περιβαλλοντικές αλλαγές. Από διάφορους οργανισμούς, ακαδημαϊκούς φορείς και ινστιτούτα, η χώρα του Μπαγκλαντές, κατατάσσεται ως εξής:

- 13^η κατά σειρά εκτεθειμένη, στον κίνδυνο φυσικών καταστροφών, με βάση το “World Risk Index 2020”, μια μελέτη του Πανεπιστημίου Ruhr του Bochum Γερμανίας, για τον κίνδυνο εκτοπισμού πληθυσμών λόγω φυσικών καταστροφών. Η υψηλή θέση στην παγκόσμια κατάταξη, οφείλεται στην υψηλή έκθεσή της σε ακραία φυσικά φαινόμενα και τη σταδιακή άνοδο της στάθμης της θάλασσας.
- 1^η μεταξύ 162 χωρών, με βάση έκθεση του Γραφείου για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών του ΟΗΕ (UNISDR), για τον αριθμό ανθρώπων που είναι

εκτεθειμένοι σε πλημμύρες, κυκλώνες και θυελλώδεις κυματισμούς (The UN Office for Disaster Risk Reduction, 2015).

- Η 6^η κατά σειρά χώρα που επηρεάστηκε περισσότερο από ακραία καιρικά φαινόμενα την περίοδο 1996 – 2015, στον κατάλογο που καταρτίζεται από τη ΜΚΟ Germanwatch και την εταιρεία Munich RE.
- Η 27^η κατά σειρά πιο ευάλωτη και η 26^η λιγότερο προετοιμασμένη χώρα, στον κατάλογο “ND-GAIN” (Notre Dame – Global Adaptation Index), που καταρτίστηκε από το αμερικανικό Πανεπιστήμιο του Notre Dame.
- 1^η κατά σειρά μεγέθους πληθυσμού, ο οποίος είναι εκτεθειμένος σε πλημμύρες παράκτιων περιοχών (50 εκατ. άτομα) και 3^η κατά σειρά μεγέθους πληθυσμού, ο οποίος είναι εκτεθειμένος σε πλημμύρες από την υπερχείλιση ποταμών (76 εκατ. άτομα), σύμφωνα με μελέτη των (Jongman, et al., 2012).

Οι φυσικοί κίνδυνοι, όπως η αύξηση των βροχοπτώσεων, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και οι τροπικοί κυκλώνες, οι οποίοι αναμένονται να αυξηθούν σε ένταση λόγω κλιματικών αλλαγών, σε συνδυασμό με την παραποτάμια διάβρωση και την έλλειψη υποδομών, εκτιμάται ότι θα επηρεάσουν τη γεωργία, την ασφαλή παροχή νερού και τροφής, την ανθρώπινη υγεία και την ασφάλεια των οικιστικών ζωνών. Φανερό είναι επίσης, η δυναμική των υφιστάμενων διεθνών δικτύων μετανάστευσης με τους απόδημους να αριθμούν πλέον περίπου 7,5 εκατομμύρια, κατατάσσοντας την στην 5^η θέση της παγκόσμιας κατάταξης, σε μέγεθος διασποράς ανά τον κόσμο. Ο συνδυασμός των προαναφερόμενων χαρακτηριστικών, φαίνεται πρόσφορος για μια σφαιρική εξερεύνηση της διασύνδεσης της σχέσης μεταξύ κλίματος, περιβάλλοντος και μετανάστευσης, η οποία και αποτελεί το αντικείμενο έρευνας της παρούσας εργασίας.

Σύμφωνα με έρευνα του (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015), για την περίοδο 2009-2014, ο μεγαλύτερος αριθμός νοικοκυριών που βίωσαν φυσικές καταστροφές, επλήγησαν σε ποσοστό 34% από πλημμύρες και σε ποσοστό 21% από κυκλώνες. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, οι οικονομικές απώλειες των νοικοκυριών, δεν κατανέμονται με τον ίδιο τρόπο. Πράγμα λογικό, καθώς εξαρτάται από το είδος και το μέγεθος της οικονομικής δραστηριότητας που πλήττεται από φυσικά φαινόμενα. Έτσι αν και οι πλημμύρες παραμένουν οι πιο ζημιογόνες, σε ποσοστό 23%, η διάβρωση της παραποτάμιας όχθης και παραθαλάσσιας ακτής που επηρεάζει το 5% του αριθμού των

νοικοκυριών, επιφέρει οικονομικές απώλειες που αποτελούν το 20% των συνολικών απωλειών. Οι τομείς που πλήττονται περισσότερο, είναι οι καλλιέργειες σε ποσοστό 63% και οι οικιακές υποδομές σε ποσοστό 17% (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015). Αναλυτικά στοιχεία, παρατίθενται στους ακόλουθους πίνακες και προβάλλονται στα αντίστοιχα γραφήματα.

Φυσικές καταστροφές (2009-2014)	Ποσοστό νοικοκυριών που επλήγησαν	Κατανομή οικονομικών απωλειών
Πλημμύρα	34%	23%
Κυκλώνας	21%	15%
Καταιγίδα	15%	6%
Ξηρασία	15%	6%
Υπερχείλιση ποταμών	14%	9%
Χαλαζόπτωση	12%	6%
Θυελλώδεις κυματισμοί	9%	7%
Διάβρωση όχθης ποταμών/θάλασσας	5%	20%
Τυφώνας	4%	2%
Αλάτωση	4%	3%
Λοιπά	8%	2%

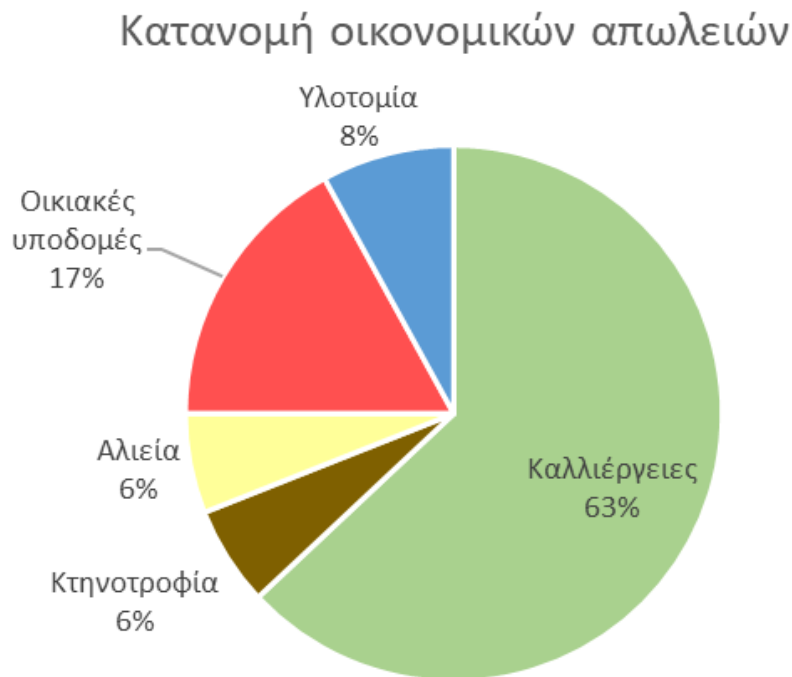
Πίνακας ποσοστού νοικοκυριών και οικονομικών απωλειών, που προκλήθηκαν από αντίστοιχες φυσικές καταστροφές, μεταξύ 2009-2014. [Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων από (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015)]



[Εικόνα 5.1] Γράφημα του παραπάνω πίνακα. (Πηγή: προσωπική επεξεργασία).

Τομείς που υπέστησαν φυσικές καταστροφές (2009-2014)	Κατανομή οικονομικών απωλειών
Καλλιέργειες	63%
Κτηνοτροφία	6%
Αλιεία	6%
Οικιακές υποδομές (πηγάδια, οικίες, σκεύη κ.α.)	17%
Υλοτομία	8%

Πίνακας κατανομής οικονομικών απωλειών από φυσικές καταστροφές, ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας, μεταξύ 2009-2014. [Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων από (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015)]

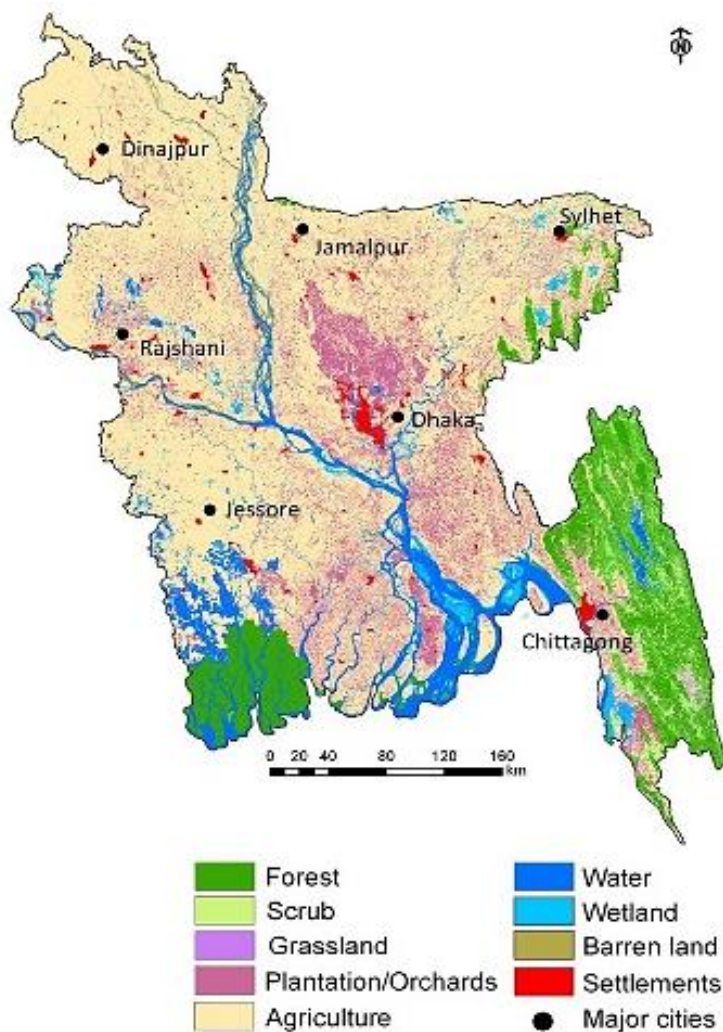


[Εικόνα 5.2] Γράφημα του παραπάνω πίνακα. (Πηγή: προσωπική επεξεργασία).

Στις πρώτες παραγράφους του κεφαλαίου (5.1 – 5.3) περιγράφονται τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά και το προφίλ κινδύνου του Μπαγκλαντές από φυσικές καταστροφές, κλιματικές πιέσεις, ακραία φαινόμενα και περιβαλλοντικές αλλαγές. Στη συνέχεια (5.4-5.8), εξετάζονται τα ειδικότερα χαρακτηριστικά που σκιαγραφούν το προφίλ του Μπαγκλαντές, όπως είναι τα υφιστάμενα μοτίβα μετανάστευσης, οι πολιτικοί, κοινωνικοί, περιβαλλοντικοί, οικονομικοί και δημογραφικοί παράγοντες που οδηγούν στη μετανάστευση, καθώς και η μεταξύ τους αλληλεπίδραση, κατά τον τρόπο που αναπτύχθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια. Στην παράγραφο 5.9, θα παρουσιαστούν τεκμηριωμένες εκτιμήσεις, για τον αντίκτυπο που θα έχουν οι αναμενόμενες κλιματικές αλλαγές στη μετανάστευση, κατά τις επόμενες δεκαετίες. Στο τέλος παρατίθενται τα συμπεράσματα που εξάγονται για τον τρόπο επίδρασης των περιβαλλοντικών αλλαγών στη μετανάστευση.

5.1 Γεωγραφία

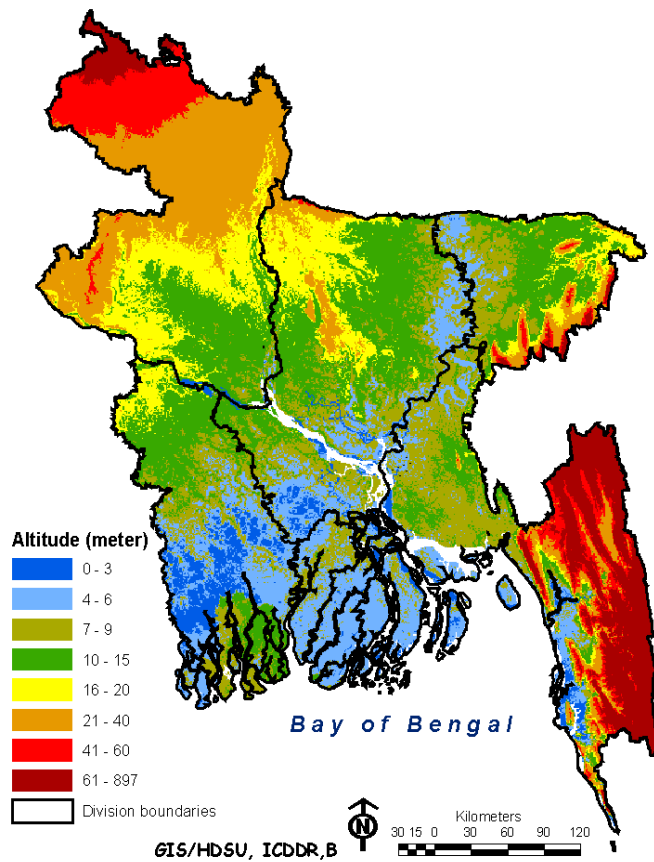
Το Μπαγκλαντές είναι χώρα της Νότιας Ασίας με έκταση 147.570 τ.χλμ. και πρωτεύουσα τη Ντάκα (Dhaka). Ανεξαρτητοποιήθηκε το 1971, με την απόσχιση του από το Πακιστάν. Συνορεύει με την Ινδία και το Μιανμάρ. Στις βορειοανατολικές και νοτιοανατολικές περιοχές της χώρας με υψηλότερο υψόμετρο, επικρατούν αειθαλή δάση, τα οποία καλύπτουν το 17% της συνολικής επικράτειας. Η χώρα έχει 700 ποταμούς, 8.046 χιλιόμετρα πλωτών οδών στην ξηρά, πολλά νησιά και έναν κοραλλιογενή ύφαλο. Ακόμα, έχει 57 διασυνοριακά ποτάμια, με αποτέλεσμα η εκμετάλλευση του νερού να δημιουργεί ενίοτε πολιτικά ζητήματα με τα συνορεύοντα κράτη. Το μεγαλύτερο μέρος της χώρας, καλύπτεται από το Δέλτα της Βεγγάλης, το οποίο είναι και το μεγαλύτερο δέλτα της Γης.



[Εικόνα 5.3.α]



[Εικόνα 5.3.β]



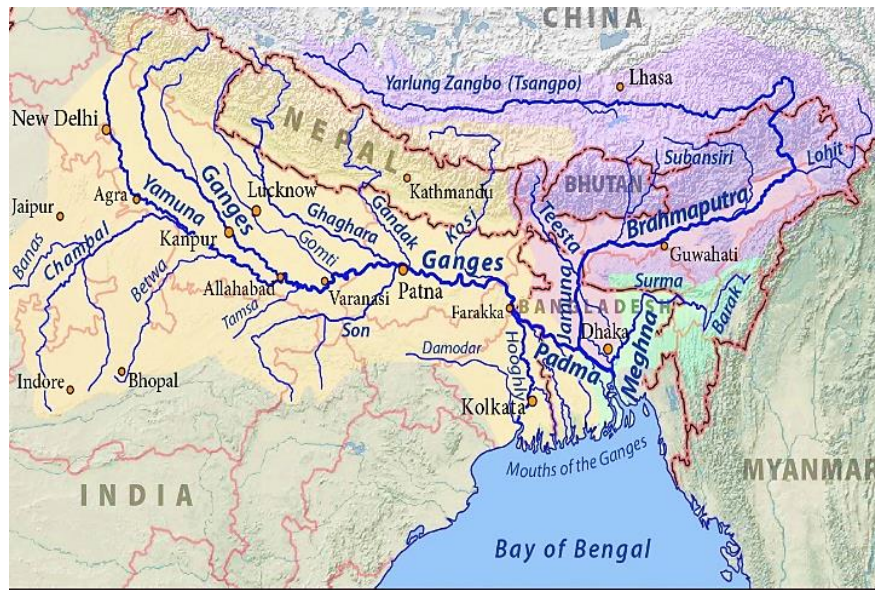
[Εικόνα 5.3.γ]

Γεωγραφικά χαρακτηριστικά του Μπαγκλαντές: Επικάλυψη της επιφάνειας με δάση, καλλιέργειες, βοσκότοποι, οικισμούς, κ.α. [Εικόνα 5.3.α], Δέλτα της Βεγγάλης [Εικόνα 5.3.β] και Υψομετρικός χάρτης [Εικόνα 5.3.γ]. (Πηγή: researchgate.net).

Τα δέλτα είναι παράκτιοι πολύπλοκοι σχηματισμοί γης που δημιουργήθηκαν από ιζήματα ποταμών, κατά τα τελευταία 6.000-8.000 έτη, όπου και το επίπεδο της επιφάνειας της θάλασσας παραμένει σχετικά σταθερό. Καθορίζονται από την αλληλεπίδραση των διεργασιών που εξελίσσονται σε ποταμούς, ωκεανούς και τη γη. Αποτελούν κοινό τόπο ύπαρξης και αλληλεξάρτησης ποικιλόμορφων φυσικών οικοσυστημάτων και ανθρώπινων συστημάτων (οικίες, αγροί, υδατοκαλλιέργειες, οδικά δίκτυα κ.α.). Κατοικούνται με πληθυσμιακή πυκνότητα δεκαπλάσια της μέσης πληθυσμιακής πυκνότητας του πλανήτη (Foufoula-Georgiou et al., 2011), ενώ υπόκεινται στους αντίκτυπους των κλιματικών αλλαγών, οι οποίες επιδρούν στην απορροή γλυκού νερού στα ποτάμια και την εισροή του θαλασσινού νερού (άνοδος στάθμης της θάλασσας, κυματισμοί).

Το Δέλτα της Βεγγάλης, σχηματίζεται από τη συμβολή των ποταμών Γάγγη, Meghna, Βραχμαπούτρα και των παραποτάμων τους και καλύπτοντας συνολική έκταση 105.000 τ.χλμ., εκβάλλει στον κόλπο της Βεγγάλης. Ο Βραχμαπούτρας με συνολικό μήκος 2.900 χλμ. και τις πηγές του να βρίσκονται σε υψόμετρο 5.210 μ. στον παγετώνα Angsi των Ιμαλαΐων, διαρρέει τη βαθύτερη πεδιάδα της Γης, πριν συναντήσει το Γάγγη και ακολούθως τον Meghna, σχηματίζοντας ένα σύμπλεγμα υδάτινων διαδρομών. Σε ορισμένα σημεία, το πλάτος της κοίτης του φθάνει τα 10 χλμ. (Maharatra, 2015). Η ροή του Γάγγη, συνολικού μήκους 2.525 χλμ., ξεκινά από τα δυτικά Ιμαλάια, διαρρέει πεδιάδα της βόρειας Ινδίας και έπειτα εισέρχεται στο Μπαγκλαντές, μετονομαζόμενος σε Padma. Κατά τη διάρκεια του θερινού μουσώνα, όταν στη χώρα πέφτει το 80% του ετήσιου όγκου βροχοπτώσεων, η ροή των ποταμών κορυφώνεται στα 180.000 κυβικά μέτρα/δευτερόλεπτο, καθιστώντας την έτσι τη δεύτερη μεγαλύτερη στον κόσμο (Adams et al., 2011).

