



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΛΕΝΗ ΚΟΚΚΑΛΟΥ

ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΚΛΙΜΑ,
2007 ΕΩΣ 2017

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2020





ΕΛΕΝΗ ΚΟΚΚΑΛΟΥ
Φοιτήτρια Τμήματος Γεωλογίας, ΑΕΜ: 5250

ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΚΛΙΜΑ,
2007 ΕΩΣ 2017

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Τομέας Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας

Επιβλέπων Καθηγήτρια

Κ. Χριστίνα Αναγνωστοπούλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια



© Ελένη Κοκκάλου, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας, 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΚΛΙΜΑ, 2007 ΕΩΣ 2017– *Διπλωματική Εργασία*

© Eleni Kokkalou, School of Geology, Dept. of Meteorology and Climatology, 2020

All rights reserved.

Changes in World Climate, 2007 to 2017 – *Bachelor Thesis*

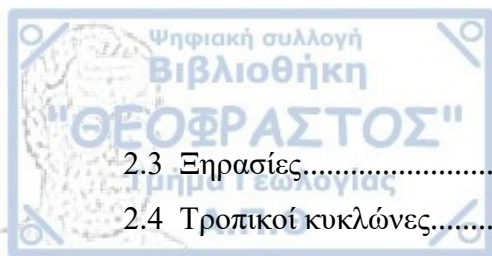
Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται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

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.

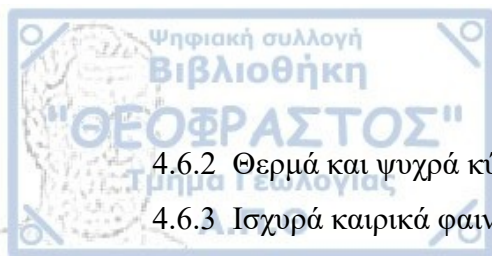


Περιεχόμενα

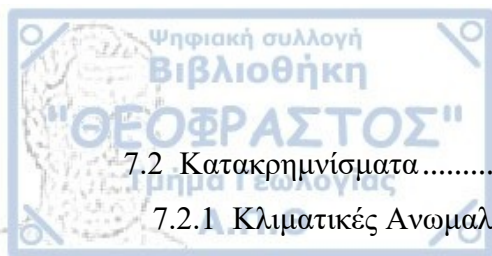
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	10
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	11
ABSTRACT.....	12
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
1.1 Γενικά για το Κλίμα.....	13
1.2 Κλιματική αλλαγή.....	14
1.2.1 Κρυόσφαιρα και Κλιματική αλλαγή.....	15
1.2.2 Γη και Κλιματική αλλαγή.....	16
1.2.3 Παγκόσμια υπερθέρμανση των 1.5°C και Κλιματική αλλαγή.....	16
1.3 Αύξηση των ακραίων καιρικών φαινομένων.....	17
2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	19
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΤΩΝ.....	20
3.1 Έτος 2007.....	20
1. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2007.....	20
1.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως.....	20
1.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες.....	21
1.2 Κατακρημνίσματα.....	22
1.3 Ξηρασίες.....	22
1.4 Τροπικοί κυκλώνες.....	23
1.5 EL NINO.....	25
1.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2007.....	25
1.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική.....	25
1.6.2 Σημαντικές κλιματικές ανωμαλίες και γεγονότα το 2007.....	26
1.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη.....	28
3.2 Έτος 2008.....	29
2. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2008.....	29
2.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως.....	29
2.1.1 Περιφερειακές ανωμαλίες της θερμοκρασίας.....	29
2.2 Κατακρημνίσματα.....	32



2.3 Ξηρασίες.....	32
2.4 Τροπικοί κυκλώνες.....	33
2.5 Η αποδυνάμωση της La Nina.....	35
2.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2008	35
2.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική.....	35
2.6.2 Καταιγίδες και πλημμύρες.....	36
2.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη	38
3.3 Έτος 2009.....	40
3. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2009.....	40
3.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως	40
3.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες.....	40
3.2 Κατακρημνίσματα	43
3.3 Ξηρασίες.....	44
3.4 Τροπικοί κυκλώνες.....	45
3.5 EL NINO	46
3.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2009	47
3.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική.....	47
3.6.2 Σημαντικές κλιματικές ανωμαλίες και γεγονότα το 2009	47
3.6.3 Θερμά και ψυχρά κύματα.....	51
3.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη	52
3.4 Έτος 2010.....	54
4. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2010.....	54
4.1 Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως.....	54
4.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες.....	54
4.2 Κατακρημνίσματα	57
4.3 Ξηρασίες.....	59
4.4 Τροπικοί κυκλώνες.....	60
4.5 EL NINO	61
4.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2010	62
4.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική.....	62



4.6.2	Θερμά και ψυχρά κύματα.....	64
4.6.3	Ισχυρά καιρικά φαινόμενα κατά τη διάρκεια του έτους.....	66
4.7	Συνοπτικά για την Ευρώπη	66
3.5	Έτος 2011.....	68
5.	Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2011	68
5.1	Οι Θερμοκρασίες παγκοσμίως	68
5.1.1	Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες.....	68
5.2	Κατακρημνίσματα	70
5.3	Ξηρασίες.....	72
5.4	Τροπικοί κυκλώνες.....	74
5.5	LA NINA.....	76
5.6	Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2011	77
5.6.1	Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική.....	77
5.6.2	Θερμά και ψυχρά κύματα.....	78
5.6.3	Πλημμύρες σε διάφορα μέρη του κόσμου.....	80
5.7	Συνοπτικά για την Ευρώπη	81
3.6	Έτος 2012.....	82
6.	Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2012.....	82
6.1	Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως.....	83
6.1.1	Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες.....	83
6.2	Κατακρημνίσματα-Έντονες Βροχοπτώσεις	86
6.3	Ξηρασίες.....	88
6.4	Τροπικοί κυκλώνες.....	90
6.5	Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2012	93
6.5.1	Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική.....	93
6.5.2	Θερμά και ψυχρά κύματα.....	95
6.6	Συνοπτικά για την Ευρώπη	97
3.7	Έτος 2013.....	99
7.	Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2013.....	99
7.1	Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως.....	100



7.2 Κατακρημνίσματα.....	100
7.2.1 Κλιματικές Ανωμαλίες ανά περιοχή.....	101
7.3 Ξηρασίες.....	104
7.4 Τροπικοί κυκλώνες.....	105
7.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2013	108
7.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική.....	108
7.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη	108
3.8 Έτος 2014.....	110
8. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2014.....	110
8.1 Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως.....	110
8.2 Κατακρημνίσματα	111
8.2.1 Κλιματικές Ανωμαλίες ανά περιοχή.....	112
8.3 Ξηρασίες.....	115
8.4 Τροπικοί κυκλώνες.....	116
8.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2014	119
8.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική.....	119
8.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη	119
3.9 Έτος 2015.....	120
9. Γενικά κλιματικά χαρακτηριστικά για το έτος 2015.....	120
9.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως	121
9.2 Κατακρημνίσματα	122
9.2.1 Κλιματικές Ανωμαλίες ανά περιοχή.....	122
9.3 Ξηρασίες.....	126
9.4 Τροπικοί κυκλώνες.....	127
9.5 EL NINO	128
9.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2015	129
9.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική.....	129
9.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη	130
3.10 Έτος 2016.....	132
10. Γενικά κλιματικά χαρακτηριστικά για το έτος 2016.....	132



10.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως	132
10.2 Κατακρημνίσματα	134
10.3 Ξηρασίες	135
10.4 Τροπικοί Κυκλώνες	135
10.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2016	137
10.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική	137
10.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη	137
3.11 Έτος 2017	139
11. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2017	139
11.1 Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως	139
11.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες	140
11.2 Κατακρημνίσματα	142
11.3 Ξηρασίες	143
11.4 Τροπικοί κυκλώνες	144
11.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2014	147
11.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική	147
11.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη	147
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	149
Βιβλιογραφία	153



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία αποτελεί διπλωματική εργασία, η οποία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των προπτυχιακών σπουδών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, στο τμήμα Γεωλογίας, στο τομέα Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας, μου δόθηκε η ευκαιρία να μελετήσω τις μεταβολές στο κλίμα και στα καιρικά φαινόμενα, καθώς και τις επιπτώσεις αυτών των μεταβολών. Επίσης, ήμουν σε θέση να κατανοήσω τους μετεωρολογικούς όρους και τα φαινόμενα που υφίστανται παγκοσμίως.

Για αυτό το λόγο θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέποντα καθηγήτρια μου Κ. Χριστίνα Αναγνωστοπούλου για τη βοήθεια και τη στήριξη που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της συγγραφής μου. Ωστόσο, σε αυτό το σημείο, θα ήθελα να επισημάνω ότι η Κ. Αναγνωστοπούλου με τις γνώσεις της και τη μεταδοτικότητα της, αποτέλεσε έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που με ώθησαν στο να επιλέξω την κατεύθυνση της Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών μου σπουδών, πράγμα για το οποίο είμαι ευγνώμων.

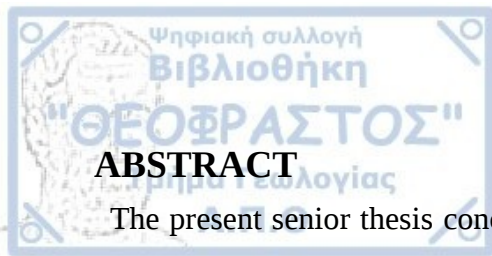
Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τη μητέρα μου Αναστασία και το πατέρα μου Αλέξανδρο, διότι χωρίς την βοήθεια τους και την υποστήριξη τους κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών μου σπουδών, θα ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθεί αυτή η εργασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής αφορά τις αλλαγές στο παγκόσμιο κλίμα για τα έτη 2007 έως 2017.

Ο σκοπός της διπλωματικής είναι η ανάλυση των ετών 2007 έως και 2017 σε παγκόσμιο επίπεδο, η παρατήρηση των κλιματικών αλλαγών με τη πάροδο των χρόνων και η καταγραφή ορισμένων επιπτώσεων παγκοσμίως.

Η εργασία αποτελείται από 4 μέρη. Η εισαγωγή αποτελεί το 1^ο μέρος της εργασίας και σε αυτό δίνονται ορισμένες γενικές πληροφορίες για το κλίμα, την κλιματική αλλαγή και για την εμφάνιση και καταγραφή των ακραίων καιρικών φαινομένων, ιδιαίτερα στην Ευρώπη. Τα δεδομένα αποτελούν το 2^ο μέρος της εργασίας και σε αυτό παρέχονται ορισμένες πληροφορίες για το WMO (World Meteorological Organization), εκ του οποίου αντλήθηκαν τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη καταγραφή των ακραίων, και όχι μόνο, καιρικών φαινομένων παγκοσμίως, καθώς και για τις επιπτώσεις τους στα έτη 2007-2017. Η ανάλυση των ετών αποτελεί το 3^ο μέρος της εργασίας και στο οποίο γίνεται η ανάλυση της παγκόσμιας θερμοκρασίας, των περιφερειακών θερμοκρασιακών ανωμαλιών, όπου υφίστανται, των κατακρημνισμάτων και οι πιθανές πλημμύρες που μπορεί να καταγράφηκαν, των ξηρασιών που σημειώθηκαν σε πολλά μέρη του κόσμου, καθώς και των τροπικών κυκλώνων και των αριθμό αυτών που καταγράφηκαν στους ωκεανούς, για κάθε έτος αντίστοιχα. Επίσης, για κάθε έτος καταγράφονται αξιοσημείωτα γεγονότα όπως είναι η έκταση των πάγων στην Αρκτική και Ανταρκτική. Σε όποια έτη θεωρείται πως είναι σημαντικό να αναφερθούν, καταγράφονται και αξιοσημείωτα γεγονότα όπως ισχυρές πλημμύρες, καθώς και θερμά και ψυχρά κύματα. Επιπλέον, σε ποια έτη πραγματοποιείται η εκδήλωση ενός El Nino ή La Nina, πάντα καταγράφεται. Στο τέλος κάθε έτους, υπάρχει και η συνοπτική καταγραφή ορισμένων γεγονότων και επιπτώσεων που πραγματοποιήθηκαν στην Ευρώπη. Τέλος, το 4^ο μέρος της εργασίας αποτελούν τα συμπεράσματα, στο οποίο καταγράφονται κάποιες βασικές και ουσιαστικές παρατηρήσεις που έγιναν κατά τη δημιουργία αυτής της εργασίας αλλά και ορισμένα σημαντικά γεγονότα που σημειώθηκαν σε κάθε έτος, από το 2007 έως το 2017.



ABSTRACT

The present senior thesis concerns the changes in the global climate for the years 2007 to 2017.

The purpose of the thesis is to analyze the global years 2007 to 2017, to observe climate changes over these years and to record some worldwide effects.

The thesis consists in 4 parts. The first part of the thesis is the introduction and it provides some general information about climate, climate change and extreme weather events, especially in Europe. The second part of thesis is the data. This part provides some information about WMO (World Meteorological Organization), from which the data used to record either extreme weather events or weather events, as well as the effects were extracted in the years 2007 to 2017. The third part of the thesis is the analysis of the years and it contains the analysis of global temperature, the regional temperatures anomalies, the precipitations and the possible floods that may have been recorded, the droughts that occurred in many parts of the world, as well as tropical cyclones. Also, for each year, remarkable events are recorded, such as the extent of the ice in the Arctic and Antarctic. In some years, it is considered important to mention some remarkable events such as floods and cold or heat waves which are recorded. At the end of each year, there is a brief record of some events and effects that have taken place in Europe. Finally, the forth part of thesis is the conclusions which conclude some substantial observations made during the creation of the thesis and some important events that occurred in each year, from 2007 to 2017.

Η επιστήμη της μετεωρολογίας επικεντρώνεται στη μελέτη της ατμόσφαιρας, ερευνά τη δυναμική της, καθώς και δυναμικά αίτια στην επιφάνεια της γης.

Ο «καιρός» αποτελεί έναν όρο που μπορεί να αποδοθεί στο συνδυασμό ενός συνόλου με συγκεκριμένα ατμοσφαιρικά φαινόμενα, που σχηματίζονται σε ένα μέρος κατά τη διάρκεια μιας ημέρας. Εάν στη θέση της λέξης «ημέρας», αντικαθιστούσαμε τις λέξεις «μήνες», «χρόνια», «δεκαετίες», δηλαδή λέξεις με πολύ μεγαλύτερη χρονική διάρκεια, και στη συνέχεια εξετάζαμε στο σύνολο το αποτέλεσμα των διεργασιών που προκύπτουν από τις ανταλλαγές της μάζας και της ενέργειας, ανάμεσα στη γη και την ατμόσφαιρα, στο τέλος θα μπορούσαμε να οδηγηθούμε στο σχηματισμό ενός κλιματικού συστήματος το οποίο θα ήταν αντιπροσωπευτικό για κάθε μέρος της γης.

Δηλαδή, το κλίμα όλες εκείνες οι ατμοσφαιρικές συνθήκες οι οποίες περιλαμβάνουν τη υγρασία, τη θερμότητα αλλά και την κίνηση του αέρα για μεγάλες χρονικές περιόδους. Το κλίμα δεν εξαρτάται από τις στιγμιαίες καταστάσεις (καιρό), (Μπαλαφούτης & Μαχαίρας, 1985).

Η κλιματική ταξινόμηση αποτελεί τη δοκιμή υποδιαίρεσης μιας συγκεκριμένης περιοχής σε μικρότερες περιοχές, με μια πιθανή όμοια σειρά κλιματικών συνθηκών (Critchfield, 1974). Γενικά, για τη δημιουργία μιας κλιματικής κατάταξης πρέπει να υπάρχει πλήρη επίγνωση των επιστημών της αστρονομίας, της μετεωρολογίας, της κλιματολογίας και της γεωγραφίας. Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει επίγνωση της οικολογίας, καθώς είναι αναγκαίο να ελέγχεται το αντίκτυπο που έχουν οι παραπάνω επιστήμες στα οικολογικά συστήματα.

Η κατάταξη των κλιμάτων της γης, αποτελεί μια διαδικασία αρκετά πολύπλοκη. Παρόλα αυτά, συνεχίζονται να καταβάλλονται σημαντικές προσπάθειες για μια αναλυτική περιγραφή και γεωγραφική κατανομή των κλιμάτων. Με αυτές τις προσπάθειες θα διευκολυνθούν πρακτικοί αλλά και επιστημονικοί στόχοι, όπως και σκοποί (Ahrens, 2003).

Ωστόσο, κατά την άποψη πολλών κλιματολόγων, δυο είναι οι επικρατέστερες κλιματικές κατατάξεις. Η κλιματική κατάταξη του Κόρρεν και η κλιματική ταξινόμηση κατά Thornthwaite (Φλόκας & Χρονοπούλου, 2010).

Η γη περιλαμβάνει κλίματα τα οποία κυμαίνονται από ερήμους σε τροπικά δάση έως τούνδρα. Κατά τη διάρκεια ενός χρόνου, είναι πιθανό σε ένα θερμό κλίμα να καταγράφονται ημέρες βροχερές, όπως επίσης ημέρες θερμού και ψυχρού καιρού. Ουσιαστικά, το κλίμα είναι η μέση θερμοκρασία, βροχόπτωση, υγρασία και οι συνθήκες ανέμου. Επίσης, το γεωγραφικό πλάτος μια περιοχής επηρεάζει το κλίμα της. Παρόμοια κλίματα έχουν οι περιοχές που χαρακτηρίζονται από το ίδιο γεωγραφικό πλάτος σε διαφορετικές ηπείρους. Μερικοί ακόμα παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα είναι το εάν η περιοχή βρίσκεται κοντά στον Ισημερινό, το υψόμετρο πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, καθώς και τα ρεύματα ανέμου και των ωκεανών (Linde, 2005).

1.2 Κλιματική αλλαγή

Τα τελευταία χρόνια, έχει καταγραφεί παγκοσμίως μια ισχυρή μεταβολή στις καιρικές και κλιματολογικές συνθήκες. Μεγάλο βαθμός ευθύνης σε αυτή τη μεταβολή φέρει ο άνθρωπος, καθώς η ανθρώπινη δραστηριότητα παρουσιάζει σημαντική αύξηση με σκοπό την εξασφάλιση περισσότερων υλικών αγαθών. Ένα από τα κρισιμότερα ζητήματα που επιφέρεται με τη αλλαγή του κλίματος είναι η μεταβολή των αερίων του θερμοκηπίου που συγκεντρώνεται στην ατμόσφαιρα της γης. Επίσης, εκδηλώσεις πυρκαγιών, καυσώνων, πλημμύρων κ.τ.λ., παρουσιάζουν μεγάλη εμφάνιση και επηρεάζουν σημαντικά τις ζωές των ανθρώπων. Ουσιαστικά, η κλιματική αλλαγή επικεντρώνεται στις καταγραφές των κλιματολογικών συνθηκών που δεν οφείλονται στη φυσική μεταβολή του κλίματος.

Παγκοσμίως, όλοι οι άνθρωποι βιώνουν σε διαφορετικό βαθμό τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η μεγάλη αύξηση των ακραίων καιρικών φαινομένων αποτελούν παράγοντες που απειλούν την παγκόσμια τροφοδοσία και εκθέτουν τις ζωές των ανθρώπων σε πολλούς κινδύνους. Αυτές οι απειλές έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην αύξηση της πείνας, φτώχειας κ.τ.λ. (Mercy Corps, 2019).

Γενικά, στις φτωχές χώρες τείνουν να παρατηρούνται το μεγαλύτερο ποσοστό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Παρόλο που οι πλουσιότερες χώρες έχουν συμβάλλει σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό στην αλλαγή αυτή, οι ίδιες αυτές χώρες κατατάσσονται στις λιγότερο ευάλωτες από την κλιματική αλλαγή. Οι χώρες που δέχονται τις ισχυρές επιπτώσεις είναι σχεδόν τα 2/3 των χωρών με χαμηλές ή μέτριες εκπομπές (Worland, 2016).

1.2.1 Κρυόσφαιρα και Κλιματική αλλαγή

Ορισμένες παρατηρήσεις φυσικών αλλαγών:

1. Η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει ως αποτέλεσμα τη συρρίκνωση της κρυόσφαιρας, με την απώλεια μάζας πάγου (πολύ υψηλή αξιοπιστία), με την μείωση της έκτασης του χιονιού (υψηλή αξιοπιστία), με την μείωση του πάγου στην Αρκτική (πολύ υψηλή αξιοπιστία) και με την αύξηση στη θερμοκρασία του πάγου (πολύ υψηλή αξιοπιστία), (Abrametal.,2019).
2. Ο παγκόσμιος ωκεανός έχει καταλάβει πάνω από το 90% της υπερβολικής θερμότητας στο κλιματικό σύστημα (υψηλή αξιοπιστία), ο ρυθμός θέρμανσης των ωκεανών από το 1993 έχει υπερδιπλασιαστεί (πιθανό), με την απορρόφηση περισσότερου CO₂, έχει καταγραφεί στην επιφάνεια των ωκεανών αύξηση της οξύτητας (σχεδόν σίγουρο), (Abrametal.,2019).
3. Η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας αυξάνεται, εξαιτίας της αύξησης της απώλειας του πάγου στην Γροιλανδία και στην Ανταρκτική (πολύ υψηλή αξιοπιστία). Οι αυξήσεις των τροπικών ανέμων και των βροχοπτώσεων, των ακραίων θερμών και ψυχρών κυμάτων, σε σχέση με τη αύξηση της στάθμης της θάλασσας, προκαλεί επιδείνωση ακραίων καταγραφών στα επίπεδα της θάλασσας και στους παράκτιους κινδύνους (υψηλή αξιοπιστία), (Abrametal.,2019).

1.2.2 Γη και Κλιματική αλλαγή

Ορισμένες παρατηρήσεις στη γη:

1. Η ανθρώπινη χρήση επηρεάζει άμεσα περισσότερο από το 70% (πιθανώς 69-76%) της παγκόσμιας επιφάνειας (υψηλή αξιοπιστία). Η γη παίζει σημαντικό ρόλο στο κλιματικό σύστημα (Arnethetal., 2019)
2. Από τη προ-βιομηχανική περίοδο, η θερμοκρασία του αέρα στην επιφάνεια της ξηράς έχει αυξηθεί σχεδόν στο διπλάσιο όσο και η παγκόσμια μέση θερμοκρασία (υψηλή αξιοπιστία). Η κλιματική αλλαγή, με την αύξηση των ακραίων γεγονότων έχει επηρεάσει τη σίτιση, τα χερσαία οικοσυστήματα και προκάλεσε την υποβάθμιση πολλών περιοχών στη γη (υψηλή αξιοπιστία), (Arnethetal.,2019)
3. Σε περιφερειακή κλίμακα, οι μεταβαλλόμενες συνθήκες της γης έχουν την τάση να προκαλέσουν την αύξηση ή και τη μείωση της υπερθέρμανσης και να επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό την ένταση, τη διάρκεια αλλά και τη συχνότητα των ακραίων γεγονότων. Η κατεύθυνση αλλά και το μέγεθος των αλλαγών αυτών ποικίλουν ανάλογα με τη τοποθεσία και την εποχή (υψηλή αξιοπιστία), (Arnethetal.,2019).
4. Πρόσθετες πιέσεις δημιουργούνται από τη κλιματική αλλαγή στη γη και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι κίνδυνοι για την επιβίωση, τη βιοποικιλότητα, για την υγεία των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων, καθώς και για τις υποδομές αλλά και για τα συστήματα τροφίμων (υψηλή αξιοπιστία), (Arnethetal.,2019).

1.2.3 Παγκόσμια υπερθέρμανση των 1.5°C και Κλιματική αλλαγή

Ορισμένες έρευνες και προβλέψεις για την παγκόσμια υπερθέρμανση των 1.5°C:

1. Εκτιμάται ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες προκάλεσαν περίπου 1°C της υπερθέρμανσης του πλανήτη, πάνω από τα προ-βιομηχανικά επίπεδα, με πιθανό εύρος από 0.8°C έως 1.2°C. Είναι πολύ πιθανό η υπερθέρμανση του πλανήτη να φτάσει τους 1.5°C μεταξύ του 2030 και 2052, εάν συνεχίσει η αύξηση με ταχύτατο ρυθμό (υψηλή αξιοπιστία), (Allenetal., 2018)
2. Η θέρμανση από ανθρωπογενείς εκπομπές από τη προ-βιομηχανική περίοδο έως σήμερα, προβλέπεται να συνεχιστεί για αιώνες έως χιλιετίες και θα προκαλεί επιπλέον αλλαγές στο κλιματικό σύστημα, όπως είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας (υψηλή

αξιοπιστία). Όμως, από μόνες τους αυτές οι εκπομπές είναι απίθανο να προκαλέσουν την υπερθέρμανση του πλανήτη των 1.5°C (μέση αξιοπιστία), (Allen *et al.*, 2018).

1.3 Αύξηση των ακραίων καιρικών φαινομένων

Οι παράγοντες της έντασης, της διάρκειας και της συχνότητας είναι αυτοί που μπορούν να χαρακτηρίσουν ένα καιρικό φαινόμενο ως ακραίο. Πολλές φορές, οι επιπτώσεις από τις καταστροφές ή ακόμη και οι θάνατοι που καταγράφηκαν, αποτελούν το λόγο χαρακτηρισμού ενός καιρικού φαινομένου ως ακραίο. Στο άκουσμα του όρου «ακραίο καιρικό φαινόμενο», ισοδυναμούμε τον όρο με γεγονότα από πλημμύρες, βροχοπτώσεις, καύσωνες, πυρκαγιές και παγετούς. Ένα από τα πολλά σημαντικά ζητήματα που απασχολεί τις τελευταίες δεκαετίες την επιστημονική κοινότητα είναι η αύξηση των ακραίων θερμών κυμάτων και ιδιαίτερα στην Ευρώπη.

Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες έχουν προκαλέσει την αύξηση των θανάτων από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Γενικά, οι θερμοκρασίες που καταγράφονται στην Ισπανία είναι συνήθως υψηλές. Για τις περισσότερες επαρχίες της Ισπανίας, τη χρονική περίοδο του 1971-2000 για τους μήνες του Ιουνίου, Ιουλίου και Αυγούστου, η μέση θερμοκρασία ήταν 21.8°C. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία για εκείνη τη περίοδο ήταν 28°C και η μέση ελάχιστη ήταν 15.7°C. Όμως για το καλοκαίρι του 2003, η μέση ημερήσια θερμοκρασία για τους ίδιους μήνες, ήταν 2.7°C πάνω από τη χρονική περίοδο του 1971-2000, όπως και η μέση μέγιστη θερμοκρασία ήταν 3°C πάνω και οι μέσες ελάχιστες 2.3°C πάνω από το 1971-2000 (Simon *et al.*, 2005).

Εξαιτίας του σοβαρού καύσωνα που καταγράφηκε το καλοκαίρι του 2003 στην Ευρώπη, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι είναι πολύ πιθανό τα θερμά κύματα να ευθύνονται για την ραγδαία αύξηση των θανάτων, καθώς τον Αύγουστο του 2003, σημειώθηκαν πάνω από 50.000 θάνατοι. Οι αναλύσεις των τελευταίων χρόνων επισημαίνουν πως η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι πραγματικό γεγονός και ότι υπάρχουν μεγάλες πιθανότητες στο μέλλον να καταγραφούν πολλά ακόμα τέτοια κύματα (Brücker, 2005)

Το έτος 2006, το μήνα του Ιουλίου, η μέση μηνιαία θερμοκρασία ήταν σε επίπεδο ρεκόρ. Οι μέγιστες θερμοκρασίες για το μήνα του Ιουλίου του 2006, όπως και για το

καλοκαίρι του 2003, ήταν πιο «ανώμαλες» από τις ελάχιστες τιμές. Ο καύσωνας που καταγράφηκε το 2006, επικεντρώθηκε κυρίως στη βόρεια Ευρώπη (Γερμανία, Βέλγιο, Ολλανδία), ενώ ο καύσωνας που καταγράφηκε το 2003, επικεντρώθηκε κυρίως στη κεντρική και δυτική Ευρώπη (Γαλλία, Ελβετία, κεντρική Ιταλία),(Rebetezetal., 2009).

Τέλος, σε μεγάλα μέρη της Ρωσίας και στην Ανατολική Ευρώπη, καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι του 2010. Τα μεγάλα θερμά κύματα που καταγράφηκαν το 2010, όπως καταγράφηκαν το 2003, ξεπέρασαν το ρεκόρ των 500ετών της εποχιακής θερμοκρασίας σε σχεδόν περισσότερο από το 50% της Ευρώπης. Μέσα στα επόμενα 40 χρόνια, θα αυξηθούν πάρα πολύ οι πιθανότητες α καταγραφούν μεγάλα θερμά κύματα σε ένα καλοκαίρι (Barttiopedro, 2011).

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η λεπτομερή αναφορά όλων των αλλαγών στο παγκόσμιο κλίμα για τα έτη 2007 έως 2017, Ειδικότερα γίνεται λεπτομερής ανάλυση των κλιματικών συνθηκών και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα ακραία καιρικά φαινόμενα των ετών 2007 έως και 2017 σε παγκόσμιο επίπεδο. Γίνεται παρατήρηση των κλιματικών αλλαγών με τη πάροδο των χρόνων και η καταγραφή ορισμένων κλιματικών επιπτώσεων παγκοσμίως αλλά και ιδιαίτερα στην Ευρώπη.

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

WMO (World Meteorological Organization)

Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν και επεξεργάστηκαν για τη καταγραφή των αλλαγών στο παγκόσμιο κλίμα, για τα έτη 2007 έως και 2017, είναι από το WMO (World Meteorological Organization). Στη πραγματικότητα, το WMO είναι ο παγκόσμιος μετεωρολογικός οργανισμός και αποτελεί έναν μη κυβερνητικό οργανισμό, με έδρα στη Γενεύη, στον οποίο συμμετέχουν 193 κράτη μέλη και επικράτειες. Το WMO ιδρύθηκε το 1950 και αποτελεί μέχρι σήμερα έναν από τους πλέον πολύ σημαντικούς οργανισμούς του ΟΗΕ (Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών). Ουσιαστικά, το WMO είναι ένας ειδικός οργανισμός του ΟΗΕ που προσφέρει πληροφορίες για τη μετεωρολογία, την υδρολογία και για τις γεωφυσικές επιστήμες.

Οι υπηρεσίες αυτού του οργανισμού λειτουργούν όλο το 24ωρο και παρέχουν παγκοσμίως πολύ σημαντικές πληροφορίες για τον καιρό και το κλίμα. Το WMO προσφέρει σημαντική βοήθεια στο κόσμο, επειδή βοηθά στην καλύτερη προετοιμασία τους απέναντι σε κλιματικές και καιρικές εκδηλώσεις, καθώς και σε ανθρώπους που είναι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων. Οι αξιόπιστες προειδοποιήσεις του, παρέχουν σημαντική βοήθεια στην εξασφάλιση της ανθρώπινης ζωής αλλά και της περιουσίας. Επίσης, ο οργανισμός αυτός με την βοήθεια των έγκυρων προβλέψεων του, στηρίζει την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη. Ένας από τους στόχους του είναι και η μείωση των καταστροφικών κινδύνων.

Μέσω προγραμμάτων, συγκεκριμένων οδηγιών αλλά και με την υποστήριξη των περιφερειακών γραφείων του οργανισμού, το WMO, βοηθά στη διατήρηση και στην επέκταση της παρατήρησης που αφορούν την ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς και τα χερσαία ύδατα, για την διευκόλυνση των κρατών μελών του.

1. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2007

Σύμφωνα με τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν από κορυφαία μετεωρολογικά κέντρα, το έτος 2007 κατατάχθηκε ανάμεσα στα δέκα θερμότερα έτη που έχουν ποτέ καταγραφεί.

Οι μετρήσεις από το πρώτο μετεωρολογικό κέντρο κατέταξαν το έτος 2007 ως το 7^ο θερμότερο έτος, καθώς αποδείχθηκε ότι η παγκόσμια επιφανειακή μέση θερμοκρασία ήταν 0.40° C πάνω από τον ετήσιο μέσο όρο του 1961-1990. Αντίθετα, οι μετρήσεις από το δεύτερο μετεωρολογικό κέντρο κατέταξαν το έτος 2007 ως το 5^ο θερμότερο έτος, καθώς η παγκόσμια επιφανειακή μέση θερμοκρασία ήταν 0.55°C πάνω από τον ετήσιο μέσο όρο του 1901-2000 (20^{ος} αιώνας).

Ο Ιανουάριος του 2007 ήταν ο θερμότερος που έχει καταγραφεί από τότε που ξεκίνησε η καταγραφή των παγκόσμιων επιφανειακών αρχείων. Η μέση παγκόσμια θερμοκρασία για τον Ιανουάριο του 2007 ήταν 12.7°C, ενώ η μέση θερμοκρασία για τη χρονική περίοδο 1961-1990 ήταν 12.1°C.

Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, η παγκόσμια επιφανειακή μέση θερμοκρασία, αυξήθηκε κατά 0.74°C. Η αύξηση της θερμοκρασίας τα τελευταία 50 χρόνια (0.13°C ανά δεκαετία), είναι περίπου διπλάσια από τα τελευταία 100 χρόνια.

1.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως

Υψηλές θερμοκρασίες, κατέγραψαν πολλές περιοχές του κόσμου. Μερικές από αυτές εντοπίστηκαν στην βόρεια Αμερική, Ευρώπη και Ασία. Οι ετήσιες ανωμαλίες θερμοκρασίας σε αυτές τις περιοχές ήταν 2-4°C μεγαλύτερες από το μέσο όρο της χρονικής περιόδου 1961-1990.

1.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες

1.Ασία

Οι μήνες του Αυγούστου και του Σεπτεμβρίου ήταν εξαιρετικά ζεστοί σε ορισμένα μέρη της Ιαπωνίας, ορίζοντας ένα νέο εθνικό ρεκόρ μέγιστης θερμοκρασίας, αυτό των 40.9°C που καταγράφηκε στις 16 Αυγούστου.

2.Αμερική

Γενικά, το έτος 2007 είχε ξεκινήσει με έντονες θερμοκρασιακές ανωμαλίες σε όλο τον κόσμο. Μεγάλο μέρος του βόρειου Ατλαντικού είχε πληχθεί από τις υψηλές θερμοκρασίες.