Το ιζηματογενές χώμα, το οποίο εναποτίθεται από τους ποταμούς όταν υπερχειλίζουν, έχει δημιουργήσει προσχωσιγενείς πεδιάδες, οι οποίες είναι από τις πιο εύφορες πεδιάδες της Γης. Αυτές οι πεδιάδες, συντηρούν εκατομμύρια αγροτικά νοικοκυριά, τα οποία καλλιεργούν ρύζι, τσάι, μολοχία (χρησιμοποιείται για την κατασκευή σκοινιών) κ.α.. Ταυτόχρονα ωστόσο, η περιοχή είναι επιρρεπής στις πλημμύρες και τη διάβρωση της παραποτάμιας όχθης.



[Εικόνα 5.4.α]



[Εικόνα 5.4.β]

[Εικόνα 5.4.α] Λεκάνες απορροής των ποταμών: Γάγγη (●), Βραχμαπούτρα (●) και Meghna (●). (Πηγή: geologypage.com). [Εικόνα 5.4.β] Δορυφορική φωτογραφία των εκβολών του Δέλτα της Βεγγάλης. (Πηγή: sciencephoto.com)

Οι ποταμοί των Ιμαλαΐων, εκτός από τον αυξημένο όγκο ροής και την υπερχειλίση, είναι γνωστοί για την ορμητικότητά τους και τις τεράστιες ποσότητες λάσπης και φερτών υλικών. Κατά τόπους συσσωρεύουν ή διαβρώνουν το χώμα, δημιουργώντας ή εξαφανίζοντας επιφάνειες. Ενδεικτικά, μεταξύ 1973-2000, οι εκβολές του

Meghna έχασαν περίπου 860 τ.χλμ. επιφάνεια εδάφους (Adams et al. 2011a), ενώ περίπου 135.632 οικογένειες έμειναν άστεγες, εξαιτίας της διάβρωσης της παραποτάμιας όχθης 12 ποταμών, μεταξύ 2005-2010. Επιπλέον, εξαιτίας της ακραίας φτώχειας και της περιορισμένης διαθεσιμότητας γης, περισσότερα από 5 εκατ. άτομα κατοικούν σε «μετακινούμενα νησιά» ή «τσαρ», όπως αποκαλούνται στο Μπαγκλαντές, τα οποία σχηματίζονται παροδικά από τα ποτάμια και αποτελούνται από άμμο και λάσπη (Roncelet, et al., 2010). Αυτές οι χερσαίες εκτάσεις, κατά την περίοδο των μουσώνων μετασχηματίζονται, ενώνονται, διαιρούνται ή εξαφανίζονται.

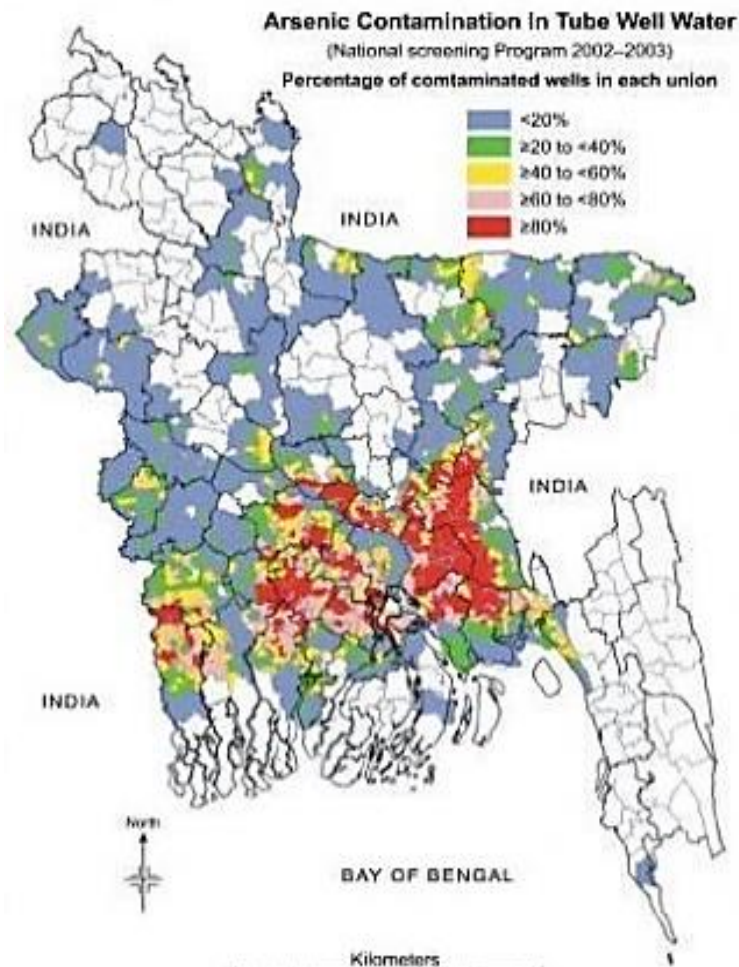
Εξαιτίας αυτής της διάβρωσης, κάθε χρόνο καταστρέφεται πολύτιμη αγροτική γη και κατοικίες. Υπολογίζεται ότι περίπου το 5% της καλλιεργήσιμης έκτασης κινδυνεύει από τη διάβρωση, ενώ εκτιμάται ότι λόγω του ίδιου φαινομένου από το 1979, 1.7 εκατ. άνθρωποι έχασαν τα σπίτια τους (Mirza et al., 2015). Ακόμη, περίπου το 66% της επικράτειας βρίσκεται σε υψόμετρο μικρότερο των 5 μέτρων και περίπου 6.170 τ.χλμ. οικιστικών περιοχών βρίσκονται κάτω από τα 2 μέτρα. Αυξάνεται έτσι η τρωτότητα των αντίστοιχων περιοχών σε παλιρροιακούς και θυελλώδεις κυματισμούς, οι οποίοι πλέον καθίστανται πιο επικίνδυνοι με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας (Braun & Bernzen, 2019).

5.2 Γεωλογία

Ένα σοβαρό θέμα δημόσιας υγείας, είναι η μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα στο Δέλτα της Βεγγάλης, από το χημικό στοιχείο Αρσενικό (As), το οποίο ενυπάρχει φυσικά στο υπέδαφος. Εκτιμάται ότι περίπου 40 εκατ. ανθρώπων, καταναλώνουν νερό, μολυσμένο με Αρσενικό, σε περιεκτικότητα πολύ πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια (Islam, 2008). Το Αρσενικό εισέρχεται και στην τροφική αλυσίδα, μέσω π.χ. των καλλιεργειών ρυζιού. Η μακροχρόνια πρόσληψη του συγκεκριμένου χημικού στοιχείου, πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια, προκαλεί μια ασθένεια που ονομάζεται αρσενίκωση και εκδηλώνεται με μελανώματα και καρκίνο (Islam, 2008).

Η μόλυνση του νερού πέρα από κίνδυνο δημόσιας υγείας, αποτελεί και κοινωνικό πρόβλημα διακρίσεων. Εξαιτίας του αναλφαριθμητισμού και της απουσίας έγκυρης πληροφόρησης για την αρσενίκωση και τις δυνατότητες θεραπείας των μολυσμένων ατόμων, αρκετοί τη συγχέουν με τη λέπρα. Συχνά, εργοδότες απολύουν τους

εργαζομένους που εκδηλώνουν συμπτώματα, οι οποίοι, μη έχοντας άλλες επιλογές, τελικά μεταναστεύουν σε αστικές περιοχές (Islam, 2008). Η κατασκευή γεωτρήσεων μεγάλου βάθους, για την αντικατάσταση των ρηχών πηγαδιών, μπορεί να είναι μια λύση στο πρόβλημα, με σημαντικό παρόλα αυτά, οικονομικό κόστος (Loewenberg, 2017).



[Εικόνα 5.5] Ποσοστό πηγαδιών με μολυσμένο από αρσενικό νερό (με κόκκινο είναι το αντίστοιχο ποσοστό υπερβαίνει το 80%). (Πηγή: Grand Valley State University, <https://www.gvsu.edu/makingwaves/clean-water-and-bangladesh-58.htm>)

5.3 Κλίμα και περιβαλλοντικές αλλαγές

Ευρισκόμενο στο τροπικό του Καρκίνου, το Μπαγκλαντές, έχει τροπικό κλίμα με ήπιο χειμώνα και ζεστό και υγρό καλοκαίρι. Το κλίμα του επηρεάζεται κυρίως από τον *Ινδικό Μουσώνα*¹⁸ και εν μέρει από την ατμοσφαιρική κυκλοφορία στην περίοδο πριν και μετά το μουσώνα. Οι άνεμοι του Ινδικού Μουσώνα, δημιουργούνται πάνω

¹⁸ Εποχή κατά την οποία επικρατούν ισχυροί και υγροί άνεμοι που αυξάνουν τις βροχοπτώσεις στις τροπικές ζώνες. Το όνομα τους προέρχεται από την αραβική λέξη «μονσούν», που σημαίνει εποχικός.

από τον Ινδικό Ωκεανό και μεταφέρουν θερμές, υγρές και ασταθείς αέριες μάζες. Ο μουσώνας, αρχίζει συνήθως κατά την πρώτη εβδομάδα του Ιουνίου και τελειώνει την πρώτη εβδομάδα του Οκτωβρίου. Εκτός από τους μουσώνες, οι ανατολικοί άνεμοι δημιουργούν θερμή και σχετικά ξηρότερη ατμοσφαιρική κυκλοφορία. Στο Μπαγκλαντές, επικρατούν τέσσερις διακριτές εποχές, με τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Ο χειμώνας (Δεκέμβριος - Φεβρουάριος), είναι σχετικά κρύος και ξηρός με το εύρος θερμοκρασιών να κυμαίνεται από 7.2 - 12.8°C μέχρι 23.9 - 31.1°C. Ο παγετός είναι εξαιρετικά σπάνιος. Οι βόρειες περιοχές συνήθως είναι ψυχρότερες κατά 5°C από τις νότιες.
- Η περίοδος πριν το μουσώνα (Μάρτιος - Μάιος), είναι θερμή με μέση θερμοκρασία 36.7°C και πολύ υψηλό ρυθμό εξάτμισης. Περιστασιακά, με κατά τόπους μεγάλη απόκλιση, εμφανίζονται έντονες βροχοπτώσεις. Σε ορισμένα μέρη, η θερμοκρασία αυξάνεται περιστασιακά έως και 40.6°C, ενώ οι μεγαλύτερες θερμοκρασίες παρατηρούνται τον Απρίλιο. Η μέση θερμοκρασία αυξάνεται σταδιακά κατά μήκος άξονα με βορειοανατολική κατεύθυνση, με τη θερμότερη ζώνη στα νοτιοδυτικά και την ψυχρότερη ζώνη στα βορειοανατολικά.
- Ο μουσώνας (Ιούνιος - αρχές Οκτωβρίου), είναι θερμή και υγρή περίοδος με έντονες καταρακτώδεις βροχοπτώσεις, καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου. Περίπου τα 4/5 των ετήσιων βροχοπτώσεων, πέφτουν κατά τη διάρκεια του μουσώνα. Η μέση θερμοκρασία είναι υψηλότερη στις δυτικές περιοχές, σε σύγκριση με τις ανατολικές περιοχές.
- Η περίοδος μετά το μουσώνα (τέλη Οκτωβρίου - Νοέμβριος), μικρής διάρκειας περίοδος, κατά την οποία σταδιακά μειώνονται οι βροχοπτώσεις και η νυχτερινή θερμοκρασία.

Η μέση τιμή του ύψους των ετήσιων βροχοπτώσεων, είναι περίπου 2.300 χιλιοστά και κατανέμεται σε ευρεία χωρο-χρονική κλίμακα. Ειδικότερα, ποικίλει από 1.200 χιλιοστά στη δυτική περιοχή του Rajshahi, μέχρι τα 5.000 χιλιοστά στις ανατολικές και βορειοανατολικές περιοχές, οι οποίες βρίσκονται πιο κοντά στους νότιους πρόποδες των Ιμαλαΐων (MPO, 1991).

Η μέση ατμοσφαιρική θερμοκρασία, στην περιοχή της Νότιας Ασίας, αυξήθηκε κατά τον 20^ο αιώνα, ενώ προβλέπεται ότι θα συνεχίσει να αυξάνεται και καθ' όλη τη διάρκεια του 21^{ου} αιώνα (Field, et al., 2014). Σημειώνεται ότι σύμφωνα με σχετική

μελέτη, το 49.5% των ανθρώπων που ζουν σε ευπαθείς περιοχές, δήλωσαν τη μεταβλητότητα της θερμοκρασίας, ως αιτία δημιουργίας προβλημάτων υγείας (Field, et al., 2014).

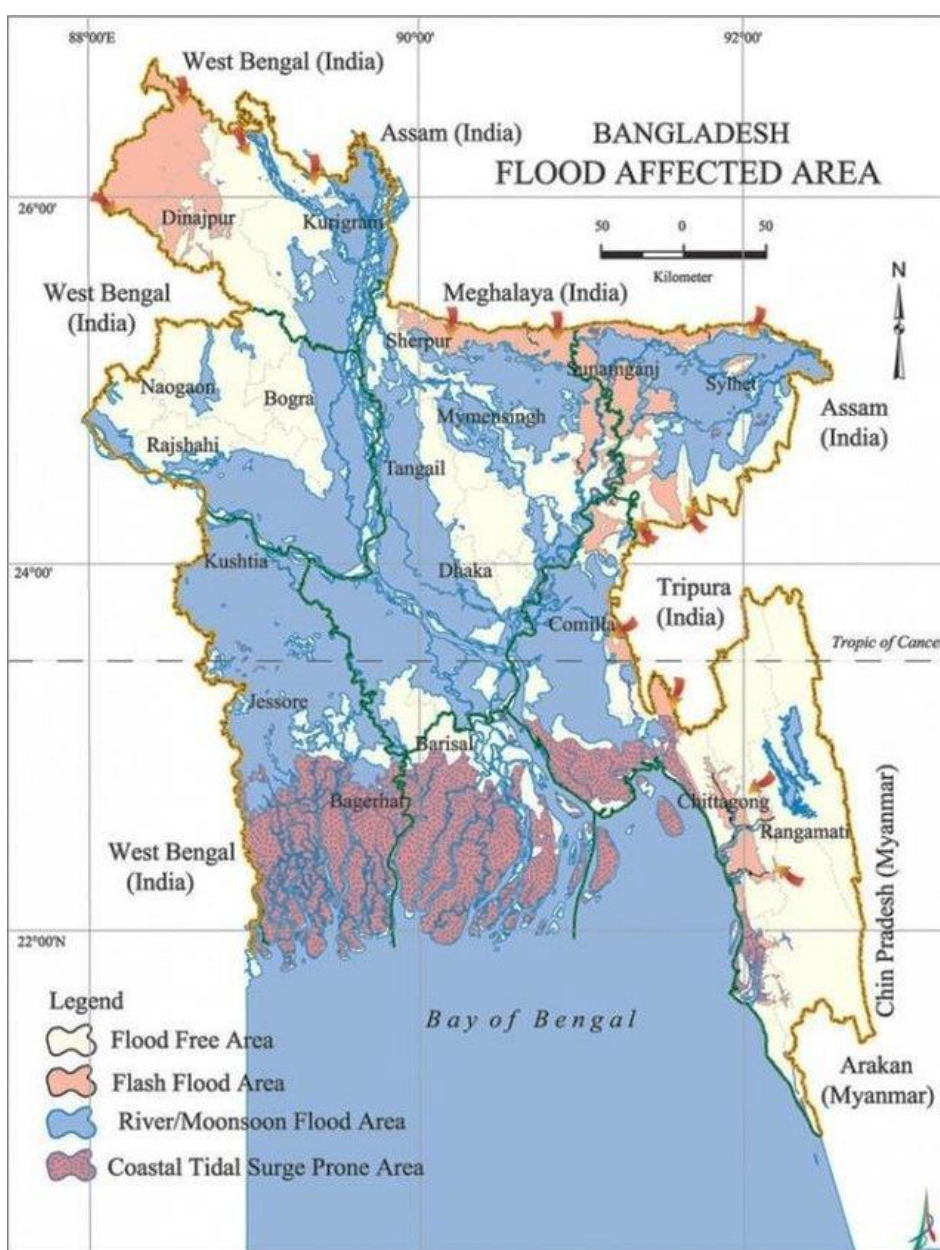
Φυσικές καταστροφές όπως πλημμύρες, τροπικοί κυκλώνες/τυφώνες και θυελλώδη κύματα λαμβάνουν συχνά χώρα. Δεδομένης της ευπάθειας, ένα κρίσιμο ερώτημα είναι εάν (και πώς), η κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεάσει τα πρότυπα και την ένταση των κυκλώνων στον Κόλπο της Βεγγάλης.

5.3.1 Τροπικοί κυκλώνες

Οι τροπικοί κυκλώνες (συχνά αναφέρονται και ως τυφώνες), προκαλούν ισχυρούς ανέμους, καταρρακτώδεις βροχές και υψηλούς θυελλώδεις κυματισμούς, με τεράστιες συνέπειες στα οικοσυστήματα και την κοινωνία. Οι τροπικοί κυκλώνες, δημιουργούνται πάνω από τον βαθύ Ινδικό Ωκεανό και διέρχονται από τον Κόλπο της Βεγγάλης, όπου τα ρηχά νερά ενισχύουν τη δημιουργία γιγαντιαίος παλιρροϊκών κυμάτων, όταν οι κυκλώνες προσεγγίζουν τη στεριά. Το Μπαγκλαντές έχει μεγάλη ευπάθεια στους κυκλώνες, εξαιτίας γεωγραφικών και δημογραφικών του χαρακτηριστικών, τα οποία συνδυάζονται με την περιορισμένη δυνατότητα του κρατικού μηχανισμού να αντιμετωπίσει και να μετριάσει επαρκώς τον αντίκτυπο των ακραίων φαινομένων. Στην περιοχή του Μπαγκλαντές, αντιστοιχεί το 59% του συνολικού παγκόσμιου αριθμού θανάτων (ήτοι 626.870 θύματα) από τροπικούς κυκλώνες, μεταξύ 1940-2020 (EMDAT, 2021).

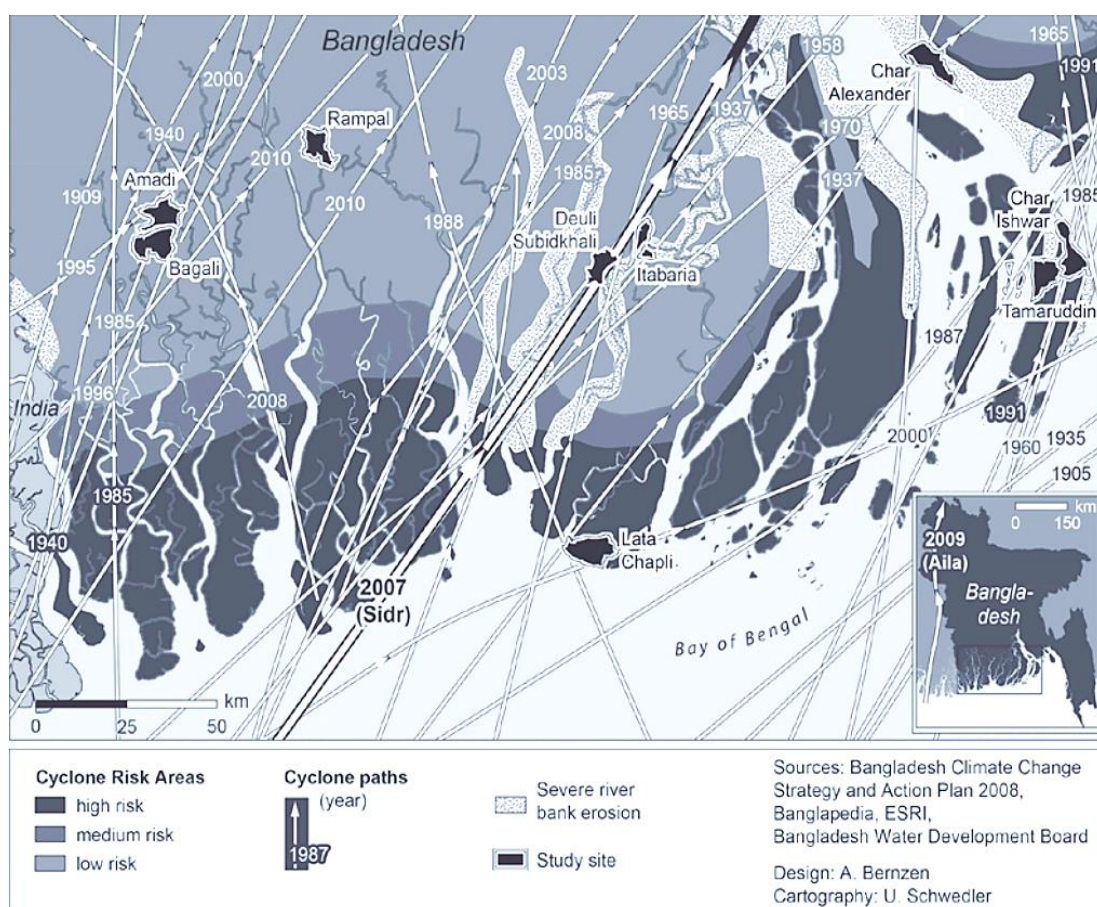
Οι κυκλώνες του 1970 και του 1991 ήταν ιδιαίτερα καταστροφικοί. Ο κυκλώνας Bholā του 1970, ήταν ο πιο θανατηφόρος τροπικός κυκλώνας που έχει ποτέ καταγραφεί, προκαλώντας 500.000 θανάτους στο πρώην Ανατολικό Πακιστάν (Μπαγκλαντές). Ο κυκλώνας του 1991, προκάλεσε 140.000 θανάτους (World Meteorological Organization, 2020). Ο κυκλώνας Sidr του 2007, προκάλεσε 4.234 θανάτους και επηρέασε το βιοπορισμό 8,9 εκατ. ανθρώπων (EMDAT, 2015). Το 2009, ο κυκλώνας Aila με ταχύτητες ανέμων 119-193 χλμ./ώρα, προκάλεσε 190 θανάτους και επηρέασε τον βιοπορισμό 3,9 εκατ. ανθρώπων. Το 2017, ο κυκλώνας Mora προσέγγισε την Ν/Α ακτή με ανέμους 150 χλμ./ώρα και καταρρακτώδη βροχή, καταστρέφοντας το 25% των σπιτιών και εκτοπίζοντας 130.000 πρόσφυγες από το Μυανμάρ προς στο Μπαγκλαντές (IOM, 2017).

Στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, καταγράφονται περιπτώσεις θυελλωδών κυματισμών με εύρος από 1,5 έως 9 μέτρα ύψος, ενώ σε ορισμένες πηγές αναφέρονται και κύματα που φθάνουν τα 15 μέτρα ύψος. Δεδομένου ότι πάνω από τα 2/3 των περιοχών της χώρας έχουν υψόμετρο μικρότερο των 5 μέτρων και είναι πυκνοκατοικημένες, οι κυματισμοί προκαλούν πλημμύρες και ανθρώπινες απώλειες ακόμα και πολλά χιλιόμετρα μακριά από την ακτή. Πρόσφατες εκτιμήσεις δείχνουν ότι στα επόμενα 50 έτη, οι θυελλώδεις κυματισμοί που προκαλούν οι κυκλώνες, θα είναι ισχυρότεροι και ίσως φθάσουν να καλύπτουν 15% μεγαλύτερη επιφάνεια των παράκτιων περιοχών (Adams et al. 2011).



[Εικόνα 5.6] Χάρτης με τις περιοχές του Μπαγκλαντές που πλημμυρίζουν: α) από ραγδαία απορροή νερού το οποίο έρχεται από τις συνοριακές περιοχές (♦, □), β) από άνοδο της στάθμης του ποταμού κατά την περίοδο του μουσώνα (■), γ) από θυελλώδεις θαλάσσιους κυματισμούς (■). [Πηγή: (Bairagi, et al., 2018)].

Οι τροπικοί κυκλώνες, πέρα από ότι εγείρουν άμεσα ζητήματα επισιτιστικής ασφάλειας, εξαιτίας των πλημμυρών από τα θαλάσσια κύματα, προκαλούν και σταδιακή αλάτωση των παράκτιων εδαφών και των αποθεμάτων νερού με μακροχρόνιες συνέπειες. Η έντονη βροχοπτώση που συνήθως συνοδεύει τον κυκλώνα, οδηγεί στην υπερχειλίση των ποταμών και εντείνει τις πλημμύρες. Σύμφωνα με την IPCC, η συχνότητα των τροπικών κυκλώνων είναι πιθανό να μειωθεί ή να μείνει σταθερή κατά τον 21^ο αιώνα, ενώ η έντασή τους (π.χ. μέγιστη ταχύτητα των ανέμων, επίπεδα βροχοπτώσεων) είναι πιθανό να αυξηθεί με σοβαρές συνέπειες στο οικοσύστημα (Peduzzi, et al. 2012).



[Εικόνα 5.7] Χάρτης με τις πορείες των κυκλώνων, τη διάβρωση των παραποτάμιων οχθών και τις ζώνες κινδύνου. [Πηγή: (Braun & Bernzen, 2019)].

5.3.2 Ινδικός Μουσώνας

Από τους επιστήμονες, δεν έχουν παρατηρηθεί συστηματικές μακροχρόνιες τάσεις στη συμπεριφορά του ινδικού μουσώνα. Στην κεντρική Ινδία, έχει καταγραφεί αύξηση των ακραίων βροχοπτώσεων έναντι των ασθενέστερων (Goswami, et al., 2006). Στις καταστροφικές πλημμύρες των ετών 1987, 1988, 1995, 1998, 2004, και

2007, πλημμύρισε το 39%, 61%, 68%, 38% και 42% αντίστοιχα των εκτάσεων της περιοχής (Adams, et al. 2011). Μάλιστα, σε αρκετές περιπτώσεις, οι πλημμύρες διαρκούσαν τρεις μήνες (CEGIS, 2002). Το οικονομικό κόστος των γεγονότων αυτών ήταν μεγάλο, με τις εκτιμώμενες ζημιές για το έτος 1998 μόνο, να φθάνουν τα 2 δισεκατομμύρια δολάρια, ποσό που αντιστοιχεί στο 4,8% του ΑΕΠ (Adams, et al. 2011).

Η ισχυρότερη επίδραση της κλιματικής αλλαγής στους μουσώνες, είναι η αύξηση της ατμοσφαιρικής υγρασίας, η οποία σχετίζεται με τη θέρμανση της ατμόσφαιρας, με αποτέλεσμα την αύξηση των συνολικών βροχοπτώσεων που προκαλούν οι μουσώνες, ακόμα και αν η κυκλοφορία του μουσώνα εξασθενήσει ή παραμείνει αμετάβλητη. Σύμφωνα με τους (Field, et al., 2014), μελλοντικά, οι ακραίες βροχοπτώσεις αναμένεται να είναι περισσότερες και οι ασθενείς λιγότερες. Παράλληλα, η αύξηση των βροχοπτώσεων στο Μπαγκλαντές και τις βόρειες περιοχές της Ινδίας, θα είναι ισχυρότερη (Field, et al., 2014).

Η βροχόπτωση που προκαλείται κατά τη διάρκεια του ινδικού μουσώνα, προβλέπεται ότι θα αυξηθεί και σε μέση τιμή ύψους βροχής και σε πλήθος ακραίων γεγονότων, σύμφωνα με όλα τα σενάρια και τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται από την IPCC, η οξύτερη δηλαδή μεταβολή από τους όλους τους τροπικούς μουσώνες (Stocker, et al., 2013). Η ατμοσφαιρική κυκλοφορία του Ινδικού Μουσώνα, είναι πιθανό¹⁹ να μειωθεί μέσα τον 21^ο αιώνα, γεγονός που αντισταθμίζεται από την αύξηση της ατμοσφαιρικής περιεκτικότητας σε υγρασία, οδηγώντας σε περισσότερη βροχόπτωση. Επιπλέον, εκτιμάται²⁰ ότι η βροχόπτωση, που προκαλούν οι τροπικοί κυκλώνες που διέρχονται από τις ακτές της νότιας Ασίας, θα είναι πιο ακραία στο κέντρο τους (Field, et al., 2014).

Η μεγάλη εξάρτηση της γεωργίας από τη βροχόπτωση, ελλείψει ολοκληρωμένου αρδευτικού συστήματος, καθιστά τον πληθυσμό ευάλωτο στην κλιματική μεταβλητότητα. Εκτιμήσεις δείχνουν ότι στα μέσα του 21^{ου} αιώνα, μεγάλος αριθμός ανθρώπων θα αντιμετωπίζει προβλήματα επισιτιστικής ασφάλειας στη Νότια Ασία (Hijioaka, et al., 2014). Σύμφωνα με τους (Hugo & Bardsley, 2014), η αιτία των σημαντικών ροών μετανάστευσης από την ύπαιθρο στα αστικά κέντρα, μπορεί μερικώς να αποδοθεί στις πλημμύρες των αγροτικών περιοχών.

¹⁹ με μέτριο βαθμό εμπιστοσύνης των εκτιμήσεων

²⁰ με μέτριο βαθμό εμπιστοσύνης των εκτιμήσεων

5.3.3 Υπερχείλιση των ποταμών

Όπως αναφέρθηκε, οι μεγάλοι ποταμοί του Μπαγκλαντές, έχουν τις πηγές τους στα Ιμαλάια και διέρχονται από πεδιάδες που δέχονται μεγάλο ύψος βροχοπτώσεων. Ως εκ τούτου, η ροή τους εξαρτάται από τον ρυθμό τήξης των παγετώνων στο οροπέδιο του Θιβέτ και τις κατακρημνίσεις στις λεκάνες απορροής των Ιμαλαΐων και των πεδιάδων της βόρειας Ινδίας. Κύρια πηγή του Γάγγη είναι ο παγετώνας Gangotri, ένας από τους μεγαλύτερους των Ιμαλαΐων, με μήκος περίπου 30 χλμ. και όγκο 27 κυβικών χλμ., ενώ ο Βραχμαπούτρας πηγάζει από τον παγετώνα Angsi.

Η μάζα των παγετώνων στα Ιμαλάια, μειώθηκε κατά μέσο όρο τις τελευταίες πέντε δεκαετίες. Ο ρυθμός απώλειας πάγου, έγινε μεγαλύτερος μετά το 1995, χωρίς όμως η μείωση να υπερβαίνει τον αντίστοιχο ρυθμό τήξης άλλων παγετώνων της Γης. Οι εκτιμήσεις για τη μεταβολή του μεγέθους των παγετώνων στα Ιμαλάια, μέχρι το 2035, κυμαίνονται από αύξηση +2% μέχρι μείωση -29%. Οι αυτές εκτιμήσεις κρίνονται πιο αξιόπιστες από τις προγενέστερες, οι οποίες προέβλεπαν εσφαλμένα, την πλήρη εξαφάνιση των παγετώνων μέχρι το 2035. Η επιφάνεια παγωμένου εδάφους στο οροπέδιο του Θιβέτ αναμένεται επίσης να μειωθεί, γεγονός που αποδίδεται κατά κύριο λόγο στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής (Field, et al., 2014).

Τα όμβρια ύδατα των έντονων βροχοπτώσεων, επιδεινώνουν τις πλημμύρες. Παράλληλα, η αύξηση της ροής των ποταμών που πηγάζουν από τους συρρικνωμένους παγετώνες, αποδίδεται στην κλιματική αλλαγή. Η παγκόσμια υπερθέρμανση, οδηγεί γενικά σε περισσότερες βροχοπτώσεις και ταχύτερη τήξη χιονιού στη λεκάνη απορροής των Ιμαλαΐων, η οποία αποστραγγίζεται από τους μεγάλους ποταμούς που διέρχονται από το Μπαγκλαντές. Νέες προβλέψεις για τις πλημμύρες, δείχνουν μεγαλύτερη απορροή στους πέντε μεγάλους ποταμούς των Ιμαλαΐων, Γάγγη, Βραχμαπούτρα, Ινδό, Salween και Mekong (Lutz, et al., 2014). Οι εκτιμήσεις για την εξέλιξη της συνολικής απορροής, διαφέρουν τοπικά, μεταξύ των λεκανών των ποταμών, ακόμα και μεταξύ των παραποτάμων τους. Ωστόσο, οι προβλέψεις δείχνουν τάση για αύξηση στην συνολική απορροή, μέχρι το 2050. Οι προβλέψεις βασίζονται κυρίως στην αναμενόμενη αύξηση των κατακρημνίσεων (χιονοπτώσεων, βροχοπτώσεων, κ.α.), στις περιοχές που βρίσκονται οι λεκάνες απορροής του Γάγγη και του Βραχμαπούτρα (Lutz, et al., 2014).

Παλαιότερες έρευνες, αναφέρουν ότι τα γεγονότα ακραίων βροχοπτώσεων αυξάνονται στα Ιμαλάια. Μια μελέτη για τις βροχοπτώσεις της περιόδου 1980 – 2002 στην Ινδία, έδειξε ότι τα βορειοδυτικά Ιμαλάια και οι βόρειες περιοχές της ινδικής λεκάνης του Γάγγη στους πρόποδες των Ιμαλαΐων, ήταν εκτεθειμένες σε μεγαλύτερη συχνότητα ακραίων βροχοπτώσεων (Roy, 2009). Μελέτες έχουν επίσης συνδέσει, τα μοτίβα της παγκόσμιας θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας, τις βροχοπτώσεις πάνω από την Ινδία και την ροή των Γάγγη και Βραχμαπούτρα. Ενδεικτικά, ο (Webster, 2010) επεσήμανε ότι η εποχική ροή του Γάγγη είναι συνδεδεμένη με τη φάση του περιοδικού φαινομένου Ελ Νίνιο, που επηρεάζει τον καιρό και το κλίμα και επιδρά στις συνολικές βροχοπτώσεις στην Ινδία. Η διακύμανση της επιφανειακής θερμοκρασίας της θάλασσας, στον Ινδικό και τον βορειοδυτικό Ειρηνικό Ωκεανό και του ύψους του χιονιού στα Ιμαλάια, κατά τη διάρκεια της προηγούμενης άνοιξης, φαίνεται ότι σχετίζονται με τη θερινή ροή του Βραχμαπούτρα. Αλλαγές στις βροχοπτώσεις, θα αυξήσουν τις μέγιστες στάθμες των τριών μεγάλων ποταμών, με την πλημμυρισμένη έκταση να αυξάνεται κατά 29%, σε περίπτωση που η θερμοκρασία αυξηθεί κατά 2,5°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα (Rigaud, et al., 2018).

Συνοπτικά, τα μοτίβα ροής των ποταμών στο Μπαγκλαντές μπορούν να επηρεαστούν από μεγάλο εύρος παραγόντων οι οποίοι είναι ευαίσθητοι στις αλλαγές του κλίματος (Webster, 2010).

5.3.4 Άνοδος της στάθμης της θάλασσας

Σύμφωνα με δορυφορικές υψομετρικές μετρήσεις, η απόλυτη στάθμη της θάλασσας στις ακτές του Μπαγκλαντές, κατά το πρόσφατο παρελθόν, αυξανόταν ετησίως κατά μερικά χιλιοστά. Μακροπρόθεσμες προβλέψεις, δείχνουν αύξηση της στάθμης της θάλασσας στον Κόλπο της Βεγγάλης, κατά 30-50 χιλιοστά μέχρι το 2050 (Kusche, et al., 2016). Σύμφωνα με τους (Kusche, et al., 2016), μια άνοδος της στάθμης, κατά 1 μέτρο, αναμένεται να επηρεάσει τον τρόπο ζωής 13 εκατ. ανθρώπων, χωρίς ωστόσο να οδηγήσει αναγκαστικά και στον εκτοπισμό του συνόλου των πληγέντων. Μέχρι το 2070, περίπου 1,5 εκατ. ανθρώπων θα επηρεαστούν από πλημμύρες σε παράκτιες πόλεις (Kusche, et al., 2016).

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, πρόκειται να αυξήσει τα μέγιστα ύψη των κυματισμών και σε συνδυασμό με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των πεδινών

ακτών, αναμένεται να ενισχύσει τους θυελλώδεις κυματισμούς, που θα φθάνουν έτσι σε μεγαλύτερη απόσταση προς το εσωτερικό. Αυτό θα οδηγήσει σε πιο εκτεταμένες καταστροφές υποδομών ανθρώπινης δραστηριότητας.

Ένα άλλο σημαντικό μακροπρόθεσμο πρόβλημα που πρόκειται να επιδεινωθεί με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, είναι η αλάτωση του διαθέσιμου γλυκού νερού. Οι θυελλώδεις κυματισμοί που προκαλούνται από κυκλώνες, θα μεταφέρουν μεγαλύτερες ποσότητες αλμυρού θαλασσινού νερού μέσα στα κανάλια των δέλτα, οδηγώντας έτσι στη σταδιακή αλάτωση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα (Field, et al., 2014). Η πεδινή τοπογραφία, ενισχύει ένα φυσικό φαινόμενο, που στην ξένη βιβλιογραφία αναφέρεται ως *“backwater effect”*, το οποίο επιτρέπει τη διείσδυση του θαλασσινού νερού αρκετά μακριά από τις ακτές, ιδίως κατά την χειμερινή περίοδο, όταν η ροή των ποταμών είναι μικρότερη (Akter, et al., 2019).

Κατ’ αυτό τον τρόπο προκύπτει, ένα ακόμη σημαντικό πρόβλημα δημόσιας υγείας στο Δέλτα της Βεγγάλης, που είναι η κατανάλωση αλμυρού νερού από τους κατοίκους του. Σημειώνεται ότι περίπου 20 εκατ. ανθρώπων που διαβιούν στις παράκτιες περιοχές του Μπαγκλαντές, καταναλώνουν νερό με αυξημένη περιεκτικότητα σε αλάτι. Η μόλυνση του πόσιμου νερού με θαλασσινό, προκαλεί προβλήματα υγείας (διάρροια σε ποσοστό 39%, δυσεντερία κατά 21%, συχνές εξάρσεις χολέρας κ.α.) (Rigaud, et al., 2018).

5.4 Υπηρεσίες του οικοσυστήματος και βιοπορισμός

Η παράκτια ζώνη του Μπαγκλαντές είναι κυρίως αγροτική. Σχεδόν το μισό των 19 παράκτιων περιφερειών καλλιεργούνται με είδη ετήσιας ή πολλαπλής συγκομιδής (Bangladesh Bureau of Statistics, 2016a). Η μεγάλη εξάρτηση λοιπόν που παρουσίαζαν οι περιοχές αυτές στην αγροτική δραστηριότητα, ενέχει κινδύνους και μελλοντικές προκλήσεις, καθώς ο βιοπορισμός του αγροτικού πληθυσμού βασίζεται στους φυσικούς πόρους, όπως το νερό και η γη, με τη διαθεσιμότητα της τελευταίας να σπανίζει. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, το 2005, περισσότερο από το 80% των κατοίκων των παράκτιων περιοχών, δεν είχαν πρόσβαση στην καλλιέργεια των αγροτικών εκτάσεων, για διάφορους κοινωνικοοικονομικούς λόγους. Όπως αναφέρουν οι (Heidkam & Morrissey, 2019), κατά τις επόμενες δεκαετίες, η διαθεσιμότητα της

καλλιεργήσιμης γης θα μειωθεί από τα 560 τ.μ. στα 250 τ.μ. ανά κάτοικο, μείωση δηλαδή πάνω από 50%.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η κοινωνία του Μπαγκλαντές, έχει ενσωματώσει στη γλώσσα της (Μπενγκάλι), τον όρο “*monga*”, για την αναφορά στον ετήσιο περιοδικό κύκλο πείνας και θανάτου που προκαλείται από φυσικά φαινόμενα. Το “*monga*”, αναφέρεται στις περιόδους Σεπτεμβρίου – Νοεμβρίου και Μαρτίου – Απριλίου, όταν εκατομμύρια φτωχοί εργάτες μένουν χωρίς απασχόληση, μετά το πέρας της σποράς των ποικιλιών ρυζιού. Το *monga*, είναι εντονότερο στις βόρειες περιοχές της χώρας που είναι ευάλωτες σε ξηρασίες, διάβρωση και πλημμύρες. Αυτό το φαινόμενο, προκαλεί μείωση των μέσων βιοπορισμού και οδηγεί συνεπώς εκ των πραγμάτων, είτε στη μετανάστευση είτε στον υποσιτισμό (Poncelet, et al., 2010).