Ένα ισχυρό κύμα καύσωνα σημειώθηκε σε ορισμένες περιοχές των ΗΠΑ κατά τη διάρκεια του Αυγούστου και καταγράφηκαν πάνω από 50 θάνατοι, οι οποίοι αποδόθηκαν στην υπερβολική θερμότητα.

Η νότια Αμερική, κατέγραψε ένα ασυνήθιστο κρύο καλοκαίρι, τη χρονική περίοδο Ιουνίου-Αυγούστου, με ισχυρούς ανέμους, σοβαρές χιονοθύελλες, σπάνιες χιονοπτώσεις και με ακραία χαμηλές θερμοκρασίες σε διάφορες επαρχίες, όπως στην Αργεντινή με -22°C και στη Χιλή με -18°C, στις αρχές του Ιούλη.

3.Νότιος και δυτικός Ειρηνικός

Πολύ υψηλές θερμοκρασίες παρατηρήθηκαν σε πολλές περιοχές της δυτικής Αυστραλίας κατά την χρονική περίοδο του Ιανουαρίου-Μαρτίου, με τις θερμοκρασίες του Φεβρουαρίου να είναι 5°C υψηλότερες από το μέσο όρο.

Η πρωτεύουσα Περθ της δυτικής Αυστραλίας, κατέγραψε στις 26 Δεκεμβρίου τη θερμοκρασία των 44.2°C και επισημάνθηκε ως «η πιο ζεστή ημέρα του Δεκεμβρίου» από τότε που ξεκίνησαν τα αρχεία καταγραφής θερμοκρασιών το 1897. Αντίθετα, οι υπόλοιπες περιοχές της Αυστραλίας κατέγραψαν το πιο ψυχρό Ιούνιο.

1.2 Κατακρημνίσματα

Τα κατακρημνίσματα σε παγκόσμια κλίμακα για το έτος 2007 ήταν πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990. Οι κεντρικές ΗΠΑ και ορισμένα μέρη της Ευρώπης και της Ασίας, κατέγραψαν συνθήκες με περισσότερες βροχοπτώσεις από το μέσο όρο.

Ένα ισχυρό σύστημα καταιγίδων, το Kygill, επηρέασε πολλά μέρη της Ευρώπης στις 17 και 18 Ιανουαρίου, με έντονες καταρρακτώδεις βροχές και με ταχύτητες ανέμων, 170 km/h. Αυτές τις δύο ημέρες, καταγράφηκαν τουλάχιστον 47 θάνατοι και πραγματοποιήθηκε διακοπή της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος κατά τη διάρκεια της καταιγίδας.

1.3 Ξηρασίες

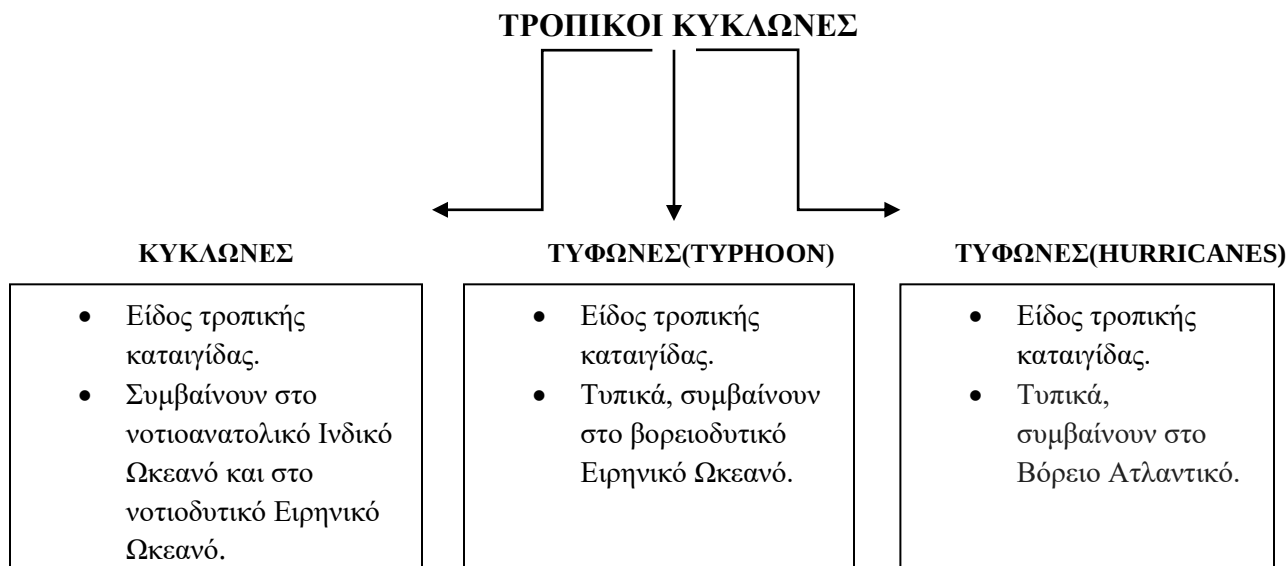
Έντονες ξηρασίες κατέγραψαν πολλές περιοχές του πλανήτη, κατά τη διάρκεια του έτους 2007. Πολλές από αυτές σημειώθηκαν σε αρκετές περιοχές των νοτιοανατολικών και δυτικών ΗΠΑ, στην Άνω Μεσόγειο, στο Οντάριο του Καναδά, στη βόρεια Ινδία, στη ανατολική ακτή της Βραζιλίας, στα νοτιοανατολικά τμήματα της Αυστραλίας και στην ανατολική Ασία.

Περισσότερο από τα 3/4 των νοτιοανατολικών ΗΠΑ κατέγραψαν έντονες ξηρασίες από τα μέσα του καλοκαιριού μέχρι τον Δεκέμβριο. Η συνεχόμενη ξηρασία και οι ισχυροί άνεμοι στη πόλη Σάντα Άννα, είχαν ως αποτέλεσμα καταστροφικές πυρκαγιές σε μέρη της νότιας Καλιφόρνιας, το μήνα του Οκτώβρη.

Σύμφωνα με κάποιες εκτιμήσεις, πραγματοποιήθηκαν πάνω από 85.000 φυσικές πυρκαγιές και πάνω από 37.000 km² είχαν καταστραφεί σε όλες τις ΗΠΑ, κατατάσσοντας το έτος 2007 ως τη 2^η χειρότερη χρονιά πυρκαγιάς που είχε καταγραφεί μέχρι τότε.

1.4 Τροπικοί κυκλώνες

Πίνακας 1. Οι υποκατηγορίες των τροπικών κυκλώνων.



Πίνακας 2. Τροπικοί κυκλώνες κατά τη διάρκεια του έτους 2007.

ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟΣ ΕΙΡΗΝΙΚΟΣ	24 ονομάστηκαν τροπικές καταιγίδες και ήταν κάτω από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο των 27. Από αυτές, οι 14 καταιγίδες ταξινομήθηκαν ως τυφώνες και ισοδυναμούν με τον ετήσιο μέσο όρο.
ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ	Οι τροπικοί κυκλώνες επηρέασαν τη Νοτιοανατολική Ασία με τους τυφώνες Pabuk, Krosa, Lekima και με την καταστροφική τροπική καταιγίδα Peirah.

ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ	15 ονομάζονται καταιγίδες σε σύγκριση με τον ετήσιο μέσο όρο των 12 και 6 ταξινομούνται ως τυφώνες. Από τότε που άρχισαν τα αρχεία καταγραφής, για πρώτη φορά, δυο τυφώνες κατηγορίας 5, ο Dean και ο Felix, εμφανίστηκαν την ίδια εποχή στη ξηρά.
OMAN	Τον Ιούνιο, ο κυκλώνας Gonu έφτασαν στη ξηρά στο Ομάν, προσβάλλοντας περισσότερους από 20.000 ανθρώπους και σκοτώνοντας 50 από αυτούς, πριν καν προλάβει να φτάσει στο Ιράν. Ο Gonu ήταν ο ισχυρότερος τροπικός κυκλώνας που χτύπησε τη περιοχή από το 1945 που ξεκίνησαν οι καταγραφές.
ΜΠΑΓΚΛΑΝΤΕΣ	Στις 15 Νοεμβρίου, ο τροπικός κυκλώνας Sidr έφθασε στη ξηρά στο Μπαγκλαντές, δημιουργώντας ανέμους έως 240 km/h και καταρρακτώδεις βροχές. Περισσότερο από 8.7 εκ. άνθρωποι επηρεάστηκαν από τη καταιγίδα κατηγορίας 4, εκ των οποίων 52.000 τραυματίστηκαν και περίπου 3.000 πέθαναν. Υπολογίζεται ότι περίπου 1.5 εκατομμύρια σπίτια πλήχθηκαν ή καταστράφηκαν εντελώς.
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	Η τροπική εποχή 2006-2007 ήταν ασυνήθιστα ήσυχη, με μόνο 5 τροπικούς

κυκλώνες, που υπολογίζεται πως είναι το χαμηλότερο νούμερο που έχει παρατηρηθεί από το 1943-1944.

1.5 EL NINO

Το El Nino εκδηλώθηκε στα τέλη του 2006 και τελείωσε τον Ιανουάριο του 2007. Όμως, οι συνθήκες της La Nina, εγκαταστάθηκαν στο κεντρικό και ανατολικό ισημερινό του Ειρηνικού, κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2007.

Κατά τη διάρκεια της χρονιάς, με την εγκατάσταση της La Nina, οι συνθήκες στο δυτικό ισημερινό Ειρηνικό δεν ήταν τυπικές για μια La Nina. Για αυτό το λόγο, καταγράφηκαν, ασυνήθιστες επιφανειακές θερμοκρασίες της θάλασσας, με τιμές ψυχρότερες από τις φυσιολογικές κατά μήκος του βορείου τμήματος της Αυστραλίας προς τον Ινδικό ωκεανό και θερμότερες από το κανονικό στο δυτικό Ινδικό ωκεανό.

Τους τελευταίους τρεις μήνες του έτους, τα πρότυπα θερμοκρασίας της θάλασσας ήταν συμβατά με ένα γεγονός La Nina.

Η εξέλιξη της La Nina έχει επηρεάσει τα κλιματικά πρότυπα σε πολλά μέρη του πλανήτη.

1.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2007

1.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική

Η μέση έκταση του πάγου για το μήνα Σεπτέμβριο του έτους 2007, ήταν 4.28 εκατομμύρια km². Ήταν η χαμηλότερη τιμή του Σεπτεμβρίου που είχε καταγραφεί ποτέ.

Στο τέλος της περιόδου τήξης, η έκταση του πάγου της θάλασσας της Αρκτικής ήταν 39% χαμηλότερη σε ποσοστό, από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο το 1979 έως το 2000 και 23% χαμηλότερη σε ποσοστό, από το προηγούμενο ρεκόρ που είχε καταγραφεί το 2005.

Η δραματική μείωση του πάγου στην Αρκτική, άνοιξε το βορειοδυτικό Καναδικό πέρασμα για περίπου 5 βδομάδες από τις 11 Αυγούστου.

Ο ρυθμός μείωσης των θαλάσσιων πάγων του Σεπτεμβρίου, από το 1979, είναι περίπου 10% ανά δεκαετία ή 72.000 τετραγωνικά ετησίως.

1.6.2 Σημαντικές κλιματικές ανωμαλίες και γεγονότα το 2007

1. **ΗΠΑ:** Κύμα καύσωνα τον Αύγουστο. Πάνω από 50 θάνατοι αποδόθηκαν στη ζέστη. Δεύτερη χειρότερη εποχή πυρκαγιάς, μετά το 2006.
2. **ΜΕΞΙΚΟ:** Δυνατή βροχή και πλημμύρες (Νοέμβριο). Οι χειρότερες πλημμύρες μέσα σε 5 δεκαετίες. Η χειρότερη φυσική καταστροφή στην ιστορία του Μεξικού.
3. **ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΕΣ ΗΠΑ:** Έντονη και διαρκής ξηρασία. Η πιο ξηρή άνοιξη που έχει καταγραφεί.
4. **ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΕΣ ΗΠΑ/ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ ΚΑΝΑΔΑΣ:** Σημαντική καταιγίδα (Φεβρουάριο). Περίπου 300.000 άτομα έχουν πληχθεί.
5. **ΒΟΡΕΙΟ ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΟ:** Εκτεταμένη χιονοκάλυψη. Η 3^η χαμηλότερη έκταση σημειώθηκε τον Απρίλιο και την άνοιξη.
6. **ΤΥΦΩΝΑΣ HUMBERTO:** Έλαβε χώρα το Σεπτέμβριο. Μέγιστοι άνεμοι κατά την άφιξη του, 137 km/h. Ο πρώτος τυφώνας των ΗΠΑ από το 2005.
7. **ΚΟΣΤΑ ΡΙΚΑ:** Έντονες βροχές και πλημμύρες προκάλεσαν μια «θανατηφόρα λάσπη». Κατολίσθησης λάσπης τον Οκτώβρη. Η χειρότερη καταγραφή για το Κόστα Ρίκα κατά τη διάρκεια των χρόνων.
8. **ΒΟΛΙΒΙΑ:** Πλήχθηκαν περίπου 200.000 άτομα και 70.000 στρώματα έκτασης καλλιεργήσιμης γης από τις δυνατές βροχές και τις πλημμύρες, κατά τον Ιανουάριο-Φεβρουάριο.
9. **ΤΥΦΩΝΑΣ NOEL:** Έλαβε χώρα τον Οκτώβριο. Μέγιστοι άνεμοι 135km/h.. Τροπική καταιγίδα στη ξηρά στη Καραϊβική. Χαρακτηρίστηκε ως η πιο θανατηφόρα καταιγίδα κατά τη διάρκεια του 2007.
10. **ΤΥΦΩΝΑΣ DEAN:** Έλαβε χώρα τον Αύγουστο. Μέγιστοι άνεμοι 270km/h. Ο πρώτος σημαντικός τυφώνας κατά τη διάρκεια του έτους 2007 και πρώτος στην κατηγορία 5. Ο 3^{ος} ισχυρότερος Ατλαντικός τυφώνας που έγινε ποτέ σε ξηρά.

11. **ΕΠΟΧΗ ΑΤΛΑΝΤΙΚΩΝ ΤΥΦΩΝΩΝ:** 15 καταιγίδες, 6 τυφώνες. Για πρώτη φορά, μετά από το 1886, δύο τυφώνες κατηγορίας 5, εμφανίστηκαν στη ξηρά την ίδια εποχή.
12. **ΤΥΦΩΝΑΣ FELIX:** Έλαβε χώρα το Σεπτέμβριο στον Ατλαντικό. Μέγιστοι άνεμοι 270 km/h. Ο 2^{ος} ισχυρότερος τυφώνας κατά τη διάρκεια του έτους 2007.
13. **ΟΥΡΟΥΓΟΥΑΗ:** Οι χειρότερες πλημμύρες που έχουν καταγραφεί από το 1959. Πλήχθηκαν περισσότερα από 110.000 άτομα.
14. **ΚΑΤΑΙΓΙΔΑ KYRILL:** Έλαβε χώρα τον Ιανουάριο. Ισχυρή υποτροπική καταιγίδα με μέγιστους ανέμους έως 170 km/h. Επηρέασε τη βόρεια Ευρώπη και χάθηκαν περίπου 50 ανθρώπινες ζωές.
15. **ΠΑΓΟΣ ΣΤΗΝ ΑΡΚΤΙΚΗ ΘΑΛΑΣΣΑ:** Κατά τη διάρκεια του χρόνου χαμηλή έκταση του πάγου, με την χαμηλότερη να παρατηρείται το Σεπτέμβριο.
16. **ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ:** Τον Ιούλιο πραγματοποιήθηκε η χειρότερη πλημμύρα που έχει καταγραφεί μέσα σε 60 χρόνια.
17. **ΕΛΒΕΤΙΑ:** Η Ζυρίχη το Αύγουστο του 2007, έλαβε το μεγαλύτερο ποσοστό βροχής μέσα σε 100 χρόνια.
18. **ΟΥΓΚΑΝΤΑ:** Τον Αύγουστο του 2007, καταγράφηκαν οι πιο έντονες βροχοπτώσεις μέσα σε 35 χρόνια.
19. **ΝΟΤΙΑ ΑΦΡΙΚΗ:** Το κρύο μέτωπο που διαπέρασε, οδήγησε σε 54 καταγραφές του καιρού το Μάιο. Τον Ιούνιο, το Γιοχάνεσμπουργκ πλήχθηκε από σημαντική χιονόπτωση από το 1981.
20. **ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ:** Ο θερμότερος χειμώνας και άνοιξη που καταγράφηκε ποτέ σε διάφορα μέρη της Ευρώπης.
21. **ΧΙΟΝΑΚΑΛΥΨΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΑΣΙΑ:** Η 2^η χαμηλότερη έκταση χιονοκάλυψης σημειώθηκε τον Ιανουάριο του 1981 και τον Απρίλιο του 1990. Η 3^η χαμηλότερη έκταση σημειώθηκε τον Ιανουάριο του έτους 2007.
22. **ΚΙΝΑ:** Το Μάρτιο, πραγματοποιήθηκε ισχυρή χιονόπτωση. Συνεχόμενη και δυνατή βροχή στα τέλη του Ιουνίου με αρχές Ιουλίου. Πλήχθηκαν περισσότεροι από 26 εκ. άνθρωποι. Αυτή η πλημμύρα θεωρείται ως η χειρότερη από το 1954.

23. **ΝΟΤΙΑ ΚΙΝΑ:** Έντονη ξηρασία από τα τέλη Σεπτεμβρίου μέχρι τα μέσα Δεκεμβρίου.

24. **ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ:** Τα κύματα καύσωνα τον Ιούνιο και τον Ιούλιο προκάλεσαν μεγάλη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας. Υπολογίζονται ότι περίπου 40 θάνατοι και πάνω από 130 πυρκαγιές προκλήθηκαν από τη ζέστη.

25. **ΤΡΟΠΙΚΟΣ ΚΥΚΛΩΝΑΣ GONU:** Έλαβε χώρα τον Ιούνιο. Μέγιστοι άνεμοι 260km/h. Ο ισχυρότερος κυκλώνας που έχει καταγραφεί στην Αραβική θάλασσα και ο 2^{ος} ισχυρότερος κυκλώνας που έχει καταγραφεί στο βόρειο Ινδικό ωκεανό.

26. **ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΕΙΡΗΝΙΚΗ ΤΥΦΩΝΙΚΗ ΣΕΖΟΝ:** Κάτω από το μέσο όρο η δραστηριότητα. 24 καταιγίδες και 14 τυφώνες.

27. **ΤΥΦΩΝΑΣ FITOW:** Έλαβε χώρα το Σεπτέμβριο. Μέγιστοι άνεμοι 157 km/h. Ο ισχυρότερος τυφώνας που χτύπησε το Τόκυο από τον Οκτώβριο του 2002.

28. **ΤΥΦΩΝΑΣ MAN-YI:** Έλαβε χώρα τον Ιούλιο. Μέγιστοι άνεμοι στη γη, 160km/h. Ο πιο δυνατός τυφώνας που χτύπησε την Ιαπωνία τον Ιούλιο από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές το 1951.

1.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Κατά τη διάρκεια του έτους 2007, καταγράφηκαν υψηλές θερμοκρασίες σε πολλά μέρη του πλανήτη. Μέσα στα μέρη που σημειώθηκαν υψηλές θερμοκρασίες ήταν και η Ευρώπη.

Πιο συγκεκριμένα, μερικά μέρη της Ευρώπης, ο χειμώνας και η άνοιξη, κατατάχθηκαν ανάμεσα στις πιο θερμές εποχές που έχουν καταγραφεί ποτέ.

Δύο έντονα κύματα καύσωνα, την περίοδο του Ιουνίου-Ιουλίου, καταγράφηκαν στη νοτιοανατολική Ευρώπη, με ημερήσια μέγιστα θερμοκρασίας που έφταναν και τους 40°C σε ορισμένες περιοχές της.

Τέλος, η Αγγλία και η Ουαλία, κατέγραψαν τις πιο υγρές χρονικές περιόδους, του Μαΐου-Ιουνίου, από τότε που ξεκίνησαν τα αρχεία καταγραφής το 1766, με 415 mm βροχής το έτος 2007 σε σύγκριση με τα 349 mm το έτος 1789.

3.2 Έτος 2008

2. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2008

Το 2008 ήταν ένα αξιοσημείωτο έτος καθώς καταγράφηκαν θετικές ανωμαλίες της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Για αυτό το λόγο, το έτος 2008, κατατάχθηκε μεταξύ των δέκα θερμότερων ετών, από τότε που ξεκίνησαν οι σύγχρονες καταγραφές, το 1850.

Διάφορα ακραία καιρικά και κλιματικά φαινόμενα καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια του 2008, που από τα πιο ακραία ήταν ο κυκλώνας Nargis, ο οποίος έπληξε το Μιανμάρ τον Μάιο, προκαλώντας μεγάλες καταστροφές και περισσότερους από 70.000 θανάτους.

Άλλες περιοχές του κόσμου υπέστησαν σοβαρές πλημμύρες, έντονες καταιγίδες και μεγάλες ξηρασίες, ενώ για άλλη μια φορά, ο πάγος της Αρκτικής παρατηρήθηκε να υποχωρεί αισθητά, φθάνοντας το μήνα Σεπτέμβριο το 2^ο χαμηλότερο ιστορικό εύρος.

2.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως

Το έτος 2008 κατατάσσεται έως ένα από τα θερμότερα χρόνια. Έρευνες έδειξαν ότι το έτος 2008 κατατάσσεται στη θέση μεταξύ του 8^{ου} και του 10^{ου} θερμότερου έτους.

Παρόλα αυτά, η μέση παγκόσμια θερμοκρασία το 2008 ήταν ελαφρώς χαμηλότερη από τα προηγούμενα χρόνια του 21^{ου} αιώνα, εξαιτίας της μέτριας έως ισχυρής LaNina που αναπτύχθηκε το δεύτερο εξάμηνο του 2007.

Η παγκόσμια μέση θερμοκρασιακή ανωμαλία του Ιανουαρίου του 2008, ήταν χαμηλότερη από αυτή του Φεβρουαρίου του 1994.

2.1.1 Περιφερειακές ανωμαλίες της θερμοκρασίας

1.Ασία

Την άνοιξη καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες σε πολλές περιοχές της Ασίας. Συγκεκριμένα τον Μάρτιο, οι ανωμαλίες της θερμοκρασίας ήταν πάνω από 5°C στη κεντρική και τη βορειοδυτική Ασία.

Το καλοκαίρι ήταν επίσης θερμότερο από το μέσο όρο στις περισσότερες περιοχές της Ασίας, όπως ήταν και το φθινόπωρο. Ιδιαίτερα το Νοέμβριο, παρατηρήθηκαν σημαντικές

θερμοκρασιακές ανωμαλίες που κυμαίνονταν μεταξύ $+3.0^{\circ}\text{C}$ και $+5.0^{\circ}\text{C}$ στη κεντρική Ασία.

2.Βόρεια Αμερική

Το έτος ξεκίνησε με υψηλότερες θερμοκρασίες από τις συνηθισμένες σε ολόκληρο τον Καναδά και τις κεντροανατολικές πολιτείες των ΗΠΑ, αλλά και με πιο χαμηλές θερμοκρασίες από το μέσο όρο στις δυτικές περιοχές των ΗΠΑ.

Δυο ημερήσιες καταγραφές μέγιστης θερμοκρασίας σημειώθηκαν στο Τορόντο στις 7 και στις 8 Ιανουαρίου, όταν οι θερμοκρασίες αυξήθηκαν στους 14°C .

Ο Φεβρουάριος ήταν πιο κρύος από το μέσο όρο στον Καναδά, την Αλάσκα και τις βόρειες ΗΠΑ, με τις μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες να κυμαίνονται από 4°C έως 5°C κάτω από το κανονικό σε ορισμένες περιοχές.

Την άνοιξη, οι θερμοκρασίες ήταν πιο κρύες από το μέσο όρο στις περισσότερες περιοχές των ΗΠΑ και του Καναδά. Πιο ζεστές θερμοκρασίες από το μέσο όρο επικρατούσαν στο Μεξικό.

Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, οι θερμοκρασίες ήταν κοντά στο κανονικό, εκτός από το Καναδά.

Τέλος, ο Νοέμβριος ήταν ιδιαίτερα ήπιος στο Καναδά και στις περιοχές των ΗΠΑ.

3.Νότια Αμερική

Κατά το χρονικό διάστημα Ιανουάριος-Απρίλιος, καταγράφηκαν θερμοκρασίες, οι οποίες ήταν υψηλότερες από τις κανονικές στη νότια Αμερική, ενώ οι χαμηλότερες θερμοκρασίες σημειώθηκαν στο κεντρικό και βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής.

Την ίδια περίοδο, στην Αργεντινή και στη Χιλή, επικρατούσαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

Ο Φεβρουάριος ήταν ιδιαίτερα ζεστός στη νότια Αμερική. Πολλές περιοχές κατέγραψαν το θερμότερο Φεβρουάριο μέσα σε 50 χρόνια, με ημερήσιες μέγιστες θερμοκρασίες να

κυμαίνονται μεταξύ 35°C και 40°C, πολύ περισσότερο από το μέσο όρο που κυμαίνεται μεταξύ 20°C και 28°C.

Το Μάιο καταγράφηκαν χαμηλότερες θερμοκρασίες από το μέσο όρο, εξαιτίας μιας ψυχρής αέριας μάζας στην Ανταρκτική που επηρέασε τη νότια Αμερική, ιδιαίτερα τη κεντρική και τη βόρεια Αργεντινή, όπου η ελάχιστη θερμοκρασία έπεσε κάτω από τους -6° C σε ορισμένες περιοχές.

Αντίθετα, οι μέσες θερμοκρασίες τον Ιούλιο ήταν από 3°C πάνω από το μέσο όρο σε μεγάλα τμήματα της Αργεντινής, της Ουρουγουάης, της Παραγουάης, της νοτιοανατολικής Βολιβίας και της νότιας Βραζιλίας, καθιστώντας το θερμότερο Ιούλιο των τελευταίων 50 χρόνων για πολλές περιοχές.

Ο Νοέμβρης κατέγραψε ρεκόρ ιστορικών θερμοκρασιών, εξαιτίας ενός ασυνήθιστου καύσωνα που καταγράφηκε στο τέλος του μήνα στην Αργεντινή.

4.Αυστραλία

Στην Αυστραλία, το έτος ξεκίνησε με το πιο ζεστό Ιανουάριο που έχει καταγραφεί από το 1950. Το Μάρτιο, ένα μεγάλο κύμα καύσωνα επηρέασε σημαντικό μέρος της νότιας Αυστραλίας. Για παράδειγμα, η Αδελαΐδα, είχε 15 διαδοχικές ημέρες μέγιστων θερμοκρασιών πάνω από 35°C, πολύ περισσότερες ημέρες από το προηγούμενο ρεκόρ των 8 ημερών.

Από την άλλη, το φθινόπωρο στην Αυστραλία, επικρατούσαν σε πολλές περιοχές της χώρας, πάνω από το μέσο όρο θερμοκρασίες το πρωί και κάτω από το μέσο όρο θερμοκρασίες το βράδυ.

Στο σε μια πόλη στο Κουήνσλαντ, το Μάρτιο, η κατώτερη θερμοκρασία που καταγράφηκε ήταν 0.2°C, ενώ σε άλλες πόλεις επικρατούσαν θερμοκρασίες κάτω από το μέσο όρο για 60 ή περισσότερες διαδοχικές βραδιές, από τις αρχές του Απρίλη έως τον Ιούνιο.

Ο Σεπτέμβριος και ο Οκτώβρης ήταν δυο θερμοί μήνες και αυτή η χρονική περίοδος κατατάχθηκε στη 2^η θέση θερμότερης περιόδου μετά το 1988.

2.2 Κατακρημνίσματα

Το έτος 2008, οι παγκόσμιες βροχοπτώσεις ήταν ελαφρώς πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990. Τα Κατακρημνίσματα καθ'όλη τη διάρκεια του έτους ήταν μεταβλητά σε πολλούς τομείς. Λιγότερες από τις μέσες συνθήκες παρατηρήθηκαν σε όλες τις δυτικές και νότιο κεντρικές ΗΠΑ, τη νοτιοδυτική Αλάσκα, τα νησιά της Χαβάης, τη νοτιοανατολική Αφρική, τη νότια Ευρώπη, τη βόρεια Ινδία, τα τμήματα της Αργεντινής, της Ουρουγουάης, της ανατολικής Ασίας και της νότιας Αυστραλίας.

Το μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης, η δυτική Αφρική, οι βορειοανατολικές και κεντρικές ΗΠΑ, τμήματα της βόρειας και της δυτικής Αμερικής, της νοτιοανατολικής Ασίας και της βόρειας Αυστραλίας, γνώρισαν υγιέστερες καλύτερες από τις μέσες συνθήκες.

2.3 Ξηρασίες

Στα τέλη Ιουλίου, τα περισσότερα μέρη του νοτιοανατολικού τμήματος της βόρειας Αμερικής, χαρακτηρίστηκαν από μέτρια έως υψηλή ξηρασία.

Οι συνεχείς ξηρές συνθήκες σε όλη τη βόρεια και τη κεντρική Καλιφόρνια, είχαν ως αποτέλεσμα πολλές και μεγάλες πυρκαγιές.

Στο Καναδά, η νότια Βρετανική Κολομβία κατέγραψε τη 5^η ξηρότερη περίοδο σε 61 χρόνια.

Η νότια Αμερική, συμπεριλαμβανόμενης και της κεντροανατολικής και βορειοανατολικής Αργεντινής, ένα μεγάλο μέρος της Ουρουγουάης, της Παραγουάης και της νότιας Βραζιλίας, κατέγραψαν μια σοβαρή και παρατεταμένη ξηρασία που ξεκίνησε το δεύτερο εξάμηνο του έτους 2007. Αυτή η ξηρασία προκάλεσε καταστροφές στη γεωργία, τα ζώα και στις πηγές του νερού.

Κατά τη διάρκεια του έτους 2008, η συνολική βροχόπτωση ήταν μεταξύ 40-60% χαμηλότερη σε ποσοστό από κανονικό, καθώς και πολλές τοποθεσίες κατέγραψαν το έτος 2008 ως ένα από τα ξηρότερα έτη από το 1900.

Στη νοτιοανατολική Αυστραλία οι ξηρές συνθήκες επεκτάθηκαν χρονικά σε μεγάλο μέρος της περιοχής.

Το έτος 2008, ήταν το 3^ο συνεχόμενο έτος κατά το οποίο η χρονική περίοδος Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου, ήταν πολύ ξηρή.

2.4 Τροπικοί κυκλώνες

Πίνακας 3. Οι τροπικοί κυκλώνες για το έτος 2008.

ΒΟΡΕΙΟΣ ΙΝΔΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ	Ο πιο θανατηφόρος κυκλώνας που καταγράφηκε ήταν ο Nargis στις αρχές Μαΐου. Ο κυκλώνας αυτός, σκότωσε περισσότερους από 70.000 ανθρώπους και κατέστρεψε χιλιάδες κατοικίες. Ο Nargis ήταν ο πιο καταστροφικός κυκλώνας που έπληξε την Ασία από το 1991.
ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ	Καταγράφηκαν 16 τροπικές καταιγίδες και 8 τυφώνες, 5 από τους οποίους άνηκαν στη κατηγορία 3 ή και περισσότερο. Ο μέσος όρος υπολογίζεται με 11 τροπικές καταιγίδες και 6 τυφώνες εκ των οποίων οι 2 ανήκουν στη κατηγορία 3 ή και περισσότερο. Πολλά ατυχήματα προκλήθηκαν από τους τυφώνες και υπήρξε ευρεία καταστροφή στη Καραϊβική, τη κεντρική Αμερική και τις ΗΠΑ.
ΗΠΑ	Για πρώτη φορά καταγράφηκαν 6

ΕΙΡΗΝΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ

διαδοχικοί τροπικοί κυκλώνες (Dolly, Edouard, Fay, Gustav, Hanna, Ike) που έπληξαν τις ΗΠΑ και καταγράφηκε το ρεκόρ των τριών μεγάλων τυφώνων (Gustav, Ike, Paloma) που έπληξαν τη Κούβα. Οι τροπικοί κυκλώνες Hanna, Ike, Gustav ήταν οι πιο θανατηφόροι της εποχής, με τη καταγραφή εκατοντάδων θυμάτων στη Καραϊβική και το θάνατο 500 ανθρώπων στην Αιτή.

Στον ανατολικό Ειρηνικό Ωκεανό, καταγράφηκαν 17 τροπικές καταιγίδες από τις οποίες 7 εξελίχθηκαν σε τυφώνες και 2 σε κύριους τυφώνες. Ο μέσος όρος υπολογίζεται με 16 τροπικές καταιγίδες, 9 τυφώνες και 2 κύριους τυφώνες.

Στο βορειοδυτικό Ειρηνικό Ωκεανό, καταγράφηκαν 22 τροπικές καταιγίδες από τις οποίες 11 εξελίχθηκαν σε τυφώνες. Ο μέσος όρος υπολογίζεται με 27 τροπικές καταιγίδες και 14 τυφώνες.

ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ

Στην ευρύτερη περιοχή της Αυστραλίας, οι αριθμοί των τροπικών κυκλώνων κατά τη περίοδο 2007-2008 ήταν σχεδόν κανονικοί, με συνολικά 10 συστήματα. Ωστόσο μπορεί να θεωρηθεί ως μια «ήσυχη» εποχή για έντονα συστήματα.

ΦΙΛΙΠΠΙΝΕΣ, ΚΟΥΜΠΙΟΤΖΗ,
ΤΑΙΛΑΝΔΗ, ΛΑΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΤΟΥ ΛΑΟΣ, ΒΙΕΤΝΑΜ,
ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΚΙΝΑ

Αυτές οι περιοχές κατά τη διάρκεια του έτους 2008, επηρεάστηκαν σοβαρά από τα γεγονότα των τροπικών καταιγίδων.

2.5 Η αποδυνάμωση της La Nina

Το πρώτο τρίμηνο του 2008 χαρακτηρίστηκε από την εκδήλωση μιας μέτριας έως έντονης έντασης La Nina, που ξεκίνησε το δεύτερο εξάμηνο του 2007 και κράτησε μέχρι το Μάιο του 2008.