Μακροπρόθεσμα, οι πιέσεις του οικοσυστήματος, αναμένεται να εκδηλώνονται ολοένα και περισσότερο ως οικονομικές πιέσεις. Η συνεχιζόμενη υποβάθμιση των υπηρεσιών του οικοσυστήματος, όταν συνδυάζεται με μακροχρόνιες πιέσεις όπως η κλιματική αλλαγή, είναι πιθανό να δυσχεράνει την οικονομική ανάπτυξη (Day, et al., 2014). Σύμφωνα με τους (Call, et al., 2017), *«η κλιματική αλλαγή είναι πιο πιθανό να διαταράξει τις υπάρχουσες μεταναστευτικές ροές που σχετίζονται με το βιοπορισμό, απ’ ότι να προκαλέσει ευθέως μαζικό εκτοπισμό πληθυσμών»*.

Στην παρούσα παράγραφο, εξετάζονται ανθρώπινες δραστηριότητες που αλληλεξαρτώνται με τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος και που μεγάλο μέρος του ντόπιου πληθυσμού στηρίζει το βιοπορισμό του σε αυτές, όπως οι καλλιέργειες ορυζώνων και γαρίδας. Οι δραστηριότητες αυτές, είτε βρίσκονται υπό πίεση από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είτε συντελούνται με μη βιώσιμο και καταχρηστικό τρόπο, προκαλώντας μη αντιστρεπτές βλάβες στο οικοσύστημα και δημιουργώντας συνάμα επακόλουθες συνέπειες για την μακροπρόθεσμη ευημερία των τοπικών κοινωνιών.

5.4.1 Καλλιέργειες ορυζώνων

Η παραγωγή του ρυζιού στη χώρα, αντιστοιχεί στο 34% του ΑΕΠ και χρησιμοποιείται στο σύνολό της για εγχώρια κατανάλωση (Rigaud, et al., 2018). Δεδομένης της σημασίας των ορυζώνων στο βιοπορισμό, ειδικά των αγροτών στις Β/Α περιοχές, όπου προβλέπεται επιδείνωση των κλιματικών συνθηκών, η προσαρμογή στην

κλιματική αλλαγή είναι ζωτικής σημασίας. Οι ποικιλίες ρυζιού που επιλέγονται από τους παραγωγούς για καλλιέργεια, καθορίζουν το μέγεθος της σοδειάς και το βαθμό έκθεσής τους στις πλημμύρες και την αύξηση θερμοκρασιών. Ενδεικτικά, η συγκομιδή των ποικιλιών ρυζιού “Aman” και “Aus”, γίνεται στην προ-μουσώνα εποχή, ενώ του “Boro” στην μετά-μουσώνα εποχή. Σε ειδική έκθεση της Παγκόσμιας Τράπεζας (2018), εκτιμάται ότι η κλιματική αλλαγή θα οδηγήσει στην μείωση της παραγωγικότητας των ορυζώνων στις Β/Α περιοχές, με αποτέλεσμα τη μετακίνηση πληθυσμών προς τα δυτικά, στη λεκάνη απορροής του Γάγγη, όπου η διαθεσιμότητα νερού και οι περιβαλλοντικές συνθήκες θα είναι ευμενέστερες (Rigaud, et al., 2018).

5.4.2 Υδατοκαλλιέργειες γαρίδας

Η αυξανόμενη ζήτηση για γαρίδες σε Ευρώπη, Β. Αμερική και Ιαπωνία, οδήγησε από τα τέλη του '70, στη μετατροπή μεγάλων παράκτιων εκτάσεων ορυζώνων, σε υδατοκαλλιέργειες γαρίδων (Falk, 2015). Η αλλαγή πραγματοποιήθηκε εξαιτίας του μεγαλύτερου οικονομικού κέρδους από την πώληση γαρίδας έναντι της πώλησης ρυζιού. Από το '50, 139 λίμνες κατασκευάστηκαν για την εκτροφή γαρίδων, με τη συγχρηματοδότηση της Παγκόσμιας Τράπεζας, ως στρατηγική προσαρμογής. Σήμερα, σε πολλές Ν/Δ περιοχές της χώρας κυριαρχούν υδατοκαλλιέργειες, ενώ σε ορισμένες περιοχές καλύπτουν το 70% της επιφάνειας (Ministry of Land, 2011). Οι υδατοκαλλιέργειες, μέσα σε μια δεκαετία, αυξήθηκαν κατά 67% και από το 2005 που κάλυπταν 1.650.000 στρέμματα, κατέληξαν το 2015 να καλύπτουν 2.756.000 στρέμματα. Οι γαρίδες αποτελούν πλέον, το δεύτερο – σε εμπορική αξία – εξαγωγίμο προϊόν, μετά τα υφαντουργικά.

Παρά τα οικονομικά οφέλη, οι υδατοκαλλιέργειες έχουν επικριθεί από αρκετούς περιβαλλοντολόγους ως μη βιώσιμες, καθώς προκαλούν οικολογικά προβλήματα, όπως μείωση της βιοποικιλότητας, μόλυνση υδάτων, αλάτωση του εδάφους και ελλείψεις σε πόσιμο νερό (Kartiki, 2011). Σε αντίθεση με την παραδοσιακή καλλιέργεια γαρίδας υφάλμυρου νερού, οι λίμνες, αυτού του τύπου παραγωγής, είναι πολύ μεγαλύτερες. Ως αποτέλεσμα, περιοχές που άλλοτε προστατευόταν, με αναχώματα, από τη διείσδυση θαλασσινού νερού, να πλημμυρίσουν πλέον με αλμυρό νερό. Η αλάτωση του εδάφους, θέτει εκ των πραγμάτων, αδύνατη κάθε μελλοντική αλλαγή της χρήσης του. Το αλμυρό νερό διεισδύει ακόμα και σε γειτονικά χωράφια, με

αποτέλεσμα αναπόφευκτες αλλαγές στην καλλιέργεια τους. Πέρα από τους ορυζώνες, μαγκρόβια δάση²¹ τα οποία λειτουργούσαν ως φυσικό φράγμα στα τσουνάμι και τα θυελλώδη κύματα, αποψιλώθηκαν για να μετατραπούν και αυτά σε υδατοκαλλιέργειες.

Πολλές από τις υδατοκαλλιέργειες στο Μπαγκλαντές, ανήκουν σε ξένους επενδυτές. Παρότι τα τελευταία χρόνια αυξήθηκαν και οι μικρές οικογενειακές υδατοκαλλιέργειες, το βασικό πρόβλημα της απώλειας θέσεων εργασίας παραμένει. Είναι γεγονός ότι οι ορυζώνες, απαιτούσαν πολύ μεγαλύτερο αριθμό εργατών συγκριτικά με τις υδατοκαλλιέργειες, μειώνοντας έτσι περαιτέρω τις ευκαιρίες απασχόλησης των κατοίκων, ιδίως των ακτημόνων (Heidkam & Morrissey, 2019).

Ένα άλλο πρόβλημα που αναφέρεται, είναι η εξάρτηση του Μπαγκλαντές στις εισαγωγές τροφίμων και τις διακυμάνσεις των τιμών τους στις παγκόσμιες αγορές, επηρεάζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τις τοπικές οικονομίες. Ενδεχόμενες αυξήσεις των τιμών στα βασικά είδη, γίνονται αισθητές σε πολλά αγροτικά νοικοκυριά που αδυνατούν να καλλιεργήσουν άλλα βρώσιμα είδη, με αποτέλεσμα τη μείωση του βιοτικού τους επιπέδου, συνιστώντας έτσι ένα προσθετικό παράγοντα που συμβάλλει στην απόφαση μετανάστευσης από τις περιοχές αυτές (Ahmed et al., 2012). Εμπειρικές μελέτες για τις περιοχές που επικρατούν υδατοκαλλιέργειες, δείχνουν ότι στην πραγματικότητα οι οικονομικοί λόγοι, φαίνεται να έχουν μεγαλύτερο αντίκτυπο στην απόφαση μετανάστευσης, σε σχέση με τις περιβαλλοντικές αλλαγές, την κλιματική αλλαγή και την αύξηση της στάθμης της θάλασσας (Amoako, et al., 2016· Falk, 2015).

Η υδατοκαλλιέργεια γαρίδας, παραμένει μία από τις περιορισμένες διαθέσιμες επιλογές προσαρμογής, οι οποίες προκρίνονται για την αντιμετώπιση της σταδιακής αλάτωσης του δέλτα και την επικρατούσα φτώχεια. Ωστόσο, αν και δυνητικά θα μπορούσε να συνεισφέρει στη βελτίωση της ευημερίας της πλειοψηφίας των οικονομικά αδύναμων κατοίκων των παράκτιων περιοχών, μελέτες δείχνουν ότι ο τρόπος εφαρμογής της δεν αποδίδει ουσιαστικά, ωθώντας έτσι αρκετούς στη μετανάστευση για αναζήτηση εργασίας στα αστικά κέντρα (Amoako, et al., 2016).

Πράγματι, στις περιοχές με υψηλή παραγωγή γαρίδων, καταγράφεται μείωση του πληθυσμού, αντίθετα με αρκετές κοινότητες, οι οποίες βρίσκονται κοντά στην

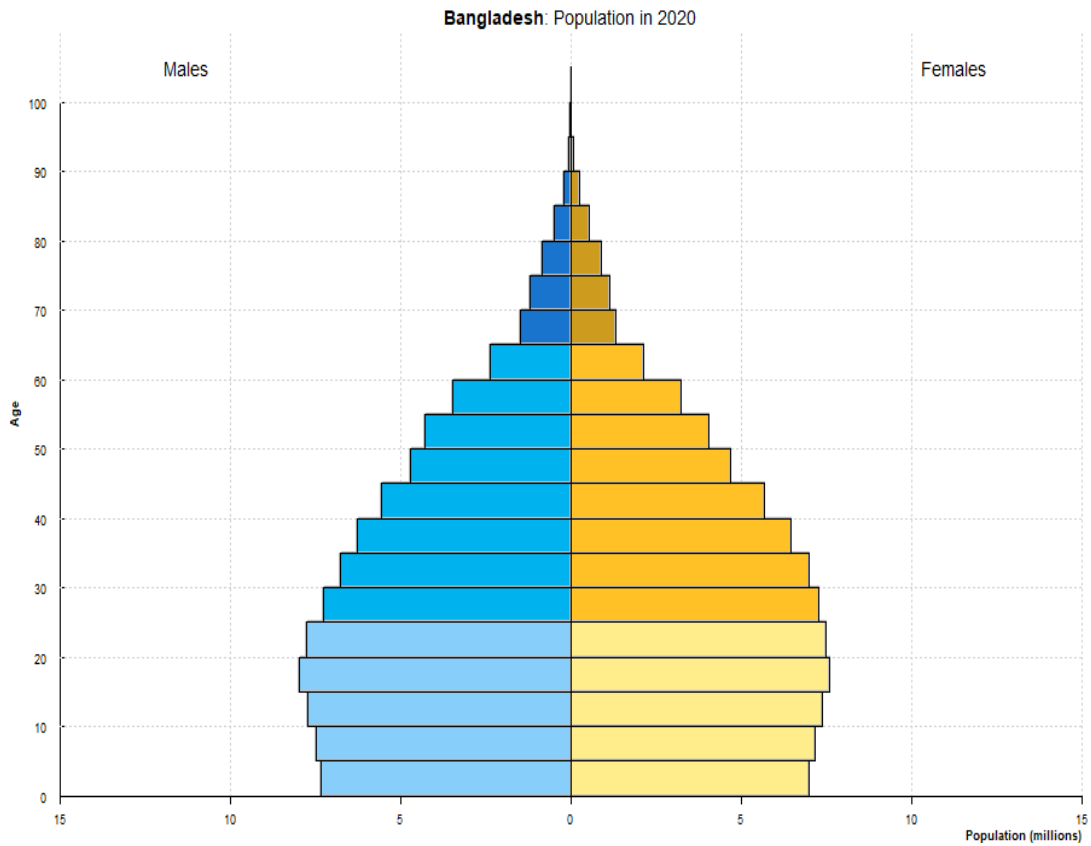
²¹ «Μαγκρόβιο» ονομάζεται ένα είδος δάσους των υποτροπικών και τροπικών θαλάσσιων ακτών, που κυριαρχείται από δέντρα και ανθεκτικά στο αλάτι φυτά.

ακτογραμμή και καταγράφουν αύξηση, λόγω εσωτερικής μετανάστευσης και γεννήσεων (Braun Chen, et al. 2016). Συνεκτιμώντας όλα τα παραπάνω, η αλλαγή χρήσης της γης, για οικονομικούς λόγους, χωρίς να ρυθμίζεται από την πολιτεία προκειμένου να είναι βιώσιμη, μπορεί να αποτελέσει κύριο παράγοντα μετανάστευσης, από τις αγροτικές παράκτιες περιοχές του Μπαγκλαντές στις αστικές.

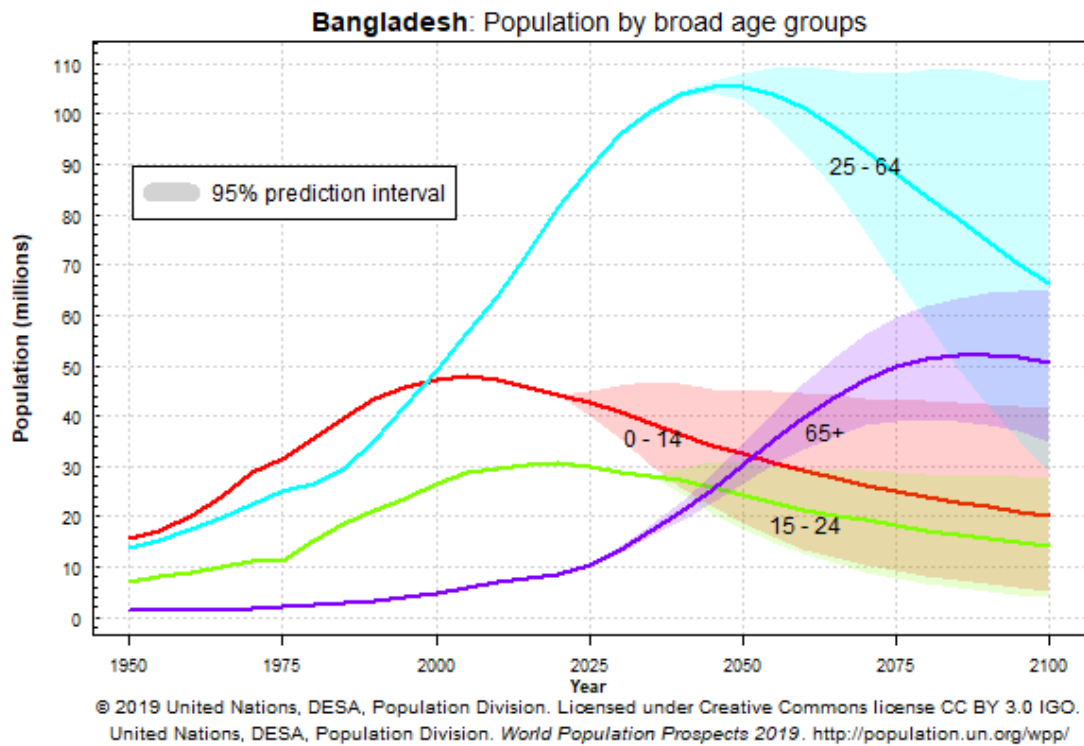
5.5 Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Ο αντίκτυπος των κυκλώνων και των θυελλωδών κυματισμών σε υποδομές και κατοικίες, δεν εξαρτάται μόνο από το βαθμό έκθεσης των περιοχών στα φυσικά φαινόμενα ή την έντασή αυτών, αλλά και από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των περιοχών αυτών. Για παράδειγμα, ενώ οι τροπικοί κυκλώνες μεγάλης έντασης γενικά προκαλούν σοβαρές καταστροφές σε παράκτιες πεδινές περιοχές, οι κυκλώνες μέτριας έντασης χτυπούν δυσανάλογα τις υποβαθμισμένες και πυκνοκατοικημένες περιοχές, συγκριτικά με τις εύπορες (Peduzzi, et al. 2012).

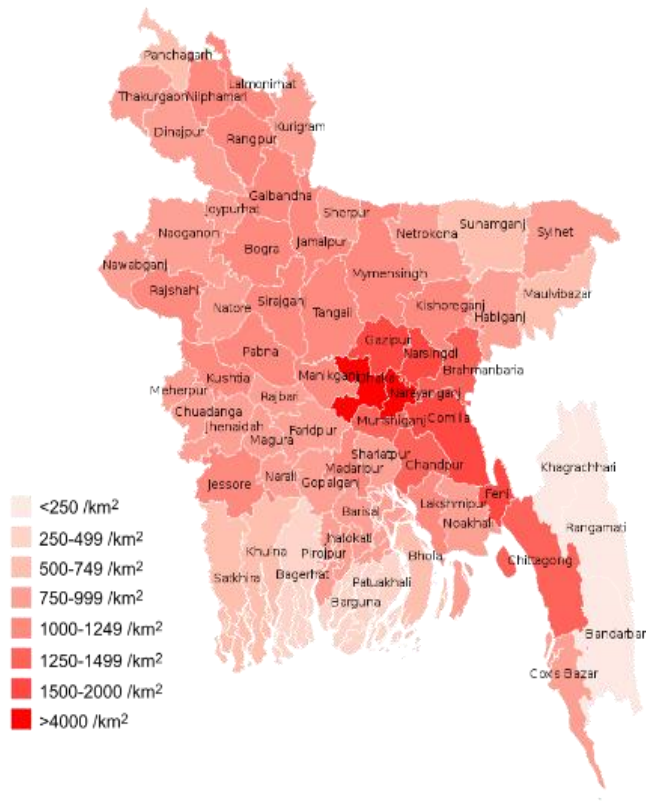
Το Μπαγκλαντές, έχει σήμερα πληθυσμό 164.689.000, με βάση τη μέση εκτίμηση των Ηνωμένων Εθνών για το 2020. Είναι η 8η πολυπληθέστερη χώρα του κόσμου και 5η μεγαλύτερη στην Ασία, παρά το γεγονός ότι η έκτασή της (144.000 τ.χλμ.), είναι λίγο μεγαλύτερη από αυτή της Ελλάδας (The UN Office for Disaster Risk Reduction, 2015). Η δομή της πληθυσμιακής πυραμίδας την τρέχουσα περίοδο (βλ. παρακάτω Εικόνα 5.8), σε συνάρτηση με τις προβλέψεις της πληθυσμιακής εξέλιξης των ηλικιακών ομάδων (βλ. παρακάτω Εικόνα 5.9), δείχνει φθίνουσες τάσεις στον πληθυσμό των ηλικιών 0-24 μετά το 2025, ενώ ο πληθυσμός των ηλικιών 40-55, αναμένεται να είναι σε κορύφωση το 2050 και να φθίνει κατά την πάροδο των ετών. Η μόνη ηλικιακή ομάδα που αυξάνει σταθερά είναι οι 65+, αντιπροσωπεύοντας έτσι την αύξηση του προσδόκιμου χρόνου ζωής, προφανώς λόγω της αναμενόμενης βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου.



[Εικόνα 5.8] Πληθυσμιακή πυραμίδα του Μπαγκλαντές (άνδρες ■, γυναίκες ■), [(Πηγή: ΟΗΕ: <https://population.un.org/>)].

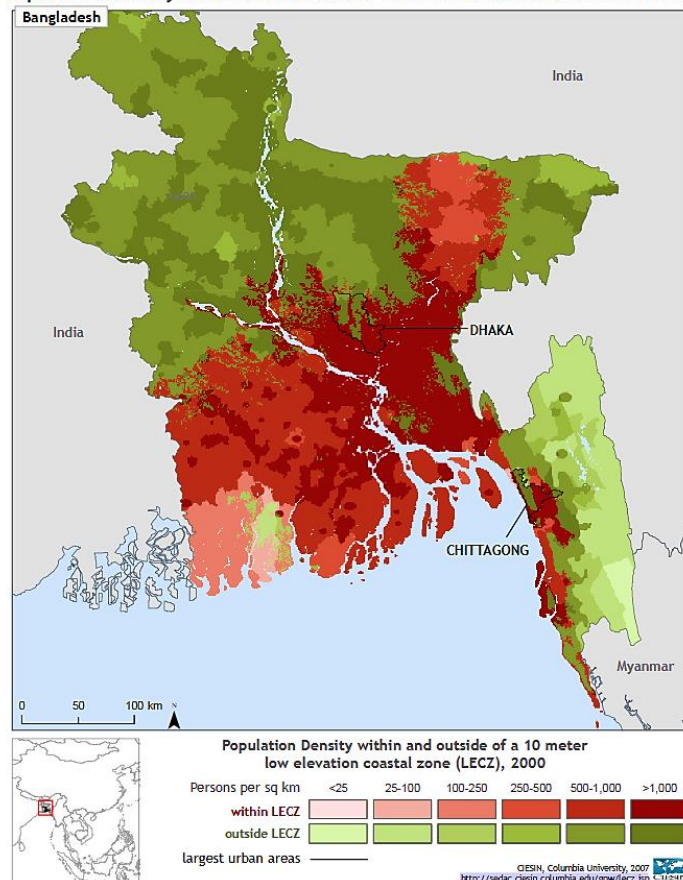


[Εικόνα 5.9] Γράφημα πληθυσμιακής εξέλιξης ηλικιακών ομάδων από το 1950 μέχρι το 2019 και αναπαράσταση των εκτιμήσεων μέχρι το 2100. [(Πηγή: ΟΗΕ: <https://population.un.org/>)].



[Εικόνα 5.10.α]

Population Density within and outside of a 10m Low Elevation Coastal Zone



[Εικόνα 5.10.β]

[Εικόνα 5.10.α] Χάρτης πληθυσμιακής πυκνότητας του Μπαγκλαντές. [Πηγή: (Bangladesh Bureau of Statistics, 2011)]. [Εικόνα 5.10.β] Χάρτης με την πληθυσμιακή πυκνότητα σε περιοχές με υψόμετρο κάτω από 10 μέτρα (κλίμακα κόκκινων αποχρώσεων) και πάνω από 10 μέτρα (κλίμακα πράσινων αποχρώσεων). [Πηγή: (CIESIN, Columbia University, 2007)].

Το Μπαγκλαντές είναι από τις πιο πυκνοκατοικημένες χώρες στον κόσμο, με κατά μέσο όρο 1.203 κατοίκους/τ.χλμ., με τον πληθυσμό της να αυξάνεται με ετήσιο ρυθμό 1,22%. Στην Εικόνα 5.10.α, βλέπουμε την κατά τόπο πληθυσμιακή κατανομή, ενώ στην Εικόνα 5.10.β, η κατανομή αυτή συνδυάζεται με το υψόμετρο των περιοχών. Έτσι, παρουσιάζεται ευκρινέστερα η υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα, στις παράκτιες περιοχές με χαμηλό υψόμετρο (<10μ.). Όπως διακρίνεται, μεγάλα πυκνοκατοικημένα τμήματα της πρωτεύουσας Dhaka και της πόλης Chittagong, βρίσκονται εκτεθειμένα σε πλημμύρες από τους θυελλώδεις κυματισμούς και την υπερχειλίση ποταμών.

Το 31% του συνολικού πληθυσμού κατοικεί σε αστικές ζώνες. Το 61% από αυτούς ζει σε παραγκουπόλεις, με την αστικοποίηση να αυξάνεται με ρυθμό μεγέθυνσης 3,6% ετησίως, έναν από τους μεγαλύτερους παγκοσμίως, αφού ο αντίστοιχος μέσος ρυθμός μεγέθυνσης των ασιατικών πόλεων για τα έτη 2010-2015 ήταν 1,2% (The UN Office for Disaster Risk Reduction, 2015). Ο ρυθμός αύξησης του αστικού πληθυσμού, σημείωσε κατακόρυφη μεταβολή, ως εξής: μεταξύ 1961-1974 κατά +137.6%, μεταξύ 1974-1981 κατά +115.8% και μεταξύ 1981-1991 κατά +65.9% (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015). Μεταξύ των αιτιών ανεξέλεγκτης δημιουργίας παραγκουπόλεων, είναι και η ταχεία μετανάστευση οικονομικά αδύναμων ατόμων, από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές. Οι παραγκουπόλεις, συνιστούν ακόμα ένα σημαντικό παράγοντα ευπάθειας των κατοίκων στις φυσικές καταστροφές, καθώς δεν μπορούν να παρέχουν ασφαλές καταφύγιο προστασίας.

Αξίζει να αναφερθεί η Έκθεση του Γραφείου Στατιστικών του Μπαγκλαντές (BBS), σύμφωνα τα ευρήματα της οποίας, το 2014, περίπου 20.2 εκατ. άνθρωποι, που αντιστοιχούν σε 4.3 εκατ. νοικοκυριά, διαβιούσαν σε περιοχές με υψηλή έκθεση σε φυσικές καταστροφές. Πρόκειται για μια εκτενής εμπειρική μελέτη, με αντιπροσωπευτικό δείγμα 143.000 νοικοκυριών. Σύμφωνα με τα ευρήματα, οι πηγές του εισοδήματος των νοικοκυριών αυτών, στηρίζονται στην πλειοψηφία τους στην αγροτική δραστηριότητα και την ευκαιριακή εργασία. Οι ηλικίες των κατοίκων των ευάλωτων περιοχών, κατανέμονται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα, με το 38% (άνω των 7 ετών) να παραμένουν αγράμματοι (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015).

Είδος απασχόλησης		Ποσοστό		
Ηλικίες	0-4	5-17	18-36	37-60
Ποσοστό	9.5%	30.2%	32.1%	22.6%

Πίνακας ηλικιακής κατανομής κατοίκων που βρίσκονται σε ευάλωτες περιοχές. [Πηγή: (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015)].

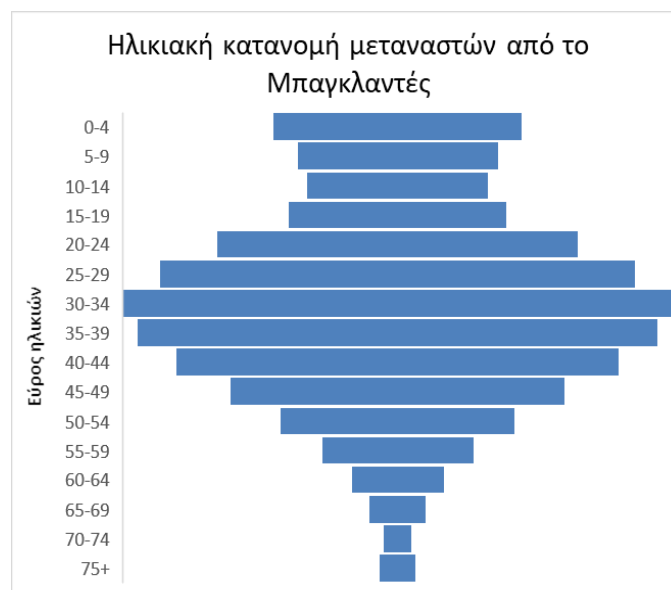
Είδος απασχόλησης	Ποσοστό
Αγροτική δραστηριότητα	35%
Ευκαιριακή εργασία	32%
Παροχή υπηρεσιών	14%
Επιχειρήσεις	14%
Βιομηχανία	0.35%

Πίνακας πηγών εισοδήματος των νοικοκυριών που βρίσκονται σε ευάλωτες περιοχές. [Πηγή: (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015)].

Τέλος, σημειώνεται ότι οι παράκτιες περιοχές, σημείωσαν αργούς ρυθμούς πληθυσμιακής αύξησης, με ορισμένες από αυτές να υπολείπονται αρκετά του μέσου ρυθμού σε εθνικό επίπεδο και άλλες να καταγράφουν αρνητικό ρυθμό (Bangladesh Bureau of Statistics, 2015).

5.5.1 Προφίλ μεταναστών

Η πολιτεία του Μπαγκλαντές, ορίζει τη μετανάστευση ως: «τη μετακίνηση των ατόμων που αλλάζουν τον τόπο κατοικίας, για λόγους διαφορετικούς από γάμο, για περίοδο μεγαλύτερη των έξι μηνών». Σύμφωνα με έκθεση της Υπηρεσίας Πληθυσμού του ΟΗΕ, η μέση ηλικία των απόδημων μεταναστών από το Μπαγκλαντές για το 2017 ήταν 31,7 έτη. Ενδεικτικά, στην Εικόνα 5.11, βλέπουμε την πληθυσμιακή πυραμίδα των διεθνών μεταναστών που έφυγαν από τη χώρα.



[Εικόνα 5.11] Πληθυσμιακή πυραμίδα απόδημων από το Μπαγκλαντές, το 2015. [Πηγή: Προσωπική επεξεργασία δεδομένων της Υπηρεσίας Πληθυσμού του ΟΗΕ για το 2015 (POP/DB/MIG/Stock/Rev.2015)].

Στη βιβλιογραφία, ως παράμετροι που συμβάλλουν στη μετανάστευση για ανεύρεση εργασίας, αναφέρονται: το μέγεθος της οικογένειας, ο αριθμός των ανδρών σε παραγωγική ηλικία μέσα στην οικογένεια, η πρόσβαση στην πληροφόρηση και τα κοινωνικά δίκτυα κ.α.. Σύμφωνα με εμπειρική έρευνα των (Siddiqui, et al., 2018), το 66% των νοικοκυριών, από τα οποία δεν έχει μεταναστεύσει κάποιο μέλος τους για ανεύρεση εργασίας, εκδηλώνουν τέτοια πρόθεση. Ως εμπόδια, συνήθως προβάλλονται διάφορες συνθήκες κοινωνικού, οικονομικού και δημογραφικού χαρακτήρα, όπως η έλλειψη απαραίτητων πόρων και εργασιακών προσόντων, καθώς και η ανάγκη εξασφάλισης της προστασίας της οικογένειας από κάποιο ενήλικο αρσενικό μέλος. Για πολιτισμικούς, θρησκευτικούς και κοινωνικούς λόγους, η επιλογή της μετανάστευσης για τις γυναίκες του Μπαγκλαντές, παραμένει ακόμα εξαιρετικά περιορισμένη. Οι ηλικιωμένοι, όπως γενικότερα ισχύει, μεταναστεύουν πολύ σπάνια.

5.6 Οικονομία

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι οικονομικοί παράμετροι, ωθούν ή έλκουν τα άτομα προς τη μετανάστευση, ενώ αποτελούν και στρατηγική προσαρμογής του νοικοκυριού, όταν οι συνθήκες βιοπορισμού επιδεινώνονται. Γενικότερα, όπως διαπιστώνει ο (Poncelet, et al., 2010), οι πρωταρχικοί παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση των κατοίκων να επιλέξουν τη μετανάστευση, είναι κυρίως τα προβλήματα: της ανεργίας, του ανεπαρκούς εισοδήματος, της έλλειψης διαθέσιμης καλλιεργήσιμης γης και των υποβαθμισμένων συνθηκών διαβίωσης. Η περιβαλλοντική υποβάθμιση, μειώνει περαιτέρω το εισόδημα και επιδεινώνει τις συνθήκες διαβίωσης. Συνεπώς, τα περιβαλλοντικά προβλήματα που προαναφέρθηκαν, συνεισφέρουν στην διεύρυνση της φτωχοποίησης των ανθρώπων και συνεπώς στην απόφασή τους να μεταναστεύσουν.

Οι οικονομικοί μετανάστες, αποστέλλουν ένα σημαντικό μέρος του εισοδήματος τους στην χώρα καταγωγής τους. Στο παρακάτω γράφημα, βλέπουμε τις εισροές κεφαλαίου από εμβάσματα στο Μπαγκλαντές.



[Εικόνα 5.12] Εξέλιξη χρηματικών εισροών από το εξωτερικό προς το Μπαγκλαντές, οι οποίες αφορούν εμβάσματα (σε εκατομμύρια δολάρια) απόδημων μεταναστών, για την περίοδο: 2000- Οκτώβριος του 2020. [Πηγή: Προσωπική επεξεργασία διαθέσιμων δεδομένων της Παγκόσμιας Τράπεζας (World Bank, 2020)].

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Παγκόσμιας Τράπεζας, τα κεφάλαια που προέρχονται από εμβάσματα των διεθνών μεταναστών του Μπαγκλαντές προς στα εναπομείναντα μέλη του νοικοκυριού, αποτελούν πλέον το 6,2% του ΑΕΠ της χώρας για το 2020 και μια σημαντική πηγή βιοπορισμού των νοικοκυριών αυτών. Σύμφωνα με (Siddiqi, et al., 2018), το 85% των οικογενειών που έχουν εσωτερικούς και διεθνείς μετανάστες, έχουν επωφεληθεί με τα χρήματα που λαμβάνουν. Οι χρηματικές μεταφορές είναι ασφαλώς υψηλότερες, στην περίπτωση των μεταναστών που βρίσκουν κάποια βραχυπρόθεσμη εργασία στο εξωτερικό.

Πέρα από τα ποσοτικά δεδομένα, η ποιοτική προσέγγιση της ίδιας έρευνας, δείχνει ότι η πρόσβαση σε πόσιμο νερό, τα σπίτια με τιμεντένια οροφή και η ικανοποίηση του αισθήματος της οικονομικής ασφάλειας, είναι σαφώς βελτιωμένα στην περίπτωση του νοικοκυριού ενός διεθνή μετανάστη (Siddiqi, et al., 2018). Μεταξύ των νοικοκυριών των εσωτερικών μεταναστών και των αμετακίνητων, δεν υπάρχουν ουσιώδεις διαφορές.

5.7 Επίδραση της δυναμικής των υφιστάμενων μεταναστευτικών ροών

Για την κατανόηση της μετανάστευσης για περιβαλλοντικούς και κλιματικούς λόγους, είναι σημαντική η κατανόηση των υφιστάμενων μεταναστευτικών ροών μιας χώρας. Στο Μπαγκλαντές, οι πληθυσμοί παραδοσιακά μετακινούταν για διάφορους λόγους και υπάρχει ιστορικότητα εισερχομένων και εξερχόμενων μεταναστευτικών ροών. Από την προ-αποικιακή περίοδο, μετανάστες από τα δυτικά (σημερινές περιοχές της Ινδίας), ελκύονταν από τα εύφορα και υγρά εδάφη του Δέλτα της Βεγγάλης, ενώ άλλοι μετακινούταν προς την αντίθετη κατεύθυνση, προκειμένου να ασχοληθούν με το εμπόριο, κ.α..

Όπως επισημαίνει ο (Gardner, 2009), *«αυτές οι σταθερές και οριζόντιες μετακινήσεις, είναι συνδυαστικό αποτέλεσμα της ταραχώδους ιστορίας και του ταραχώδους περιβάλλοντος της περιοχής, στο οποίο οι πλημμύρες και οι κυκλώνες καθιστούν το «ανήκειν» κάθε άλλο παρά εγγυημένο»*. Η πρακτική της μετακίνησης, ακολουθείται από τα νοικοκυριά προκειμένου: να αντισταθμιστούν οι εποχικές απώλειες, να ανακάμψουν από τις φυσικές καταστροφές και να αυξήσουν το βιοτικό επίπεδο (Gardner, 2009).

Σ' αυτό το πλαίσιο ο (Κιην, 2003), διέκρινε δύο περιπτώσεις μετανάστευσης στο Μπαγκλαντές που αποτελούν κοινές επιλογές προσαρμογής στις περιβαλλοντικές δυσκολίες. Στη μία περίπτωση, φτωχά νοικοκυριά χωρικών, στέλνουν ένα μέλος της οικογένειας στην πόλη για αναζήτηση εργασίας. Στην άλλη περίπτωση, νοικοκυριά που απώλεσαν το βιοπορισμό που βασιζόταν σε υπαίθριες δραστηριότητες, μετακινούνται ενιαία σε νέο τόπο. Συνοπτικά, υποστηρίζει ότι η μετανάστευση είναι μια σχεδιασμένη κίνηση προσαρμογής, εκτός της επακόλουθης, από ακραία φυσικά φαινόμενα, κατάστασης, όπου πρόκειται για κίνηση εξασφάλισης της επιβίωσης.

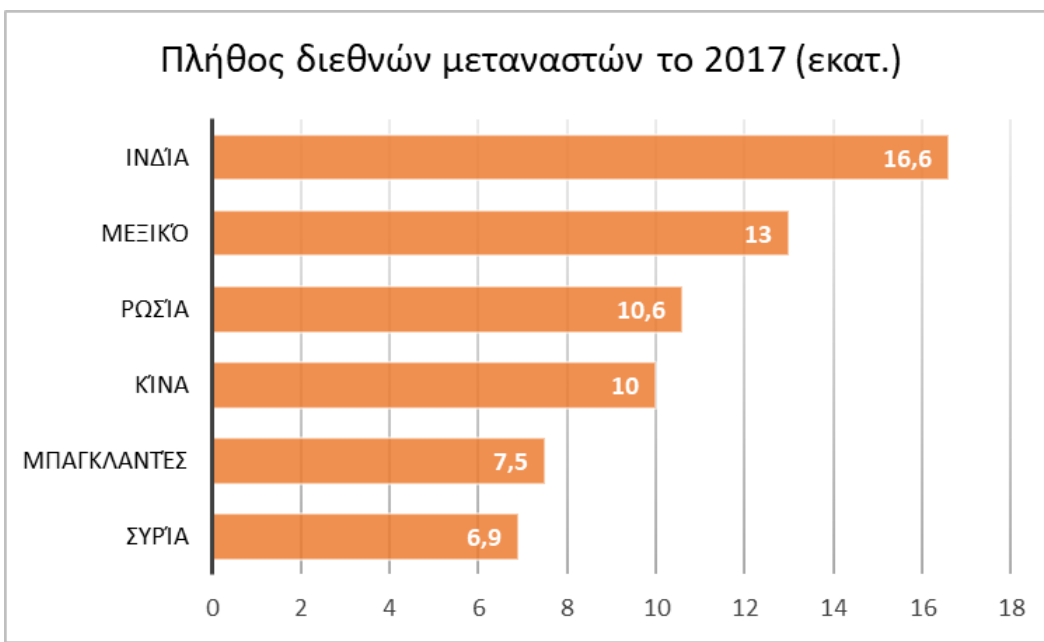
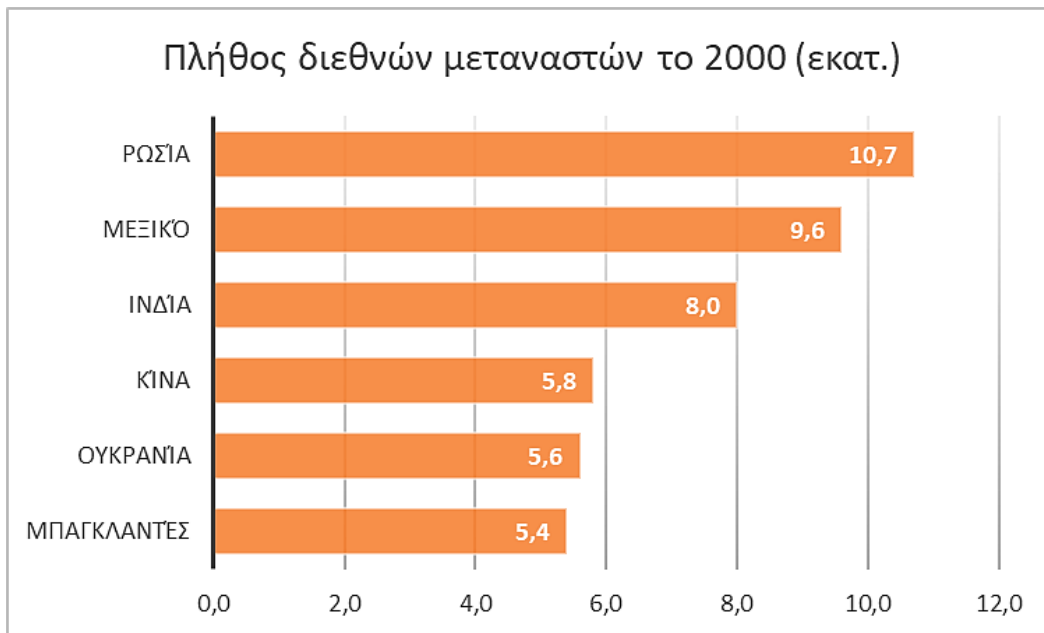
Οι (Rigaud, et al., 2018), διακρίνουν τέσσερις μεταναστευτικές διαδρομές στο Μπαγκλαντές: από ύπαιθρο σε ύπαιθρο, από ύπαιθρο σε πόλη (κυρίως προς την Ντάκα), η εγγύς διασυννοριακή (προς τη δυτική Βεγγάλη στην Ινδία) και η διεθνής (κυρίως προς τη Μέση Ανατολή και την Ευρώπη). Οι περισσότεροι ειδικοί, συμφωνούν ότι οι μεταναστευτικές ροές στο Μπαγκλαντές, είναι κυρίως εσωτερικές με κύρια κατεύθυνση από τις αγροτικές προς τις αστικές περιοχές.