Η μεγάλη επιφάνεια των ψυχρών υδάτων πάνω από τον όγκο του ισημερινού Ειρηνικού, σε συνδυασμό με τις θερμότερες από το φυσιολογικό συνθήκες στον ισημερινό δυτικό Ειρηνικό, αντιπροσωπεύει το τυπικό La Nina.

Οι συνθήκες της La Nina εξασθένησαν βαθμιαία από τη μέγιστη ισχύ τους το Φεβρουάριο του έτους 2008 και επικράτησαν σχεδόν ουδέτερες συνθήκες το μεγαλύτερο μέρος του δεύτερου εξαμήνου του 2008.

Ωστόσο, οι ψυχρές θερμοκρασίες της επιφάνειας της θάλασσας αναπτύχθηκαν το Δεκέμβριο στο κεντρικό και ανατολικό ισημερινό Ειρηνικό.

2.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2008

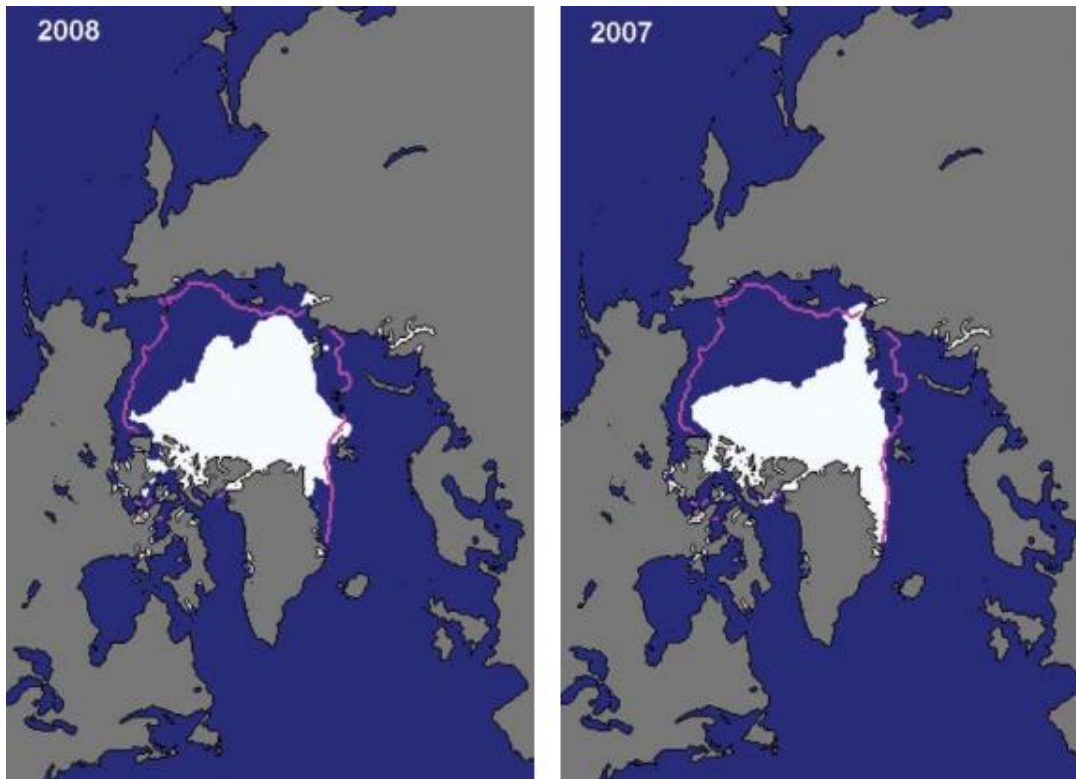
2.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική

Η έκταση των πάγων στη θάλασσα της Αρκτικής, κατά τη διάρκεια της περιόδου τήξης το 2008, μειώθηκε στο δεύτερο χαμηλότερο επίπεδο από τότε που ξεκίνησαν οι δορυφορικές μετρήσεις το 1979. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα στις 14 Σεπτεμβρίου του 2008, να καταγραφεί το χαμηλότερο σημείο του ετήσιου κύκλου τήξης και ανάπτυξης.

Η μέση έκταση των θαλάσσιων πάγων το Σεπτέμβριο ήταν 4.67 εκατομμύρια km². Το χαμηλότερο μηνιαίο ρεκόρ που καθορίστηκε το 2007 ήταν 4.3 εκατομμύρια km².

Ένα αξιοσημείωτο γεγονός κατά τη διάρκεια του έτους 2008, ήταν η δραματική εξαφάνιση σχεδόν του 1/4 από τα τεράστια αρχαία κομμάτια πάγου στο νησί Έλσμυρ.

Τέλος, το 2008 ήταν το 3^ο συνεχές καλοκαίρι που σηματοδοτούσε ότι τα πλοία θα μπορούσαν εύκολα να πλοηγηθούν στο βορειοδυτικό πέρασμα, χωρίς να υπάρχει κάποιος κίνδυνος για να χτυπήσουν ή να μπλοκάρουν από το πάγο της θάλασσας.



Εικόνα 1. Η έκταση του πάγου το Σεπτέμβριο του 2007 και το Σεπτέμβριο του 2008.(Πηγή: National Snow and Ice Data Center, United States)

2.6.2 Καταιγίδες και πλημμύρες

Τον Ιανουάριο, 1,3 εκατομμύρια km² σε 15 επαρχίες της Κίνας καλύπτονταν από χιόνι. Οι χαμηλές θερμοκρασίες και ο πάγος επηρέασαν τις ζωές εκατομμυρίων ανθρώπων που υπέφεραν από καταστροφές στη γεωργία και από διαταραχές στον ενεργειακό εφοδιασμό και στην ηλεκτροδότηση.

Στο Καναδά, αρκετές καταγραφές χιονοπτώσεων κατά τη διάρκεια του χειμώνα, έφτασαν περισσότερο από τα 550 cm σε πολλές τοποθεσίες, συμπεριλαμβάνοντας και τη πόλη του Κεμπέκ. Στο Τορόντο, ήταν ο τρίτος χειμώνας με χιόνι τα τελευταία 70 χρόνια.

Στις ΗΠΑ οι έντονες βροχοπτώσεις του Απρίλη, σε συνδυασμό με το λιώσιμο των χιονιών, είχαν ως αποτέλεσμα μεγάλες πλημμύρες που έπληξαν το Μιζούρι και τη νότια Ιντιάνα.

Η υποσαχάρια Αφρική, συμπεριλαμβανόμενης της δυτικής, ανατολικής Αφρικής, επηρεάστηκε από έντονες βροχοπτώσεις, οι οποίες προκάλεσαν τις χειρότερες πλημμύρες που έχουν καταγραφεί στη Ζιμπάμπουε και αυτό είχε ως αποτέλεσμα να πληχθούν περισσότεροι από 300.000 κάτοικοι στη δυτική Αφρική κατά τη διάρκεια της εποχής των μουσώνων.

Στη βόρεια Αφρική, οι έντονες βροχοπτώσεις κατά τη χρονική περίοδο του Σεπτεμβρίου-Νοεμβρίου, επηρέασαν την Αλγερία και το Μαρόκο, προκαλώντας μεγάλες καταστροφές και αρκετές απώλειες.

Στις βόρειες επαρχίες του Μαρόκου καταγράφηκαν έντονες βροχοπτώσεις έως και 200 mm σε λιγότερο από 6 ώρες.

Ισχυρές βροχές έπληξαν τις περιοχές της ανατολικής Αυστραλίας τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο, προκαλώντας σοβαρές πλημμύρες, ιδιαίτερα στη πόλη Κουήνσλαντ. Το Νοέμβριο, εκτεταμένες έντονες βροχοπτώσεις σημειώθηκαν σε όλη την ήπειρο, με αποτέλεσμα να προκληθούν σοβαρές καταστροφές από τους ανέμους, το χαλάζι και τις πλημμύρες.

Στη νότια Ασία, συμπεριλαμβανομένης της Ινδίας, του Πακιστάν και του Βιετνάμ, οι καταρρακτώδεις βροχοπτώσεις είχαν ως αποτέλεσμα να προκληθούν σοβαρές πλημμύρες που σκότωσαν περισσότερους από 2.600 ανθρώπους και έπληξαν περισσότερους από 10 εκατομμύρια ανθρώπους στην Ινδία, αναγκάζοντας τους να εγκαταλείψουν τις κατοικίες τους.

Κατά το δεύτερο εξάμηνο του έτους, στη δυτική Κολομβία, οι συνεχείς βροχοπτώσεις κατέληξαν σε σοβαρές πλημμύρες και κατολισθήσεις, που έπληξαν τουλάχιστον μισό εκατομμύριο ανθρώπους και προκάλεσαν σοβαρές καταστροφές.

Στη νότια Βραζιλία, η έντονη βροχόπτωση επηρέασε τη πολιτεία της Σάντα Καταρίνα από της 21 έως της 24 Νοεμβρίου, προκαλώντας θανατηφόρες πλημμύρες, από τις οποίες πλήχθηκαν 1.5 εκατομμύρια άνθρωποι και καταγράφηκαν περισσότερα από 80 θύματα.

Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, καταγράφηκαν περισσότερα από 500 mm βροχόπτωσης, περιλαμβάνοντας περισσότερο από 200 mm βροχόπτωσης μέσα σε 24 ώρες, ξεπερνώντας τα ιστορικά ρεκόρ των 24 ωρών βροχοπτώσεων, σε ορισμένες περιοχές της πολιτείας Σάντα Καταρίνα.

2.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη

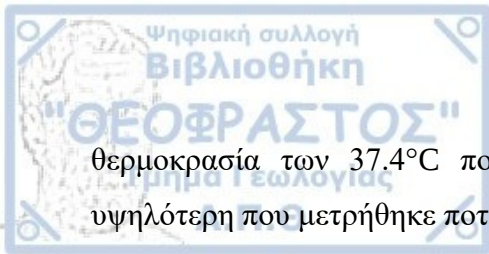
Ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος ήταν δυο πολύ ήπιοι μήνες στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης. Οι μηνιαίες μέσες θερμοκρασιακές ανωμαλίες για αυτούς του μήνες, υπερέβησαν τους $+7^{\circ}\text{C}$ σε ορισμένες περιοχές της Σκανδιναβίας. Στα περισσότερα μέρη της Φιλανδίας, της Νορβηγίας και της Σουηδίας, ο χειμώνας 2007-2008 ήταν ο θερμότερος που καταγράφηκε από τότε που ξεκίνησαν οι μετρήσεις. Ο προηγούμενος ήπιος χειμώνας στη Φιλανδία ήταν το 1924-1925, δηλαδή πριν από 80 χρόνια.

Μεγάλα τμήματα της δυτικής Ευρώπης, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ολλανδία, η Ελβετία και η Αυστρία, είχαν έναν εξαιρετικά ηλιόλουστο Φεβρουάριο, με μερικές περιοχές να καταγράφουν πάνω από το διπλάσιο της μέσης μηνιαίας ηλιοφάνειας. Το Ηνωμένο Βασίλειο είχε το πιο ηλιόλουστο χειμώνα από το 1929.

Γενικά, τα κατακρημνίσματα κατά τη διάρκεια του έτους 2008, για το μεγαλύτερο τμήμα της Ευρώπης, κυμαίνονταν στα όρια του φυσιολογικού. Όμως, η Πορτογαλία και η Ισπανία, γνώρισαν τη χειρότερη χειμερινή ξηρασία που έχει καταγραφεί μέσα σε δεκαετίες.

Στη Γερμανία, από το Μάιο έως το Σεπτέμβριο, παρατηρήθηκε ένας μεγάλος αριθμός έντονων καταιγίδων με βροχή, ανεμοστρόβιλους και χαλάζι, προκαλώντας μερικές απώλειες και σημαντικές καταστροφές.

Η άνοιξη ήταν πολύ ζεστή σε πολλά μέρη της Ευρώπης. Επιπλέον, πολλές καταιγίδες σημειώθηκαν στη νοτιοανατολική Ευρώπη τον Απρίλιο. Στην Ελλάδα, στη Κρήτη, η



θερμοκρασία των 37.4°C που καταγράφηκε στις 22 Απριλίου του 2008, ήταν η υψηλότερη που μετρήθηκε ποτέ στο νησί για εκείνο το μήνα.

Το καλοκαίρι ήταν επίσης θερμότερο από το μέσο όρο στις περισσότερες περιοχές της Ευρώπης, όπως και το φθινόπωρο. Ιδιαίτερα το μήνα Νοέμβριο, παρατηρήθηκαν σημαντικές θερμοκρασιακές ανωμαλίες που κυμαίνονταν μεταξύ $+3^{\circ}\text{C}$ και $+5^{\circ}\text{C}$ από την ανατολική Ευρώπη στη κεντρική Ασία. Κατά τη διάρκεια της περιόδου των κλιματικών ανωμαλιών, σημειώθηκε έντονη βροχόπτωση στη νοτιοδυτική Ευρώπη.

Στη Βαλένθια, στην Ισπανία, σημειώθηκε συνολική βροχόπτωση 390 mm σε 24 ώρες, εκ των οποίων τα 144 mm καταγράφηκαν σε λιγότερο από μια ώρα.

Στη Γαλλία, οι βαριές και έντονες βροχοπτώσεις, έπληξαν πολλές περιοχές από της 31 Οκτωβρίου έως της 2 Νοεμβρίου. Κατά τη διάρκεια αυτών των τριών ημερών, οι συνολικές βροχοπτώσεις έφτασαν τα 500 mm σε ορισμένες περιοχές, γεγονός που προκάλεσε σοβαρές πλημμύρες, ιδίως στα ανατολικά και στα κεντρικά μέρη της χώρας.

3.3 Έτος 2009

3. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2009

Κατά τη διάρκεια του έτους 2009, σημειώθηκαν ακραία κλιματικά και καιρικά φαινόμενα.

Ορισμένα από αυτά ήταν τα κύματα καύσωνα που καταγράφηκαν στη Κίνα, στην Ινδία, στη νότια Ευρώπη, καθώς και στην Αυστραλία. Επίσης σημειώθηκαν έντονες ξηρασίες, ισχυρές καταιγίδες και πλημμύρες σε πολλά μέρη του κόσμου. Στο τέλος του έτους 2009, παρατηρήθηκε ένα ιδιαίτερο ψυχρό επεισόδιο στο βόρειο ημισφαίριο, που είχε ως αποτέλεσμα την ισχυρή χιονόπτωση στην Ευρώπη, τη βόρεια Αμερική και τη βόρεια Ασία.

Το έτος 2009, ολοκληρώθηκε με ένα μέτριας έντασης γεγονός El Nino, το οποίο παρακολουθούταν συνεχώς για το πώς θα εξελιχθεί.

3.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως

Το έτος 2009, κατατάσσεται ως το 5^ο θερμότερο έτος που έχει καταγραφεί από την έναρξη των κλιματικών καταγραφών, που χρονολογείται γύρω στο 1850.

Οι αναλύσεις έδειξαν ότι η δεκαετία του 2000 (2000-2009) ήταν θερμότερη από τη δεκαετία του 1990 (1990-1999), η οποία με τη σειρά της ήταν θερμότερη από τη δεκαετία του 1980 (1980-1989) και τις προηγούμενες δεκαετίες.

Η πιο πιθανή τιμή της συνολικής παγκόσμιας θερμοκρασιακής ανωμαλίας για το έτος 2009, είναι μεταξύ +0.34°C και +0.56°C. Το νότιο ημισφαίριο ήταν έντονα θερμότερο από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο, ειδικά κατά τη διάρκεια του Αυστραλιανού χειμώνα και στα τέλη της άνοιξης.

3.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες

Οι περισσότερες ετήσιες θερμοκρασίες που η τιμή τους ήταν πάνω από το κανονικό, σημειώθηκαν το έτος 2009 στα περισσότερα μέρη των ηπείρων. Ωστόσο, σε ορισμένα

τμήματα των Ηνωμένων Πολιτειών, του Καναδά και της κεντρικής Σιβηρίας καταγράφηκαν πιο χαμηλές θερμοκρασίες από το μέσο όρο.

Κατά τη διάρκεια του έτους, καταγράφηκαν συχνά ακραία θερμά επεισόδια στη νότια Αμερική, την Αυστραλία και τη νότια Ασία. Στο νότιο ημισφαίριο, τους μήνες του Αυγούστου και του Νοεμβρίου, τέθηκαν νέα στοιχεία για τη θερμοκρασία.

1.Ασία

Εκτός από ορισμένες περιοχές της βόρειας Ασίας, στην υπόλοιπη ηπειρωτική χώρα καταγράφηκαν υψηλότερες από τις μέσες θερμοκρασίες. Η Ινδία κατέγραψε το θερμότερο έτος από το 1901, με μια μέση θερμοκρασιακή ανωμαλία $+0.93^{\circ}\text{C}$.

Η Κίνα κατέγραψε το 4^ο θερμότερο έτος από το 1951. Το έτος 2009 ξεκίνησε με ένα πολύ ήπιο Ιανουάριο σε μεγάλες περιοχές της ηπείρου.

Η άνοιξη ήταν θερμότερη από το μέσο όρο σε ολόκληρη την ήπειρο, όπως ήταν και το καλοκαίρι στα περισσότερα μέρη της περιοχής.

Οι θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του Δεκεμβρίου ήταν πολύ χαμηλότερες από το μέσο όρο στη βόρεια Ασία, με μηνιαίες θερμοκρασιακές ανωμαλίες που κυμαίνονταν μεταξύ των -4°C και των -8°C .

2.Βόρεια Αμερική

Το έτος ξεκίνησε με ψυχρότερες από τις κανονικές καιρικές συνθήκες στη περιοχή των Μεγάλων Λιμνών στο Καναδά, καθώς και στα βορειοανατολικά των Ηνωμένων Πολιτειών και της Αλάσκας. Οι υπόλοιπες Ηνωμένες Πολιτείες και το Μεξικό κατέγραψαν έναν ήπιο Ιανουάριο και Φεβρουάριο.

Η άνοιξη σημείωσε παρόμοιο μοτίβο με εκείνο που παρατηρήθηκε το χειμώνα και καταγράφηκαν κάτω από τις φυσιολογικές θερμοκρασίες στο Καναδά και υψηλότερες θερμοκρασίες στην υπόλοιπη περιοχή.

Στα τέλη του Ιουλίου, πολλές πόλεις του Καναδά κατέγραψαν τις θερμότερες ημερήσιες θερμοκρασίες. Για παράδειγμα, η Βικτώρια έθεσε ένα νέο ρεκόρ των 35°C στις 29 Ιουλίου.

Αντίθετα, ο Οκτώβρης ήταν ψυχρότερος από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο στις Ηνωμένες Πολιτείες. Για ολόκληρο το έθνος, ήταν ο 3^{ος} πιο ψυχρός Οκτώβρης, με μέση θερμοκρασιακή ανωμαλία -2.2°C.

Η Οκλαχόμα κατέγραψε 12.3°C, η οποία ήταν η χαμηλότερη μηνιαία μέση θερμοκρασία για τον Οκτώβριο. Το προηγούμενο ρεκόρ των 12.4°C, ορίστηκε το 1925.

Ο Δεκέμβριος ήταν επίσης ψυχρότερος από το κανονικό στις περισσότερες Ηνωμένες Πολιτείες με μηνιαίες θερμοκρασιακές ανωμαλίες να φτάνουν τους -5°C, στις κεντρικές και δυτικές περιοχές.

3.Νότια Αμερική

Κατά τη διάρκεια του έτους 2009, οι θερμοκρασίες που επικρατούσαν σε ολόκληρη τη περιοχή της νότιας Αμερικής ήταν υψηλότερες από τις συνηθισμένες. Η Αργεντινή κατέγραψε το θερμότερο έτος των τελευταίων πέντε δεκαετιών.

Το χρονικό διάστημα Μαρτίου-Μαΐου ήταν ιδιαίτερα θερμό στην Αργεντινή, την Ουρουγουάη, τη Παραγουάη και τη νότια Βραζιλία.

Ο μήνας Αύγουστος ήταν εξαιρετικά θερμός στη νότια Αμερική και για αυτό το λόγο καταγράφηκαν νέα ρεκόρ μέγιστων θερμοκρασιών. Για παράδειγμα, το Μπουένος Άιρες έθεσε ένα νέο ρεκόρ των 34.4°C στις 30 Αυγούστου. Ωστόσο, τους μήνες του Ιουνίου και του Ιουλίου καταγράφηκαν κάτω από τις συνηθισμένες θερμοκρασίες στη Παραγουάη, την Ουρουγουάη και τη νότια Βραζιλία.

Μεγάλο μέρος της κεντρικής Αργεντινής κατέγραψε το θερμότερο φθινόπωρο από το 1961, με εποχιακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες να κυμαίνονταν μεταξύ των +2°C και +3°C.

4. Αυστραλία

Για την Αυστραλία, το έτος 2009 ήταν το 2^ο θερμότερο έτος σε μια σειρά θερμοκρασιών που ξεκίνησε το 1910. Η μέση θερμοκρασία ήταν 0.9°C πάνω από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο του 1961-1990. Ο χειμώνας χαρακτηρίστηκε ως ήπιος στο μεγαλύτερο μέρος της Αυστραλίας.

Το καλοκαίρι χαρακτηρίστηκε από υψηλές θερμοκρασίες, εκτός από τις βόρειες περιοχές, οι οποίες κατέγραψαν χαμηλότερες θερμοκρασίες από τις κανονικές. Τον Αύγουστο, οι μέγιστες θερμοκρασίες ήταν αρκετά πάνω από το κανονικό σε ολόκληρη την ήπειρο, καταγράφοντας έως και 7°C πάνω από το μηνιαίο μακροπρόθεσμο μέσο όρο σε ορισμένα μέρη. Η εθνική μέση μέγιστη θερμοκρασιακή ανωμαλία των 3.2°C, ήταν η υψηλότερη που καταγράφηκε ποτέ για κάθε μήνα.

Ο Νοέμβριος ήταν επίσης ένας πολύ θερμός μήνας σε ολόκληρη τη νοτιοανατολική περιοχή. Οι μέσες μέγιστες θερμοκρασιακές ανωμαλίες κυμαίνονταν μεταξύ των +4°C και +8°C.

3.2 Κατακρημνίσματα

Οι παγκόσμιες βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του έτους 2009 ήταν κοντά στο μέσο όρο του 1961-1990. Ωστόσο, σε περιφερειακό επίπεδο, επικρατούσαν συνθήκες ξηρότερες από τις μέσες και καταγράφηκαν στην Αλάσκα, τη νότια Αυστραλία, τη νότια Αμερική, σε ορισμένα τμήματα της δυτικής Ευρώπης και της νότιας Ασίας. Από την άλλη πλευρά όμως, η νοτιοανατολική Βραζιλία, η Ουρουγουάη, ορισμένα τμήματα της ανατολικής και νοτιοανατολικής Ασίας, το μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης και ορισμένες περιοχές των ΗΠΑ, κατέγραψαν πιο υγρές συνθήκες από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο.

Κατά την έναρξη του έτους παρατηρήθηκαν έντονες βροχοπτώσεις στη Κολομβία. Επίσης, η βορειοανατολική Αυστραλία επηρεάστηκε από ισχυρές βροχοπτώσεις που καταγράφηκαν τον Ιανουάριο και στις αρχές του Φεβρουαρίου. Το Κουήνσλαντ και η Νέα Νότια Ουαλία κατέγραψαν πολλές βροχοπτώσεις με την ημερήσια βροχόπτωση να υπερβαίνει τα 300 mm.

Η βορειοανατολική Βραζιλία υπέστη έντονες βροχοπτώσεις και πλημμύρες τον μήνα του Απριλίου και του Μαΐου.

Τον Ιούλιο, μια ισχυρή χιονοθύελλα, όπου χαρακτηρίστηκε έως τη χειρότερη μέσα σε 15 χρόνια, έπληξε το νότιο τμήμα της Αργεντινής.

Κατά τη διάρκεια του μήνα Σεπτέμβρη, ισχυρές βροχοπτώσεις προκάλεσαν μεγάλες καταστροφές σε διάφορες περιοχές της βόρειες Αφρικής, συμπεριλαμβάνοντας την Αλγερία, το Μαρόκο και τη Τυνησία. Στη δυτική Αφρική, οι ισχυρές βροχοπτώσεις το μήνα του Σεπτεμβρίου προκάλεσαν πλημμύρες που έπληξαν περισσότερους από 100.000 ανθρώπους. Επίσης, η πιο σοβαρή καταιγίδα, καταγράφηκε στις 22-23 Σεπτεμβρίου στην Αυστραλία και κάλυψε μεγάλα τμήματα της Νέας Νότιας Ουαλίας και του Κουήνσλαντ, όπου η ορατότητα είχε μειωθεί έως 100-200 m, τόσο στο Σύνδνεϋ όσο και στο Μπρισμπέιν.

Συνολικά οι ΗΠΑ, κατέγραψαν το πιο υγρό Οκτώβρη μέσα 111 χρόνια. Στη κεντρική Αμερική, μια ισχυρή καταιγίδα στο Ελ Σαλβαδόρ το Νοέμβριο, που συνδέεται εν μέρει με το τυφώνα Ida, προκάλεσε θανατηφόρες πλημμύρες που είχαν σαν αποτέλεσμα το θάνατο 192 ανθρώπων. Στην Ασία, η νότια Ινδία, κατέγραψε σοβαρές πλημμύρες εξαιτίας μιας ισχυρής βροχόπτωσης που πραγματοποιήθηκε στα τέλη Σεπτεμβρίου και στη πρώτη βδομάδα του Οκτωβρίου. Αυτή η βροχόπτωση είχε σαν αποτέλεσμα το θάνατο περίπου 300 ανθρώπων.

Κατά το μήνα Νοέμβρη, σημειώθηκαν σημαντικές πλημμύρες σε περιοχές του βόρειου Ηνωμένου Βασιλείου. Επιπλέον και η βόρεια Κίνα κατέγραψε σοβαρές καταστροφές από μια χιονοθύελλα που πραγματοποιήθηκε από τις αρχές μέχρι τα μέσα του μήνα Νοεμβρίου.

Στη Τουρκία, σημειώθηκαν ακραία καιρικά φαινόμενα κατά τη διάρκεια του έτους 2009, όπως ισχυρές καταιγίδες, ανεμοστρόβιλοι, παγετώνες και πλημμύρες.

3.3 Ξηρασίες

Η Κίνα υπέφερε από σοβαρές ξηρασίες σχεδόν καθ'όλη τη διάρκεια του χρόνου. Επίσης, στην Ινδία η ξηρασία επέφερε σοβαρές επιπτώσεις στο 40% των περιφερειών,

καθώς και οι βορειοδυτικές και οι βορειοανατολικές περιοχές της χώρας επηρεάστηκαν σοβαρά.

Στην ανατολική Αφρική, η ξηρασία οδήγησε σε μεγάλες ελλείψεις τροφίμων. Στη Κένυα, η ξηρασία ήταν υπεύθυνη για σοβαρές καταστροφές που προκλήθηκαν στη κτηνοτροφία και στη μείωση της παραγωγής του σιταριού κατά 40%.

Στη βόρεια Αμερική, στο Μεξικό καταγράφηκαν ισχυρές έως σοβαρές συνθήκες ξηρασίας μέχρι τον Σεπτέμβριο. Στη νότια Αμερική, στην Αργεντινή, σημειώθηκαν σοβαρές καταστροφές στη γεωργία, τη κτηνοτροφία και στις πηγές νερού. Η κατάσταση ήταν πιο σοβαρή στα τέλη Οκτωβρίου σε συνδυασμό με τις καταγεγραμμένες υψηλές θερμοκρασίες.

3.4 Τροπικοί κυκλώνες

Η εποχή των τυφώνων του Ατλαντικού, κατά τη διάρκεια του έτους 2009, τελείωσε με τις λιγότερες καταγεγραμμένες καταιγίδες και τους λιγότερους τυφώνες από το 1997. Πιθανό αίτιο ήταν οι δυσμενείς κυκλωνικές συνθήκες που προκλήθηκαν εν μέρει από το γεγονός El Nino.

Πίνακας 4. Τροπικοί κυκλώνες κατά τη διάρκεια του έτους 2009

ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	ΤΡΟΠΙΚΕΣ ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ	ΤΥΦΩΝΕΣ	ΚΥΡΙΟΙ ΤΥΦΩΝΕΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ
Ατλαντικός Ωκεανός	9	3	2	11, 6, 2
Ανατολική πλευρά του βόρειου Ειρηνικού Ωκεανού	20	8	5	16, 9, 4

Δυτική πλευρά του βόρειου Ειρηνικού Ωκεανού	22	13	-	27, 14
Νότιος Ινδικός Ωκεανός	16	7	-	20, 6

Οι ισχυρές βροχοπτώσεις που παρατηρήθηκαν σε όλη τη νότια περιοχή του νησιού Λουζόν, στις Φιλιππίνες, σχετίζονταν με τους τυφώνες Ketsanakai Parma. Η καταστροφική πλημμύρα που προκλήθηκε, είχε σαν αποτέλεσμα το θάνατο 900 ανθρώπων. Τον Αύγουστο, ο τυφώνας Morakot, διέσχισε την επαρχία της Ταιβάν στη Κίνα και προκάλεσε περισσότερους από 600 θανάτους και σοβαρές καταστροφές στη γεωργία.

Στην εποχή του κυκλώνα στην Αυστραλία και στο νότιο Ειρηνικό ωκεανό, καταγράφηκε σχεδόν η μισή δραστηριότητα. Στην Αυστραλιανή περιοχή, υπήρχαν 10 συστήματα κατά τη διάρκεια του έτους. Παρόλο που ο κυκλώνας Hamish δεν έφτασε στη ξηρά, ήταν ο πιο σημαντικός, φθάνοντας στη κατηγορία 5. Καταγράφηκε ως το πιο έντονο κυκλώνα που παρατηρήθηκε στην ανατολική ακτή του Κουήνσλαντ από το 1918.

3.5 EL NINO

Οι συνθήκες La Nina ήταν παρούσες στις αρχές του έτους 2009 και στη συνέχεια μετατράπηκαν σε μια θερμή φάση με την ανάπτυξη των φαινομένων El Nino από τον Ιούνιο του 2009.

Κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος Ιουνίου-Σεπτεμβρίου του 2009, οι θερμοκρασίες της επιφάνειας της θάλασσας, ήταν περίπου 1°C υψηλότερες από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο σε ολόκληρο το κεντρικό και ανατολικό ισημερινό Ειρηνικό.

Υπήρχε γρήγορη ανάπτυξη του γεγονότος El Nino και τα επίπεδα του σταθεροποιήθηκαν τον Οκτώβριο, με την κορυφή της ώριμης φάσης να πραγματοποιείται στα τέλη Δεκεμβρίου.

3.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2009

3.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική

Η έκταση των θαλάσσιων πάγων στην Αρκτική, κατά τη διάρκεια της περιόδου τήξης του 2009, ήταν ελάχιστη αυξημένη με 5.10 εκατομμύρια km², κατατάσσοντας το έτος 2009 στη 3^η χαμηλότερη θέση μετά το 2007 και το 2008, από το 1979 που άρχισαν οι δορυφορικές μετρήσεις.

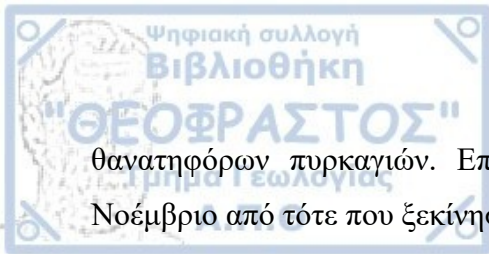
Σύμφωνα με επιστημονικές μετρήσεις, ο πάγος της Αρκτικής θάλασσας έχει μειωθεί δραματικά τα τελευταία 30 χρόνια, με την μεγαλύτερη πτώση να παρατηρείται κατά τη θερινή περίοδο τήξης.

3.6.2 Σημαντικές κλιματικές ανωμαλίες και γεγονότα το 2009

1. **ΑΛΑΣΚΑ:** Ο θερμότερος Ιούλιος που έχει καταγραφεί μετά το 2004.
2. **ΒΟΡΕΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ:** 3^η μεγαλύτερη έκταση χιονιού τον Οκτώβρη. Η μεγαλύτερη έκταση χιονιού το Δεκέμβρη.
3. **ΚΑΝΑΔΑΣ:** Ένας ανεμοστρόβιλος πήρε τη ζωή τριών ανθρώπων στο Οντάριο, οι πρώτοι θάνατοι που σχετίζονται με ανεμοστρόβιλο στο Καναδά μετά το 1995. Επίσης στο Τορόντο, το Οντάριο, κατέγραψε ένα Νοέμβριο χωρίς χιόνι , για πρώτη φορά στην ιστορία.
4. **ΙΡΑΝΔΙΑ:** Ο ψυχρότερος Δεκέμβριος μέσα σε 28 χρόνια.
5. **ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ:** Η μέση θερμοκρασία ήταν 3.2°C, κατά τη διάρκεια του χειμώνα 2008-2009, ο πιο κρύος χειμώνας από το 1996-1997. Επίσης, καταγράφηκε ισχυρή χιονόπτωση σε περιοχές της χώρας το μήνα Φεβρουάριο, η χειρότερη χιονοθύελλα από το Φεβρουάριο του 1991.
6. **ΗΠΑ:** Καταγραφή ρεκόρ από πλημμύρες στο Κόλπο του Κόκκινου ποταμού στη περιοχή των βόρειων πεδιάδων, το μήνα Μάρτιο.
7. **ΓΑΛΛΙΑ ΚΑΙ ΙΣΠΑΝΙΑ:** Η ισχυρή τροπική καταιγίδα Klaus, ισοδύναμη με ένα τυφώνα κατηγορίας 3, ήταν υπεύθυνη για 30 θανάτους τον Ιανουάριο. Ήταν η χειρότερη καταιγίδα που έπληξε τη περιοχή από τη καταιγίδα του Δεκέμβριου του 1999, που είχε σαν αποτέλεσμα το θάνατο 88 ανθρώπων.

8. **ΤΥΦΩΝΑΣ RICK:** Έλαβε χώρα τον Οκτώβριο. Μέγιστοι άνεμοι 285km/h. Ο 2^{ος} πιο έντονος τυφώνας στο βόρειο Ειρηνικό που έχει καταγραφεί, μετά τη Lindato 1997.
9. **ΤΥΦΩΝΑΣ ANDRES:** Έλαβε χώρα τον Ιούνιο. Μέγιστοι άνεμοι 130 km/h. Ο Andres καταγράφηκε στο βόρειο Ειρηνικό.
10. **ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ (ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΥΦΩΝΩΝ):** Κοντά στο μέσο η δραστηριότητα. 20 καταιγίδες και 8 τυφώνες.
11. **ΜΕΞΙΚΟ:** Καταγράφηκαν καταστροφικές συνθήκες ξηρασίας το Σεπτέμβριο.
12. **ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΤΥΦΩΝΩΝ ΣΤΟΝ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟ:** Κάτω από το μέσο όρο η δραστηριότητα. 9 καταιγίδες, 3 τυφώνες.
13. **ΤΥΦΩΝΑΣ IDA:** Έλαβε χώρα το Νοέμβριο. Μέγιστοι άνεμοι 165 km/h. Ισχυρή βροχόπτωση στη Νικαράγουα και Ονδούρα.
14. **ΚΟΛΟΜΒΙΑ:** Οι άφθονες βροχοπτώσεις προκάλεσαν έντονες πλημμύρες στη δυτική Κολομβία, το μήνα Φεβρουάριο. Οι πλημμύρες έπληξαν σχεδόν 2.500 οικογένειες.
15. **ΑΡΓΕΝΤΙΝΗ:** Ισχυρές βροχοπτώσεις στη βόρεια Αργεντινή έπληξαν περίπου 20.000 ανθρώπους και είχαν σαν αποτέλεσμα τη καταστροφή 300 σπιτιών. Επίσης, έντονο ψυχρό κύμα το Νοέμβριο, επηρέασε τη περιοχή της Παταγονίας. Σε ορισμένες περιοχές καταγράφηκαν 4 έως 11 ημέρες με χιόνι.
16. **ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΡΟΠΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝΩΝ:** 81 καταιγίδες, 33 τυφώνες, 19 κύριοι τυφώνες.
17. **ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ:** Ισχυρές βροχοπτώσεις προκάλεσαν σοβαρές πλημμύρες, με αποτέλεσμα να καταγραφεί στη κεντρική Ευρώπη, η χειρότερη φυσική καταστροφή από τότε που είχαν σημειωθεί πλημμύρες τον Ιουνίου του έτους 2002.
18. **ΤΟΥΡΚΙΑ:** Το Σεπτέμβριο η βορειοδυτική Τουρκία κατέγραψε την ισχυρότερη βροχόπτωση μέσα σε 80 χρόνια, κατά τη διάρκεια 48 ωρών.
19. **ΡΩΣΙΑ:** Παρατηρήθηκαν ανώμαλες ψυχρές συνθήκες κατά τη διάρκεια του Φεβρουαρίου, οι οποίες επικρατήσαν στο μεγαλύτερο μέρος της Ρωσίας με 3-6°C κάτω από το μέσο όρο του 1961-1990.
20. **ΙΝΔΙΑ:** Η Ινδία κατέγραψε τη πιο αδύναμη μουσωνική περίοδο από το 1972, με 23% κάτω από τη φυσιολογική βροχόπτωση κατά μέσο όρο σε όλη τη χώρα για την εποχή.

21. **ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΦΡΙΚΗ:** Το Σεπτέμβριο, η ξηρασία οδήγησε σε τεράστιες ελλείψεις τροφίμων. Συνολικά πλήχθηκαν 23 εκατομμύρια άνθρωποι.
22. **ΔΥΤΙΚΑ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ (Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΤΥΦΩΝΩΝ):** Κάτω από το μέσο η δραστηριότητα. 22 καταιγίδες, 13 τυφώνες.
23. **ΤΥΦΩΝΑΣ MORAKOT:** Έλαβε χώρα τον Αύγουστο. Μέγιστοι άνεμοι 155 km/h. Ο πιο θανατηφόρος τυφώνας που έπληξε το Ταϊβάν της Κίνας, από τότε που ξεκίνησαν τα αρχεία καταγραφής. Ο τυφώνας επέφερε τη καταστροφή 10.000 σπιτιών και προκάλεσε το θάνατο 614 ανθρώπων.
24. **ΤΥΦΩΝΑΣ KETSANA:** Έλαβε χώρα το Σεπτέμβριο. Μέγιστοι άνεμοι 165 km/h. Ο δεύτερος παγκόσμιος θανατηφόρος τροπικός κυκλώνας του 2009. Προκάλεσε τη χειρότερη πλημμύρα της Μανίλα μέσα σε 40 χρόνια. Η ισχυρότερη βροχόπτωση (424 mm), έπεσε σε διάστημα 12 ωρών, σπάζοντας το ρεκόρ των 24 ωρών (335 mm), το οποίο τέθηκε το 1967.
25. **ΦΙΛΙΠΠΙΝΕΣ:** Καταγράφηκε πάνω από τη μέση βροχόπτωση, κατά τη διάρκεια του Οκτωβρίου. Κυρίως λόγω των συνδυασμένων αποτελεσμάτων από τους τυφώνες Lupit και Mirinae, οι οποίοι έφεραν καταρρακτώδεις βροχές στα νησιά, προκαλώντας θανατηφόρες πλημμύρες.
26. **ΤΡΟΠΙΚΟΣ ΚΥΚΛΩΝΑΣ HAMISH:** Μέγιστοι άνεμοι 215 km/h. Ο πιο έντονος κυκλώνας που παρατηρήθηκε στην ανατολική ακτή του Κουήνσλαντ από το 1918.
27. **ΝΟΤΙΟΣ ΕΙΡΗΝΙΚΟΣ (Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΤΡΟΠΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝΩΝ):** Κάτω από το μέσο η δραστηριότητα. 10 καταιγίδες, 1 κυκλώνας.
28. **ΒΟΡΕΙΟΣ ΙΝΔΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ (Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΤΡΟΠΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝΩΝ):** Κοντά στο μέσο η δραστηριότητα. 5 καταιγίδες, 1 κυκλώνας.
29. **ΝΟΤΙΟΣ ΙΝΔΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ (Η ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΤΡΟΠΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΝΩΝ):** Κοντά στο μέσο η δραστηριότητα. 16 καταιγίδες, 7 κυκλώνες.
30. **ΤΡΟΠΙΚΟΣ ΚΥΚΛΩΝΑΣ FANELE:** Έλαβε χώρα τον Ιανουάριο. Μέγιστοι άνεμοι 185 km/h. Καταγράφηκαν ισχυρές βροχοπτώσεις και ισχυροί άνεμοι στη Μαδαγασκάρη και πλήχθηκαν περίπου 28.000 άνθρωποι.
31. **ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ:** Ένα ρεκόρ κυμάτων καύσωνα επηρέασε την Αυστραλία το διάστημα Ιανουάριος-Φεβρουάριος, συνοδευμένα από πολύ ξηρές συνθήκες και την ανάπτυξη



θανατηφόρων πυρκαγιών. Επίσης, η Αυστραλία είχε το θερμότερο Αύγουστο και Νοέμβριο από τότε που ξεκίνησαν τα εθνικά αρχεία καταγραφής, πριν από 60 χρόνια.

3.6.3 Θερμά και ψυχρά κύματα

Πίνακας 5. Θερμά και ψυχρά κύματα, το έτος 2009

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΙΤΑΛΙΑ	2 κύματα καύσωνα κατά το δεύτερο μισό του Ιουλίου με μέγιστες θερμοκρασίες άνω των 40°C. Ορισμένες τοπικές θερμοκρασίες ανεβήκαν στους 45°C.
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	Ισχυρά κύματα καύσωνα, επηρέασαν το νοτιοανατολικό τμήμα της χώρας τον Ιανουάριο-Φεβρουάριο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα καταστροφικές πυρκαγιές που προκάλεσαν πάνω από 173 θανάτους.
ΑΡΓΕΝΤΙΝΗ	Ένα ισχυρό κύμα καύσωνα, επηρέασε το βόρειο και το κεντρικό τμήμα της χώρας, στα τέλη Οκτώβρη και στις αρχές του Νοέμβρη. Υψηλές θερμοκρασίες, άνω των 40°C, καταγράφηκαν σε πολλά μέρη και για συνεχόμενες ημέρες. Στο Καταμάρκα καταγράφηκαν 47°C.
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	Η ημερήσια ελάχιστη θερμοκρασία κυμαίνονταν μεταξύ των -10°C και των -25°C.
ΕΛΒΕΤΙΑ (ΓΕΝΕΥΗ)	-12.6°C ήταν η χαμηλότερη θερμοκρασία για το Δεκέμβριο από τότε που η θερμοκρασία έπεσε στους -14°C το 1968.
ΒΟΡΕΙΑ ΚΙΝΑ	Ισχυρό κύμα καύσωνα κατά τη διάρκεια του Ιουνίου με ημερήσιες μέγιστες θερμοκρασίες άνω των 40°C. Πολύ χαμηλές θερμοκρασίες το πρώτο μισό του Νοεμβρίου.
ΜΕΓΑΛΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΗΠΑ, ΤΗΣ Κ.-Β ΕΥΡΩΠΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΑΣΙΑΣ	Επηρεάστηκαν από ένα παρατεταμένο ψυχρό κύμα το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Δεκεμβρίου.

3.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Στην Ευρώπη, καταγράφηκαν υψηλότερες θερμοκρασίες κατά το μεγαλύτερο μέρος του έτους 2009. Στις αρχές του έτους, σε ορισμένα τμήματα της δυτικής και κεντρικής Ευρώπης, καταγράφηκαν χαμηλότερες από τις μέσες συνθήκες.

Στα τέλη του Ιανουαρίου, η Ισπανία και η Γαλλία επηρεάστηκαν σε πολύ μεγάλο βαθμό από τη καταιγίδα Klaus, με ταχύτητες ανέμου ισοδύναμες με έναν τυφώνα κατηγορίας 3. Τον ίδιο μήνα, μια χειμωνιάτικη καταιγίδα σε συνδυασμό με μια έντονη χιονόπτωση, προκάλεσε σοβαρές ζημιές στη δυτική Ευρώπη.

Η άνοιξη στην Ευρώπη χαρακτηρίστηκε από πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Ο μήνας Απρίλιος, ήταν ιδιαίτερα ήπιος στη Γερμανία, τη Τσεχία και την Αυστρία, με μέσες μηνιαίες θερμοκρασιακές ανωμαλίες άνω των $+5^{\circ}\text{C}$ σε ορισμένες περιοχές. Οι μέσες θερμοκρασίες του Απριλίου, κυμαίνονταν μεταξύ 10°C και 15°C , σε σύγκριση με τις μακροπρόθεσμες μέσες τιμές που κυμαίνονται μεταξύ 5°C και 10°C .

Το καλοκαίρι καταγράφηκαν εξίσου υψηλές θερμοκρασίες σε σχέση με το μακροπρόθεσμο μέσο όρο, ιδιαίτερα στη νότια Ευρώπη. Η Ισπανία, σημείωσε το 3° θερμότερο καλοκαίρι, μετά τα πολύ θερμά καλοκαίρια του έτους 2003 και 2005. Στα τέλη του καλοκαιριού, καταγράφηκε ένας μεγάλος αριθμός καταιγίδων και ισχυρών βροχοπτώσεων, με χαλάζι και ανεμοστρόβιλους που προκάλεσαν τοπικές πλημμύρες και σημαντικές καταστροφές σε όλη τη περιοχή της Γερμανίας.

Το φθινόπωρο καταγράφηκε ένας πολύ ψυχρός Οκτώβριος, στη Σκανδιναβία, με μέσες θερμοκρασιακές ανωμαλίες που κυμαίνονταν από -2°C έως -4°C .

Η αρχή του χειμώνα 2009-2010, ξεκίνησε με ένα ισχυρό ψυχρό κύμα που διήρκησε περισσότερο από μια εβδομάδα στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης. Ορισμένες ημέρες του Δεκεμβρίου, η ελάχιστη θερμοκρασία μειώθηκε στους -40°C σε ορισμένες περιοχές της Σκανδιναβίας, -17°C στη βόρεια Ιταλία και κάτω από -20°C στα βορειοανατολικά της Γαλλίας. Ο συνδυασμός του ψυχρού καιρού και των εκτεταμένων χιονοπτώσεων, ήταν ασυνήθιστος στο Ηνωμένο Βασίλειο, το οποίο κατέγραψε τη πιο παρατεταμένη περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών και χιονοπτώσεων σε όλη τη χώρα από το χειμώνα του 1981-1982.



Το έτος 2009, τελείωσε με πολύ έντονες χιονοθύελλες και ισχυρούς παγετώνες σε όλη την Ευρώπη.

3.4 Έτος 2010

4. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2010

Το έτος 2010 ήταν αξιοσημείωτο, καθώς οι παγκόσμιες επιφανειακές θερμοκρασίες έφθασαν τα επίπεδα των ρεκόρ που είχαν καταγραφεί τα έτη 1998 και 2005.

Επιπλέον, το έτος 2010 σηματοδότησε το κλείσιμο της πιο θερμής δεκαετίας. Η αύξηση της θερμοκρασίας ήταν πιο αισθητή σε ορισμένες περιοχές. Ιδιαίτερα στις περιοχές της βόρειας Αφρικής, της Αραβίας, της νότιας Ασίας και της Αρκτικής.

Επίσης, κατά τη διάρκεια του έτους 2010, καταγράφηκαν ακραία και εκτεταμένα κλιματικά φαινόμενα σε πολλά μέρη του κόσμου, προκαλώντας σημαντικές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι πλημμύρες στο Πακιστάν και στην Αυστραλία, καθώς και το θερινό κύμα καύσωνα στη Ρωσία, συγκαταλέγονται στα πιο αξιοσημείωτα ακραία κλιματικά γεγονότα του έτους.

4.1 Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως

Οι μέσες παγκόσμιες θερμοκρασίες υπολογίστηκαν σε $0.53^{\circ}\text{C} \pm 0.09^{\circ}\text{C}$, πάνω από τον ετήσιο μέσο όρο των 14°C του 1961-1990. Αυτό σημαίνει πως το έτος 2010, ήταν το θερμότερο έτος που είχε καταγραφεί και χρονολογείται από το 1880.

Η δεκαετία 2001-2010 ήταν επίσης η θερμότερη που είχε καταγραφεί στην ιστορία. Οι θερμοκρασίες που επικρατούσαν κατά τη διάρκεια της δεκαετίας, ήταν κατά μέσο όρο 0.46°C πάνω από το μέσο της θερμοκρασίας του 1961-1990 και 0.21°C θερμότερο από το προηγούμενο ρεκόρ της δεκαετίας 1991-2000.

4.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες

Το έτος 2010, ήταν το θερμότερο που είχε καταγραφεί για την Αφρική καθώς και για το βόρειο ημισφαίριο. Επίσης, ήταν και το θερμότερο έτος για τις εξής 6 υποπεριφέρειες: δυτική Αφρική, Σαχάρα/Αραβία, Μεσόγειος, νότια Ασία, κεντρική/ νοτιοδυτική Ασία και Γροιλανδία/Αρκτικός Καναδάς.

Οι κάτω από τις μέσες θερμοκρασίες στη γη ήταν σε πολύ συγκεκριμένες περιοχές, όπως τη δυτική και κεντρική Σιβηρία, τη βόρεια και τη κεντρική Αυστραλία, τα τμήματα της βόρειας Ευρώπης, τις νοτιοανατολικές ΗΠΑ και μια περιοχή στο κέντρο του Πεκίνου.

Οι θερμοκρασίες του ωκεανού ήταν κάτω από το μέσο όρο στον ανατολικό Ειρηνικό, καθώς συνδέονταν με την ανάπτυξη της La Nina, αλλά ήταν πάνω από το μέσο όρο στις περισσότερες περιοχές.

Ο τροπικός Ατλαντικός ήταν ιδιαίτερα ζεστός, με μεγάλο μέρος της περιοχής να καταγράφει τις υψηλότερες θερμοκρασίες στην επιφάνεια της θάλασσας. Οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια της θάλασσας στη περιοχή της Αυστραλίας ήταν επίσης οι υψηλότερες που καταγράφηκαν.

1.Αφρική και Αραβία

Το έτος 2010 ήταν ιδιαίτερα θερμό για τις περισσότερες περιοχές της Αφρικής και της νότιας Ασίας. Γενικά, ο μέσος όρος των θερμοκρασιών στην Αφρική ήταν 1.29°C πάνω από το μακροπρόθεσμο μέσο, ξεπερνώντας το προηγούμενο ρεκόρ των 0.35°C . Όλοι οι μήνες το έτος 2010, ήταν τουλάχιστον 0.7°C πάνω από το φυσιολογικό.

Εκτός από την Αφρική, ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες καταγράφηκαν στη Σαχάρα-Αραβία, σημειώνοντας τη μεγαλύτερη θερμοκρασιακή ανωμαλία που είχε καταγραφεί για οποιαδήποτε υποπεριφέρεια εκτός της Αρκτικής.

Επίσης, η περιοχή της Μεσογείου κατέγραψε το θερμότερο έτος της. Η πρόσφατη αύξηση θερμοκρασίας ήταν ιδιαίτερα έντονη στην Αφρική. Οι θερμοκρασίες για τη δεκαετία 2001-2010 ήταν κατά μέσο όρο 0.85°C πάνω από τις φυσιολογικές, 0.49°C θερμότερες από οποιαδήποτε προηγούμενη δεκαετία και κατέταξαν το έτος 2010 στα θερμότερα χρόνια που έχουν καταγραφεί για την ήπειρο από το έτος 2003.

2. Ασία και Ειρηνικός

Η νοτιοανατολική Ασία κατέγραψε το 2^ο θερμότερο έτος μετά το 1998. Οι θερμοκρασίες στη περιοχή αυτή ήταν περισσότερο από ένα βαθμό πάνω από το φυσιολογικό κατά το πρώτο εξάμηνο του έτους, αλλά επέστρεψαν πιο κοντά στο μέσο όρο, καθώς οι συνθήκες του El Ninoπου συνδέονται στενά με τις υψηλές θερμοκρασίες στη περιοχή, μετατράπηκαν σε ισχυρή La Nina. Τα περισσότερα τμήματα της βόρειας και ανατολικής Ασίας ήταν θερμότερα από το μέσο όρο το 2010, εκτός από τα τμήματα της δυτικής και της κεντρικής Σιβηρίας.

Το καλοκαίρι του έτους 2010 ήταν το πιο θερμό που καταγράφηκε για την ιστορία της Ασίας, σπάζοντας το προηγούμενο ρεκόρ του έτους 1998. Η Κίνα, η Ιαπωνία και η Ρωσία κατέγραψαν τα πιο θερμά καλοκαίρια, με τα την Άνω Ανατολή να καταγράφει ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες.

Η Αυστραλία, επηρεασμένη από τις υγρές συνθήκες που επικρατούσαν κατά το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα του έτους, κατέγραψε το πιο ψυχρό έτος από το 2001. Οι θερμοκρασίες ήταν κάτω από το μέσο όρο σε μεγάλο μέρος του κεντρικού και ανατολικού χώρου και πολύ πάνω από το μέσο όρο στη τροπική ακτή με ορισμένες βόρειες τοποθεσίες να καταγράφουν το έτος 2010 ως το θερμότερο χρόνο.

3. Βόρεια Αμερική και Γροιλανδία

Το έτος 2010 ήταν ιδιαίτερα ζεστό στη βόρεια Αμερική, ειδικά στην Αρκτική. Ήταν θερμότερο χρονικό διάστημα του Καναδά, με μέσο όρο θερμοκρασιών 3°C, πάνω από το μέσο του 1961-1990, με το χειμώνα και την άνοιξη να καταγράφονται ως οι πιο θερμές εποχές της χώρας.

Επίσης, ήταν το θερμότερο χρονικό διάστημα για τους περισσότερους σταθμούς της Γροιλανδίας. Για τη περιοχή της Γροιλανδίας/Αρκτικής-Καναδά ως σύνολο, οι θερμοκρασίες ήταν 2.99°C πάνω από τις φυσιολογικές και 0.75°C υψηλότερες από το προηγούμενο ρεκόρ. Η δεκαετία 2001-2010 ήταν εξαιρετικά θερμή με 1.39°C πάνω από τις φυσιολογικές θερμοκρασίες και 0.92°C θερμότερη από την επόμενη θερμότερη δεκαετία.

Στις νότιες περιοχές, οι θερμοκρασίες ήταν σχετικά κοντά στο μέσο όρο. Όμως, οι νοτιοανατολικές ΗΠΑ ήταν πιο κρύες από το μέσο όρο, λόγω ασυνήθιστων κρύων συνθηκών το χειμώνα, ενώ η Φλόριντα βίωσε το ψυχρότερο Ιανουάριο-Μάρτιο που καταγράφηκε σε ρεκόρ και στη συνέχεια το ψυχρότερο Δεκέμβριο.

Στο σύνολο τους οι ΗΠΑ, κατέγραψαν το χειρότερο χειμώνα από το 1984-1985 και οι περισσότερες νότιες περιοχές από τα ανατολικά του Τέξας, κατέγραψαν έναν από τους δέκα πιο ψυχρούς χειμώνες. Οι κρύες συνθήκες συνοδεύονταν από χιόνι και πολύ μεγάλες εποχιακές χιονοπτώσεις σε μερικές ανατολικές πόλεις, συμπεριλαμβάνοντας ένα εποχιακό ρεκόρ στην Ουάσινγκτον, D.C.. Ωστόσο, το μεγαλύτερο μέρος της χώρας είχε πάνω από τις μέσες θερμοκρασίες το καλοκαίρι, το οποίο καταγράφηκε και ως το 4^ο πιο θερμό.

4.Νότια Αμερική

Οι θερμοκρασίες στη νότια Αμερική ήταν ως επί το πλείστον πάνω από το μέσο όρο στο βόρειο τμήμα της ηπείρου και κοντά στο μέσο όρο στο νότο.

Στο βόρειο τμήμα της νότιας Αμερικής, όπου οι θερμοκρασίες του έτους 2010 κατέγραψαν τη 2^η θέση σε σχέση με τις θερμοκρασίες του έτους 1998, το πρώτο εξάμηνο του χρόνου ήταν πολύ ζεστό και οι θερμοκρασίες επανήλθαν πιο κοντά στα μέσα επίπεδα από το μήνα του Ιουλίου και μετά.

Στο νότο, οι θερμές συνθήκες στις αρχές και στα τέλη του έτους, χωρίστηκαν από ένα κρύο το χειμώνα και στις αρχές της άνοιξης. Το μισό βόρειο μέρος της Αργεντινής ήταν ιδιαίτερα ζεστό και το μήνα του Δεκεμβρίου.

4.2 Κατακρημνίσματα

Η μέση παγκόσμια κατακρήμνιση της γης το έτος 2010 ήταν 52 mm μεγαλύτερη από το μέσο όρο του 1963-1990 που ήταν 1033 mm.

Γενικά, το έτος 2010 χαρακτηρίστηκε ως ένα πολύ υγρό έτος για το μεγαλύτερο μέρος της Ανατολικής Ασίας και της Αυστραλίας. Συγκεκριμένα, η Αυστραλία κατέγραψε το 2^ο

υγρότερο έτος σε ρεκόρ, με 52% πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990, το οποίο συνδέεται με ένα ισχυρό γεγονός La Nina. Καταγράφηκαν πολλές πλημμύρες στην Ανατολική Αυστραλία κατά τη διάρκεια του 2^{ου} εξαμήνου του έτους. Οι πιο σοβαρές πλημμύρες σημειώθηκαν τη τελευταία εβδομάδα του Δεκεμβρίου, που επεκτάθηκε έως και τις αρχές του έτους 2011.

Πολύ πάνω από το μέσο όρο ήταν οι βροχοπτώσεις στην Ινδονησία, στην Ιαπωνία και τη νοτιοανατολική Κίνα. Οι καλοκαιρινές βροχοπτώσεις που ήταν ισχυρές στη δυτική Ινδία και τη Κίνα, προκάλεσαν πλημμύρες οι οποίες χαρακτηρίστηκαν ως τις σημαντικότερες από το 1998, ενώ η νοτιοανατολική Κίνα και τα τμήματα της βορειοανατολικής χώρας πλήχθηκαν σοβαρά.

Επίσης, το έτος 2010 ήταν πολύ υγρό και για το Πακιστάν, το οποίο κατέγραψε την 4^η υψηλότερη μουσωνική εποχιακή βροχόπτωση. Το Πακιστάν γνώρισε μια από τις χειρότερες πλημμύρες. Το γεγονός που ήταν κυρίως υπεύθυνο για τις πλημμύρες, συνέβη από της 26 έως 29 Ιουλίου, καθώς τα σύνολα βροχοπτώσεων αυτών των 4 ημερών ξεπέρασαν τα 300mm σε μια μεγάλη περιοχή του βορείου Πακιστάν που επικεντρώθηκε στο Πεσαβάρ.

Επιπλέον, πολλά τμήματα της κεντρικής και της νοτιοανατολικής Ευρώπης κατέγραψαν ισχυρές βροχοπτώσεις. Η Ουγγαρία σημείωσε το πιο υγρό έτος από το 1901, ενώ ήταν και το πιο υγρό έτος και για άλλες τοποθεσίες, όπως για τη Μπούρσα (Τουρκία), το Νόβι Σαντ (Σερβία) και αρκετοί σταθμοί στη Μολδαβία.

Η Πορτογαλία κατέγραψε το πιο υγρό έτος της τελευταίας δεκαετίας, με 20% βροχόπτωση μεγαλύτερη από τη φυσιολογική, ενώ οι βροχοπτώσεις σε ορισμένες περιοχές της Ισπανίας ήταν πάνω από το 50% της φυσιολογικής.

Ακόμη, οι βροχοπτώσεις το έτος 2010 ήταν πάνω από το μέσο όρο για πολλά τμήματα της δυτικής Αφρικής, συμπεριλαμβανομένου του Σαχέλ.

Πολύ πάνω από μέσο όρο βροχοπτώσεις καταγράφηκαν σε τμήματα της νότιας Αμερικής και των τριγύρω περιοχών. Άλλες σημαντικές περιοχές που είχαν έντονες βροχοπτώσεις και πάνω από το μέσο όρο ήταν μεγάλο μέρος των βορείων και δυτικών ΗΠΑ, των Καναδικών λιβαδιών και της νοτιοανατολικής Βραζιλίας. Οι επαναλαμβανόμενες και έντονες βροχοπτώσεις στη Κολομβία, οδήγησαν σε ισχυρές

πλημμύρες. Οι πιο σοβαρές καταγράφηκαν τους μήνες του Νοεμβρίου και του Δεκεμβρίου, οι οποίες χαρακτηρίστηκαν ως τη πιο σοβαρή φυσική καταστροφή της χώρας.

4.3 Ξηρασίες

Μέρη της λεκάνης του Αμαζονίου επηρεάστηκαν έντονα από τη ξηρασία κατά τους τελευταίους μήνες του έτους 2010.

Μια ασυνήθιστη ξηρασία τη χρονική περίοδο Ιουλίου-Σεπτεμβρίου στη βορειοδυτική Βραζιλία, είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της ροής σε πολλά τμήματα της λεκάνης του Αμαζονίου, με το Ρίο Νέγκρο, ένας κύριος παραπόταμος του Αμαζονίου να καταγράφει το χαμηλότερη στάθμη του.

Τα βορειότερα μέρη της νότιας Αμερικής, πολλά από τα οποία κατέγραψαν πολλές πλημμύρες, με τη πάροδο του χρόνου σημείωσαν πολύ έντονες ξηρασίες. Η Κολομβία και η Γουιάνα επηρεάστηκαν πολύ έντονα.

Στην Ασία, τμήματα της νοτιοδυτικής Κίνας κατέγραψαν έντονη ξηρασία κατά τέλη του έτους 2009 και διήρκησε έως της αρχές του 2010. Οι επαρχίες Γιουάν και Γκουιτσόου κατέγραψαν τις χαμηλότερες βροχοπτώσεις στο χρονικό διάστημα του Σεπτεμβρίου του 2009 έως και το Μάρτιο του 2010. Οι ξηρές συνθήκες συνοδεύτηκαν με πάνω από το μέσο θερμοκρασίες και με πολλές δασικές πυρκαγιές. Άλλα μέρη της νότιας Ασίας, συμπεριλαμβανομένης της βορειοανατολικής Ινδίας, του Μπαγκλαντές και ορισμένα τμήματα της Ταϊλάνδης και του Βιετνάμ, κατέγραψαν έντονες ξηρασίες, παρόλο που η Ταϊλάνδη και το Βιετνάμ πλήχθηκαν από ισχυρές πλημμύρες τον Οκτώβριο.

Οι ξηρές συνθήκες αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών του έτους σε πολλές περιοχές της ανατολικής Αφρικής, ιδιαίτερα στις περιοχές της Κένυας και της Τανζανίας. Αυτές είχαν σαν αποτέλεσμα δυσμενείς επιπτώσεις στη γεωργία και στη υδροδότηση των περιοχών αυτών.

4.4 Τροπικοί κυκλώνες

Η παγκόσμια δραστηριότητα των τροπικών κυκλώνων ήταν η χαμηλότερη που παρατηρήθηκε στη σύγχρονη δορυφορική εποχή, από το 1970 μέχρι και σήμερα. Συνολικά σημειώθηκαν 67 καταιγίδες, 34 από τις οποίες έφθασαν σε ένταση τυφώνα.

Ο βόρειος Ατλαντικός ήταν η μόνη λεκάνη που κατέγραψε δραστηριότητα υψηλότερη από τη κανονική.

Γενικά όμως, ήταν μια εξαιρετικά ήσυχη εποχή τόσο στο βορειοδυτικό όσο και στο βορειοανατολικό Ειρηνικό.

Οι τέσσερις ισχυρότεροι κυκλώνες κατά τη διάρκεια του έτους 2010 ήταν ο Edzani (Ιανουάριος, νότια Ινδία), ο Ului (Μάρτιος, νοτιοδυτικός Ειρηνικός), η Megi (Οκτώβριος, βορειοδυτικός Ειρηνικός) και η Celia (Ιούνιος, βορειοανατολικός Ειρηνικός). Αυτοί οι τέσσερις κυκλώνες είχαν μέγιστους ανέμους 10 λεπτών και τουλάχιστον 215km/h.

Ιδιαίτερα αξιοσημείωτη ήταν η Megi, η οποία ήταν ο πιο έντονος τροπικός κυκλώνας του έτους με ελάχιστη κεντρική πίεση 885hPa, καθιστώντας την ως την ισχυρότερη σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου από το έτος 2005 και την ισχυρότερη στο βορειοδυτικό Ειρηνικό από το 1983. Επίσης, ήταν η ισχυρότερη για τη ξηρά του έτους 2010, αφού έπληξε τη νήσο Λουζόν στις Φιλιππίνες. Ο αριθμός των θυμάτων δεν ήταν πολύ μεγάλος για έναν τόσο έντονο κυκλώνα, καθώς καταγράφηκαν 19 νεκροί αλλά τεράστιες καταστροφές στη γεωργία.

Ο πιο καταστρεπτικός κυκλώνας του έτους 2010, από πλευράς καταστροφών εξαιτίας των ανέμων και των καταιγίδων, ήταν ο Giri, για τον οποίο καταγράφηκαν τουλάχιστον 150 θάνατοι στη Μιανμάρ τον Οκτώβριο.

Πίνακας 6. Τροπικοί κυκλώνες κατά τη διάρκεια του έτους 2010.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ		
Βορειοδυτικός Ειρηνικός	14 καταιγίδες, 7 τυφώνες	Η χαμηλότερη δραστηριότητα που καταγράφηκε στη δορυφορική εποχή.
Βορειοανατολικός Ειρηνικός	8 καταιγίδες, 3 τυφώνες	Ισοδύναμο με το προηγούμενο χαμηλό ρεκόρ.
Βόρειος Ινδικός	4 καταιγίδες, 2 κυκλώνες	Χαμηλότερη από το μέσο όρο η δραστηριότητα.
Νότιος Ινδικός	11 καταιγίδες, 5 κυκλώνες	Χαμηλότερη από το μέσο όρο η δραστηριότητα.
Νοτιοδυτικός Ειρηνικός	11 καταιγίδες, 5 κυκλώνες	Κοντά στο μέσο όρο.
Ατλαντικός	19 καταιγίδες, 12 τυφώνες	Υψηλή δραστηριότητα, ισόβαθμο με το 3 ^ο υψηλότερο ρεκόρ.

4.5 ELNINO

Η έναρξη του έτους 2010, χαρακτηρίστηκε από ένα γεγονός El Nino, που είναι καθιερωμένο στον Ειρηνικό ωκεανό. Το γεγονός αυτό, τερματίστηκε κατά τη διάρκεια των πρώτων μηνών του έτους. Μια γρήγορη μετάβαση έλαβε χώρα και εν τέλει οι συνθήκες της La Nina τέθηκαν σε ισχύ μέχρι το μήνα του Αυγούστου.

Μέσα από ορισμένα μέτρα, το γεγονός της La Nina που βρισκόταν σε εξέλιξη στα τέλη του έτους 2010, είναι το ισχυρότερο από τουλάχιστον τα μέσα της δεκαετίας του 70 και κατατάσσεται μεταξύ των πέντε ισχυρότερων του προηγούμενου αιώνα.

Η ατμοσφαιρική απόκριση ήταν ιδιαίτερα ισχυρή, καθώς ο δείκτης της νότιας ταλάντωσης έφτασε τις υψηλότερες μηνιαίες τιμές από το 1973 τους μήνες του Σεπτεμβρίου και του Δεκεμβρίου, και τον μεγαλύτερο μέσο όρο έξι μηνών από το 1917.

Η μετάβαση El Nino-La Nina, ήταν παρόμοια με εκείνη που σημειώθηκε το 1998, αν και το έτος 2010 το El Nino ήταν ασθενέστερο και το La Nina ισχυρότερο από ότι ήταν το έτος 1998.

Επίσης, ο ανατολικός τροπικός Ινδικός ωκεανός ήταν σημαντικά θερμότερος από το μέσο όρο, κατά τη διάρκεια του 2^{ου} εξαμήνου του 2010 (αρνητικό δίπολο Ινδικού ωκεανού), σε αντίθεση με το προηγούμενο γεγονός La Nina το 2007-2008 που ήταν γενικά πιο ψυχρό από το μέσο όρο.