Όσον αφορά την διάρκεια της μετανάστευσης, η προσωρινή μετανάστευση σχετίζεται συνήθως με φυσικές καταστροφές, ενώ η εποχική τείνει να επικρατεί κατά τη διάρκεια της εποχής του Μουσώνα, όταν τα άτομα μεταβαίνουν στις πόλεις για ανεύρεση εργασίας και αποστολή χρημάτων. Ωστόσο, τα άτομα που έχουν απωλέσει, λόγω διάβρωσης, σημαντικό μερίδιο της ιδιόκτητης γης τους, τείνουν προς μια μόνιμη μετεγκατάσταση στις πόλεις (Poncelet, et al., 2010).

Οι (Poncelet, et al., 2010) υποστηρίζουν ακόμα ότι τα μοτίβα των μεταναστευτικών ροών που υφίστανται στο νότιο και το βόρειο Μπαγκλαντές έχουν αρκετές διαφορές μεταξύ τους. Στο Βορρά, οι άνθρωποι έχουν αναπτύξει στρατηγικές προσαρμογής στις αργά εξελισσόμενες περιβαλλοντικές αλλαγές, όπως η διάβρωση ή τα “monga” (π.χ. οι εποχικές ελλείψεις τροφής). Από την άλλη, στο Νότο, οι περιβαλλοντικές αλλαγές τείνουν να είναι δριμύτερες και λιγότερο προβλέψιμες, οπότε υποκινούν περισσότερους αιφνίδιους και μη προ-σχεδιασμένους εκτοπισμούς.

Η μετανάστευση συντελείται κυρίως για οικονομικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς λόγους. Οι λόγοι δεν είναι ανεξάρτητοι, αλλά συνήθως αθροιστικοί και αλληλεξαρτώμενοι. Τα κοινωνικά δίκτυα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, καθώς οι οικογένειες τείνουν να παραμένουν συνδεδεμένοι με αυτά όταν μεταναστεύουν, ενώ και η αρχική επιλογή του προορισμού, καθοδηγείται από την ύπαρξη τέτοιων δικτύων. Βασισμένοι σε εμπειρική μελέτη για την περίπτωση του Μπαγκλαντές, οι (Siddiqui, et al., 2018), υποστηρίζουν ότι η πρόσβαση ή μη στην πληροφόρηση, αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα που καθορίζει την απόφαση μετανάστευσης. Τα νοικοκυριά που έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές με τη διαδικασία μετανάστευσης και διατηρούν σχέσεις με κοινωνικά δίκτυα στον τόπο προορισμού, έχουν καλύτερες ευκαιρίες να χρησιμοποιήσουν την επιλογή της μετανάστευσης (Siddiqui, et al., 2018).

Όπως φαίνεται στα παρακάτω γραφήματα, σημαντικός αριθμός μεταναστών από το Μπαγκλαντές αναχωρεί για το εξωτερικό, τοποθετώντας τη χώρα στις πρώτες θέσεις της παγκόσμιας κατάταξης, αναφορικά με το πλήθος των διεθνών μεταναστών. Ειδικότερα, με βάση τα στοιχεία του ΟΗΕ, το 2000 ήταν η 6^η κατά σειρά χώρα με 5,4 εκατ. διεθνείς μετανάστες, ενώ το 2017 η 5^η με 7,5 εκατ. μετανάστες, ήτοι αύξηση +39% σε περίοδο 17 ετών, βλέπουμε δηλαδή ότι η μετανάστευση στο εξωτερικό αποτελεί επιλογή ολοένα και μεγαλύτερου αριθμού ατόμων.



Έξι πρώτες χώρες καταγωγής, με το μεγαλύτερο πλήθος απόδημων μεταναστών, το 2000 [Εικόνα 5.13.α] και το 2017 [Εικόνα 5.13.β]. [Πηγή: Προσωπική επεξεργασία διαθέσιμων δεδομένων της Υπηρεσίας Πληθυσμού του ΟΗΕ].

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι τελικοί προορισμοί των μεταναστών που αναχώρησαν από τη χώρα. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Παγκόσμιας Τράπεζας, το 2017, εκτός του Μπαγκλαντές βρισκόταν 7.796.958 υπήκοοί του. Βλέπουμε ότι, μετά τη γειτονική Ινδία, όπου μετανάστευσαν περίπου 3,1 εκατ., αντίστοιχος αριθμός απόδημων (3,2 εκατ.) βρίσκεται στις χώρες της Μέσης Ανατολής (Σαουδική Αραβία, ΗΑΕ κ.α.). Η επιλογή των εύπορων χωρών της Μέσης ανατολής, γίνεται κυρίως για εργασιακούς λόγους (International Labour Organization, 2017).

Χώρα υποδοχής	Μετανάστες από το Μπαγκλαντές
Ινδία	3.139.311
Σαουδική Αραβία	1.157.072
Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	1.044.505
Κουβέιτ	381.669
Μαλαισία	365.600
Ομάν	276.518
Ηνωμένο Βασίλειο	247.000
Ηνωμένες Πολιτείες	234.640
Πακιστάν	186.114
Κατάρ	163.386
Ιταλία	111.309
Μπαχρέιν	100.444
Σιγκαπούρη	83.279
Καναδάς	52.698
Μαλδίβες	47.951
Αυστραλία	43.320
Ελλάδα	16.871
Ισπανία	13.457
Ιαπωνία	13.243
Λοιπές χώρες	118.571
Σύνολο	7.796.958

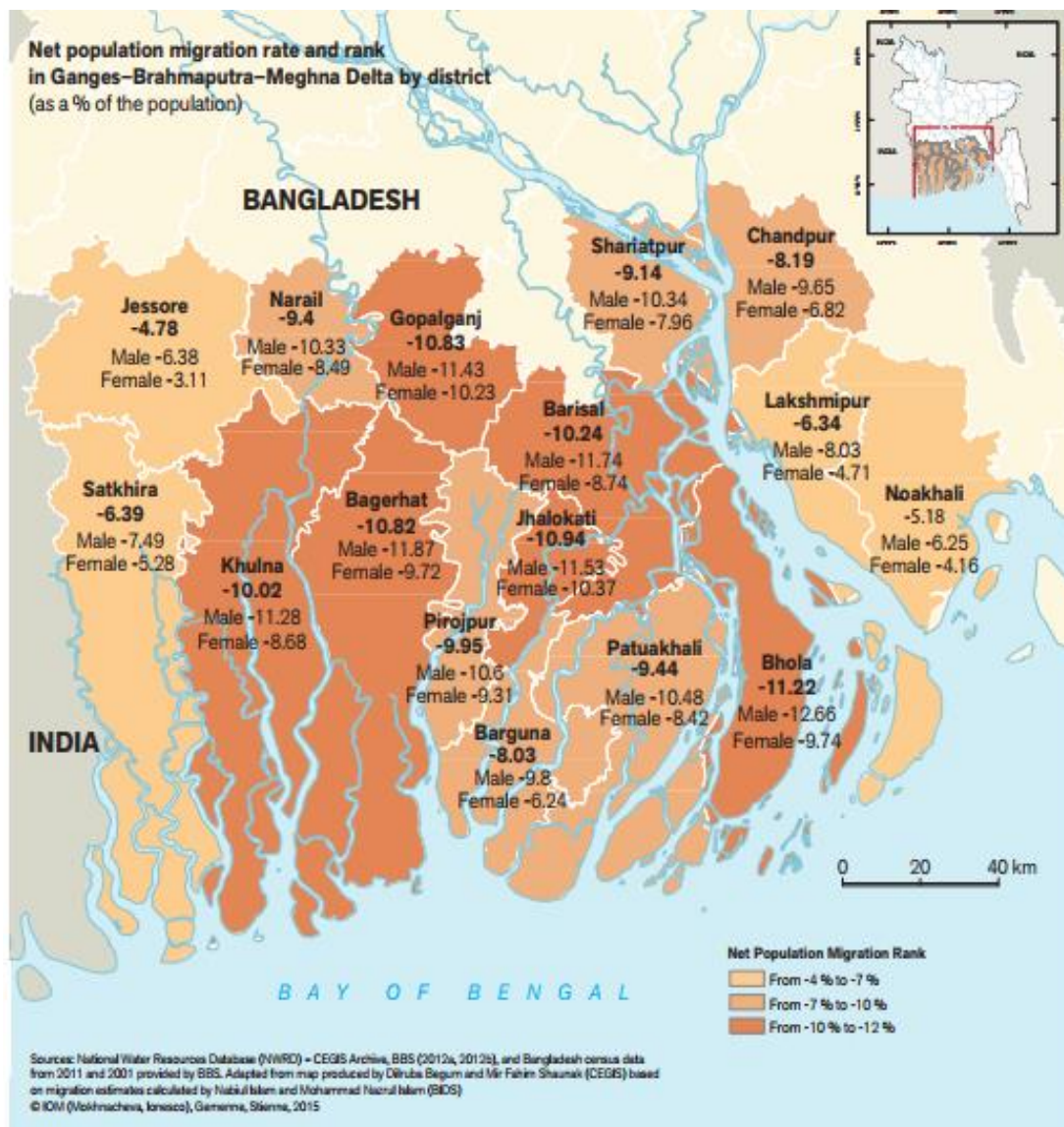
Χώρες υποδοχής/προορισμού αντίστοιχου πλήθους διεθνών μεταναστών που κατάγονται από το Μπαγκλαντές, το 2017. [Πηγή: Προσωπική επεξεργασία διαθέσιμων δεδομένων της Παγκόσμιας Τράπεζας (World Bank, 2020)].

Στη σχετική βιβλιογραφία χρησιμοποιείται ο ποσοτικός όρος «καθαρή μετανάστευση» (*net migration*). Ο όρος, περιγράφει την διαφορά μεταξύ του πλήθους των μεταναστών, που εισέρχονται σε μια περιοχή/χώρα και αυτών που αποχωρούν από αυτή, σε περίοδο ενός έτους και είναι καθαρός αριθμός (Eurostat, 2003). Ο αριθμός της καθαρής μετανάστευσης, αν διαιρεθεί με το μέσο πληθυσμό της χώρας, δίνει ένα δείκτη που ονομάζεται «ποσοστό καθαρής μετανάστευσης» (*net migration rate*) και εκφράζεται ως καθαρός αριθμός μεταναστών ανά 1.000 κατοίκους (United Nations Population Division, 2009). Σημειώνεται ότι όταν το πλήθος των εξερχομένων υπερβαίνει το αντίστοιχο των εισερχομένων, προκύπτουν αρνητικές τιμές του δείκτη (Eurostat, 2003). Από τη Eurostat, χρησιμοποιείται και ο όρος «ακαθάριστο ποσοστό καθαρής μετανάστευσης» (*crude net migration rate*), ο οποίος συνυπολογίζει και τη φυσική μεταβολή του πληθυσμού που προκύπτει από τη διαφορά γεννήσεων και θανάτων, όταν ελλείψει δεδομένων, είναι δύσκολο να υπολογισθεί με ακρίβεια η καθαρή μετανάστευση.

Ποσοστό Καθαρής Μετανάστευσης του Μπαγκλαντές (ανά 1.000 άτομα)			
2000 - 2005	2005 - 2010	2010 - 2015	2015 - 2020
-2,2	-4,5	-3,0	-2,3

Εξέλιξη του Ποσοστού Καθαρής Μετανάστευσης ανά πέντε έτη για την τελευταία εικοσαετία. [Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων της Υπηρεσίας Πληθυσμού των Ηνωμένων Εθνών/Τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών Θεμάτων, (2019)]

Σε εθνικό επίπεδο, στον προηγούμενο πίνακα, η αρνητική τιμή της καθαρής μετανάστευσης, δηλώνει μια διαρκή έξοδο μεταναστών από το Μπαγκλαντές προς το εξωτερικό. Συνεπώς, η διαρκής ροή αυξάνει τον απόδημο πληθυσμό, διαμορφώνει τις μεταναστευτικές διαδρομές και διατηρεί ενεργά τα δίκτυα υποστήριξης της μετανάστευσης.



[Εικόνα 5.14] Ποσοστό (%) καθαρής μετανάστευσης στο δέλτα της Βεγγάλης. [Πηγή: (Ionesco, et al., 2017)].

Σε τοπική κλίμακα, στον παραπάνω χάρτη (Εικόνα 5.14), βλέπουμε ότι ο αντίστοιχος δείκτης στις παράκτιες περιοχές του Δέλτα της Βεγγάλης, αποτυπώνει

αποχώρηση πληθυσμών (ανδρών και γυναικών) από όλες τις περιοχές, σε ποσοστά που κυμαίνονται από -4% έως -12%. Παρατηρούμε επίσης ότι τα ποσοστά μετανάστευσης για τους άνδρες, είναι υψηλότερα από τα αντίστοιχα των γυναικών, εξαιτίας των κοινωνικών και πολιτισμικών συνθηκών.

5.8 Εφαρμογή μοντέλων πρόβλεψης στην περίπτωση του Μπαγκλαντές

Τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν στο Κεφάλαιο 4, για την προσομοίωση των μεταναστευτικών συμπεριφορών, υπό διαφορετικές κλιματικές συνθήκες, έχουν χρησιμοποιηθεί από ερευνητές και για τη μελέτη της απόκρισης των πληθυσμών που κατοικεί σε περιοχές του Μπαγκλαντές. Ο βαθμός της εξάρτησης των κατοίκων της χώρας από το φυσικό περιβάλλον και η έκθεση σημαντικού πληθυσμού στον κίνδυνο φυσικών καταστροφών, συνιστούν μια πρόσφορη βάση για την ανάλυση της περιβαλλοντικής μετανάστευσης.

Στην παρούσα παράγραφο θα παρουσιαστούν δύο ενδεικτικές έρευνες. Αρχικά θα παρουσιαστούν τα ευρήματα των (Rigaud, et al., 2018), τα οποία βασίζονται σε ένα προσαρμοσμένο μοντέλο βαρύτητας. Ακολούθως, θα παρουσιαστούν τα ευρήματα των (Hassani-Mahmooei & Parris, 2012), οι οποίοι ανέπτυξαν ένα μοντέλο «πρακτόρων» (ABM), για τη διερεύνηση των μεταναστευτικών συμπεριφορών στο Μπαγκλαντές, οι οποίες υποκινούνται από κλιματικές πιέσεις όπως, ξηρασίες, πλημμύρες και κυκλώνες.

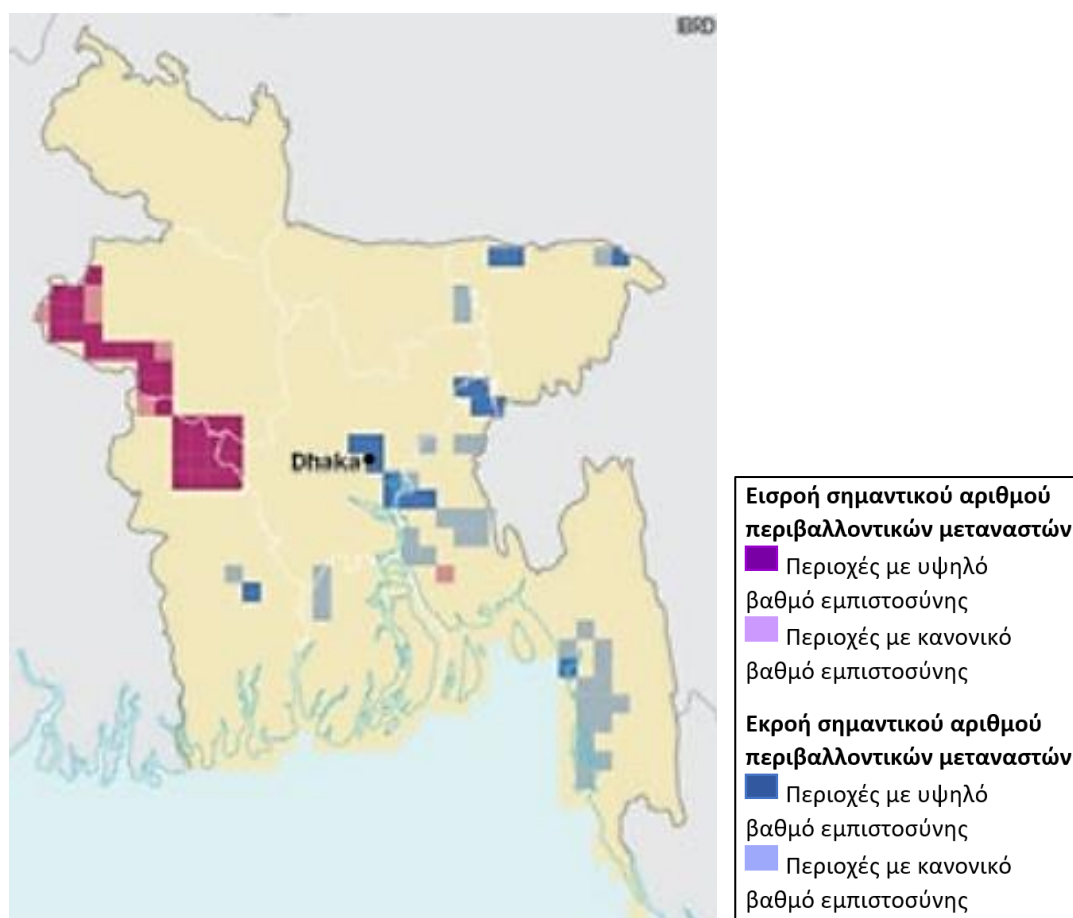
Προβλέψεις Παγκόσμιας Τράπεζας για το 2050

Σύμφωνα με την έρευνα των (Rigaud, et al., 2018), ο αριθμός των εγχώριων «κλιματικών μεταναστών» (όπως αναφέρονται στην έρευνα) στο Μπαγκλαντές, αυξάνεται μεταξύ 2020-2050 σε κάθε ένα από τους τρεις επιλεχθέντες συνδυασμούς σεναρίων RCPs και SSPs, οι οποίοι περιγράφονται στην σελ. 76 της παρ. 4.3. [δηλ. (1) απαισιόδοξο σενάριο (RCP8.5 & SSP4), (2) ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς (RCP8.5 & SSP2), (3) φιλικό στο περιβάλλον (RCP2.6 & SSP4)]. Ο αριθμός των μεταναστών, είναι υψηλότερος στον απαισιόδοξο συνδυασμό (1) και χαμηλότερος στον αντίστοιχο φιλικό στο περιβάλλον (3), με μεγάλες διαφορές μεταξύ τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλες τις εξεταζόμενες περιπτώσεις, αναμένεται η μετακίνηση σημαντικού αριθμού

μεταναστών, μεταξύ 3,6 έως 13,3 εκατομμυρίων. Στον παρακάτω πίνακα, φαίνονται αναλυτικά, οι αντίστοιχες ποσοτικές εκτιμήσεις για το πλήθος των «κλιματικών μεταναστών».