Η Αρκτική ταλάντωση (ΑΟ) και η βόρεια Ατλαντική ταλάντωση (ΝΑΟ), βρισκόταν σε αρνητική φάση για το μεγαλύτερο μέρος του έτους, με εξαίρεση το χειμώνα του βόρειου ημισφαιρίου 2009-2010, ο οποίος στους περισσότερους δείκτες είχε το πιο αρνητικό εποχιακό ΑΟ/ΝΑΟ.

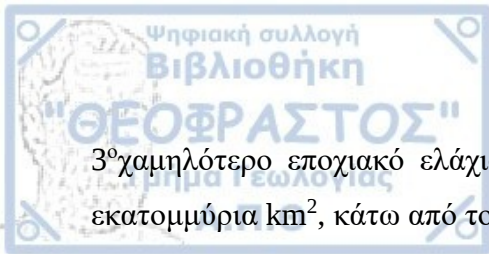
Οι δείκτες, επανήλθαν σε έντονα αρνητική φάση στα τέλη του έτους 2010, με τις τιμές του Δεκεμβρίου να είναι ελαφρώς λιγότερο ακραίες από εκείνες που είχαν καταγραφεί το προηγούμενο χειμώνα.

Η Ανταρκτική ταλάντωση, ήταν θετική για το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου, προσεγγίζοντας τις υψηλότερες μηνιαίες τιμές από το έτος 1989, τους μήνες του Ιουλίου και του Αυγούστου.

4.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2010

4.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική

Η έκταση των θαλάσσιων πάγων στην Αρκτική, ήταν για ακόμη μια φορά αρκετά κάτω από το μέσο όρο το έτος 2010. Η ελάχιστη έκταση του θαλάσσιου πάγου της Αρκτικής, καταγράφηκε στις 19 Σεπτεμβρίου, με έκταση 4.60 εκατομμύρια km². Ήταν το



3^ο χαμηλότερο εποχιακό ελάχιστο μετά το 2007 και το 2008 και περισσότερο από 2 εκατομμύρια km², κάτω από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο των 6.74 εκατομμυρίων km².

4.6.2 Θερμά και ψυχρά κύματα

Πίνακας 7. Ψυχρά και θερμά κύματα το έτος 2010

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΡΩΣΙΑ	Οι μέσες θερμοκρασίες του Ιουλίου στη Μόσχα, ήταν 7.6°C πάνω από τις κανονικές, καθιστώντας τον Ιούλιο τον πιο θερμό μήνα της πόλης. Καταγράφηκε το ρεκόρ των 38.2°C στις 29 Ιουλίου και έφθασε τους 30°C ή και περισσότερο για 33 διαδοχικές ημέρες. Περίπου 11.000 θάνατοι αποδόθηκαν στην υπερβολική ζέστη, στη Μόσχα.
ΝΟΤΙΑ ΑΣΙΑ	Στις αρχές του έτους, υπήρξαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες στη νότια Ασία, στην οποία καταγράφηκαν 53.5°C στο Μοχέντζο-Ντάρο στις 26 Μαΐου. Εθνικό ρεκόρ για το Πακιστάν και η υψηλότερη θερμοκρασία στην Ασία από το 1942 τουλάχιστον.
ΒΟΡΕΙΑ ΑΦΡΙΚΗ	Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού καταγράφηκαν 47.7°C στο Ταρουντάντ στο Μαρόκο.
ΤΟΥΡΚΙΑ	Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες καταγράφηκαν 46.7°C, στο Μουτ στη Τουρκία.
ΑΡΑΒΙΑ	Πολύ υψηλές θερμοκρασίες καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού στη Τζέντα με 52°C και με 50.4°C στη Ντόχα.
ΒΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ	Η θερμοκρασία έπεσε στους -57°C στη Ρωσία στις 19 Φεβρουαρίου, η δεύτερη χαμηλότερη θερμοκρασία στην Ευρώπη. Επίσης, αρκετά μέρη στη κεντρική Σουηδία κατέγραψαν τη μεγαλύτερη περίοδο με θερμοκρασίες κάτω από 0°C. Επιπλέον, σε μια πόλη στη Δανία καταγράφηκαν -23°C στις 22 Δεκεμβρίου.



ΒΟΡΕΙΑ ΙΡΛΑΝΔΙΑ	Στο Κάστλ Ντέργκ, καταγράφηκαν -18.7°C στις 23 Δεκεμβρίου.
ΒΟΡΕΙΟΣ ΚΑΝΑΔΑΣ	Ορισμένοι σταθμοί στο βόρειο Καναδά κατέγραψαν θερμοκρασίες το μήνα Δεκέμβριο που ήταν έως και 14°C πάνω από τις φυσιολογικές.

4.6.3 Ισχυρά καιρικά φαινόμενα κατά τη διάρκεια του έτους

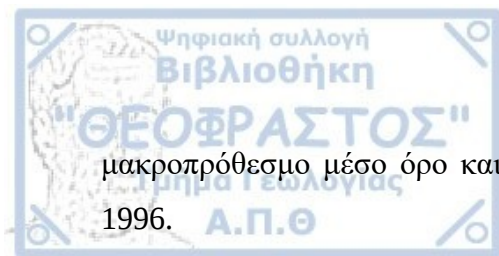
Πίνακας 8. Ισχυρά καιρικά φαινόμενα το έτος 2010.

1. Μια ισχυρή καταιγίδα, η Xynthia, διέσχισε τη βορειοδυτική Ευρώπη στα τέλη Φεβρουαρίου και προκάλεσε σοβαρές καταστροφές από τον άνεμο και την καταιγίδα. Καταγράφηκαν περισσότεροι από 60 θάνατοι.
2. Στο Ισραήλ, καταγράφηκε η χειρότερη δασική πυρκαγιά στην ιστορία στις αρχές Δεκεμβρίου, με περισσότερες από 40 ανθρώπινες ζωές να χάνονται μέσα στη φλόγα στα βουνά Καρμέλ κοντά στη Χάιφα. Στη συνέχεια ακολούθησε μια εξαιρετικά ξηρή και θερμή περίοδος, με το χρονικό διάστημα Αυγούστου-Νοέμβρη να αποτελεί το ξηρότερο στη περιοχή της Χάιφα και το θερμότερο για όλο το Ισραήλ.
3. Το μεγαλύτερο χρονικά και το ισχυρότερο χαλάζι καταγράφηκε στις ΗΠΑ, με διάμετρο 20 cm, το οποίο προήλθε από μια καταιγίδα στη νότια Ντακότα, στις 23 Ιουλίου.
4. Έντονο χαλάζι σημειώθηκε στην Αυστραλία με διάμετρο 10 cm, στις 6 Μαρτίου στη Μελβούρνη και 6 εκατοστών στις 22 Μαρτίου στο Περθ.
5. Στο Καναδά, στο Κάλγκαρι στις 12 Ιουλίου, καταγράφηκε ισχυρό χαλάζι το οποίο προκάλεσε καταστροφές όπου κοστολογήθηκαν άνω των 400 εκατομμυρίων δολαρίων.

4.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Κατά τη διάρκεια του έτους 2010, καταγράφηκε ένα μεγάλο εύρος καιρικών συνθηκών στην Ευρώπη. Οι θερμοκρασίες ήταν κάτω από το μέσο όρο σε πολλά μέρη της βόρειας και της δυτικής Ευρώπης. Για αυτό το λόγο, το έτος 2010, χαρακτηρίστηκε ως το πιο ψυχρό έτος από το 1996 τουλάχιστον.

Η Νορβηγία κατέγραψε το πιο ψυχρό έτος από το 1985, καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ιρλανδία από το 1986. Άλλες χώρες, όπως η Σουηδία, η Γερμανία, η Γαλλία, η Δανία και η Λετονία, κατέγραψαν ετήσιες μέσες θερμοκρασίες κάτω από το



μακροπρόθεσμο μέσο όρο και πολλές από αυτές κατέγραψαν για πρώτη φορά από το 1996.

Βόρεια από τις Άλπεις, η Ευρώπη, ήταν τόσο ψυχρή και στις αρχές αλλά και στα τέλη του έτους. Οι πιο ασυνήθιστες συνθήκες που επικρατούσαν το χειμώνα 2009-2010, βρισκόταν στα δυτικά μέρη της Ευρώπης, όπου η Ιρλανδία και η Σκωτία κατέγραψαν το ψυχρότερο χειμώνα από το 1962-1963. Πολλές από αυτές τις περιοχές, κατέγραψαν στη συνέχεια ακόμη μεγαλύτερες θερμοκρασιακές ανωμαλίες το Δεκέμβριο.

Επίσης, κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού, καταγράφηκαν πολλές πλημμύρες στη κεντρική και νοτιοανατολική Ευρώπη. Η κεντρική Ευρώπη κατέγραψε μεγάλες πλημμύρες το μήνα Μάιο, ιδιαίτερα στην ανατολική Γερμανία, την Πολωνία και τη Σλοβακία. Επιπλέον, σημαντικές πλημμύρες καταγράφηκαν στην Ουκρανία και τη Μολδαβία στα τέλη του Ιουνίου, καθώς και στη Γερμανία, στη Πολωνία και στη Τσεχία τον Αύγουστο.

Από την άλλη, πολλά μέρη της νοτιοανατολικής Ευρώπης κατέγραψαν μέσες ετήσιες θερμοκρασίες, 1-3°C υψηλότερες από τις κανονικές, με την Αθήνα να καταγράφει το θερμότερο έτος από 1897 τουλάχιστον.

Το καλοκαίρι ήταν ασυνήθιστα ζεστό σε όλη την Ευρώπη και ήταν το πιο θερμό που έχει καταγραφεί κατά μέσο όρο σε όλη την ήπειρο. Οι πιο ακραίες συνθήκες καταγράφηκαν στη δυτική Ρωσία, αλλά οι θερινές θερμοκρασίες ήταν πάνω από το μέσο όρο σε όλη την Ευρώπη. Ο Ιούλιος ήταν ιδιαίτερα θερμός, με τουλάχιστον 1°C πάνω από το κανονικό σχεδόν σε όλη την ήπειρο.

Οι καλοκαιρινές βροχές που καταγράφηκαν στη δυτική Ευρώπη, εξάλειψαν τις συνθήκες ξηρασίας, όπου το Ηνωμένο Βασίλειο είχε τη πιο ξηρή περίοδο Ιανουαρίου-Ιουνίου από το 1929. Τέλος, ισχυρές πλημμύρες επέστρεψαν στη νοτιοανατολική Ευρώπη στις αρχές Δεκεμβρίου.

3.5 Έτος 2011

5. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2011

Παρόλο που οι μέσες παγκόσμιες επιφανειακές θερμοκρασίες του έτους 2011 δεν έφτασαν τα επίπεδα αναφοράς που καταγράφηκαν το έτος 2010, χαρακτηρίστηκαν ως τα υψηλότερα επίπεδα που παρατηρήθηκαν σε ένα χρόνο La Nina.

Κάποια ακραία κλιματολογικά φαινόμενα καταγράφηκαν σε πολλά μέρη του κόσμου. Πολλά από τα αυτά που σημειώθηκαν, συνδέονται με ένα από τα ισχυρότερα γεγονότα της La Nina των τελευταίων 60 χρόνων, το οποίο επέφερε σημαντικές επιπτώσεις παγκοσμίως.

Ισχυρές πλημμύρες καταγράφηκαν σε διάφορα μέρη του κόσμου, ιδιαίτερα στη νοτιοανατολική Ασία, οι οποίες προκάλεσαν το θάνατο 1.000 ανθρώπων. Αντίθετα, μια έντονη ξηρασία στην ανατολική Αφρική οδήγησε σε ανθρωπιστική καταστροφή.

Επίσης, ο πάγος στην Αρκτική, διατήρησε τη φθίνουσα τάση του και έφτασε πολύ κοντά στα χαμηλότερα επίπεδα που έχουν καταγραφεί.

Τέλος, παρόλο την κάτω από το μέσο όρο δραστηριότητα των τροπικών κυκλώνων, στις ΗΠΑ καταγράφηκε μια από τις πιο καταστροφικές εποχές ανεμοστρόβιλων.

5.1 Οι Θερμοκρασίες παγκοσμίως

Οι θερμοκρασίες κατά μέσο όρο παγκοσμίως για το έτος 2011 δεν ήταν τόσο υψηλές αλλά ήταν αρκετά πάνω από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο.

Οι μέσες παγκόσμιες θερμοκρασίες το 2011 εκτιμήθηκαν σε $0.40^{\circ}\text{C} \pm 0.09^{\circ}\text{C}$ πάνω από τον ετήσιο μέσο όρο των 14°C από το 1961-1990. Αυτό κατατάσσει το 2011 ως το 11^ο θερμότερο έτος που έχει καταγραφεί από το 1880.

5.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες

1.Βόρεια και κεντρική Ασία

Για το τμήμα της βόρειας Ασίας, το έτος 2011 ήταν ένα θερμό έτος, ενώ οι ανατολικές και κεντρικές περιοχές της Ασίας κατέγραψαν το πιο ψυχρό έτος από το 1996.

Σε ορισμένα μέρη της ανατολικής Ασίας, ο μήνας Ιανουάριος ήταν ιδιαίτερα ψυχρός. Για την ακρίβεια ήταν ο ψυχρότερος μήνας στην Ιαπωνία, τη Κίνα και τη Δημοκρατία της Κορέας από το 1986, το 1977 και το 1981 αντίστοιχα.

2.Αμερική

Η βόρεια Αμερική, το έτος 2011, κατέγραψε υψηλότερες θερμοκρασίες από τις συνηθισμένες. Οι θερμοκρασίες στο Καναδά ήταν χαμηλότερες από αυτές που σημειώθηκαν το έτος 2010, αλλά ήταν υψηλότερες από τις φυσιολογικές, κατατάσσοντας το έτος 2011 ως το 9^ο θερμότερο έτος.

Όλες τις εποχές, εκτός από την άνοιξη, καταγράφηκαν υψηλότερες θερμοκρασίες από τις κανονικές. Το φθινόπωρο με 2.2°C πάνω από το κανονικό, κατατάχθηκε ως το 3^ο θερμότερο και το καλοκαίρι με 1.2°C πάνω από το κανονικό, κατατάχθηκε ως το 4^ο θερμότερο.

Στις ηπειρωτικές Ηνωμένες Πολιτείες, οι θερμοκρασίες ήταν υψηλότερες από τις κανονικές στα 2/3 του ανατολικού τμήματος της χώρας και κοντά στο φυσιολογικό στο δυτικό 3^ο.

Οι θερμοκρασίες της νότιας Αμερικής ήταν ελαφρώς υψηλότερες από τις φυσιολογικές, με ετήσιες ανωμαλίες 0.27°C στο νότο και 0.29°C στο βορρά.

Για την Αργεντινή ήταν το 11^ο θερμότερο έτος με 0.34°C πάνω από το κανονικό. Οι θερμοκρασίες το χειμώνα ήταν χαμηλότερες αλλά πολύ υψηλότερες από το Σεπτέμβριο και μετά.

Στην ανατολική Βραζιλία, οι θερμοκρασίες βρίσκονταν κοντά στο μέσο όρο τη περίοδο Σεπτεμβρίου-Νοεμβρίου.

Γενικά, για τη χώρα ως σύνολο, το έτος 2011 κατατάχθηκε ως το 22^ο θερμότερο έτος, με 0.6°C πάνω από το μέσο όρο για τον 20^ο αιώνα.

3.Αφρική και η περιοχή της Αραβικής Χερσονήσου

Για τα περισσότερα μέρη της Αφρικής, το έτος 2011 ήταν πολύ θερμό αλλά πιο ψυχρό από το έτος 2010, το οποίο καταγράφηκε ως το πιο θερμό έτος της Ηπείρου.

Η περιοχή της Σαχάρας/ Αραβικής Χερσονήσου κατέγραψε το 3^ο θερμότερο έτος με 1.27°C πάνω από το κανονικό, καθώς και τα τρία τελευταία έτη ήταν και τα τρία θερμότερα.

Στη βορειοδυτική Αφρική σημειώθηκαν σημαντικά υψηλές θερμοκρασίες καθ'όλη τη διάρκεια του έτους, ιδιαίτερα κατά τους πρώτους τρεις μήνες, ενώ στη βορειοανατολική Αφρική καταγράφηκαν υψηλές θερμοκρασίες κατά το δεύτερο εξάμηνο του έτους, καθώς οι θερμοκρασίες ήταν κοντά στο μέσο τις εποχές του χειμώνα και της άνοιξης.

Το έτος 2011, ήταν επίσης ένα θερμό έτος για τη δυτική Αφρική με 0.75°C πάνω από το κανονικό, κατατάσσοντας το ως το 5^ο θερμότερο έτος, ενώ το έτος για την ανατολική Αφρική ήταν θερμό με 1.17°C πάνω από το κανονικό, κατατάσσοντας το ως το 6^ο θερμότερο έτος. Συγκεκριμένα για την ανατολική Αφρική, τα δέκα θερμότερα χρόνια ήταν και τα δέκα τελευταία, κάνοντας σαφές ότι τα έτη 2002 έως 2011 ήταν τα θερμότερα που είχαν καταγραφεί στην Ήπειρο.

5.2 Κατακρημνίσματα

1.Νότια Ασία και Ειρηνικός

Το έτος 2011 ήταν ένα πολύ υγρό έτος για τη νότια Ασία, ιδιαίτερα για τις περιοχές της νοτιοανατολικής Ασίας, συμβάλλοντας στη δημιουργία καταστροφικών πλημμυρών, ιδίως στη Ταϊλάνδη και στη Καμπότζη. Συγκεκριμένα η Ταϊλάνδη παρουσίασε ένα υγρό έτος με τις εθνικές βροχοπτώσεις να αναγράφονται ως 24% υψηλότερες από τις κανονικές.

Στην Ασία, οι βροχοπτώσεις από τους μουσώνες ήταν πολύ πάνω από το μέσο όρο στο Πακιστάν και στη δυτική Ινδία, αλλά πολύ κάτω από το μέσο όρο στη βορειοανατολική Ινδία και στο Μπαγκλαντές.

Οι συνθήκες σε μεγάλα τμήματα της Κίνας, ήταν αρκετά ξηρότερες από το μέσο όρο το έτος 2011. Η έντονη ξηρασία που έπληξε αρκετά τμήματα της ανατολικής Κίνας στα

τέλη του έτους 2010, συνεχίστηκε και τους πρώτους μήνες του έτους 2011. Στη λεκάνη Γιανγκτσέ, κατά τη διάρκεια του Ιανουαρίου-Μαΐου, η βροχόπτωση ήταν 202 mm, δηλαδή ήταν 53% κάτω από το κανονικό και πολύ χαμηλότερη από τη προηγούμενη καταγραφή που ήταν 320 mm.

Το μήνα Ιούνιο, οι ξηρές συνθήκες στη περιοχή της Κίνας, αντικαταστάθηκαν από υπερβολικές βροχοπτώσεις αλλά σε τμήματα της νότιας Κίνας, οι βροχοπτώσεις κατά τη θερινή περίοδο των μουσώνων εξακολουθούσαν να είναι πολύ κάτω από το μέσο όρο. Στο Χονγκ Κονγκ, στη Κίνα, καταγράφηκε το πιο ξηρό έτος από το 1963 με ένα συνολικό ετήσιο βροχοπτώσεων στα 1477 mm, δηλαδή 38% κάτω από το μέσο όρο.

Πολύ υγρό ήταν και το μεγαλύτερο μέρος της Αυστραλίας, με έντονες βροχοπτώσεις να καταγράφονται τους τρεις πρώτους μήνες του έτους, που συνδέονταν με το ισχυρό γεγονός της La Nina. Για τη χώρα ως σύνολο, το έτος 2011 ήταν το πιο υγρό καθώς οι κατακρημνίσματα ήταν 52% πάνω από το κανονικό και συγκεκριμένα για τη δυτική Αυστραλία ήταν γενικά το πιο υγρό έτος. Το 2010-2011, χαρακτηρίστηκαν ως τα δυο έτη που αποτέλεσαν την πιο υγρή περίοδο για την Αυστραλία.

2.Αμερική

Για τα βορειοανατολικά και βορειοκεντρικά μέρη των ΗΠΑ, το έτος 2011 ήταν πολύ πιο υγρό από το μέσο όρο, όπως επίσης ήταν ένα πολύ υγρό έτος για τα επτά κράτη και για ορισμένες μεγάλες πόλεις όπως το Ντιτρόιτ, η Φιλαδέλφεια και το Νιούαρκ.

Αντίθετα, πολύ ισχυρές ξηρές συνθήκες καταγράφηκαν στο μεγαλύτερο μέρος του νότου. Η έντονη ξηρασία επηρέασε ιδιαίτερα το Τέξας, το οποίο κατέγραψε το 2^ο ξηρότερο έτος μετά το 1917, με κρατικές βροχοπτώσεις οι οποίες έφτασαν 46% κάτω από το μέσο όρο. Επίσης, στο βόρειο Μεξικό καταγράφηκαν πολύ ξηρές συνθήκες.

3. Νότια Αμερική και Αφρική

Οι βροχοπτώσεις ήταν πολύ υψηλότερες από το κανονικό για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά στα βορειοδυτικά τμήματα της νότιας Αμερικής, με τμήματα της Κολομβίας να λαμβάνουν περισσότερο από το διπλάσιο της συνηθισμένης ετήσιας βροχόπτωσης και μεγάλο μέρος της Βενεζουέλας να καταγράφει πολύ πιο υγρές συνθήκες από το μέσο όρο. Επίσης, πολλά τμήματα της Βραζιλίας, ιδιαίτερα στη λεκάνη του Αμαζονίου, ήταν πολύ πιο υγρά από το μέσο όρο.

Ακόμη πιο νότια και πιο συγκεκριμένα στο μισό τμήμα της βόρειας Αργεντινής, οι βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια της περιόδου Αυγούστου-Δεκέμβρη ήταν 20-40% κάτω από το μέσο όρο, χωρίς όμως να σημειωθούν σημαντικές καταγραφές.

Η εποχή των βροχοπτώσεων 2010-2011, ήταν πιο υγρή από το μέσο όρο για πολλά μέρη της νότιας Αφρικής, ιδιαίτερα για το μισό δυτικό τμήμα. Οι βροχοπτώσεις για τους 12 μήνες, συγκεκριμένα από τον Ιούλιο του 2010 έως τον Ιούνιο του 2011, ήταν πάνω από το διπλάσιο του μέσο όρου, ενώ στη νότια Αφρική συνέβαινε το αντίθετο.

Στο Σαχέλ, το σύνολο των βροχοπτώσεων ήταν κοντά ή ελαφρώς κάτω απ το μέσο όρο, ενώ στη ανατολική Αφρική οι εξαιρετικές ξηρές συνθήκες που επικράτησαν σε ορισμένες περιοχές έως το Σεπτέμβριο, αντικαταστάθηκαν από πολύ υγρές συνθήκες κατά τους τρεις τελευταίους μήνες του έτους.

5.3 Ξηρασίες

Από τα τέλη του έτους 2010, αναπτύχθηκε μια έντονη ξηρασία σε ορισμένα μέρη της ανατολικής Αφρικής και συνεχίστηκε κατά τη διάρκεια του μεγαλύτερου μέρους του έτους 2011.

Οι περιοχές που κατέγραψαν πολύ ισχυρές συνθήκες ξηρασίας ήταν οι ηπειρωτικές περιοχές της ανατολικής και βόρειας Κένυας, της δυτικής Σομαλίας και ορισμένων νοτίων περιοχών της Αιθιοπίας.

Σε αυτή τη περιοχή, οι βροχοπτώσεις ήταν πολύ κάτω από το μέσο όρο για τη χρονική περίοδο Οκτωβρίου-Δεκεμβρίου του 2010 και για τη χρονική περίοδο Μαρτίου-Μαΐου του 2011. Στην ανατολική και βόρεια Κένυα, το 2010-2011 αξιολογήθηκε ταυτόχρονα με

το 1983-1984 και το 1999-2000 ως τις τρεις σημαντικότερες ξηρασίες των τελευταίων 60 χρόνων. Οι βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια των 12 μηνών από τον Οκτώβριο του 2010 έως το Σεπτέμβριο του 2011 ήταν 50-80% κάτω από το μέσο όρο για τη Κένυα.

Ωστόσο, υπήρξε μια δραματική αλλαγή όπου από τις αρχές του Οκτωβρίου έως και το Δεκέμβριο, καθώς καταγράφηκαν πολύ έντονες βροχοπτώσεις. Παρόλο που οι βροχές αποτελούσαν βοηθητικό παράγοντα για τις περιοχές που είχαν επηρεαστεί, εν τέλει το αποτέλεσμα τους ήταν η δημιουργία πλημμυρών προκαλώντας καταστροφές στις καλλιέργειες και άλλες διαταραχές.

Εκτός από την ανατολική Αφρική, σημαντικές ξηρασίες σημειώθηκαν στις νότιες-κεντρικές ΗΠΑ και στις γειτονικές περιοχές του βόρειου Μεξικού. Το χειρότερο γεγονός καταγράφηκε το Σεπτέμβρη κοντά στο Ώστιν του Τέξας, όπου κάηκαν 1300 εκτάρια και καταστράφηκαν περισσότερα από 1600 σπίτια. Παρόλα αυτά, δεν σημειώθηκε κάποιος θάνατος.

Επίσης, οι ξηρές συνθήκες επηρέασαν και μεγάλα τμήματα της Ευρώπης, ιδιαίτερα την άνοιξη και το φθινόπωρο υπήρξαν μεγάλες καταστροφές στη γεωργία στις περιοχές που πλήχθηκαν. Οι ανοιξιάτικες ξηρές συνθήκες προκάλεσαν μεγάλες πυρκαγιές στην Ιρλανδία και τη νότια Αγγλία, στα τέλη του Απριλίου και αρχές Μαΐου.

Τέλος, η έντονη ξηρασία συνέβαλε στη δημιουργία μιας αμμοθύελλας κοντά στο Ρόστοκ στη Γερμανία στις 8 Απριλίου, στην οποία καταγράφηκαν 8 θάνατοι σε ένα τροχαίο ατύχημα.

5.4 Τροπικοί κυκλώνες

Η παγκόσμια δραστηριότητα των τροπικών κυκλώνων ήταν πάλι κάτω από το μέσο όρο το έτος 2011. Γενικά, καταγράφηκαν 74 τροπικοί κυκλώνες, συμπεριλαμβανομένων δυο υποτροπικών συστημάτων. Η καταγραφή αυτή ήταν χαμηλότερη από το μέσο όρο του 1981-2010, αν και ήταν υψηλότερη από τους 67 κυκλώνες που καταγράφηκαν το έτος 2010.

Επίσης, ο αριθμός των πιο έντονων συστημάτων ήταν κάτω από το μέσο όρο. Στην ένταση τυφώνων καταγράφηκαν 38 συστήματα και τα 22 έφτασαν έναν κύριο τυφώνα (Saffir–Simpson, κατηγορία έντασης από 3 και πάνω). Κανένας κυκλώνας δεν έφτασε στην 5^η κατηγορία έντασης του Saffir–Simpson και τα πιο έντονα συστήματα του έτους ήταν:

- ❖ Dora στο βορειοανατολικό Ειρηνικό Ωκεανό
- ❖ Ophelia στο βόρειο Ατλαντικό Ωκεανό.
- ❖ Nanmadol, Songda, Mnif στο βορειοδυτικό Ειρηνικό Ωκεανό.
- ❖ Υαίστη περιοχή της Αυστραλίας.

Όλα τα παραπάνω συστήματα έφτασαν την 4^η κατηγορία έντασης.

Πίνακας 9. Τροπικοί κυκλώνες κατά τη διάρκεια του 2011.

<u>ΠΕΡΙΟΧΗ</u> <u>ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</u>	<u>ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ</u>	<u>ΜΕΣΟΣ</u> <u>ΟΡΟΣ</u>	<u>ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ</u>
Βόρειος Ατλαντικός	19 κυκλώνες	12 κυκλώνες	Ωστόσο πολλοί από τους κυκλώνες ήταν αδύναμοι και ο αριθμός των πιο έντονων συστημάτων ήταν κοντά στο φυσιολογικό (7 τυφώνες, 4 κύριοι τυφώνες).
Βορειοανατολικός Ειρηνικός	11 κυκλώνες	17 κυκλώνες	Οι 10 από τους 11 κυκλώνες έφτασαν στην ένταση τυφώνα. Η αυξημένη δραστηριότητα στο βόρειο Ατλαντικό και η μειωμένη στο βορειοανατολικό Ειρηνικό είναι χαρακτηριστική των ετών της LaNina.
Βορειοδυτικός Ειρηνικός	21 κυκλώνες	26 κυκλώνες	Η δραστηριότητα ήταν επίσης χαμηλή το έτος 2011 αλλά ήταν πιο πάνω από το έτος 2010.
Νοτιοδυτικός Ειρηνικός	7 κυκλώνες	5 κυκλώνες	Οι 7 από τους 3 κυκλώνες επηρέασαν τη περιοχή της Αυστραλίας.
Νοτιοδυτικός Ινδικός	5 κυκλώνες	15 κυκλώνες	Το εποχιακό σύνολο 2010-2011 για τη λεκάνη της νοτιοδυτικής Ινδίας ήταν το 2 ^ο χαμηλότερο από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές (4 κυκλώνες, συμπεριλαμβανομένου ενός υποτροπικού συστήματος).
Βόρειος Ινδικός	2 κυκλώνες	5 κυκλώνες	Η δραστηριότητα ήταν αρκετά κάτω από το μέσο όρο για το έτος 2011.
Αυστραλία	12 κυκλώνες	11 κυκλώνες	Η περιοχή της Αυστραλίας παρουσιάζει συνήθως αυξημένη δραστηριότητα κατά τη διάρκεια των ετών της LaNina και η απουσία μιας τέτοιας αύξησης το έτος 2011 συνέλαβε στο χαμηλό παγκόσμιο σύνολο.

Το έτος 2011, ο πιο έντονος σε ένταση κυκλώνας ήταν ο Yasi, ο οποίος καταγράφηκε στις αρχές του Φλεβάρη. Ήταν ένα σύστημα κατηγορίας έντασης 4 όταν έφθασε στη ξηρά στη παραλία Μίσσιον της Αυστραλίας, καθιστώντας το πιο έντονο σύστημα στη ξηρά στην ανατολική ακτή της Αυστραλίας από το 1918 τουλάχιστον.

Ο χειρότερος κυκλώνας που καταγράφηκε και είχε ανθρωπιστικές συνέπειες ήταν ο Washi. Αυτός ο κυκλώνας είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πλημμυρών στο βόρειο Μιντανάο στις Φιλιππίνες και εξαιτίας του σημειώθηκαν πάνω από 1000 θάνατοι και άλλες καταστροφές, στις 16-18 Δεκεμβρίου.

Τέλος, ο κυκλώνας Thane, προκάλεσε περίπου 50 θανάτους στη νοτιοανατολική ακτή της Ινδίας στις 30 Δεκεμβρίου. Επίσης, μια ακόμη καταστροφική εκδήλωση που προκάλεσε οικονομικές καταστροφές και πλημμύρες ήταν ο κυκλώνας Irene, κατηγορία έντασης 1, που έπληξε τις βορειοανατολικές ΗΠΑ στα τέλη Αυγούστου.

5.5 LA NINA

Το έτος ξεκίνησε με μια ισχυρή εκδήλωση La Nina, η οποία δημιουργήθηκε στον Ειρηνικό. Το γεγονός αυτό, το οποίο ξεκίνησε το δεύτερο εξάμηνο του 2010, ήταν κοντά στη κορυφή της έντασης του στις αρχές του έτους 2011, με τις επιφανειακές θαλάσσιες θερμοκρασίες να είναι από 1.5°C έως 2°C κάτω από το μέσο όρο στο κεντρικό και ανατολικό ισημερινό.

Η εκδήλωση La Nina 2010-2011, χαρακτηρίστηκε ως μια από τις ισχυρότερες των τελευταίων 60 ετών, ενώ οι ανωμαλίες της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας στη κορυφή της εκδήλωσης La Nina, ήταν ελαφρώς ασθενέστερες από εκείνες που καταγράφηκαν στη κορυφή της εκδήλωσης το 2007-2008. Οι ατμοσφαιρικοί δείκτες της εκδήλωσης ήταν σε επίπεδα ρεκόρ ή κοντά σε αυτά.

Το γεγονός της La Nina αποδυναμώθηκε τους πρώτους μήνες του 2011. Στη συνέχεια, αναπτύχθηκε ξανά στο βόρειο ημισφαίριο, κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και είχε πολύ μικρότερη ισχύ από το προηγούμενο έτος. Παρόλα αυτά, η ατμοσφαιρική αντίδραση περίμενε ισχυρή.

Μετά από πολύ έντονες αρνητικές τιμές στα τέλη του 2010, τόσο η Αρκτική ταλάντωση όσο και η ταλάντωση του βόρειου Ατλαντικού μεταποτίστηκαν θετικά μέχρι το Φεβρουάριο του 2011 και παρέμεινε σταθερή μέχρι τα μέσα της άνοιξης. Επίσης, ήταν θετικές και προς το τέλος του έτους, ιδιαίτερα το μήνα Δεκέμβριο.

Ωστόσο, η Ανταρκτική ταλάντωση συμπεριφέρθηκε κάπως διαφορετικά από το 2010. Έντονες αρνητικές τιμές καταγράφηκαν κατά τη περίοδο Ιουλίου-Σεπτεμβρίου, παρόλο που μέχρι το τέλος του έτους 2011 ήταν έντονες θετικές.

5.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2011

5.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική

Η έκταση των θαλάσσιων πάγων της Αρκτικής ήταν για ακόμη μια φορά κάτω από το μέσο όρο το έτος 2011. Η εποχιακή ελάχιστη έκταση, στις 9 Σεπτεμβρίου, ήταν 4.33 εκατομμύρια km^2 , 35% χαμηλότερα από το μέσο όρο του 1979-2000. Αυτό ήταν το 2^ο χαμηλότερο εποχιακό ελάχιστο που καταγράφηκε και ήταν 0.16 εκατομμύρια km^2 πάνω από το χαμηλότερο ρεκόρ που σημειώθηκε το έτος 2007.