Αριθμητικές εκτιμήσεις για τους εσωτερικούς κλιματικούς μετανάστες το 2050	Συνδυασμός σεναρίων					
	Απαισιόδοξο		Ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς		Φιλικό στο περιβάλλον	
Πλήθος μεταναστών (σε εκατ.)	13.3		6.7		3.6	
Ελάχιστος και μέγιστος αριθμός μεταναστών, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις	6.8	19.9	3.7	9.7	1.8	5.3
Ποσοστό του συνολικού πληθυσμού	7.53%		3.43%		2.02%	
Ελάχιστη και μέγιστη τιμή, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις	3.82%	11.25%	1.89%	4.98%	1.04%	2.99%

Πίνακας με τα αποτελέσματα του μοντέλου πρόβλεψης που αναπτύχθηκε από την Παγκόσμια τράπεζα για τους εγχωρίους «κλιματικούς» μετανάστες στο Μπαγκλαντές. [Πηγή: (Rigaud, et al., 2018)].



[Εικόνα 5.15] Περιοχές, όπου το 2050, εκτιμάται ότι θα αποτελέσουν είτε αφετηρία είτε προορισμό περιβαλλοντικών μεταναστών, με τον αντίστοιχο βαθμό εμπιστοσύνης των υποθέσεων. Ο υψηλός βαθμός αξιοπιστίας, αντιπροσωπεύει συμφωνία αποτελεσμάτων μεταξύ και των τριών σεναρίων που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο. Ο κανονικός βαθμός αξιοπιστίας αντιπροσωπεύει, αντίστοιχα, συμφωνία αποτελεσμάτων μεταξύ δύο τουλάχιστον σεναρίων. [Πηγή: (Rigaud, et al., 2018)].

Οι (Rigaud, et al., 2018), προσδιορίζουν γεωγραφικά την αναμενόμενη κατεύθυνση των μεταναστευτικών ροών από βορειοανατολικές και παράκτιες περιοχές, προς ένα τμήμα της λεκάνης απορροής του Γάγγη στα δυτικά της χώρας (βλ. Εικόνα 5.15), όπου αναμένεται αύξηση του πληθυσμού και σημαντική εισροή εγχώριων

μεταναστών. Σε αυτή την περιοχή, υπάρχουν καλλιεργήσιμες εκτάσεις που εξαρτώνται από τις βροχοπτώσεις για το πότισμα των χωραφιών. Υπολογίζεται ότι η υψηλότερη παραγωγικότητα της συγκεκριμένης περιοχής, λόγω των ευνοϊκών συνθηκών, συντελεί στην τοπική πληθυσμιακή αύξηση. Τα σημεία αφετηρίας των μεταναστών, αντικατοπτρίζουν την αναμενόμενη φθίνουσα παραγωγικότητα των καλλιεργειών στις βορειοανατολικές περιοχές και τον αντίκτυπο της ανόδου της στάθμης της θάλασσας στις παράκτιες ζώνες.

Προβλέψεις μοντέλου ABM

Σύμφωνα με τους (Hassani-Mahmooei & Parris, 2012), η κλιματική αλλαγή πιθανότατα θα επηρεάσει τη μετανάστευση εντός του Μπαγκλαντές, αυξάνοντας τις ροές προς τις ανατολικές και βορειοανατολικές περιοχές που επηρεάζονται λιγότερο από πλημμύρες και ξηρασίες. Το μοντέλο επίσης προβλέπει ότι οι αστικές περιοχές θα συνεχίσουν να απορροφούν μετανάστες και οι ευάλωτες σε περιβαλλοντικούς κινδύνους πόλεις, όπως η Ντάκα, θα χρειαστεί να παρέχουν περισσότερες μη αγροτικές θέσεις απασχόλησης, για να μπορούν να υποδεχτούν τους εισερχόμενους μετανάστες.

5.9 Διακυβέρνηση, πολιτικές προσαρμογής και υποδομές

Το Μπαγκλαντές έχει αναπτύξει εθνική στρατηγική «*Διαχείρισης καταστροφών και εγχώριων εκτοπισμών που υποκινούνται από την κλιματική αλλαγή*» (Government of Bangladesh, 2015). Η στρατηγική περιλαμβάνει:

- Τη δημιουργία κοινής και συνεκτικής βάσης για πολιτικές κατευθύνσεις και σχεδιασμούς δράσεων σε εθνικό και τοπικό επίπεδο.
- Την εφαρμογή μέτρων πρόληψης και προσαρμογής για την ελαχιστοποίηση των εσωτερικών εκτοπισμών που προκαλούνται από καταστροφές που σχετίζονται με το κλίμα.
- Την ανάπτυξη οδηγιών για κλαδικά προγράμματα, με σκοπό τη δημιουργία ευνοϊκού περιβάλλοντος για ασφαλή, εθελοντική και αξιοπρεπή επιστροφή, ενσωμάτωση ή μετεγκατάσταση.

- Την αποτελεσματική διαχείριση και πρόσβαση των πληγέντων στα δικαιώματά τους.
- Την προώθηση ευκαιριών βιοπορισμού, ως μέρος ανοιχτών σε όλους προγραμμάτων ανάπτυξης.

Οι στοχευμένες δράσεις, στη φάση πριν τον εκτοπισμό, για καλύτερη πρόληψη και προετοιμασία, περιλαμβάνουν:

- Προώθηση δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την κατανόηση του ρίσκου.
- Επένδυση στη διαχείριση κινδύνου και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.
- Ενίσχυση της διακυβέρνησης διαχείρισης κινδύνου.
- Δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης και επιλογών αξιοπρεπούς βιοπορισμού, με την προώθηση αποκεντρωμένων πολιτικών.
- Εφαρμογή σχεδιασμού για τη χρήση της γης, ο οποίος ανταποκρίνεται στους κινδύνους κλιματικών καταστροφών, προσδιορίζοντας τις ζώνες με υψηλή ευπάθεια και περιορίζοντας τους οικισμούς σε απροστάτευτες ή πολύ εκτεθειμένες περιοχές.

Δράσεις κατά τη διάρκεια της φάσης του εκτοπισμού, περιλαμβάνουν ενίσχυση της ανθρωπιστικής βοήθειας. Δράσεις κατά την επακόλουθη του εκτοπισμού φάση, εστιάζουν στη διασφάλιση βιώσιμων επιλογών για τους εκτοπισμένους, είτε πρόκειται για επιστροφή τους είτε για την ενσωμάτωσή τους στο νέο τόπο. Μάλιστα, έχει συσταθεί μια δια-υπουργική και δια-υπηρεσιακή «Εθνική Ομάδα Δράσης για τον Εκτοπισμό» προκειμένου να συντονίσει τις προαναφερόμενες δράσεις.

5.10 Συμπεράσματα για την περίπτωση του Μπαγκλαντίνης

Με βάση όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, το Μπαγκλαντίνης δείχνει αρκετά εκτεθειμένο στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Σημαντική μερίδα του πληθυσμού στηρίζει το βιοπορισμό της σε δραστηριότητες που υπόκεινται σε περιβαλλοντικές αλλαγές. Επιπλέον, οι φυσικές καταστροφές από κυκλώνες και πλημμύρες αποτελούν φαινόμενα, τα οποία συχνά θέτουν την ανθρώπινη επιβίωση σε κίνδυνο.

Προκύπτει ότι οι κλιματικές αλλαγές, δεν επηρεάζουν κάθε στοιχείο του βιοπορισμού και των συνθηκών διαβίωσης με τρόπο οριζόντιο, ευθύ και άμεσο. Αντίθετα,

οι κλιματικές παράμετροι, συνδυαστικά με τις μη κλιματικές, σχηματίζουν μια σύνθετη διαδικασία επάλληλων αλλαγών. Η συρροή των συνεπειών, συγκεντρώνεται κυρίως σε στοιχεία του βιοπορισμού και της επιβίωσης, όπως: τις εστίες και υποδομές, τις καλλιέργειες και την υγεία. Στην επόμενη σελίδα, παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία (Σχήμα 5.1) με την οποία το κλίμα επιδρά στις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, μακροπρόθεσμα, οι πιέσεις στο οικοσύστημα, αναμένεται να εκδηλώνονται ως οικονομικές. Παράλληλα με τις κλιματικές αλλαγές, οι υφιστάμενες κοινωνικές/πολιτικές/οικονομικές συνθήκες, καθιστούν ευάλωτο ένα μεγάλο τμήμα των αγροτικών νοικοκυριών, κυρίως εξαιτίας των περιορισμένων επιλογών αντιμετώπισης των προκλήσεων, με τις οποίες έρχονται καθημερινά αντιμέτωπα. Μεταξύ των περιορισμένων επιλογών που διαθέτουν είναι και η μετανάστευση, η οποία ίσως και να αποτελεί τη μόνη διαθέσιμη επιλογή. Για το λόγο αυτό, η μετανάστευση χαρακτηρίζεται από ειδικούς και ως στρατηγική επιβίωσης ή προσαρμογής στις μεταβαλλόμενες συνθήκες. Σε πολλές περιπτώσεις, μεταναστεύει ένα μέλος του νοικοκυριού, το οποίο αποστέλλει χρήματα στην υπόλοιπη οικογένεια προκειμένου να βελτιώσει το βιοπορισμό. Οι μελλοντικοί μετανάστες, φαίνεται ότι θα ακολουθήσουν τις υπάρχουσες διαδρομές, είτε προς το εξωτερικό (Ινδία, Μέση Ανατολή, Ευρώπη) είτε εγχώρια προς αστικά κέντρα ή άλλες περιοχές με ευνοϊότερες συνθήκες.

Επιπρόσθετα, οι δημογραφικοί παράγοντες (ηλικιακή και γεωγραφική κατανομή του πληθυσμού), όπως διαμορφώνονται σήμερα και προβλέπονται για τις επόμενες δεκαετίες, φαίνεται να συνεισφέρουν στην αύξηση των μεταναστευτικών ροών. Τέλος, η ανεπάρκεια της κρατικής μέριμνας για την έγκαιρη εφαρμογή προστατευτικών και προληπτικών μέτρων, ιδίως σε εκτεθειμένες περιοχές, όπως και τη στήριξη των πληγέντων από φυσικές καταστροφές, αυξάνει την ευαλωτότητά τους. Συνοψίζοντας, εκτιμάται ότι η περιβαλλοντική μετανάστευση στο Μπαγκλαντές, θα είναι στο μεγαλύτερο μέρος της, εγχώρια προς ανεύρεση εργασίας στα αστικά κέντρα.

6. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Οι περιβαλλοντικές διαδικασίες υπόκεινται στην επίδραση της φυσικής μεταβλητότητας του κλίματος, των ανθρωπογενών επιρροών στο κλίμα και του τρόπου χρήσης του οικοσυστήματος. Οι συνιστώσες του παγκόσμιου κλίματος (μέση θερμοκρασία, επίπεδο στάθμης της θάλασσας, όγκος πάγων, κ.α.), έχουν μεταβληθεί σημαντικά κατά τον τελευταίο αιώνα. Οι μακροχρόνιες μετρήσεις των μεγεθών τους, φανερώνουν τη γενική κατεύθυνση των μεταβολών, η οποία είναι συνεπής με τη θεώρηση ενός θερμαινόμενου κλίματος. Σημαντική μερίδα επιστημόνων και πολιτικών φορέων, αποδίδει την αλλαγή σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες, οι οποίες αυξάνουν τις συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Εκτιμήσεις προβλέπουν επιτάχυνση του ρυθμού των αλλαγών κατά τις επόμενες δεκαετίες, με τοπικά ανομοιογενή τρόπο.

Η ανθρώπινη ύπαρξη και η κοινωνική δραστηριότητα είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με το φυσικό περιβάλλον, το οποίο αποτελείται από στοιχεία της φύσης (νερό, αέρας, κ.α.). Τα στοιχεία αυτά συνδέονται αλυσιδωτά σε ροές ενέργειας και ύλης και διαμορφώνουν τη συνολική συμπεριφορά του κλιματικού συστήματος. Η κλιματική αλλαγή, παρεμβαίνει σε αυτές τις περιβαλλοντικές διαδικασίες, οξύνοντας τα ραγδαία γεγονότα και τις αργά εξελισσόμενες διαδικασίες υποβάθμισης περιοχών. Έχει κατ' αυτό τον τρόπο, σημαντικό και πολυδιάστατο αντίκτυπο στην ανθρώπινη ευημερία.

Οι σημαντικότερες αποφάσεις των ανθρώπων, καθορίζονται από την προσπάθειά τους για την εξασφάλιση της επιβίωσης, της ευημερίας και του βιοπορισμού τους. Όσων η επιβίωση τίθεται σε κίνδυνο από φυσικά γεγονότα ή ο βιοπορισμός εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από επιδεινούμενες περιβαλλοντικές συνθήκες, προσαρμόζονται στο βαθμό που τους επιτρέπουν οι ατομικές/οικογενειακές τους δυνατότητες, οι πολιτικές – οικονομικές – κοινωνικές συνθήκες και η κρατική πρόνοια. Ένας από τους τρόπους προσαρμογής, είναι και η μετακίνηση από τον τόπο τους. Διαφορετικές συνθήκες δημιουργούν διαφορετικούς τύπους μετακινήσεων.

Η επίδραση του περιβάλλοντος στη διαδικασία μετανάστευσης, δεν είναι αμελητέα, ιδίως σε εκτεθειμένες περιοχές αναπτυσσόμενων χωρών. Ωστόσο, η ευθεία απόδοση της μετακίνησης σε περιβαλλοντικά αίτια, η κατηγοριοποίηση και η πρόβλεψη, αποτελούν σε αρκετές περιπτώσεις προκλήσεις για τους ερευνητές. Σε αντίθεση με τους εκτοπισμούς που προκαλούνται από τα ραγδαία φαινόμενα, οι αργά εξελισσόμενες διαδικασίες υποβάθμισης περιοχών, αποτελούν υποκειμενικούς παράγοντες μετακινήσεων, μιας και πρώτα επιδρούν στη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των πόρων βιοπορισμού.

Η θεώρηση της μετανάστευσης ως στρατηγική βιοπορισμού, φαίνεται επαρκής για την εξήγηση των μετακινήσεων που οφείλονται σε περιβαλλοντικές πιέσεις. Οι κλιματικές αλλαγές, δεν επηρεάζουν κάθε στοιχείο του βιοπορισμού και των συνθηκών διαβίωσης με τρόπο οριζόντιο, ευθύ και άμεσο. Περιβαλλοντικοί και λοιποί παράγοντες, σχηματίζουν μια σύνθετη διαδικασία επάλληλων αλλαγών, οι συνέπειες των οποίων συσσωρεύονται κυρίως στο βιοπορισμό και την επιβίωση. Η κλιματική αλλαγή αναμένεται έτσι να οξύνει τα αντίστοιχα υπαρκτά προβλήματα, μέσω της επιδείνωσης τόσο των αργών όσο και των ραγδαίων γεγονότων.

Η περιβαλλοντική μετανάστευση, φαίνεται ότι θα διεξαχθεί μέσω των υφιστάμενων μεταναστευτικών διαδρομών. Τα κοινωνικά δίκτυα, το κοινωνικό κεφάλαιο και η «δια-τοπικότητα», έχουν σημαντική επιρροή στη διαμόρφωση των μεταναστευτικών ροών. Τα πολιτισμικά, εθνικά και γλωσσικά χαρακτηριστικά καθορίζουν την αντίληψη των ατόμων και επιδρούν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Τα ειδικότερα δημογραφικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής (ηλικιακή κατανομή, ρυθμός αστικοποίησης, κ.α.), όπως και οι εκτιμήσεις για την μελλοντική τους εξέλιξη, είναι καθοριστικά για το πλήθος των μεταναστών, υπό την επίδραση και άλλων παραγόντων. Επίσης, οι συγκρούσεις αποτελούν ένα ενδιάμεσο κρίκο, μεταξύ μετανάστευσης και περιβάλλοντος, με μια αμφίδρομη σχέση αιτιότητας, η τεκμηρίωση της οποίας αντιμετωπίζει εγγενή πολυπλοκότητα.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, έχει βελτιωθεί η κατανόηση των περιβαλλοντικών παραγόντων της μετανάστευσης, έναντι της απλοϊκής οπτικής των κλιματικών προσφύγων. Αντίστοιχα έχουν εξελιχθεί και οι προσπάθειες μοντελοποίησης της περιβαλλοντικής μετανάστευσης, με εξαγωγή ασφαλέστερων προβλέψεων για την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στις ροές. Τα μοντέλα πρακτόρων, δυναμικής

συστημάτων και βαρύτητας, αποτελούν τέτοιες ενδεικτικές καινοτομίες. Ωστόσο, κάθε προσέγγιση αντιμετωπίζει και διαφορετικούς περιορισμούς, οι οποίοι προέρχονται από την ασάφεια που υπάρχει για τη λειτουργία των μηχανισμών λήψης αποφάσεων μετανάστευσης και γενικά την ανθρώπινη συμπεριφορά. Συνεπώς, μια μέθοδος δεν μπορεί να έχει καθολική εφαρμογή σε όλους του τύπους και περιοχές μετακινήσεων. Αντίστοιχες προσπάθειες έχουν γίνει και στο πεδίο της παραμετροποίησης των στοιχείων που εισάγονται στα μοντέλα, προκειμένου να τεθεί ένα κοινό πλαίσιο μελέτης.

Η ανάλυση της περίπτωσης του Μπαγκλαντές, δείχνει με τον πιο φανερό τρόπο, το σημαντικό βαθμό επίδρασης του περιβάλλοντος στη μετανάστευση. Οι περιβαλλοντικές αλλαγές, που επιδεινώνουν τις συνθήκες διαβίωσης, τείνουν να ωθούν τους ντόπιους πληθυσμούς προς τη μετακίνηση. Οι μετακινήσεις είναι πρωτίστως εγχώριες με κύρια κατεύθυνση προς τα αστικά κέντρα. Οι διεθνείς μετακινήσεις, αν και περιλαμβάνουν περισσότερα αρχικά εμπόδια, είναι οικονομικά αποδοτικότερες και ωφελούν περισσότερο τα μέλη των νοικοκυριών που παραμένουν πίσω. Η ταχεία αστικοποίηση παράκτιων πεδινών περιοχών, εγκυμονεί κινδύνους πρόκλησης μεγαλύτερων φυσικών καταστροφών, όσο η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει.

Η πληρέστερη κατανόηση και τεκμηρίωση της σχέσης μεταξύ περιβάλλοντος και μετανάστευσης είναι απαραίτητη, για την αποτελεσματικότερη σχεδίαση πολιτικών διαχείρισης και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, σε όλους τους τομείς. Εκτιμάται ότι η συστηματική προσπάθεια στην κατεύθυνση:

- της εφαρμογής κοινών νοητικών πλαισίων που περιλαμβάνουν όλους τους τύπους μετανάστευσης,
 - της ανάπτυξης κοινής παραμετροποίησης για τη συλλογή δεδομένων και
 - της έρευνας για τη βελτίωση των μοντέλων πρόβλεψης της μετανάστευσης,
- θα βελτιώσουν την κατανόηση και τεκμηρίωση της υπό εξέταση σχέσης. Επιπλέον, από τους κρατικούς ή διεθνείς θεσμικούς φορείς, χρειάζεται να υποστηριχθούν βιώσιμες πρωτοβουλίες, ιδίως στα αναπτυσσόμενα κράτη, για:
- Την εκπόνηση αναλυτικών εκτιμήσεων αναφορικά με την έκθεση των πληθυσμών και του βιοπορισμού στις κλιματικές πιέσεις.
 - Το σχεδιασμό και την έγκαιρη εφαρμογή κατάλληλων μέτρων προστασίας, μετριασμού και προσαρμογής στις κλιματικές αλλαγές.

- Τη στήριξη της παραμονής κοινοτήτων στις περιοχές τους, όταν αυτό είναι βιώσιμο.
- Τη διευκόλυνση της μετανάστευσης, όταν αυτή αποτελεί στρατηγική βιοπορισμού και προσαρμογής.

Όπως φαίνεται, το ζήτημα της περιβαλλοντικής μετανάστευσης είναι ένα θέμα που θα απασχολήσει αρκετά τις μελλοντικές γενιές, ιδίως μετά το 2050, όπου οι μετακινήσεις αναμένεται να ενταθούν. Ο τρόπος, με τον οποίο οι χώρες διαχειρίζονται τις πολιτικές προσαρμογής, θα καθορίσει μελλοντικά την κατανομή των πληθυσμών στις ευάλωτες, από την κλιματική αλλαγή, περιοχές. Τέτοιες περιοχές περιλαμβάνουν τις ορεινές τοποθεσίες, τα πυκνοκατοικημένα δέλτα, καθώς και τις άνυδρες και ημι-άνυδρες τοποθεσίες, όπου οι τροφοδοτούμενες από τη βροχή αγροτικές δραστηριότητες, βρίσκονται ήδη υπό πίεση.

7. Βιβλιογραφία

- (1) Abel, G., Brottrager, M., Cuaresmac, J. C. & Muttarak, R., 2019. Climate, conflict and forced migration. *Global Environmental Change*.
- (2) Adams, H. & Adger, N., 2013. The contribution of ecosystem services to place utility as a determinant of migration decision-making. *IOP Publishing Ltd*.
- (3) Akter, R. et al., 2019. The Dominant Climate Change Event for Salinity Intrusion in the GBM Delta. *Climate*.
- (4) Amoako, J. et al., 2016. Is shrimp farming a successful adaptation to salinity intrusion? A geospatial associative analysis of poverty in the populous Ganges–Brahmaputra–Meghna Delta of Bangladesh. *Sustainability Science volume*.
- (5) Anon., 2020. *HK climate*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://hk-climate.org/el/epilogue.html>
- (6) Avery, D. & Singer, F., 2008. *Unstoppable Global Warming*. Plymouth, UK: Rowman & Littlefield Publishing Group, Inc..
- (7) B. Braun, T. A., 2011. Floods in megacity environments: vulnerability and coping strategies of slum dwellers in Dhaka/Bangladesh. *Natural Hazards*.
- (8) Bairagi, S., Humnath, B., Das, S. K. & Mohanty, S., 2018. *Impact of Submergence-Tolerant Rice Varieties on Smallholders' Income and Expenditure: Farm-Level Evidence from Bangladesh*. Washington D.C., Agricultural & Applied Economics Association.
- (9) Bangladesh Bureau of Statistics, 2015. *Bangladesh, Disaster-related statistics 2015, Climate Change and Natural Disaster Perspectives*, s.l.: Peoples Republic of Bangladesh.
- (10) Bangladesh Water Development Board, 2018. *World Meteorological Organization*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<https://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/flood/ffgs/SAsiaFFG/sasiaffg.php>
- (11) Bellprat, O. & Doblas-Reyes, F., 2016. Attribution of extreme weather and climate events overestimated by unreliable climate simulations.. *Geophysical Research Letters*, pp. 2158-2164.
- (12) Bibbo, B., 2016. Mosul Dam collapse 'will be worse than a nuclear bomb'. *Al Jazeera*.
- (13) Bott, L.-M., Pritchardb, B. & Braun, B., 2020. Translocal social capital as a resource for community-based responses to coastal flooding – Evidence from urban and rural areas on Java, Indonesia. *Geoforum*.
- (14) Braun, B. & Bernzen, A., 2019. Deltas in transition. Στο: *Towards Coastal Resilience and Sustainability*. New York: Routledge.

- (15) Broecker, W. S., 1975. Climatic Change: Are We on the Brink of a Pronounced Global Warming?. *Science*, Vol 198, Issue 4201, 08 Aug., pp. 460-463.
- (16) Brzoska, M. & Fröhlich, C., 2015. Climate change, migration and violent conflict: vulnerabilities, pathways and adaptation strategies. *Migration and Development*.
- (17) Burke, M., Hsiang, S. & Miguel, E., 2015. Climate and Conflict. *Annual Review of Economics*, 13 May.
- (18) Bylander, M., 2013. Depending on the sky: environmental distress, migration, and coping in rural Cambodia.. *International Migration*.
- (19) Call, M., Gray, C., Yunus, M. & Emch, M., 2017. Disruption, not displacement: environmental variability and temporary migration in Bangladesh. *Global Environmental Change*.
- (20) Cattaneo, C. et al., 2019. *Human Migration in the Era of Climate Change*. s.l., European Institute on Economics and the Environment RFF/CMCC.
- (21) CIESIN, Columbia University, 2007. *Preventionweb*. [Online]
Available at:
https://www.preventionweb.net/files/7513_Bangladesh10mLEczandpopulationdensity1.pdf
[Accessed 30 01 2021].
- (22) Cook, B., Miller, R. & Seager, R., 2020. *THE EARTH INSTITUTE AT COLUMBIA UNIVERSITY*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
https://ocp.ideo.columbia.edu/res/div/ocp/drought/dust_storms.shtml
- (23) Cookson, E., Hill, D. & Lawrence, D., 2019. Impacts of long term climate change during the collapse of the Akkadian Empire. *Journal of Archaeological Science*, June, Τόμος 106, pp. 1-9.
- (24) Cope, M. et al., 2018. Geographically distant social networks elevate perceived preparedness for coastal environmental threats. *Population and Environment*.
- (25) Daoudy, M., 2020. *The origins of the Syrian Conflict; Climate Change and Human Security*. New York, USA: Cambridge University Press.
- (26) Denman, 2007. Couplings Between Changes in the Climate System and Biogeochemistry. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. NY: Cambridge University Press, pp. 499-587.
- (27) Diamond, J., 2005. *Collapse*. s.l.: Viking Press.
- (28) Dillon, A., Mueller, V. & Salau, S., 2011. Migratory responses to agricultural risk in northern Nigeria. *American Journal of Agricultural Economics*.
- (29) Dobson, J., 2020. *Forbes*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.forbes.com/sites/jimdobson/2020/01/20/as-jakarta-sinks-a-new-futuristic-capital-city-will-be-built-on-borneo/>

- (30) El-Hinnawi, E., 1985. *Environmental refugees*. Nairobi: UNEP.
- (31) EmpowerMali, n.d.. *empowermali*. [Online]
Available at: <https://www.empowermali.org/>
[Accessed 12 12 2020].
- (32) Eslamian, S., 2014. *Handbook of Engineering Hydrology: Modeling, Climate Change, and Vulnerability*. Boca Raton FL: CRC Press.
- (33) EUCLEIA, 2017. *Final Report Summary - EUCLEIA (EUropean CLimate and weather Events: Interpretation and Attribution)*, Brussels: EUCLEIA.
- (34) European Commission, 2020. <https://cordis.europa.eu>. [Online]
Available at: <https://cordis.europa.eu/project/id/869395>
[Accessed 8 March 2021].
- (35) Eurostat, 2003. *Demographic statistics: Definitions and methods of collection in 31 European countries (2003 Edition)*, Luxembourg: s.n.
- (36) Farbotko, C. & Lazrus, H., 2012. The first climate refugees? Contesting global narratives of climate change in Tuvalu. *Global Environmental Change*, May, Issue 22, pp. 382-390.
- (37) Field, et al., 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, London, New York: IPCC.
- (38) Foresight, 2011. *Migration and Global Environmental Change, Final Project Report*, London: The Government Office for Science.
- (39) Fujita, K., Parvin, G. A. & Shaw, R., 2018. Social background in char areas, Bangladesh: Implication for Japanese hazard mapping technology. Στο: *Science and Technology in Disaster Risk Reduction in Asia*. s.l.:Academic Press, pp. 39-55.
- (40) Gardner, K., 2009. Lives in motion: the life-course, movement and migration in Bangladesh. *Journal of South Asian Studies*.
- (41) Gemenne, F. & Dun, O., 2008. Defining Environmental Migration. *Forced Migration Review*, pp. 10-11.
- (42) German Environment Agency, 2019. *Migration, environment and climate change: Literature review First report in the "Migration, environment and climate change" series*, Dessau-Roßlau, Germany: Umweltbundesamt.
- (43) Ginnetti, J., 2014. *Internal Displacement*. [Online]
Available at: <https://www.internal-displacement.org/expert-opinion/can-you-prevent-displacement-idmc-unveils-new-simulator-to-show-how-its-done>
- (44) Goodfellow, M., 2020. *The Guardian*. [Online]
Available at: <https://www.theguardian.com/world/2020/aug/31/how-helpful-is-the-term-climate-refugee>
[Accessed 10 September 2020].

- (45) Grada, C. O., 2006. *Ireland's Great Famine*. Dublin: University College Dublin Press.
- (46) Gray, C., 2010. Gender, natural capital, and migration in the southern Ecuadorian Andes. *Environment and Planning A: Economy and Space*.
- (47) Great Plains Committee, 1936. *The future of the Great Plains*, Washington DC: US Government Printer.
- (48) Harvey, L. D. D., 1999. *Climate and Global Environmental Change 1st Edition*. s.l.:Routledge.
- (49) Hassani-Mahmooei, B. & Parris, B. W., 2012. Climate change and internal migration patterns in Bangladesh: An agent-based model.. *Environment and Development Economics*, pp. 763-780.
- (50) Heidkam, P. & Morrissey, J., 2019. *Towards Coastal Resilience and Sustainability*. s.l.:Routledge.
- (51) Hoeppe, P., 2016. Trends in weather related disasters – Consequences for insurers and society. *Weather and Climate Extremes*, pp. 70-79.
- (52) Hsiang, S., Burke, M. & Miguel, E., 2013. Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict. *Science*, 13 September.
- (53) Hunter, L. M., Luna, J. K. & Norton, R. M., 2015. Environmental Dimensions of Migration. *Annual Review of Sociology*, April.
- (54) IDMC & NRC, 2020. *Global Report on Internal Displacement*, s.l.: s.n.
- (55) IDMC, 2018. *No matter of choice: displacement in a changing climate*. s.l., s.n.
- (56) IDMC, 2018. *Synthesizing the state of knowledge to better understand displacement related to slow onset events*. Warsaw, s.n.
- (57) International Labour Organization, 2017. *International Labour Organization*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_564885.pdf
[Πρόσβαση 30 01 2021].
- (58) IOM, 2007. *International Organisation for Migration*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
https://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/about_iom/en/council/94/MC_INF_288.pdf
[Πρόσβαση 30 01 2021].
- (59) IOM, 2014. *Glossary: Migration, Environment, and Climate Change: Evidence for Policy (MECLEP)*, Geneva, Switzerland: IOM.
- (60) Ionesco, D., Mokhnacheva, D. & Gemenne, F., 2017. *The Atlas of Environmental Migration*, New York: IOM.
- (61) IPCC, 2020. *IPCC*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.ipcc.ch/about/history/>

- (62) ISIMP, 2020. *ISIMP*. [Online]
Available at: <https://www.isimip.org/about/>
[Accessed 19 1 2020].
- (63) Islam, F., 2008. *Arsenic Contamination In Groundwater In Bangladesh: An Environmental And Social Disaster*. [Online]
Available at: <https://www.iwapublishing.com/news/arsenic-contamination-groundwater-bangladesh-environmental-and-social-disaster>
- (64) Jongman, B., Wardab, P. J. & Aerts, J. C., 2012. Global exposure to river and coastal flooding: Long term trends and changes. *Global Environmental Change*.
- (65) Kabua, D., 2020. *The Guardian*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.theguardian.com/world/2020/sep/21/the-climate-crisis-will-sweep-away-my-country-if-the-world-doesnt-keep-its-promises>
- (66) Kartiki, K., 2011. Climate change and migration: a case study from rural Bangladesh. *Gender & Development*.
- (67) Kingsley, P., 2015. *The Guardian*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.theguardian.com/world/2015/apr/24/libyas-people-smugglers-how-will-they-catch-us-theyll-soon-move-on>
[Πρόσβαση 15 September 2020].
- (68) Koutsoyiannis, D., 2013. Hydrology and change. *Hydrological Sciences Journal*, 7 May, p. 1177–1197.
- (69) Koutsoyiannis, D. & Markonis., Y., 2012. Climatic variability over time scales spanning nine orders of magnitude: Connecting Milankovitch cycles with HurstKolmogorov dynamics. *Surveys in Geophysics*, January.
- (70) Lenton, T. M. et al., 2019. *Nature*. [Online]
Available at: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0>
- (71) Leroux, M., 2005. *Global Warming: Myth or Reality? The erring ways of climatology*. Lyon: Springer; Praxis Publishing.
- (72) Loewenberg, S., 2017. *UNDARK*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://undark.org/2017/08/16/bangladesh-arsenic-poisoning-drinking-water/>
- (73) M.Bennett, B. M. Z., 2020. How do sustainable livelihoods influence environmental (non-)migration aspirations?. *Applied Geography*.
- (74) M.Findlay, A., 2011. Migrant destinations in an era of environmental change. *Global Environmental Change*.
- (75) Manchin, M. & Orazbayev, S., 2018. Social networks and the intention to migrate. *World Development*.
- (76) Mapbox, χ.χ. *Mapbox*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://app.mapbox.org/static.html?views=MX-9C2IH-YHLDP-I2ZB6&zoomToViews=true&language=en&>
[Πρόσβαση 30 01 2021].

- (77) Martin, M. et al., 2014. Climate-related migration in rural Bangladesh: a behavioural model. *Population and Environment*.
- (78) Montanari, A. & Koutsoyannis, D., 2007. Statistical analysis of hydroclimatic time series: Uncertainty and insights. *Water Resources Research*, p. 43.
- (79) Morano, M., 2015. *Climatedepot*. [Online]
Available at: <https://www.climatedepot.com/2015/11/04/no-global-warming-at-all-for-18-years-9-months-a-new-record-the-pause-lengthens-again-just-in-time-for-un-summit-in-paris/>
- (80) Morrissey, J., 2009. *Environmental Change and Forced Migration. A State of the Art Review.*, Oxford, UK: University of Oxford's Department of International Development.
- (81) Mortreux, C. & Barnett, J., 2009. Climate change, migration and adaptation in Funafuti, Tuvalu. *Global Environmental Change*.
- (82) O'Neill, B. C. et al., 2017. The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century. *Global Environmental Change*.
- (83) Obokata, R., Veronis, L. & McLeman, R., 2014. Empirical research on international environmental migration: a systematic review. *Population and Environment*.
- (84) 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*.
- (85) Pittock, A. B., 2009. *Climate Change: The Science, Impacts and Solutions*. Collingwood, Australia: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)..
- (86) Poncelet, A., Gemenne, F., Martiniello, M. & Bousetta, H., 2010. A Country Made for Disasters: Environmental Vulnerability and Forced Migration in Bangladesh. In: *Environment, Forced Migration and Social Vulnerability*. Bonn, Germany: Springer.
- (87) Rain, D., 1999. *Eaters of the Dry Season: A Circular Migration System in the West African Sahel*. s.l.:Westview Press.
- (88) Renaud, O., D., K., W. & J., B., 2011. A Decision Framework for Environmentally Induced. *International Migration*, June.
- (89) Reueny, R., 2007. Climate Change-induced migration and violent conflict. *Political Geography*.
- (90) Rigaud, K. et al., 2018. *Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*, Washington DC: The World Bank.
- (91) Samir, K. & Lutz, W., 2017. The human core of the shared socioeconomic pathways: Population scenarios by age, sex and level of education for all countries to 2100. *Global Environmental Change*.

- (92) Schrepfer, N. & Caterina, M., 2014. *On the margin: Kenya's pastoralists. From displacement to solutions, a conceptual study on the internal displacement of pastoralists*, Geneva, Switzerland: IDMC.
- (93) Siddiqui, T. et al., 2018. *Accommodating Migration in Climate Change Adaptation*. Dhaka: Refugee and Migratory Movements Research Unit.
- (94) Siegele, L., 2012. *Loss and Damage: The Theme of Slow Onset Impact*. Bohn, Germany: Germanwatch.
- (95) Smith, P. F., 2005. *Architecture in a Climate of Change. A guide to sustainable design*. Burlington, MA: Architectural Press, An imprint of Elsevier.
- (96) Stark, O. & Bloom, D., 1985. The New Economics of Labor Migration. *American Economic Review*.
- (97) Stevenson, A., 2010. *Oxford Dictionary of English*. s.l.:Oxford University Press.
- (98) Stocker, et al., 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*, Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- (99) The UN Office for Disaster Risk Reduction, 2015. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*, s.l.: UN.
- (100) Thober, J., Schwarz, N. & Hermans, K., 2018. Agent-based modeling of environment-migration linkages: a review. *Ecology and Society*.
- (101) UN Department of Economic and Social Affairs, 2019. *United Nations, Department of Economic and Social Affairs*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-2019-highlights.html>
- (102) UNEP - UN Environment Programme, 2020. [Online]
Available at: <https://wesr.unep.org/>
- (103) United Nations Population Division, 2009. *World Population Prospects: The 2006 Revision*, New York: s.n.
- (104) United Nations, 2012. *UNFCCC*. [Online]
Available at: <https://unfccc.int/resource/docs/2012/tp/07.pdf>
[Accessed 21 9 2020].
- (105) University of Neuchâtel, n.d.. *CLIMIG*. [Online]
Available at: <https://climig.com/category/climig/>
[Accessed 22 02 2021].
- (106) Vuuren, D. et al., 2017. The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview. *Global Environmental Change*.
- (107) Vuuren, D. P. v. et al., 2012. A proposal for a new scenario framework to support research and assessment in different climate research communities. *Global Environmental Change*.

- (108) Waelbroeck, C. et al., 2002. Sea-level and deep water temperature changes derived from benthic foraminifera isotopic records. *Quaternary Science Reviews*, pp. 295-305.
- (109) WMO, 2020. *World Meteorological Organization (WMO)*. [Online]
Available at: <https://public.wmo.int/en/about-us/FAQs/fags-climate>
- (110) World Bank, 2020. *Migration and Remittances Data*. [Online]
Available at:
<https://www.worldbank.org/en/topic/migrationremittancesdiasporaissues/brief/migration-remittances-data>
[Accessed 30 01 2021].
- (111) World Meteorological Organization, 2020. *World Meteorological Organization*. [Online]
Available at: <https://public.wmo.int/en/media/news/world%E2%80%99s-deadliest-tropical-cyclone-was-50-years-ago>
- (112) Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2012. *Ειδική έκθεση αριθ. 1/2012 – Αποτελεσματικότητα της αναπτυξιακής βοήθειας που παρέχει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την επισιτιστική ασφάλεια στην υποσαχάρια Αφρική, Λουξεμβούργο: Ε.Ε..*
- (113) ΟΗΕ, 1992. *Article 1, United Nations Framework Convention On Climate Change (UNFCCC)*, s.l.: United Nations.