Γενικά, οι ανωμαλίες στην έκταση των θαλάσσιων πάγων στην Ανταρκτική κατά τη διάρκεια του έτους ήταν κοντά στο μέσο όρο. Η έκταση των θαλάσσιων πάγων ήταν πολύ κάτω από το μέσο όρο τους πρώτους μήνες του έτους, στη πορεία έφθασε σε πιο χαμηλά επίπεδα το Φεβρουάριο, αλλά τελικά επέστρεψε κοντά στο μέσο όρο τον Μάιο.

Αφού παρέμεινε σε φυσιολογικά επίπεδα μέχρι το Νοέμβριο, η έκταση των θαλάσσιων πάγων ήταν πολύ πάνω από το μέσο όρο το Δεκέμβριο, λόγω της αργής διάσπασης του πάγου στο τομέα μεταξύ 20°δυτικά και 20°ανατολικά. Επίσης, ήταν και λόγω του κρύου χειμώνα στη βορειοανατολική Ευρώπη. Η χειμερινή κάλυψη πάγου στη Βαλτική θάλασσα έφθασε τα 300000 km^2 στις 25 Φεβρουαρίου και ήταν η μεγαλύτερη έκταση που είχε καταγραφεί από το 1987.

5.6.2 Θερμά και ψυχρά κύματα

Πίνακας 10. Θερμά και ψυχρά κύματα το έτος 2011.

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΗΠΑ	1. Τους μήνες Ιούνιος έως Αύγουστο, η μέση θερμοκρασία στην Οκλαχόμα ήταν 30.5°C, η οποία ήταν 4°C πάνω από το μέσο όρο και η υψηλότερη που έχει καταγραφεί ποτέ για οποιοδήποτε αμερικάνικο κράτος. 2. Στο Ντάλας καταγράφηκαν 40 διαδοχικές ημέρες που η θερμοκρασία ήταν 37.8°C ή και περισσότερο, τους μήνες του Ιουλίου και του Αυγούστου, χάνοντας για λίγο το ρεκόρ των 42 ημερών που τέθηκε το 1980. 3. Ασυνήθιστο κρύο έπληξε τις νότιες ΗΠΑ και το βόρειο Μεξικό στις αρχές του έτους. Πιο συγκεκριμένα, στο Χουάρες στο Μεξικό, σημειώθηκε η θερμοκρασία των -18°C στις 4 Φεβρουαρίου και στη πόλη Nowatatz της Οκλαχόμα καταγράφηκαν -35°C στις 10 Φεβρουαρίου. 4. Η πόλη της Νέας Υόρκης κατέγραψε συνολικά 7cm χιόνι, στις 29 Οκτωβρίου.

ΑΣΙΑ	1. Καταγράφηκαν διάφορες θερμοκρασίες άνω των 50°C στο Ιράν, Ιράκ και το Κουβέιτ, στα τέλη Ιουλίου και στις αρχές Αυγούστου. 2. Οι πρώτες βδομάδες του έτους ήταν αρκετά ψυχρές στην ανατολική Ασία και έλαβαν χώρα σημαντικές χιονοπτώσεις. Μερικές από τις ισχυρότερες χιονοπτώσεις καταγράφηκαν στα ανατολικά της Κορέας και συγκεκριμένα στο Σαμτσόκ καταγράφηκαν 100 cm της 11 έως της 14 Φεβρουαρίου.
ΕΥΡΩΠΗ	1. Δύο αξιοσημείωτες θερμοκρασίες καταγράφηκαν στην Ισπανία με 37.4°C στη Μούρθια στις 9 Απριλίου και 36.5°C στο Χέρεζ στις 12 Οκτωβρίου.
ΝΕΑ ΖΗΛΑΝΔΙΑ	1. Στο Τιμαρού, η θερμοκρασία έφθασε στους 41.3°C στις 6 Φεβρουαρίου και ήταν η υψηλότερη θερμοκρασία που καταγράφηκε στη Νέα Ζηλανδία από το 1973. 2. Στα μέσα Αυγούστου, η Νέα Ζηλανδία κατέγραψε τις σημαντικότερες χιονοπτώσεις χαμηλού επιπέδου από το 1976.
ΙΝΔΙΑ	1. Η Βομβάη καταγράφηκε η πιο ζεστή ημέρα με 41.6°C στις 16 Μαρτίου.

5.6.3 Πλημμύρες σε διάφορα μέρη του κόσμου

1. **ΒΡΑΖΙΛΙΑ:** Πλημμύρα που προκλήθηκε από βροχοπτώσεις που ξεπέρασαν τα 200 mm μέσα σε λίγες ώρες, σε ορεινό έδαφος και περίπου 60 kmβόρεια από το Ρίο Ντε Τζανέιρο, στις 11-12 Ιανουαρίου.
2. **ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ:** Η Καμπότζη και ορισμένα τμήματα του Βιετνάμ, επηρεάστηκαν από τις πλημμύρες του ποταμού Μεκόνγκ. Ενώ στη Ταϊλάνδη, μεγάλες περιοχές της Μπανγκόκ και των γύρων περιοχών πλημμύρησαν από τον Οκτώβριο έως της αρχές του Δεκέμβρη, προκαλώντας σημαντικές απώλειες και καταστροφές.
3. **ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ:** Οι περιοχές που πλήχθηκαν από τις πλημμύρες ήταν το νοτιοανατολικό Κουήνσλαντ και η βόρεια Βικτώρια, η οποία κατέγραψε το πιο υγρό καλοκαίρι. Η πόλη του Μπρίσμπεϊν κατέγραψε τις χειρότερες πλημμύρες από το 1974.
4. **ΗΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΑΔΑ:** Υπήρξαν πολύ σημαντικές πλημμύρες την άνοιξη στις βορειοανατολικές ΗΠΑ και στη Καναδική επαρχία του Κεμπέκ. Τμήματα του ποταμού Μισισσιπή κατέγραψαν τις χειρότερες πλημμύρες από το 1903, καθώς υπήρξαν σημαντικές πλημμύρες στο ποταμό Μισούρι και σε αρκετούς άλλους Καναδικούς ποταμούς.
5. **ΕΥΡΩΠΗ:** Τα πιο ακραία γεγονότα καταγράφηκαν στη βορειοδυτική Ιταλία, όπου καταγράφηκαν πολλά χιλιοστά βροχής μέσα σε λίγες ώρες, το φθινόπωρο. Επίσης, στη Γαλλία καταγράφηκαν ακραίες βροχοπτώσεις, με έναν σταθμό να καταγράφει περισσότερο από 900 mm μέσα σε 9 ημέρες, συγκεκριμένα από της 1 έως της 9 Νοεμβρίου. Τέλος, ένα από τα πιο σημαντικά γεγονότα καταγράφηκε στη Κοπεγχάγη στις 2 Ιουλίου, όταν σημειώθηκαν 135 mm βροχής μέσα σε 24 ώρες.
6. **ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΜΕΡΙΚΗ:** Στο Ελ Σαλβαδόρ, καταγράφηκαν 1513 mm βροχής, από της 10 έως της 20 Οκτωβρίου. Οι χειρότερες πλημμύρες καταγράφηκαν στο Ελ Σαλβαδόρ, αλλά πλήχθηκαν και η Γουατεμάλα, η Νικαράγουα, η Ονδούρα και το Κόστα Ρίκα.
7. **ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΣΙΑ:** Ο τροπικός κυκλώνας Talas ήταν υπεύθυνος για την 72ωρη βροχόπτωση των 1652,2 mm, που προκλήθηκε στο νομό Νάρα. Επίσης, ήταν το πιο

υγρό καλοκαίρι για τη Κορέα, με εθνικό μέσο όρο 1048 mm (44% πάνω από το μέσο όρο του 1973-2011). Τέλος, η Σεούλ κατέγραψε 1131 mm μόνο το μήνα του Ιουλίου (187% πάνω από το μέσο όρο του 1908-2011), ο 2^ο υγρότερος μήνας που έχει καταγραφεί σε ρεκόρ και 1702 mm όλο το καλοκαίρι (91% πάνω από το μέσο όρο 1908-2011).

8. **ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΑΦΡΙΚΗ:** Η πιο καταστροφική πλημμύρα συνέβη σε μια περιοχή της Τανζανίας, όπου καταγράφηκε βροχόπτωση 260 mm, από της 21 έως της 23 Δεκεμβρίου.

5.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Η χρονιά του 2011 ήταν ιδιαίτερα θερμή για την Ευρώπη. Ήταν η 4^η πιο θερμή χρονιά για τη περιοχή της βόρειας Ευρώπης και 9^η θερμότερη για τη περιοχή της Μεσογείου.

Παρά το σχετικό ήπιο καλοκαίρι με τις μέσες θερμοκρασίες, η Γαλλία, η Ισπανία, η Ελβετία, οι Βρυξέλλες και το Λουξεμβούργο ανέφεραν το έτος 2011 ως την πιο θερμή χρονιά που έχει καταγραφεί.

Η Νορβηγία κατέγραψε ένα θερμό έτος. Η χρονιά του 2011, είχε ένα θερμό ξεκίνημα και ένα θερμό τελείωμα.

Γενικά, την άνοιξη καταγράφηκαν ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες στη δυτική και στη βόρεια Ευρώπη, όμως το καλοκαίρι ήταν σχετικά δροσερό.

Η Ισπανία κατέγραψε σημαντικά υψηλές θερμοκρασίες, τόσο στις αρχές όσο και στα τέλη του χρόνου.

Σε ορισμένες περιοχές της Ιρλανδίας, το έτος 2011, κατέγραψαν το πιο ψυχρό καλοκαίρι από το 1962.

Ο Νοέμβριος ήταν ένας εξαιρετικά ξηρός μήνας για τη κεντρική Ευρώπη. Οι σταθμοί της Γερμανίας, της Αυστρίας, της Σλοβακίας και της Ουγγαρίας κατέγραψαν το πιο ξηρό ημερολογιακό μήνα.

Οι ξηρές συνθήκες καταστράφηκαν το Δεκέμβριο, καθώς καταγράφηκαν εκτεταμένες βροχοπτώσεις στη δυτική και κεντρική Ευρώπη. Ωστόσο, ο Σεπτέμβριος, ο Νοέμβριος

και ο Δεκέμβριος ήταν μήνες οι οποίοι κατέγραψαν θερμοκρασίες υψηλότερες από το μέσο όρο για ορισμένες χώρες.

3.6 Έτος 2012

6. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2012

Παρά τις χαμηλές θερμοκρασίες στις αρχές του έτους, που συνδέθηκαν με την εκδήλωση της La Nina, το έτος 2012 εντάχθηκε στα δέκα προηγούμενα θερμότερα χρόνια, με την 9^η θέση καταγραφής.

Ο πάγος στη θάλασσα της Αρκτικής, τη περίοδο του Αυγούστου-Σεπτεμβρίου, ήταν 18% κάτω από τη προηγούμενη χαμηλότερη καταγραφή των 4.17 εκατομμυρίων km², του έτους 2007. Αυτό ήταν εξίσου ένα ανησυχητικό σημάδι της κλιματικής αλλαγής. Επίσης, κατά τη διάρκεια του έτους 2012, καταγράφηκαν και πολύ έντονες ξηρασίες και κυκλωνικά συστήματα.

Η φυσική μεταβλητότητα του κλίματος έχει πάντα σαν αποτέλεσμα τη παρουσία τέτοιων ακραίων συνθηκών, αλλά τα φυσικά χαρακτηριστικά των ακραίων καιρικών και κλιματικών γεγονότων διαμορφώνονται όλο και περισσότερο από τη κλιματική αλλαγή. Για παράδειγμα, επειδή τα παγκόσμια επίπεδα της θάλασσας το έτος 2012 ήταν περίπου 20 cm πάνω από ότι ήταν το 1880, οι τροπικές καταιγίδες, όπως ο Sandy, προκάλεσαν περισσότερες πλημμύρες στις ακτές από ότι θα προκαλούσαν στη πραγματικότητα. Ο τυφώνας Sandy προκάλεσε σοβαρές καταστροφές στη Καραϊβική, ενώ ο τυφώνας Bopha, έπληξε τις Φιλιππίνες και καταγράφηκε ως ο πιο ισχυρός τροπικός κυκλώνας του έτους.

Τέλος, κατά τη διάρκεια του έτους, οι ΗΠΑ και η νοτιοανατολική Ευρώπη κατέγραψαν συνθήκες ακραίας ξηρασίας, ενώ στη δυτική Αφρική σημειώθηκαν καταστροφικές πλημμύρες. Οι πληθυσμοί της Ευρώπης, της βόρειας Αφρικής και της Ασίας επηρεάστηκαν έντονα από τις ακραία χαμηλές θερμοκρασίες και τη χιονόπτωση.

6.1 Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως

Η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία εδάφους και ωκεανού για το έτος 2012, υπολογίζεται ότι ήταν $0.45^{\circ}\text{C} \pm 0.11^{\circ}\text{C}$ πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990, των 14°C . Αυτό το γεγονός κατέταξε το 2012 ως το 9^ο θερμότερο έτος από το 1850 που ξεκίνησαν τα αρχεία καταγραφής. Επίσης, ήταν η 27^η χρονιά που οι παγκόσμιες θερμοκρασίες του εδάφους και του ωκεανού ήταν πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990.

Το έτος 2012 ξεκίνησε με μια αδύναμη έως μέτρια La Nina, η οποία είχε αναπτυχθεί τον Οκτώβριο του 2011. Η παρουσία μιας εκδήλωσης La Nina κατά την έναρξη του έτους, τείνει να φέρνει ψυχρές συνθήκες στις παγκόσμιες θερμοκρασίες. Για αυτό και το έτος 2012 δεν αποτέλεσε εξαίρεση. Από τον Ιανουάριο έως το Μάρτιο το 2012 κατέγραψε τη χαμηλότερη παγκόσμια θερμοκρασία εδάφους και ωκεανών για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο από το 1997. Η La Nina αποδυναμώθηκε μέχρι τον Απρίλιο, καθώς οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια της θάλασσας σε όλο το τροπικό Ειρηνικό ωκεανό αυξήθηκαν, αποδίδοντας το δρόμο στις ουδέτερες καιρικές συνθήκες, οι οποίες παρέμειναν μέχρι και το τέλος του έτους.

Πάνω από τις μέσες θερμοκρασίες παρατηρήθηκαν στις περισσότερες περιοχές της γης. Ιδιαίτερα σε περιοχές της βόρειας και της νότιας Αμερικής, της νότιας Ευρώπης, της δυτικής Ρωσίας και της βόρειας Αφρικής παρατηρήθηκαν υψηλότερες θερμοκρασίες. Παρόλα αυτά, παρατηρήθηκαν ψυχρότερες από τις μέσες συνθήκες στην Αλάσκα, στα τμήματα της βόρειας και ανατολικής Αυστραλίας και στη κεντρική Ασία.

6.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες

1.Αφρική

Μεγάλο μέρος της Αφρικής κατέγραψε θερμοκρασίες οι οποίες ξεπερνούσαν το μέσο όρο, καθ'όλη τη διάρκεια του έτους. Το έτος 2012, για τη Τυνησία, ήταν ένα από τα δέκα πιο θερμά χρόνια από το 1950. Στην Ανατολική Αφρική, στη Κένυα, οι μέγιστες θερμοκρασίες ήταν πάνω από το μέσο όρο τους μήνες του Ιανουαρίου και Φεβρουαρίου. Στη νότια Αφρική, οι μέσες ετήσιες θερμοκρασιακές ανωμαλίες για το έτος 2012, ήταν κατά μέσο όρο 0.23°C πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990. Οι τιμές των μέσων

θερμοκρασιακών καταγραφών των τελευταίων 16 χρόνων, ήταν όλες πάνω από το φυσιολογικό.

2.Ασία

Κατά τη διάρκεια του 2012, το μεγαλύτερο μέρος της δυτικής και νότιας Ασίας κατέγραψαν πιο υψηλές θερμοκρασίες από το μέσο όρο, με τις πιο υψηλές θερμοκρασίες να καταγράφονται στη βορειοδυτική Ασία.

Ωστόσο, καταγράφηκαν ψυχρές συνθήκες σε ορισμένα τμήματα της κεντρικής Ασίας. Ενώ η Κίνα κατέγραψε μέσες θερμοκρασίες την άνοιξη και το καλοκαίρι, οι θερμοκρασίες ήταν κάτω από το μέσο όρο κατά τη διάρκεια του χειμώνα και του φθινόπωρου. Συνολικά, η ετήσια θερμοκρασία του 2012 για τη χώρα ήταν 9.4°C , δηλαδή 0.2°C κάτω από το μέσο όρο του 1981-2010.

Οι μηνιαίες θερμοκρασίες στη Ταϊλάνδη το έτος 2012 ήταν υψηλότερες από το μέσο όρο, με τους μήνες του Νοεμβρίου και του Δεκεμβρίου να καταγράφουν θερμοκρασιακές ανωμαλίες που κυμαίνονταν $2-3^{\circ}\text{C}$ πάνω από το μέσο όρο.

Οι ετήσιες βροχοπτώσεις στη Κίνα το 2012 ήταν 669.3 mm , δηλαδή 6.3% πάνω από το μέσο όρο. Η βόρεια Κίνα, το Πεκίνο και η Τιεντσίν κατέγραψαν το πιο υγρό έτος μέσα σε 35 χρόνια. Από την άλλη, οι βροχοπτώσεις για την Ινδία ήταν στο σύνολο μόνο το 69% του μέσου όρου της.

3.Νότια Αμερική

Η μέση θερμοκρασία το έτος 2012 ήταν κατά κύριο λόγο πάνω από το μέσο όρο στη νότια Αμερική. Η διατήρηση των θερμών ανωμαλιών στη κλίμακα των $1-2^{\circ}\text{C}$ καταγράφηκε στο βόρειο τμήμα της νότιας Αμερικής, τη Βραζιλίας, της Παραγουάης και της βόρειας Αργεντινής. Οι υψηλές θερμοκρασίες που έπληξαν την Αργεντινή καθ'όλη τη διάρκεια του έτους, κατέταξαν το 2012 ως το θερμότερο έτος που έχει καταγραφεί από το 1961, με 0.78°C πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990. Η τιμή αυτή ξεπέρασε το

προηγούμενο έτος ρεκόρ, δηλαδή το 2006, κατά 0.22°C. Η άνοιξη του 2012 ήταν η θερμότερη περίοδος που καταγράφηκε για τη χώρα.

4.Βόρεια Αμερική, κεντρική Αμερική και Καραϊβική

Σε όλη τη βόρεια Αμερική και στο Καναδά, καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες καθ'όλη τη διάρκεια χρόνου. Η χρονική περίοδος του Δεκεμβρίου-Ιανουαρίου 2011-2012, κατατάχθηκε ως 3^η θερμότερη για το Καναδά και για τις χώρες της βόρειας Αμερικής.

Στο Καναδά καταγράφηκε το θερμότερο καλοκαίρι (Ιούνιος-Αύγουστος), με τις χώρες των βόρειων ΗΠΑ να σημειώνουν τη πιο θερμή άνοιξη και το δεύτερο θερμότερο καλοκαίρι. Το φθινόπωρο καταγράφηκαν χαμηλότερες θερμοκρασίες σε ορισμένα τμήματα βόρειων ΗΠΑ. Συνολικά, οι χώρες αυτές, κατέγραψαν το θερμότερο έτος τους και ήταν σχεδόν 1.8°C πάνω από το μέσο όρο του 20^{ου} αιώνα (1901-2000).

Ενώ το μεγαλύτερο μέρος της βόρειας Αμερικής κατέγραψε ασυνήθιστα υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του Ιανουαρίου, ψυχρές συνθήκες επικρατούσαν στην Αλάσκα, καταγράφοντας το πιο ψυχρό Ιανουάριο στο 95ετές ρεκόρ για το κράτος.

Σε όλο το Μεξικό καταγράφηκαν υψηλότερες από τις μέσες θερμοκρασίες σε όλη τη διάρκεια του έτους. Ο Φεβρουάριος ήταν ο μόνος μήνας κατά τον οποίο καταγράφηκαν μέσες θερμοκρασίες σε ολόκληρη τη χώρα. Στη Καραϊβική, οι θερμοκρασίες ήταν υψηλότερες από το μέσο όρο, ιδιαίτερα στις μεγάλες Αντίλλες, με ορισμένες τοποθεσίες να καταγράφουν ρεκόρ θερμοκρασιών από τον Ιούνιο έως το Νοέμβριο.

Ο χειμώνας 2011-2012 ήταν ο δεύτερος ξηρότερος με 18% χαμηλότερο από το μέσο όρο. Οι περισσότερες χώρες των βόρειων ΗΠΑ κατέγραψαν κάτω από το μέσο όρο βροχοπτώσεις το 2012. Μόνο δυο κράτη, η Νεμπράσκα και το Ουαόμινγκ, κατέγραψαν το πιο ξηρό έτος. Στη Καραϊβική, η βροχόπτωση ήταν κάτω από το μέσο όρο κατά τη χρονική περίοδο του Ιουνίου-Νοεμβρίου, με τους μήνες του Ιουνίου και του Σεπτεμβρίου να καταγράφονται ως οι πιο ξηροί σε ολόκληρη τη περιοχή.

5. Νότιος και δυτικός Ειρηνικός

Το μεγαλύτερο μέρος του νοτιοδυτικού Ειρηνικού ήταν θερμότερο από το κανονικό. Η βόρεια Αυστραλία αποτέλεσε μια εξαίρεση, καθώς κατέγραψε συνθήκες ψυχρότερες από τις μέσες, αλλά η Αυστραλία ως σύνολο είχε μέση θερμοκρασία 0.11°C πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990 που ήταν 21.81°C . Οι μέγιστες θερμοκρασίες ήταν 0.51°C πάνω από το μέσο όρο. Παρά τις υψηλές θερμοκρασίες, οι ελάχιστες θερμοκρασίες ήταν πιο χαμηλές από το μέσο όρο, ιδιαίτερα από τη περίοδο του Φεβρουαρίου έως τον Αύγουστο.

Μετά από δυο πολύ υγρά χρόνια, η Αυστραλία επέστρεψε στις κανονικές συνθήκες βροχοπτώσεων, το 2012. Το έτος ξεκίνησε για το μεγαλύτερο μέρος της χώρας και κατά τη διάρκεια του Ιανουαρίου-Μαρτίου, με φυσιολογικές βροχοπτώσεις εξαιτίας της εκδήλωσης ενός γεγονότος La Nina. Μετά τη διάλυση της La Nina τον Απρίλιο, η βροχόπτωση ήταν κάτω από το μέσο όρο για τις περισσότερες περιοχές στα νότια της χώρας.

6.2 Κατακρημνίσματα-Έντονες Βροχοπτώσεις

1. Αφρική

Πολλά τμήματα της δυτικής Αφρικής και του Σαχέλ, συμπεριλαμβανομένου του Νίγηρα και του Τσαντ, υπέστησαν σοβαρές πλημμύρες από τον Ιούλιο έως το Σεπτέμβριο εξαιτίας ενός πολύ ισχυρού μουσώνα. Οι έντονες βροχοπτώσεις προκάλεσαν σοβαρές πλημμύρες σε 23 κράτη σε ολόκληρη τη Νιγηρία. Οι πλημμύρες έπληξαν 3 εκατομμύρια ανθρώπους, προκάλεσε 300 θανάτους, κατέστρεψαν γεωργικές εκτάσεις, σπίτια, σχολεία και προκάλεσαν εκδηλώσεις χολέρας και άλλων ασθενειών.

Στη νότια Αφρική, η τροπική καταιγίδα Dando, προκάλεσε ισχυρές βροχοπτώσεις στα βορειοανατολικά μέρη της χώρας στις 17 Ιανουαρίου, αυξάνοντας τη ροή των ποταμών και προκαλώντας τοπικές πλημμύρες.

2.Ασία

Ορισμένα μέρη της νότιας Κίνας, κατέγραψαν τις ισχυρότερες βροχοπτώσεις των τελευταίων 32 χρόνων, ιδιαίτερα από της 5 Απριλίου έως της 15 Μαΐου, σημειώθηκαν καταρρακτώδεις βροχοπτώσεις. Στις 21-22 Ιουλίου, στο Τιεντσίν και στο Χεμπέι, καταγράφηκαν ισχυρές βροχοπτώσεις με πολλούς σταθμούς να σημειώνουν τη υψηλότερη ημερήσια βροχόπτωση.

Οι έντονες βροχοπτώσεις κατά τη τελευταία εβδομάδα του Ιουνίου προκάλεσαν σοβαρές πλημμύρες στο Άσαμ, στη βορειοανατολική Ινδία. Οι πλημμύρες προκάλεσαν το θάνατο σχεδόν 120 ανθρώπων. Οι καταστροφικές πλημμύρες έπληξαν και το Πακιστάν το Σεπτέμβριο.

Τέλος, έντονες βροχοπτώσεις σημειώθηκαν στο Γκόλεσταν, στο Μαζανταράν και στο Γκιλάν στην Ισλαμική Δημοκρατία του Ιράν, στις 12-13 Οκτωβρίου. Αυτές οι βροχοπτώσεις οδήγησαν στη δημιουργία πλημμύρων, οι οποίες ήταν υπεύθυνες για το θάνατο 6 ανθρώπων και προκάλεσαν σημαντικές καταστροφές στη γεωργία, στις κατοικημένες περιοχές και στους δρόμους. Οι οικονομικές καταστροφές εκτιμήθηκαν να είναι πάνω από 47 εκατομμύρια δολάρια των ΗΠΑ.

3.Νότια Αμερική

Στη βόρεια Αμερική σε τμήματα της Κολομβίας, επηρεάστηκαν από ισχυρές βροχοπτώσεις κατά το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα του έτους, με ορισμένες περιοχές να καταγράφουν συνολικά ημερήσια μεταξύ 150 και 250 mm. Ο καιρός στη Κολομβία κατά τη διάρκεια των πρώτων τεσσάρων μηνών του έτους επηρεάστηκε από την εκδήλωση της La Nina, η οποία προκάλεσε έντονες βροχοπτώσεις σε ολόκληρη τη χώρα. Στο βόρειο τμήμα της χώρας, στην Ιστμίνα της Κολομβίας, καταγράφηκαν συνολικά 251 mm βροχής στις 31 Μαρτίου, το υψηλότερο 24ωρο ποσοστό βροχής το Μάρτιο.

Τον Αύγουστο, οι ακραίες βροχοπτώσεις κατέστρεψαν το Μπουένος Άιρες στην Αργεντινή, προκαλώντας σοβαρές πλημμύρες. Στις 6 Δεκεμβρίου, μια ισχυρή καταιγίδα προκάλεσε ισχυρές βροχοπτώσεις στο Μπουένος Άιρες. Μέσα σε λίγες ώρες,

καταγράφηκαν συνολικά 122 mm βροχής, με αποτέλεσμα να σημειωθεί η δεύτερη υψηλότερη ημερήσια βροχόπτωση από το 1906.

Στη πόλη του Ροζάριο, στην επαρχία Σάντα Φε, ακραίες βροχοπτώσεις καταγράφηκαν στις 19 Δεκεμβρίου, με σύνολο 178 mm σε 12 ώρες, σημειώνοντας τη δεύτερη υψηλότερη ημερήσια βροχόπτωση από το 1935.

4.Βόρεια Αμερική, κεντρική Αμερική και Καραϊβική

Σε όλες τις περιοχές των ΗΠΑ, αρκετές τροπικές καταιγίδες ήταν υπεύθυνες για τις βροχοπτώσεις που δημιουργήθηκαν σε περιοχές που υπέφεραν από έντονη ξηρασία. Η τροπική καταιγίδα Debby κατέγραψε βροχοπτώσεις στη Φλόριντα, σημειώνοντας το πιο υγρό Ιούνιο. Ο τυφώνας Isaac προκάλεσε ισχυρές βροχοπτώσεις, με αποτέλεσμα ο δεύτερος πιο υγρός Αύγουστος να καταγράφεται στη Λουιζιάνα και το Μισισιπή.

5.Νότιος και δυτικός Ειρηνικός

Στην Αυστραλία, οι ισχυρές βροχοπτώσεις καταγράφηκαν στις 27 Φεβρουαρίου και συνεχίστηκαν μέχρι της 4 Μαρτίου, σημειώνοντας εβδομαδιαία σύνολα άνω των 200 mm, σε μεγάλο μέρος των νότιων τμημάτων της Νέας Νότιας Ουαλίας και στις γειτονικές περιοχές της βόρειας Βικτωρίας.

Το βόρειο και το δυτικό τμήμα των Φίτζι κατέγραψε σοβαρές πλημμύρες στις 21-26 Ιανουαρίου. Πιο συγκεκριμένα, είχαν καταγραφεί πάνω από 200 mm βροχοπτώσεων στο μεγαλύτερο μέρος του δυτικού τμήματος μεταξύ 22-24 Ιανουαρίου.

6.3 Ξηρασίες

Κάτω από τις μέσες βροχοπτώσεις σημειώθηκαν τη περίοδο του Μαρτίου-Μαΐου στα βορειοανατολικά τμήματα της Κένυας, με τη πόλη Γκαρίσα να καταγράφει 19.2 mm βροχόπτωσης, το οποίο ήταν το 13% του μέσου όρου και η δεύτερη χαμηλότερη καταγραφή από το 1959.

Ενώ το περισσότερο μέρος της νότιας Αφρικής κατέγραψε κοντά – πάνω από το μέσο όρο βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του έτους, στο Χονγκ- Κόνγκ, καταγράφηκαν συνθήκες οι οποίες ήταν κάτω από το μέσο όρο. Στη Κίνα, στην επαρχία Γιουνάν και στη νοτιοδυτική επαρχία Σιτσουάν, καταγράφηκε έντονη ξηρασία κατά τη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης. Σχεδόν 9.6 εκατομμύρια άνθρωποι πλήχθηκαν, πάνω από 1 εκατομμύριο εκτάρια καλλιεργειών υπέστησαν καταστροφές και οι άμεσες οικονομικές απώλειες ήταν πάνω από 780 εκατομμύρια δολάρια των ΗΠΑ.

Οι συνθήκες ξηρασίας επικρατούσαν και στο Ιράν, καθ'όλη τη διάρκεια του χρόνου. Η νοτιοδυτική περιοχή κατέγραψε μέτρια έως ισχυρή ξηρασία από το Νοέμβριο του 2010 μέχρι το Νοέμβριο του 2012. Οι ξηρές συνθήκες συνέβαλαν στη δημιουργία πυρκαγιών.

Επίσης και πολλές περιοχές των ΗΠΑ κατέγραψαν έντονες ξηρασίες. Σχεδόν τα 2/3 των βόρειων χωρών των ΗΠΑ (64.4%), θεωρήθηκε ότι βρισκόταν σε μέτρια έως ισχυρή ξηρασία στις 25 Σεπτεμβρίου. Συνολικά, η ξηρασία επηρέασε περίπου 164 εκατομμύρια κατοίκους και οδήγησε σε μια γεωργική καταστροφή πολλών δισεκατομμυρίων δολαρίων, η πιο σοβαρή καταστροφή μετά τη ξηρασία του 1988.

Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Ιούνιο- Αύγουστο) και το φθινοπώρου (Σεπτέμβριο- Νοέμβριο), τα κατακρημνίσματα συνέφεραν θετικά σε ορισμένες περιοχές των ΗΠΑ. Ωστόσο, η ξηρές συνθήκες συνεχίστηκαν μέχρι το τέλος του έτους, σε μεγάλα τμήματα του δυτικού και κεντρικού τμήματος της χώρας. Αξιοσημείωτες πυρκαγιές καταγράφηκαν στο Νέο Μεξικό, το Κολοράντο και το Όρεγκον.

Τέλος, σε περιφερειακό επίπεδο, η δυτική Αυστραλία, κατέγραψε την 3^η ξηρότερη περίοδο του Απριλίου- Οκτωβρίου. Ορισμένες τοποθεσίες στο εσωτερικό της δυτικής Αυστραλίας και στο βόρειο τμήμα της νότιας Αυστραλίας, κατέγραψαν λιγότερο από 10 mm κατά τη περίοδο των επτά μηνών.



6.4 Τροπικοί κυκλώνες

Η παγκόσμια δραστηριότητα των τροπικών κυκλώνων για το 2012 ήταν κοντά στο μέσο όρο του 1981-2010 με 85 καταιγίδες, 84 καταιγίδες να καταγράφουν ταχύτητες ανέμου ίσες ή μεγαλύτερες με 34 κόμβους (63 km/h). Ο αριθμός των καταιγίδων που σημειώθηκαν το 2012 ήταν υψηλότερος από ότι ήταν τα τελευταία δύο χρόνια.

Πίνακας 11. Τροπικοί κυκλώνες κατά τη διάρκεια του 2012.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΥ	19 καταιγίδες, 10 εκ των οποίων έφτασαν σε κατάσταση τυφώνα και ένας κύριως τυφώνας.	12 καταιγίδες, 6 τυφώνες, 3 κύριοι τυφώνες	1. Τροπική καταιγίδα Alberto στις 19 Μαΐου (πρώιμη καταιγίδα) 2. Τροπική καταιγίδα Beryl κατά τη διάρκεια του Μαΐου (πρώιμη καταιγίδα) 3. Ο τυφώνας Sandy στη Καραϊβική και στις κοντινές περιοχές των ΗΠΑ. Ο πιο καταστροφικός τυφώνας με σημαντικές απώλειες.
ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ	17 καταιγίδες, εκ των οποίων οι 10 εξελίχθηκαν σε τυφώνα.	17 καταιγίδες, 9 τυφώνες	1. Τροπική καταιγίδα Aletta στις 14 Μαΐου. 2. Ο τυφώνας Bud, ο 2 ^{ος} ισχυρότερος τυφώνας του Μαΐου. 3. Ο τυφώνας Carlotta, στα μέσα Ιουνίου, στην Οαχάκα στο Μεξικό.
ΔΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ	25 καταιγίδες, 11 εκ των οποίων	26 καταιγίδες, 16 τυφώνες	1. Ο τυφώνας Sanba, ήταν ο ισχυρότερος που σχηματίστηκε παγκοσμίως το 2012, στις Φιλιππίνες, την Ιαπωνία και τη Κορέα. 2. Ο τυφώνας Bopha, στις αρχές Δεκεμβρίου στο νησί Μιντανάο.

ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ	εξελίχθηκαν σε τυφώνα.		
ΒΟΡΕΙΟΣ ΙΝΔΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ ΚΑΙ Η ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΙΝΔΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	2 καταιγίδες (βόρειος Ινδικός) 11 καταιγίδες (νοτιοδυτικός Ινδικός)	4 καταιγίδες (βόρειος Ινδικός) 5 καταιγίδες (νοτιοδυτικός Ινδικός)	1. Η καταιγίδα Nilam, στη λεκάνη του βόρειου Ινδικού ωκεανού, έπληξε την ακτή της Ταμίλ Ναντού της νότιας Ινδίας. 2. Η καταιγίδα Dando, στη νοτιοδυτική λεκάνη του Ινδικού ωκεανού, στις 16 Ιανουαρίου. 3. Ο τροπικός κυκλώνας Gionanna, στις 14 Φεβρουαρίου, στη Μαδαγασκάρη, ήταν σε κατηγορία έντασης 4 και προκάλεσε μεγάλες καταστροφές. 4. Ο κυκλώνας Anais, στις 12 Οκτωβρίου, ήταν ο πρώτος έντονος κυκλώνας που καταγράφηκε στην εποχή των κυκλώνων 2012-2013.
ΛΕΚΑΝΗ ΤΗΣ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑΣ	7 καταιγίδες	11 καταιγίδες	1. Ο κυκλώνας Lu, στις 17 Μαρτίου, στη δυτική Αυστραλία ήταν ο ισχυρότερος.
ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	3 καταιγίδες	8 καταιγίδες	1. Ο κυκλώνας Jasmine, ήταν σε κατηγορία έντασης 4. 2. Ο κυκλώνας Evan, στις 9 Δεκεμβρίου, έφτασε στη ξηρά στη Σαμόα και προκάλεσε μεγάλες καταστροφές.

6.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2012

6.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική

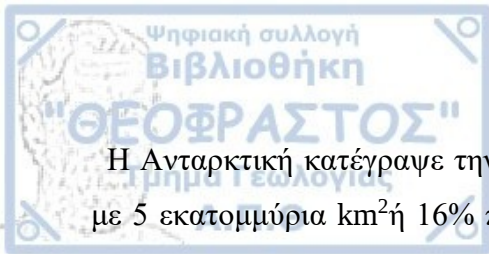
Η έκταση του θαλάσσιου πάγου της Αρκτικής, επεκτάθηκε κατά τη διάρκεια της ψυχρής περιόδου στο βόρειο ημισφαίριο, φτάνοντας στη μέγιστη τιμή τον Μάρτιο. Στη συνέχεια, κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου, ξεκίνησε το λιώσιμο των πάγων και έφθασε στην ελάχιστη τιμή το Σεπτέμβριο.

Η μέση έκταση του θαλάσσιου πάγου το μήνα Μάρτιο, ήταν 15.21 εκατομμύρια km^2 . Αυτή η τιμή ήταν 3.4% χαμηλότερη από το μέσο όρο της περιόδου 1979-2000 του Μαρτίου και κατατάχθηκε στην 9^η μικρότερη έκταση του Μαρτίου από το 1979 που ξεκίνησαν οι καταγραφές. Ωστόσο, ήταν η μεγαλύτερη καταγραφή της έκτασης του Μαρτίου από το 2008.

Κατά τη διάρκεια του 2012, η έκταση των θαλάσσιων πάγων, καταγράφηκε κοντά ή πάνω από τα ημερήσια επίπεδα του 2007 έως το Μάιο. Τον Αύγουστο, ο πάγος έλιωσε με τόσο ταχύ ρυθμό που μέχρι της 26 Αυγούστου των Αρκτικών θαλάσσιων πάγων καταγράφηκε να είναι χαμηλότερη από την προηγούμενη χαμηλή έκταση που είχε οριστεί στις 18 Σεπτεμβρίου το 2007. Μετά της 26 Αυγούστου, η έκταση του θαλάσσιου πάγου συνέχισε να μειώνεται και μέχρι της 31 Αυγούστου ο πάγος της θάλασσας της Αρκτικής είχε πέσει στα 3.7 εκατομμύρια km^2 , καταγράφοντας για πρώτη φορά στην 34^η καταγραφή, ότι ο μήνας Αύγουστος σημείωσε τιμή της έκτασης του πάγου που ήταν κάτω από 4 εκατομμύρια km^2 .

Ο θαλάσσιος πάγος της Αρκτικής, κατέγραψε το χαμηλότερο επίπεδο στις 16 Σεπτεμβρίου και ήταν 3.41 εκατομμύρια km^2 . Αυτή η τιμή ξεπέρασε τη προηγούμενη χαμηλή καταγραφή που είχε οριστεί στις 18 Σεπτεμβρίου του 2007, κατά 18%.

Εν τω μεταξύ, ο πάγος στην Ανταρκτική επεκτάθηκε κατά τη διάρκεια της ψυχρής περιόδου στο νότιο ημισφαίριο, καταγράφοντας μια τιμή μέγιστης έκτασης το Σεπτέμβριο. Στη συνέχεια ξεκίνησε το λιώσιμο των πάγων κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου στο νότιο ημισφαίριο, φθάνοντας στην ελάχιστη τιμή της έκτασης τον Φεβρουάριο με Μάρτιο.



Η Ανταρκτική κατέγραψε την 4^η μεγαλύτερη έκταση του θαλάσσιου πάγου το Μάρτιο με 5 εκατομμύρια km² ή 16% πάνω από το μέσο όρο του 1979-2000. Κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης, η έκταση του πάγου της θάλασσας της Ανταρκτικής κατέγραψε τη μεγαλύτερη έκταση, από της 26 Σεπτεμβρίου το 1979 που ξεκίνησαν οι καταγραφές και η τιμή αυτή ήταν 19.4 εκατομμύρια km².

6.5.2 Θερμά και ψυχρά κύματα

Πίνακας 12. Θερμά και ψυχρά κύματα το έτος 2012.

	<u>ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ</u>	<u>ΘΕΡΜΑ</u>	<u>ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ</u>	<u>ΨΥΧΡΑ</u>
ΑΦΡΙΚΗ	Μαρόκο	Τον Ιούνιο και στα μέσα Ιουλίου έως τις αρχές Αυγούστου καταγράφηκαν υψηλές θερμοκρασίες.	Κενίτρα (Μαρόκο)	Η θερμοκρασία έπεσε στους -3°C στις 13 Φεβρουαρίου
ΑΣΙΑ	<u>1.</u> Χόνγκ Κόνγκ <u>2.</u> Τμήματα της Ινδίας (Ουταρανχάλ, Ούταρ Πραντές, Μπιχάρ, Τζαρκάντ και τμήματα της Ορίσα, της Δυτικής Βεγγάλης και οι παράκτιες περιοχές της Άντα Πραντές)	<u>1.</u> Στις 30 Απριλίου καταγράφηκε ημερήσια μέση θερμοκρασία 28.5°C. <u>2.</u> Στις 29 Μαΐου με 6 Ιουνίου, οι θερμοκρασίες που καταγράφηκαν ήταν των 45°C και άνω.	Βορειοανατολική Κίνα με Μογγολία	Από τα μέσα Ιανουαρίου έως τα μέσα Φεβρουαρίου κα θερμοκρασίες μεταξύ των -30°C έως των -40°C.
ΝΟΤΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ	Κεντρική Αργεντινή	Τις πρώτες 10 ημέρες του Ιανουαρίου, καταγράφηκε ένα μέτριο έως ισχυρό κύμα καύσωνα.	Αργεντινή (Οουσουάια)	Καταγράφηκαν έντονες χιονοπτώσεις τον Ιούνιο.

ΒΟΡΕΙΑ/ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΜΕΡΙΚΗ ΚΑΙ ΚΑΡΑΙΒΙΚΗ	Καναδάς (Γουίνιπεγκ)	Στις 19 Μαρτίου καταγράφηκε η μέγιστη θερμοκρασία των 20.9°C	<u>1.</u> Κολοράντο (Ντένβερ) <u>2.</u> Κολοράντο (Μπόλντερ) <u>3.</u> Νεμπράσκα (Λίνκολν)	<u>1.</u> 2 έως 4 Φεβρουαρίου καταγράφηκαν 40.4 εκατοστά <u>2.</u> Το Φεβρουάριο καταγράφηκαν 57.7 εκατοστά χιονοκάλυψη <u>3.</u> Καταγράφηκαν 28.2 εκατοστά χιονοκάλυψη και ήταν η 4 ^η με 24ωρη χιονόπτωση που είχε καταγραφεί.
	<u>1.</u> Αυστραλία (Evans Head) <u>2.</u> Αυστραλία (Birds Ville)	<u>1.</u> Στις 20 Οκτωβρίου καταγράφηκαν 41.6°C. <u>2.</u> Στις 20 Σεπτεμβρίου καταγράφηκαν 40.6°C.	<u>1.</u> Νότια Αυστραλία (Yunta) <u>2.</u> Νότια Αυστραλία (Marla)	<u>1.</u> Στις 6 Ιουλίου καταγράφηκαν -7.5°C. <u>2.</u> Στις 7 Ιουλίου καταγράφηκαν -5°C.
ΕΥΡΩΠΗ	<u>1.</u> Νορβηγία <u>2.</u> Κύπρος <u>3.</u> Τσεχία <u>4.</u> Σουηδία	<u>1.</u> Στις 25 Μαΐου καταγράφηκαν 31.1°C. <u>2.</u> Στις 17 Ιουλίου καταγράφηκαν 43.6°C. <u>3.</u> Στις 20 Αυγούστου καταγράφηκαν 40.4°C. <u>4.</u> Στις 20 Οκτωβρίου καταγράφηκαν 19.7°C.	<u>1.</u> Ρωσία <u>2.</u> Σουηδία <u>3.</u> Ανατολική Ισπανία <u>4.</u> Κύπρος (Τρόδος) <u>5.</u> Λετονία	<u>1.</u> Στα τέλη Ιανουαρίου καταγράφηκαν θερμοκρασίες με έως -50°C. <u>2.</u> Καταγράφηκαν -42.8°C . <u>3.</u> Καταγράφηκαν θερμοκρασίες μεταξύ -10°C και -15°C <u>4.</u> Στις 20 Φεβρουαρίου καταγράφηκαν -11.1°C. <u>5.</u> Στις 2-6 Φεβρουαρίου, οι θερμοκρασίες που καταγράφηκαν κάτω από -30°C.

6.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Η Ευρώπη κατέγραψε υψηλότερες θερμοκρασίες από το μέσο όρο το έτος 2012, με τις υψηλότερες θερμοκρασίες να καταγράφονται στη νοτιοανατολική Ευρώπη. Οι θερμοκρασίες ήταν υψηλότερες από το μέσο όρο σε όλη την Ευρώπη κατά τη διάρκεια του Δεκεμβρίου του 2011 και του μεγαλύτερου μέρους του Ιανουαρίου το 2012. Οι ψυχρές συνθήκες καταγράφηκαν στα τέλη Ιανουαρίου μέχρι τα μέσα Φεβρουαρίου, καταλήγοντας σε ένα γενικό ήπιο χειμώνα για πολλές Ευρωπαϊκές χώρες.

Συγκεκριμένα, στη χώρα της Γαλλίας, καταγράφηκε ο ξηρότερος Φεβρουάριος από το 1959.

Μετά τη ψυχρή περίοδο, επανεμφανίστηκαν υψηλότερες θερμοκρασίες από τις μέσες θερμοκρασίες, ενώ το Μάρτιο καταγράφηκαν «καλοκαιρινές» θερμοκρασίες σε ορισμένα μέρη της Ευρώπης.

Η Τσεχία, κατέγραψε το 2^ο ξηρότερο Μάρτιο των τελευταίων 50 χρόνων και η Γερμανία το 3^ο ξηρότερο Μάρτιο.

Συνολικά, το καλοκαίρι του 2012 κατατάχθηκε ως ένα από τα θερμότερα καλοκαίρια για αρκετές χώρες στο μισό τμήμα της νότιας Ευρώπης. Ήταν το 2^ο θερμότερο για την Ουγγαρία, το 3^ο θερμότερο για την Αυστρία και το 4^ο θερμότερο για την Ισπανία. Από την άλλη, η Δανία κατέγραψε το ψυχρότερο καλοκαίρι από το 2000 και το 1998 και οι βόρειες περιοχές της Σουηδίας σημείωσαν το ψυχρότερο καλοκαίρι σε πάνω από 15 χρόνια.

Σημαντική αντίθεση καταγράφηκε μεταξύ της βόρειας και της νότιας Ευρώπης κατά τη διάρκεια του 2012, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της βόρειας Ευρώπης σημείωσε βροχοπτώσεις οι οποίες ξεπερνούσαν το μέσο όρο, η νότια Ευρώπη σημείωσε βροχοπτώσεις οι οποίες ήταν κάτω από το μέσο όρο. Η Σουηδία κατέγραψε το 3^ο πιο υγρό έτος από τότε που ξεκίνησαν τα εθνικά αρχεία καταγραφής, πριν από 150 χρόνια. Η Νορβηγία κοντά στο μέσο όρο βροχοπτώσεις στο 105% του μέσου όρου. Στη Φιλανδία, η ετήσια βροχόπτωση το 2012 ήταν 739 mm και ήταν η υψηλότερη βροχόπτωση από το μέσο όρο του 1961-1990 που ήταν 566 mm. Τον Οκτώβριο, πολλές περιοχές σε όλη τη δυτική Φιλανδία ανέφεραν ημερήσιες βροχοπτώσεις που κυμαίνονταν μεταξύ 40-50 mm,

ενώ ορισμένες περιοχές έλαβαν πάνω από 100 mm σε μια βδομάδα. Η μηνιαία βροχόπτωση τον Οκτώβριο ήταν τυπικά ανάμεσα στα 50-60 mm.

Για έκτη συνεχόμενη χρονιά, η Λετονία κατέγραψε πάνω από το μέσο όρο βροχοπτώσεις. Το 2012, η συνολική βροχόπτωση ήταν 832 mm (127% πάνω από το φυσιολογικό).

Η Κύπρος, κατέγραψε το πιο υγρό έτος από το 1902 και το φθινόπωρο του 2012 ήταν το πιο υγρό από το 2001 για τη Δανία.

Η βροχόπτωση κατά τη διάρκεια Ιανουαρίου-Μαρτίου, στην Ισπανία, ήταν το 37% του μέσου όρου, δηλαδή ήταν η χαμηλότερη βροχόπτωση για τη συγκεκριμένη περίοδο από το 1947. Πιο ξηρές από το μέσο συνθήκες συνεχίστηκαν το καλοκαίρι, έχοντας ως αποτέλεσμα το 2^ο πιο ξηρό καλοκαίρι των τελευταίων 60 χρόνων.

Στη Πορτογαλία καταγράφηκε συνολική βροχόπτωση των 636 mm, κατατάσσοντας το έτος 2012 στο 8^ο πιο ξηρό από το 1931.

3.7 Έτος 2013

7. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2013

Το έτος 2013, συνδέεται περισσότερο με το έτος 2007 και καταγράφηκε ως το 6^ο θερμότερο έτος από τότε που ξεκίνησαν οι παγκόσμιες καταγραφές το 1850. Δεκατρία από τα δεκατέσσερα πιο θερμά έτη έχουν καταγραφεί στον 21^ο αιώνα και κάθε μια από τις τελευταίες δεκαετίες ήταν θερμότερη από τη τελευταία, καταγράφοντας τη δεκαετία 2001-2010 ως τη πιο θερμή που έχει σημειωθεί στην ιστορία.

Την άνοιξη του 2013, καταγράφηκαν ψυχρότερες από τις μέσες θερμοκρασίες σε πολλά τμήματα της Ευρώπης, στις νοτιοανατολικές ΗΠΑ, στη βορειοδυτική Ρωσία και σε ορισμένα μέρη της Ιαπωνίας. Παρόλα αυτά, η περιοχή της Αρκτικής, της ανατολικής Μεσογείου, της νότιας Ρωσίας και πολλές περιοχές της Κίνας κατέγραψαν αρκετά υψηλές θερμοκρασίες από το μέσο όρο. Το φαινόμενο της θερμής Αρκτικής είναι χαρακτηριστικό της αρνητικής φάσης της Αρκτικής ταλάντωσης. Το 2013 παρατηρήθηκε η πιο αρνητική Αρκτική ταλάντωση που καταγράφηκε το μήνα Μάρτιο.

Στο νότιο ημισφαίριο, το καλοκαίρι καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες με τις μηνιαίες θερμοκρασιακές ανωμαλίες του Ιανουαρίου να φτάνουν τους +5°C σε ορισμένα τμήματα της Αυστραλίας. Κατά την αρχή του Αυστραλιανού καλοκαιριού 2013-2014, παρατηρήθηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες και σε ορισμένα μέρη της Αμερικής, με το μήνα του Δεκεμβρίου να καταγράφει πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Επίσης, εξαιρετικά θερμές συνθήκες καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια του χειμώνα, με τη Νέα Ζηλανδία να σημειώνει ένα πολύ θερμό χειμώνα. Όλα αυτά είχαν ως αποτέλεσμα, την συνεχόμενη καταγραφή υψηλών θερμοκρασιών καθ'όλη τη διάρκεια του έτους σε ορισμένα τμήματα του νότιου ημισφαιρίου, με το έτος 2013 να σημειώνεται ως το θερμότερο για την Αυστραλία, το 2^ο θερμότερο για την Αργεντινή και το 3^ο θερμότερο για τη Νέα Ζηλανδία.

7.1 Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως

Η μέση επιφανειακή θερμοκρασία ήταν $0.50^{\circ}\text{C} \pm 0.10^{\circ}\text{C}$ πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990 και 0.03°C πάνω από το μέσο της περιόδου 2001-2010. Επίσης, η παγκόσμια θερμοκρασία του αέρα για το έτος 2013 ήταν $0.85^{\circ}\text{C} \pm 0.17^{\circ}\text{C}$ πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990 και 0.06°C πάνω από το μέσο όρο της περιόδου 2001-2010.

Μια πολύ θερμή περίοδος Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου, η οποία σημείωσε τη 2^η θέση μετά το έτος 2006, συνέβαλε στην υψηλή θερμοκρασιακή ανωμαλία. Η επιφανειακή θερμοκρασία για το 2013, πάνω από το ωκεανό, συνδέεται περισσότερο με τα έτη 2004, 2006 και σημειώθηκε ως την 6^η πιο θερμή καταγραφή, με $0.35^{\circ}\text{C} \pm 0.07^{\circ}\text{C}$ πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990.

Επίσης, η στάθμη της θάλασσας έχει αυξηθεί παγκοσμίως, κατά 19 cm από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Ο λόγος που παρατηρείται αυτή η αύξηση είναι εξαιτίας της θέρμανσης των ωκεανών και της τήξης των πάγων. Από τότε που ξεκίνησαν οι μετρήσεις, το 1993, έχει παρατηρηθεί ότι η στάθμη της θάλασσας αυξήθηκε περίπου στα 2.9-3.2 mm/yr ενώ υπάρχει κάποια μεταβλητότητα από το ένα έτος στο επόμενο. Αυτή η εκτίμηση προήλθε βάση δυο διαφορετικών μετρήσεων, που και οι δυο εμπεριέχουν μια αβεβαιότητα ± 0.4 mm/yr.

Αναλύσεις έδειξαν ότι ο παγκόσμιος μέσος όρος της στάθμης της θάλασσας, κατέγραψε νέο ρεκόρ το μήνα του Μαρτίου. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε πως ορισμένες περιοχές του πλανήτη καταγράφουν μεγαλύτερη άνοδο στη στάθμη της θάλασσας από ότι άλλες. Μάλιστα, μερικές περιοχές σημειώνουν και πτώση της στάθμης εξαιτίας της υπερθέρμανσης των ωκεανών, της κίνησης της γης και άλλων λόγων.

7.2 Κατακρημνίσματα

Οι παγκόσμιες βροχοπτώσεις το έτος 2013 ισοδυναμούσαν με το μέσο όρο των 1963-1990 των 1033 mm. Ωστόσο, οι βροχοπτώσεις σε περιφερειακό επίπεδο διέφεραν σημαντικά. Για παράδειγμα, παρατηρήθηκαν πιο υγρές συνθήκες από τις μέσες στις περισσότερες περιοχές της Γροιλανδίας, στη νότια Αραβία, στη κεντρική Ινδία και στη δυτική Κίνα. Πιο ξηρές από τις μέσες συνθήκες καταγράφηκαν στις δυτικές ΗΠΑ, σε

μεγάλο μέρος του Καναδά, στη βόρεια Σιβηρία και στην ανατολική ενδοχώρα της Αυστραλίας.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα 2012/2013, η έκταση της χιονοκάλυψης ήταν 500.000 km² πάνω από το μέσο όρο του 1981-2010, με αποτέλεσμα να καταγραφεί η 14^η μεγαλύτερη χειμερινή έκταση για τη βόρεια Αμερική από τότε που άρχισαν τα αρχεία το 1966. Την άνοιξη, στη βόρεια Αμερική η χιονόπτωση ήταν 830.000 km² πάνω από το μέσο όρο.

Την ίδια περίοδο, η έκταση του χιονιού σε ολόκληρη την Ευρασία ήταν 1.71 εκατομμύρια km² πάνω από το μέσο όρο του 1981-2010, έχοντας ως αποτέλεσμα την 3^η μεγαλύτερη έκταση του χειμώνα για αυτή τη περιοχή και η μεγαλύτερη από το 2003. Την άνοιξη, η έκταση της χιονοκάλυψης στην Ευρασία ήταν 430.000 km² κάτω από το μέσο όρο, με αποτέλεσμα να καταγράφεται το 14^ο μικρότερο ποσοστό χιονιού για τη περιοχή. Το Μάιο, η έκταση της χιονοκάλυψης 7.3 εκατομμύρια km², θέτοντας μια νέα χαμηλή καταγραφή για αυτό το μήνα.

Πολύ υγρές συνθήκες είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πλημμύρων στα ανατολικά τμήματα της Ρωσίας, της βορειοανατολικής Κίνας, της Ινδίας, των Φιλιππίνων και της κεντρικής Ευρώπης. Από την άλλη, πολύ ξηρές συνθήκες καταγράφηκαν στο νότιο ημισφαίριο, όπου η Αυστραλία, η νότια Αμερική και η νότια Αφρική σημείωσαν πολύ σοβαρές συνθήκες ξηρασίας κατά το πρώτο μέρος του έτους.

7.2.1 Κλιματικές Ανωμαλίες ανά περιοχή

1.Αφρική

Το έτος 2013 για την Αφρική ήταν το 2^ο θερμότερο που είχε καταγραφεί μετά το έτος 2010.

Στη δυτική Αφρική, στη Γκάνα, καταγράφηκαν 43°C στις 6 Μαρτίου και ήταν η υψηλότερη θερμοκρασία που είχε σημειωθεί στη περιοχή της Γκάνα. Πολλές υψηλές θερμοκρασίες καταγράφηκαν και στη Κένυα. Οι θερμοκρασίες της άνοιξης και του Οκτωβρίου στη Τυνησία, οι οποίες ήταν 2.2°C και 4°C πάνω από το μέσο όρο αντίστοιχα, συνέβαλαν σε ένα από τα 10 θερμότερα χρόνια στη χώρα από το 1950.

Πάνω από το μέσο όρο ήταν οι βροχοπτώσεις στο βόρειο Μάλι και στις γειτονικές περιοχές της Αλγερίας. Οι κάτω από το μέσο όρο βροχοπτώσεις καταγράφηκαν κατά μήκος του Κόλπου της Γουινέας, από την ακτή του Ελεφαντοστού στη Νιγηρία και πάνω από τις νοτιότερες περιοχές της Γκάνας, του Μπενίν και του Τόγκο.

Στη Μοζαμβίκη, τον Ιανουάριο, καταγράφηκε ισχυρή πλημμύρα, η οποία σκότωσε τουλάχιστον 113 ανθρώπους και προκάλεσε σοβαρά προβλήματα σε 185.000 ανθρώπους. Οι έντονες βροχοπτώσεις, από το Μάρτιο έως τον Απρίλιο, προκάλεσαν πλημμύρες, οι οποίες είχαν σοβαρές επιπτώσεις, σε όλη τη περιοχή της Σομαλίας και της ανατολικής Κένυας. Σοβαρές βροχοπτώσεις καταγράφηκαν στο Σουδάν το μήνα του Αυγούστου, οι οποίες είχαν ως αποτέλεσμα το θάνατο 76 ατόμων και προκάλεσαν σοβαρές καταστροφές περίπου σε 500.000 ανθρώπους.

2.Ασία

Το καλοκαίρι ήταν ιδιαίτερα θερμό σε πολλά μέρη της Ασίας. Η Ιαπωνία κατέγραψε το πιο θερμό καλοκαίρι με το εθνικό ρεκόρ των 41°C στο Σιμάντο, στο Κότσι, στις 12 Αυγούστου. Πολλές ημερήσιες καταγραφές σημειώθηκαν στο Χόνγκ Κόνγκ, το Μάρτιο και τον Απρίλιο, με ορισμένες καταγραφές να ξεπερνούν τους 40°C.

Η Κίνα κατέγραψε το 4^ο θερμότερο έτος από τότε που ξεκίνησαν οι εθνικές καταγραφές το 1961. Ένα ισχυρό κύμα καύσωνα καταγράφηκε στη νότια Κίνα, μεταξύ Ιουλίου και Αυγούστου, με θερμοκρασίες άνω των 40°C.

Στην Ινδία, στο Ναγκπούρ, καταγράφηκαν 47.9°C στις 22 Μαΐου, ενώ στην Αμριτσάρ, καταγράφηκαν 48°C στις 23-24 Μαΐου.

Οι βροχοπτώσεις στη νοτιοδυτική Ασία ήταν συνολικά κατά 106% υψηλότερες από τη μέση κατάσταση, αλλά χαρακτηρίστηκαν από περιφερειακές αποκλίσεις. Η βορειοδυτική Ινδία κατέγραψε περίπου διπλάσια μέση βροχόπτωση το μήνα του Ιουνίου. Επίσης, στο Παντζάμπ και στο Σινδ, καταγράφηκαν σοβαρές πλημμύρες εξαιτίας των ισχυρών βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του Αυγούστου.

3.Νότια Αμερική

Οι θερμοκρασίες στη νότια Αμερική ήταν πολύ υψηλές στις περισσότερες περιοχές της ηπείρου, εκτός από ορισμένες περιοχές στη νότια Βραζιλία, στις βορειοκεντρικές και δυτικές περιοχές της νότιας Αμερικής, οι οποίες κατέγραψαν ψυχρότερες από τις μέσες θερμοκρασίες.

Η θερμή περίοδος του Οκτωβρίου-Δεκεμβρίου, κατέγραψε το πιο θερμό Δεκέμβρη και κατάταξε το έτος 2013 ως το 2^ο πιο θερμό για την Αργεντινή από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές το 1961.

Στη Λα Πλάτα της Αργεντινής, στις 2 Απριλίου, καταγράφηκαν περίπου 300 mm βροχής κατά τη διάρκεια τριών ωρών. Επίσης, πολλά κράτη της Βραζιλίας σημείωσαν ισχυρές βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του Δεκεμβρίου, με τουλάχιστον επτά πόλεις να θέτουν νέες καταγραφές βροχοπτώσεων.

4.Βόρεια Αμερική, κεντρική Αμερική και Καραϊβική

Οι θερμοκρασίες σε όλη τη βόρεια Αμερική ήταν πάνω από το μέσο όρο για το έτος 2013, αλλά ήταν πιο κάτω από αυτές που καταγράφηκαν το 2012.

Η θερμοκρασία του χειμώνα ήταν πάνω από το μέσο όρο στο Καναδά και στις ΗΠΑ. Παρόλα αυτά, η άνοιξη σε πολλά κράτη των ΗΠΑ ήταν η ψυχρότερη από το 1996. Οι θερμοκρασίες στις ΗΠΑ αυξήθηκαν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και συνέχισαν να αυξάνονται μέχρι το μήνα του Σεπτεμβρίου.

Ορισμένα κράτη των ΗΠΑ, κατέγραψαν πιο υγρές συνθήκες από το μέσο όρο, το έτος 2013. Δύο πολιτείες, το Μίσιγκαν και η βόρεια Ντακότα, σημείωσαν πολύ υγρές συνθήκες. Η Αλάσκα κατέγραψε το 3^ο πιο υγρό έτος και το πιο υγρό για τα τελευταία 50 χρόνια.

Στην Καραϊβική, το αρχιπέλαγος της Γουαδελούπης, κατέγραψε σημαντική ξηρασία τους μήνες του Ιανουαρίου και του Μαρτίου. Επίσης, η Μαρτινίκα κατέγραψε ισχυρές βροχοπτώσεις το μήνα Απρίλιο.

5. Νοτιοδυτικός Ειρηνικός

Για την Αυστραλία, το έτος 2013 ήταν το θερμότερο από τότε ξεκίνησαν οι καταγραφές το 1910, στους 1.20°C πάνω από το μέσο όρο και 0.17°C υψηλότερο από το προηγούμενο ρεκόρ το έτος 2005.

Ο Ιανουάριος ήταν ο πιο θερμός μήνας που καταγράφηκε ποτέ στη χώρα. Το καλοκαίρι (Δεκέμβριος-Φεβρουάριος) και την άνοιξη (Σεπτέμβριος-Νοέμβριος), καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες και ο χειμώνας (Ιούνιος-Αύγουστος) ήταν ο 3^{ος} θερμότερος. Στο Χόμπαρτ, καταγράφηκαν 41.8°C στις 4 Ιανουαρίου και στο Σύδνεϋ καταγράφηκαν 45.8°C στις 18 Ιανουαρίου.

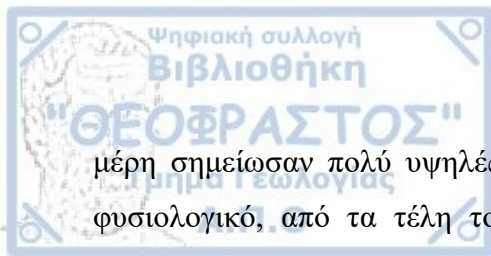
7.3 Ξηρασίες

Μετά από σχεδόν τρεις δεκαετίες χαμηλής εποχιακής βροχόπτωσης στην Αφρική και για 2^η συνεχόμενη χρονιά με πολύ λίγες βροχοπτώσεις, η Αγκόλα και η Ναμίμπια κατέγραψαν μια από τις χειρότερες ξηρασίες των τελευταίων 30 ετών. Οι ιστορικές συνθήκες ξηρασίες επηρέασαν και τη Ρεϋνιόν από το μήνα του Μάιου έως το μήνα του Σεπτεμβρίου.

Στην Ασία, το Πακιστάν, κατέγραψε το ισχυρότερο κύμα καύσωνα σε δεκαετίες, με θερμοκρασίες οι οποίες έφταναν τους 51°C στη Λαρκάνα, η οποία ήταν η υψηλότερη θερμοκρασία του Μαΐου στη πόλη από το 1998.

Στη νότια Αμερική, η βορειοανατολική Βραζιλία κατέγραψε τη χειρότερη ξηρασία σε 50 χρόνια. Ενώ στη βόρεια Αμερική, στο Καναδά, το έτος 2013 ήταν το 13^ο ξηρότερο χρονικό διάστημα. Παρόλα αυτά, καταρρακτώδεις βροχοπτώσεις καταγράφηκαν στο Κάλγκαρι και στις περιοχές της νότιας Αλμπέρτα τον Ιούνιο. Επίσης, η Καλιφόρνια, κατέγραψε το πιο ξηρό έτος από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές το 1895. Το Σαν Φρανσίσκο, σημείωσε το 16% της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης, δεδομένου ότι τα τοπικά αρχεία ξεκίνησαν το 1947.

Η Νέα Ζηλανδία, κατέγραψε το θερμότερο χειμώνα και το 3^ο θερμότερο έτος από τότε που ξεκίνησαν οι εθνικές καταγραφές το 1909. Τα βόρεια και τα ανατολικά τμήματα της χώρας σημείωσαν το πιο ξηρό χρόνο τους και κατέγραψαν ισχυρή ξηρασία, ενώ άλλα



μέρη σημείωσαν πολύ υψηλές ετήσιες βροχοπτώσεις. Οι πιο ξηρές συνθήκες από το φυσιολογικό, από τα τέλη του 2012, προκάλεσαν σοβαρές συνθήκες ξηρασίας στις βόρειες Νήσους Μάρσαλ. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να υπάρξουν κρίσιμες ελλείψεις πόσιμου νερού, καταστροφές στις καλλιέργειες τροφίμων και τη δήλωση μια καταστροφής σε εθνικό επίπεδο.

7.4 Τροπικοί κυκλώνες

Το έτος 2013, καταγράφηκαν συνολικά 94 καταιγίδες, με ταχύτητες ανέμου ίσες ή μεγαλύτερες από 63 km/h. Ο αριθμός των καταιγίδων ήταν υψηλότερος από το έτος 2012 (84 καταιγίδες), το έτος 2011 (74 καταιγίδες) και το έτος 2010 (67 καταιγίδες).

Πίνακας 13. Τροπικοί κυκλώνες κατά τη διάρκεια του 2013.

<u>ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</u>	<u>ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ</u>	<u>ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ</u>
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	13 καταιγίδες	Καμία καταιγίδα δεν έφτασε μέγιστη ένταση (ταχύτητα ανέμου 178 km/h).
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	20 καταιγίδες, 9 εκ των οποίων έφτασαν σε κατηγορία τυφώνα και 1 κύριος τυφώνας (Raymond).	Ο τυφώνας Ingridστο βόρειο Ατλαντικό και ο Manuelστα ανατολικά του βόρειου Ειρηνικού, καταγράφηκαν στο Μεξικό σχεδόν ταυτόχρονα στις 15 Σεπτεμβρίου.
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	31 καταιγίδες, 13 εκ των οποίων έφτασαν σε κατηγορία τυφώνα.	Ο τυφώνας Usagi (Odette) κατέγραψε δεκάλεπτες ταχύτητες ανέμου, οι οποίες έφταναν τα 204 km/h. Ο τυφώνας Haiyan (ονομάστηκε Yolandaστις Φιλιππίνες), κατέγραψε μέγιστες δεκάλεπτες ταχύτητες ανέμου, οι οποίες έφταναν τα 230 km/h.
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΙΝΔΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	5 καταιγίδες, 3 εκ των οποίων εξελίχθηκαν σε πολύ σοβαρές κυκλωνικές καταιγίδες.	OPhailin, Lehar, Madieξελίχθηκαν σε σοβαρές κυκλωνικές καταιγίδες.



ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΙΝΔΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	10 καταιγίδες, 7 εκ των οποίων εξελέχθησαν σε τροπικό κυκλώνα.	-
ΛΕΚΑΝΗ ΤΗΣ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑΣ	10 καταιγίδες, 4 εκ των οποίων εξελέχθησαν σε τροπικό κυκλώνα.	Ο ισχυρότερος τροπικός κυκλώνας της εποχής ήταν ο Rusty.
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	5 καταιγίδες, 4 εκ των οποίων εξελέχθησαν σε τροπικό κυκλώνα.	Ο τροπικός κυκλώνας Evan, ήταν ο ισχυρότερος κατά τη διάρκεια της σεζόν.

7.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2013

7.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική

Η έκταση του θαλάσσιου πάγου έφτασε στο ετήσιο ανώτατο όριο στις 15 Μαρτίου στα 15.13 εκατομμύρια km^2 . Αυτό ήταν περίπου 0.5 εκατομμύρια km^2 κάτω από το μέσο όρο της περιόδου 1981-2010, καταγράφοντας την 6^η μικρότερη έκταση θαλάσσιου πάγου από τότε που ξεκίνησαν οι δορυφορικές καταγραφές το 1979.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης 2012-2013, η έκταση των θαλάσσιων πάγων της Αρκτικής αυξήθηκε κατά 11.72 εκατομμύρια km^2 , η μεγαλύτερη εποχιακή αύξηση που καταγράφηκε.

Η μέγιστη έκταση των πάγων στην Αρκτική το Μάρτιο, είχε μειωθεί κατά μέσο όρο 2.6% ανά δεκαετία. Η Αρκτική, έφθασε την ετήσια ελάχιστη έκταση του πάγου στις 13 Σεπτεμβρίου, η οποία ήταν 5.10 εκατομμύρια km^2 ή 18% κάτω από το μέσο όρο του 1981-2010, καταγράφοντας την 6^η μικρότερη ετήσια έκταση.

Το Φεβρουάριο του 2013, σηματοδοτήθηκε το τέλος της σεζόν τήξης της Ανταρκτικής. Η ετήσια ελάχιστη έκταση των θαλάσσιων πάγων επιτεύχθηκε στις 20 Φεβρουαρίου και ήταν 3.68 km^2 . Αυτή ήταν η 2^η μεγαλύτερη ετήσια ελάχιστη έκταση για την Ανταρκτική. Στη 1^η Οκτωβρίου, ήταν 19.57 εκατομμύρια km^2 , 2.7% υψηλότερα από το μέσο όρο του 1981-2010. Το Σεπτέμβριο, η έκταση της Ανταρκτικής του θαλάσσιου πάγου, αυξήθηκε κατά μέσο όρο 1.1% ανά δεκαετία.

7.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Το έτος 2013, ήταν το 6^ο θερμότερο που καταγράφηκε σε ολόκληρη την Ευρώπη. Πολλές περιοχές κατέγραφαν πιο υψηλές θερμοκρασίες από το μέσο όρο στις αρχές του έτους.

Το βορειοανατολικό τμήμα της Ισλανδίας κατέγραψε τη πιο θερμή περίοδο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου. Επίσης, στη Λιθουανία, ο Φεβρουάριος ήταν 3^ο υψηλότερος από το μέσο όρο.

Το βόρειο τμήμα του Ευρωπαϊκού τμήματος της Ρωσίας, κατέγραψε το πιο ψυχρό Μάρτιο των τελευταίων 50 χρόνων. Σημειώθηκαν θερμοκρασίες 8-10°C κάτω από το μέσο όρο σε ορισμένες περιοχές.

Η Νορβηγία και η Σουηδία, κατέγραψαν το πιο ζεστό Μάιο από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές.

Το καλοκαίρι ήταν πολύ θερμό για πολλές Ευρωπαϊκές χώρες. Η Πορτογαλία, κατέγραψε το χειρότερο καύσωνα το μήνα του Ιουλίου, από το 1941. Επιπλέον, το παρατεταμένο κύμα καύσωνα τον Αύγουστο στην Αυστρία, έθεσε ένα νέο εθνικό ρεκόρ των 40.5°C.

Περισσότερα από 400 mm βροχής καταγράφηκαν στις 29 Μαΐου-3 Ιουνίου από τις ακραίες βροχοπτώσεις που σημειώθηκαν στη περιοχή των Άλπεων στην Αυστρία και σε ορισμένες περιοχές της Τσεχίας, της Γερμανίας, της Πολωνίας και της Ελβετίας. Οι έντονες βροχοπτώσεις προκάλεσαν τις πιο ισχυρές και εκτεταμένες πλημμύρες του Δούναβη και του Έλβα, τουλάχιστον από το 1950. Η Αυστρία, κατέγραψε τη πιο υγρή περίοδο Μαΐου-Ιουνίου, από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές του 1858.

3.8 Έτος 2014

8. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2014

Η αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες, συνεχίστηκε και το έτος 2014. Τα 2014 από τα 2015 πιο θερμά έτη, καταγράφηκαν τον 21^ο αιώνα, με το 2014 να σημειώνεται ως το πιο θερμό έτος από τότε που ξεκίνησαν οι σύγχρονες καταγραφές, περίπου στα μέσα του 1800.

Παρόλο που η αλλαγή του κλίματος εστιάζεται κυρίως στην ατμοσφαιρική θέρμανση κοντά στην επιφάνεια της γης, η θέρμανση του ωκεανού είναι εξίσου σημαντική.

Η Ευρώπη κατέγραψε πολύ υψηλές θερμοκρασίες, με 19 χώρες να καταγράφουν ρεκόρ θερμοκρασίας για το έτος.

Σοβαρές πλημμύρες καταγράφηκαν στη νότια Ασία, σε ορισμένα μέρη της Αφρικής, στη νότια και κεντρική Αμερική.

Παρότι το έτος 2014, υπήρχαν πολλές πιθανότητες να αναπτυχθεί ένα φαινόμενο El Nino, το γεγονός δεν πραγματοποιήθηκε, καθιστώντας το 2014 ένα ουδέτερο El Nino-Southern Oscillation (ENSO) χρόνο. Είναι γνωστό ότι ένα γεγονός El Nino, συνδέεται συνήθως με αυξημένες παγκόσμιες θερμοκρασίες. Παρόλο όμως που το έτος 2014 ήταν αρκετά θερμό, δεν αναπτύχθηκε γεγονός El Nino.

8.1 Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως

Η μέση παγκόσμια θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της γης για το έτος 2014, ήταν συγκρίσιμη με τα θερμότερα έτη στο 165ετές ρεκόρ.

Το 2014, η μέση παγκόσμια θερμοκρασία ήταν $0.57^{\circ}\text{C} \pm 0.09^{\circ}\text{C}$ πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990 των 14°C . Επίσης, ήταν 0.08°C πάνω από τη μέση ανωμαλία των 0.50°C για τα τελευταία 10 χρόνια (2005-2014).

Η θετική ανωμαλία των $0.57^{\circ}\text{C} \pm 0.09^{\circ}\text{C}$ για το έτος, το τοποθετούσε ως το θερμότερο έτος που σημειώθηκε. Τα άλλα τρία θερμότερα έτη ήταν το 2010 ($0.55^{\circ}\text{C} \pm 0.09^{\circ}\text{C}$), το 2005 ($0.54^{\circ}\text{C} \pm 0.09^{\circ}\text{C}$) και το 1998 ($0.52^{\circ}\text{C} \pm 0.09^{\circ}\text{C}$).

Ένας από τους μεγαλύτερους οδηγούς των ετησίων αλλαγών στη παγκόσμια θερμοκρασία είναι το El Nino-Southern Oscillation (ENSO). Σε ένα έτος καταγράφονται

συνήθως πιο θερμές συνθήκες ή πιο ψυχρές, όταν αυτό ξεκινάει με ένα επεισόδιο El Nino ή La Nina, αντίστοιχα, το οποίο καταγράφηκε στο προηγούμενο έτος και συνεχίζεται μέχρι και το επόμενο.

Οι θερμοκρασίες της επιφάνειας της θάλασσας στον ανατολικό τροπικό Ειρηνικό στα τέλη του 2013 ήταν ελαφρώς πιο ψυχρές από το μέσο όρο. Αυτό το γεγονός φανερώνει ότι η παγκόσμια θερμοκρασία το έτος 2014, δεν θα επηρεαστεί έντονα από ένα γεγονός El Nino ή La Nina.

8.2 Κατακρημνίσματα

Η παγκόσμια μέση βροχόπτωση το 2014 ήταν κοντά στο μακροπρόθεσμο μέσο όρο των 1033 mm. Οι ανωμαλίες στα κατακρημνίσματα χαρακτηρίστηκαν από περιοχές με ασυνήθιστα χαμηλές και υψηλές βροχοπτώσεις. Οι περιοχές στις οποίες καταγράφηκαν ιδιαίτερα χαμηλές βροχοπτώσεις ήταν οι νοτιοδυτικές ΗΠΑ, η βορειοανατολική Κίνα και η ανατολική Βραζιλία. Αυτά τα μέρη, σημείωσαν έντονη ξηρασία κατά τη διάρκεια του έτους 2014. Από την άλλη, οι περιοχές στις οποίες καταγράφηκαν ιδιαίτερα υψηλές βροχοπτώσεις ήταν η λεκάνη του ποταμού Παρανά που κάλυπτε τη βόρεια Αργεντινή, τη Βολιβία, τη Παραγουάη και τη νότια Βραζιλία.

Η χιονοκάλυψη στο βόρειο ημισφαίριο ήταν πάνω από το μέσο όρο. Την άνοιξη, η χιονοκάλυψη σημειώθηκε ως η 3^η χαμηλότερη που έχει καταγραφεί (από το 1966) και ήταν κοντά στα 28 εκατομμύρια km². Αντίθετα, η φθινοπωρινή χιονοκάλυψη ήταν η υψηλότερη για το βόρειο ημισφαίριο (22.2 εκατομμύρια km²), με την υψηλή φθινοπωρινή καταγραφή για τη βόρεια Αμερική (9.7 εκατομμύρια km²) και την 3^η υψηλότερη καταγραφή για την Ευρασία (12.5 εκατομμύρια km²).

8.2.1 Κλιματικές Ανωμαλίες ανά περιοχή

1.Αφρική

Κατά τη διάρκεια του 2014, οι θερμοκρασίες στην Αφρική ήταν κοντά ή πάνω από το μέσο όρο σε σχεδόν όλες τις περιοχές για τις οποίες υπήρχαν διαθέσιμα μακροπρόθεσμα αρχεία.

Σημαντική αύξηση θερμοκρασίας, 1-2°C πάνω από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο καταγράφηκε στη βόρεια Αφρική. Οι υψηλές συνθήκες θερμοκρασία επηρέασαν τη Τυνησία και το Μαρόκο στα τέλη Σεπτεμβρίου και τον Οκτώβριο. Επίσης, ισχυρά κύματα καύσωνα καταγράφηκαν στη νότια Αφρική μεταξύ 16 και 18 Ιανουαρίου, καθώς σημειώθηκαν 4 ρεκόρ υψηλής θερμοκρασίας.

Από την άλλη, στη Γκάμπια, οι ετήσιες βροχοπτώσεις ήταν κατά 17% χαμηλότερες από τις μακροπρόθεσμες, μετατρέποντας τη χώρα σε κατάσταση σημαντικής ξηρασίας. Στη Κένυα, οι βροχοπτώσεις μεταξύ Μαρτίου και Μαΐου, ήταν κάτω από το μέσο όρο για 2^η συνεχόμενη χρονιά στις περισσότερες περιοχές και τέσσερις σταθμοί κατέγραψαν τα χαμηλότερα μηνιαία σύνολα βροχόπτωσης για το μήνα του Απριλίου, για τα τελευταία 50 χρόνια.

Τα σύνολα των βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του Φεβρουαρίου του 2012 έως τον Ιανουάριο του 2014, ήταν εξαιρετικά χαμηλά σε τμήματα της Ναμίμπια, της νότιας Αγκόλας και της Ζάμπια.

Στις αρχές του έτους σημειώθηκε έντονη βροχόπτωση στην ανατολική Αφρική στα τέλη του Ιανουαρίου έως το Φεβρουάριο, η οποία προκάλεσε σοβαρές πλημμύρες σε τμήματα της Κένυας και στη Τανζανία.

Οι ισχυρές βροχοπτώσεις και οι πλημμύρες καταγράφηκαν τον Οκτώβριο και το Νοέμβριο σε αρκετές τοποθεσίες στην ανατολική Αφρική, συμπεριλαμβανόμενης της Κένυας, όπου τρεις σταθμοί κατέγραψαν τις υψηλότερες 24ώρες συνολικές βροχοπτώσεις για το μήνα Οκτώβριο από το 1957. Επίσης, οι πλημμύρες του Οκτωβρίου, επηρέασαν την Αιθιοπία και τη νότια κεντρική Σομαλία. Τέλος, το Μάρτιο, οι βροχοπτώσεις επηρέασαν μεγάλες περιοχές του βόρειου τμήματος της νότιας Αφρικής.

2.Ασία

Η άνοιξη, στην ανατολική Ρωσία ήταν η θερμότερη από τότε που ξεκίνησαν τα αρχεία το 1936, με μια θετική ανωμαλία της τάξης των 3.12°C . Οι θερμοκρασίες στο βορρά και στην ανατολή ήταν 5°C πάνω από το μέσο όρο για την εποχή. Τον Απρίλιο, ξεκίνησε το λιώσιμο του πάγου στο ποταμό Ομπ στη Σιβηρία, δυο βδομάδες νωρίτερα από το φυσιολογικό, το νωρίτερο που έχει καταγραφεί τα τελευταία 100 χρόνια. Το Μάιο, καταγράφηκαν αρχεία μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας σε πολλά μέρη της Ρωσίας και η Κορέα κατέγραψε το θερμότερο Μάιο από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές το 1973.

Το έτος 2014 στην Ινδία, η καλοκαιρινή βροχόπτωση των μουσώνων ήταν το 88% του μακροπρόθεσμου μέσου όρου. Τη πρώτη εβδομάδα του Μαρτίου, μια πολύ ισχυρή βροχόπτωση καταγράφηκε στη Μαχαράστρα της Ινδίας. Επίσης, σημαντική βροχόπτωση καταγράφηκε τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο στο Μπαγκλαντές και στη βορειοανατολική Ινδία, όπου προκάλεσε καταστροφικές πλημμύρες στο Μπαγκλαντές. Στο Άσαμ, στη βορειοανατολική Ινδία και στο Πακιστάν, καταγράφηκε σημαντική πλημμύρα κατά τη διάρκεια του Σεπτεμβρίου, η οποία έπληξε περίπου 1 εκατομμύριο ανθρώπους. Τέλος, το Δεκέμβριο, σημειώθηκε πλημμύρα που προκλήθηκε από έντονη βροχόπτωση στη Σρι Λάνκα.

3.Νότια Αμερική

Στη νότια Αμερική, οι θερμοκρασίες ήταν πάνω από το μέσο όρο για μεγάλο μέρος της ηπείρου. Στην Αργεντινή, η μέση θερμοκρασιακή ανωμαλία, κατατάσσει το έτος ως το 2^ο θερμότερο που είχε καταγραφεί μετά το 2012. Οι θερμοκρασίες ήταν ιδιαίτερα υψηλές στη νότια Βραζιλία και τη βόρεια Αργεντινή. Ένα κύμα καύσωνα τον μήνα του Οκτωβρίου, καταγράφηκε στη Βολιβία και τη Παραγουάη. Οι μηνιαίες μέσες θερμοκρασίες στη περιοχή ήταν υψηλότερες το μήνα Οκτώβρη.

Η νότια Αμερική κατέγραψε τόσο υψηλές όσο και χαμηλές βροχοπτώσεις. Η Αργεντινή, η Ουρουγουάη, η Παραγουάη και η Βολιβία ήταν πιο υγρές από το μέσο όρο, το διάστημα του Ιανουαρίου-Οκτωβρίου. Η Αργεντινή κατέγραψε ρεκόρ εθνικών βροχοπτώσεων για τον Ιανουάριο έως τον Οκτώβριο, καθιστώντας το έτος 2014 το 1^ο πιο

υγρό από το μέσο όρο για τη χώρα από το 2003. Το Μάιο και τον Ιούνιο, η συνολική βροχόπτωση υπερέβαινε το 250% του μακροπρόθεσμου μέσου όρου στη Παραγουάη, στα νότια τμήματα της Βολιβίας και στα τμήματα της νοτιοανατολικής Βραζιλίας.

Τα ανατολικά τμήματα της Βραζιλίας και οι χώρες κατά μήκος του βόρειου άκρου της ηπείρου ήταν πολύ ξηρότερα.

4. Βόρεια Αμερική, κεντρική Αμερική και Καραϊβική

Στη βόρεια Αμερική, οι ετήσιες θερμοκρασίες ήταν κάτω από το μέσο όρο στις ανατολικές ΗΠΑ και το Καναδά. Στις ΗΠΑ, επτά κράτη κατέγραψαν ένα από τα δέκα πιο ψυχρά τους χρόνια. Οι θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του χειμώνα και νωρίς την άνοιξη ήταν ιδιαίτερα χαμηλές.

Αντίθετα, η δυτική πλευρά της ηπείρου, από την Αλάσκα, δυτικός Καναδάς μέχρι την Καλιφόρνια, κατέγραψε πολύ πιο υψηλές θερμοκρασίες από το μέσο όρο. Στις ΗΠΑ, οκτώ κράτη κατέγραψαν το πιο θερμό έτος των δέκα τελευταίων ετών και η Καλιφόρνια, η Αριζόνα και η Νεβάδα σημείωσαν το πιο θερμό έτος. Επίσης, το Μεξικό κατέγραψε το πιο θερμό έτος του.

Χαμηλή βροχόπτωση καταγράφηκε σε όλη τη νότια Μεγάλη Πεδιάδα και σε κεντρικά τμήματα στα Απαλάτσια Όρη.

Ισχυρό κρύο, καταγράφηκε στα μέσα Νοεμβρίου, πυροδοτώντας μια χιονοθύελλα που προκάλεσε σημαντικές επιπτώσεις στη λίμνη Μπάφαλο της Νέας Υόρκης.

5. Νότιος και δυτικός Ειρηνικός

Για την Αυστραλία, το έτος 2014 ήταν το 3^ο θερμότερο και αξιοσημείωτες θερμοκρασίες καταγράφηκαν ιδιαίτερα στα δυτικά και νοτιοανατολικά τμήματα. Τον Ιανουάριο, η Μελβούρνη κατέγραψε τέσσερις συνεχόμενες ημέρες με θερμοκρασίες που ξεπερνούσαν τους 41°C. Η Αδελαΐδα, κατέγραψε πέντε συνεχόμενες ημέρες με θερμοκρασίες που ξεπερνούσαν τους 42°C και η Καμπέρα, τέσσερις ημέρες με θερμοκρασίες που ξεπερνούσαν τους 39°C.

Ο Μάιος, καταγράφηκε ως 3^ο θερμότερος για την Αυστραλία. Γενικά, το φθινόπωρο στο σύνολο του για την Αυστραλία ήταν το 3^ο θερμότερο που είχε καταγραφεί.

Στη Νέα Ζηλανδία, μετά από έναν ψυχρό Μάιο και όταν οι περισσότερες περιοχές του βόρειου Νησιού κατέγραφαν χαμηλές θερμοκρασίες για το συγκεκριμένο μήνα, ο μήνας του Ιουνίου ήταν ο θερμότερος που καταγράφηκε.

Ένα ψυχρό κύμα σημειώθηκε στην Αυστραλία στα τέλη του Ιουλίου με αρχές Αυγούστου. Αυτό το κύμα, ήταν ένα από τα πιο σημαντικά για τη δεκαετία, που κατέγραψε σοβαρούς παγετούς και καταστροφές στο νοτιοανατολικό τμήμα της χώρας.

8.3 Ξηρασίες

Κατά τη διάρκεια του έτους 2014, καταγράφηκαν ισχυρές ξηρασίες σε πολλά μέρη του κόσμου, οι οποίες προκάλεσαν σοβαρές καταστροφές.

Στη νότια Αφρική, η βορειοδυτική επαρχία κηρύχθηκε σε κατάσταση καταστροφικής ξηρασίας στις 5 Σεπτεμβρίου το 2013 και συνεχίστηκε έως τον Ιανουάριο του 2014.

Στη νότια Αμερική, τμήματα της ανατολικής και κεντρικής Βραζιλίας κατέγραψαν ισχυρές ξηρασίες από την αρχή μέχρι και το τέλος του έτους, με αποτέλεσμα να προκληθούν σοβαρά ελλείμματα νερού, τα οποία ξεπέρασαν τα 2 χρόνια.

Στη βόρεια Αμερική, στο Καναδά, καταγράφηκαν ξηρές συνθήκες στις αρχές του 2014. Επίσης, στη κεντρική Αμερική στην Ονδούρα, η κυβέρνηση ανακήρυξε τον Ιούλιο έκτακτη κατάσταση ξηρασίας. Ελάχιστες βροχοπτώσεις καταγράφηκαν και στη Γουατεμάλα, το Ελ Σαλβαδόρ και τη Νικαράγουα.

Τέλος, η Αυστραλία κατέγραψε ασυνήθιστα υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της άνοιξης, οι οποίες ήταν υπεύθυνες για τη πυρκαγιά στη νότια και ανατολική πλευρά της περιοχής. Η άνοιξη ήταν η θερμότερη που καταγράφηκε, καθώς σημειώθηκαν 2 κύματα καύσωνα το Νοέμβριο.



8.4 Τροπικοί κυκλώνες

Σε παγκόσμια κλίμακα, κατά τη διάρκεια του έτους 2014, καταγράφηκαν 78 τροπικές καταιγίδες, οι οποίες σημείωσαν ταχύτητες ανέμου που ισοδυναμούσαν ή υπερέβησαν τα 63km/h.

Πίνακας 14. Τροπικοί κυκλώνες κατά τη διάρκεια του 2014.

<u>ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</u>	<u>ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ</u>	<u>ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ</u>
ΛΕΚΑΝΗ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	8 καταιγίδες, 6 εκ των οποίων έφτασαν σε κατηγορία τυφώνα και 2 σε κύριο τυφώνα.	Οι ταχύτητες ανέμου ξεπερνούσαν τα 177 km/h.
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	20 καταιγίδες	- Η τροπική καταιγίδα Iselle, έφτασε στη ξηρά στη Χαβάη στις 7 Αυγούστου, με μέγιστους ανέμους 96 km/h. - Ο τυφώνας Odile προκάλεσε ισχυρή βροχόπτωση στη Κάτω Καλιφόρνια και στο Μεξικό.
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΟΣ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	22 τροπικοί κυκλώνες, 11 εκ των οποίων έφτασαν στη κατηγορία τυφώνα.	Συνολικά 5 τυφώνες έφτασαν στην ηπειρωτική χώρα της Κίνας.
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΙΝΔΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	3 καταιγίδες, 2 εκ των οποίων έφτασαν στη κατηγορία τυφώνα.	Οι τροπικοί κυκλώνες Hudhud και Nilofar, έφτασαν πάνω από το κόλπο της Βεγγάλης και της Αραβικής θάλασσας, αντίστοιχα.



ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΝΟΤΙΟΥ-ΔΥΤΙΚΟΥ ΙΝΔΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	9 καταιγίδες, 1 εκ των οποίων έφτασε στη κατηγορία τυφώνα.	• Ο πιο ισχυρός τροπικός κυκλώνας ήταν ο Ita, ο οποίος έφτασε στη ξηρά σε κατηγορία έντασης 4.
ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	5 καταιγίδες	• Ο κυκλώνας Edna διέσχισε τη λεκάνη της Αυστραλίας. • Ο τροπικός κυκλώνας Ian, έφτασε στη ξηρά στη βόρεια Τόνγκα στις 11 Ιανουαρίου.

8.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2014

8.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική

Η έκταση των θαλάσσιων πάγων της Αρκτικής, έφτασε τη μέγιστη καταγραφή το Μάρτιο και την ελάχιστη το Σεπτέμβριο. Το 2014, η ετήσια μέγιστη ημερήσια έκταση, η οποία καταγράφηκε στις 21 Μαρτίου, ήταν 14.91 εκατομμύρια km^2 και η ετήσια ελάχιστη ημερήσια έκταση, που καταγράφηκε στις 17 Σεπτεμβρίου, ήταν 5.02 εκατομμύρια km^2 . Αυτό το ημερήσια ελάχιστο ήταν το 6^ο χαμηλότερο που είχε καταγραφεί.

Η μηνιαία μέση έκταση για το Σεπτέμβριο ήταν επίσης η 6^η χαμηλότερη, 1.24 εκατομμύρια km^2 κάτω από το μέσο όρο της περιόδου 1981-2010 και 1.65 εκατομμύρια km^2 πάνω από τη ελάχιστη έκταση που καταγράφηκε το Σεπτέμβριο του 2012.

Η ημερήσια έκταση των θαλάσσιων πάγων στην Ανταρκτική παρέμεινε σε υψηλά επίπεδα καταγραφής, για μεγάλο μέρος του έτους 2014. Μια μέγιστη ημερήσια έκταση των 20.11 εκατομμυρίων km^2 , σημειώθηκε στις 22 Σεπτεμβρίου, δηλαδή 0.56 εκατομμύρια km^2 πάνω από τη προηγούμενη καταγραφή, που είχε σημειωθεί την 1^η του Οκτώβρη του έτους 2013.

Το έτος 2014 ήταν η 3^η συνεχόμενη χρονιά που καταγράφηκε ένα νέο ρεκόρ της έκτασης των πάγων στην Ανταρκτική. Η έκταση του πάγου της Ανταρκτικής έπεσε κάτω από τα επίπεδα ρεκόρ στο τέλος του έτος και η έκταση του Δεκεμβρίου ήταν η 3^η υψηλότερη θέση.

8.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, οι θερμοκρασίες για το έτος 2014 ήταν πολύ πάνω από το μέσο όρο, ενώ αρκετές χώρες κατέγραψαν τις υψηλότερες ετήσιες θερμοκρασίες.

Το 2014 ήταν το πιο θερμό έτος για 19 Ευρωπαϊκές χώρες. Ο Ιανουάριος, καταγράφηκε ως ο πιο θερμός για τη Γαλλία (από το 1900) και ο 3^{ος} θερμότερος τόσο για τη Πορτογαλία (από το 1931), όσο και για την Ισπανία (από το 1961).

Το καλοκαίρι ήταν θερμότερο από το μέσο όρο για πολλές Ευρωπαϊκές χώρες. Στη Νορβηγία, τον Ιούλιο καταγράφηκε η θερμοκρασία των 43.1°C και ήταν 1°C πάνω από τη προηγούμενη καταγραφή. Στη Δανία, ο Ιούλιος ήταν ο 2^{ος} θερμότερος από το 1874. Στη Φιλανδία, καταγράφηκε ένα παρατεταμένο κύμα καύσωνα που διήρκησε από τα μέσα Ιουλίου έως τα μέσα Αυγούστου, για 26 συνεχείς ημέρες στο Ελσίνκι.

Οι ετήσιες βροχοπτώσεις ήταν πάνω από το μέσο όρο για το Ηνωμένο Βασίλειο, τη δυτική Γαλλία και τη δυτική Ιβηρική Χερσόνησο. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι βροχοπτώσεις ήταν το 177% του μέσου όρου, καθιστώντας το υγρότερο χειμώνα που έχει καταγραφεί. Επίσης, σημαντικές βροχοπτώσεις καταγράφηκαν σε μέρη της Ελβετίας τον Ιούλιο. Ο Αύγουστος, ήταν ο πιο υγρός και για το Λουξεμβούργο από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές.

Αντίθετα, η Νορβηγία, καθώς και τα ανατολικά τμήματα της Ισπανίας και της Γαλλίας ήταν ξηρότερα από το μέσο όρο.

3.9 Έτος 2015

9. Γενικά κλιματικά χαρακτηριστικά για το έτος 2015

Το έτος 2015 ξεχώρισε στα ιστορικά στοιχεία του παγκόσμιου κλίματος με πολλούς τρόπους. Η αύξηση της θερμοκρασίας σε πολλά μέρη του πλανήτη ήταν πολύ σημαντική, οδηγώντας σε χιλιάδες θανάτους στην Ινδία και στο Πακιστάν.

Οι έντονες βροχοπτώσεις οδήγησαν σε πλημμύρες που έπληξαν δεκάδες χιλιάδες ανθρώπους στη νότια Αμερική, τη δυτική Αφρική και την Ευρώπη.

Οι ξηρές συνθήκες στη νότια Αφρική και τη Βραζιλία επιδείνωσαν τις πολυετείς ξηρασίες. Η επίδραση του ισχυρού φαινομένου ElNiño που αναπτύχθηκε στο τέλος του 2015, είναι ευδιάκριτη σε πολλές από τις καιρικές συνθήκες και τα κλιματικά φαινόμενα του έτους.

Ένα θετικό γεγονός που συνέβη κατά την διάρκεια του έτους ήταν ότι όλες οι κυβερνήσεις του κόσμου συμφώνησαν ομόφωνα να αναλάβουν ορισμένες δράσεις προκειμένου να μειώσουν τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων στην ατμόσφαιρα.

9.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως

Παγκοσμίως το 2015, η θερμοκρασία έφθασε σε πολύ υψηλά επίπεδα εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας που προκάλεσε την εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου, σε συνδυασμό με το αναπτυσσόμενο φαινόμενο El Nino στο τέλος του χρόνου. Ο συνδυασμός της υψηλής θερμοκρασίας της γης με την θερμοκρασία της θάλασσας, κατάταξαν το έτος 2015 σε θέση ρεκόρ.

Υψηλές θερμοκρασίες παρατηρήθηκαν σε πολλές περιοχές της νότιας Αμερικής, της Αφρικής, σε πολλά μέρη της Ευρώπης, βορειοανατολικά της Ευρασίας, της μέσης Ανατολής και στα δυτικά τμήματα της βόρειας Αμερικής.

Η Κίνα κατέγραψε και αυτή το πιο θερμό έτος (από το 1961 τουλάχιστον) και σε δέκα από τις επαρχίες της καταγράφηκαν οι υψηλότερες θερμοκρασίες που είχαν ποτέ παρατηρηθεί.

Η Ευρώπη κατέγραψε το 2^ο θερμότερο έτος μετά το έτος 2014. Το 2015 ήταν είτε το θερμότερο έτος για την Εσθονία, Φιλανδία και Ισπανία ή είτε ένα από τα τρία θερμότερα έτη για την Γερμανία, Γαλλία, Σλοβενία, Δημοκρατία της Μολδαβίας και Σερβία. Για την Αφρική και για την Ωκεανία ήταν το 2^ο θερμότερο έτος.

Πάνω από τους ωκεανούς σημειώθηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες σε πολλά μέρη του κόσμου. Όπως ήταν και άλλωστε αναμενόμενο, κατά την διάρκεια ενός φαινομένου El Nino, ο τροπικός Ειρηνικός ήταν πολύ πιο θερμός από ότι είναι συνήθως (κατά 1°C θερμότερος), σε μεγάλο μέρος του κεντρικού και ανατολικού Ειρηνικού. Βορειοανατολικά του Ειρηνικού ωκεανού, ένα μεγάλο μέρος του Ινδικού ωκεανού και ορισμένες περιοχές του βόρειου και του νότιου Ατλαντικού ήταν επίσης πιο θερμές από το συνηθισμένο.

Αντίθετα, οι περιοχές της Γροιλανδίας και στο νοτιοδυτικό Ατλαντικό είχαν πιο χαμηλές θερμοκρασίες από αυτές που έχουν συνήθως.

Οι τελευταίες εκτιμήσεις για τη παγκόσμια στάθμη της θάλασσας που προκύπτουν από τα δορυφορικά στοιχεία, δείχνουν ότι η μέση παγκόσμια στάθμη από τον Ιανουάριο έως τον Νοέμβριο του 2015 ήταν η υψηλότερη που καταγράφηκε μέχρι τότε.

Τα μηνιαία επίπεδα της θάλασσας ήταν χαμηλότερα από το κανονικό στο δυτικό τροπικό Ειρηνικό, όπως θα μπορούσε και άλλωστε να αναμένεται κατά την διάρκεια ενός φαινομένου El Nino.

9.2 Κατακρημνίσματα

Οι έντονες βροχοπτώσεις επηρέασαν πολλές περιοχές του κόσμου και πολλά μέρη κατέγραψαν έντονες πλημμύρες αλλά και ξηρασίες.

Σε ετήσια κλίμακα, υπήρχαν περιοχές με ασυνήθιστα για αυτές έντονες βροχοπτώσεις, όπως οι νότιες περιοχές των Ηνωμένων Πολιτειών, του Μεξικού, του Περού, της βόρειας Χιλής, περιοχές του μεγαλύτερου μέρους της Βολιβίας, της βόρειας Αργεντινής, της νοτιοανατολικής Ευρώπης, τμήματα της κεντρικής Ασίας, της νοτιοανατολικής Κίνας και περιοχές του Πακιστάν και του Αφγανιστάν. Ενώ οι ξηρές συνθήκες επηρέασαν την κεντρική Αμερική, την Καραϊβική, την Βραζιλία, τμήματα της κεντρικής και της νότιας Ευρώπης, της νοτιοανατολικής Ασίας, της Ινδονησίας και της νότιας Αφρικής.

Στο βόρειο ημισφαίριο την άνοιξη, η έκταση του χιονιού έφτασε στα 28,5 εκ. km². Αυτή η τιμή είναι κάτω από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο και το 8^ο χαμηλότερο ρεκόρ που έχει καταγραφεί. Επίσης η βόρεια Αμερική κατέγραψε την 4^η χαμηλότερη έκταση χιονιού.

Πολλές χιονοπτώσεις επηρέασαν την βορειοανατολική περιοχή των Ηνωμένων Πολιτειών την περίοδο του Φεβρουαρίου όπως για παράδειγμα στην Βοστώνη καταγράφηκαν 164,6 cm χιονιού.

9.2.1 Κλιματικές Ανωμαλίες ανά περιοχή

1.Αφρική

Την άνοιξη στην Αφρική καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Στις 27 Οκτωβρίου, σε μια πόλη της νότιας Αφρικής, καταγράφηκαν 48.4°C και ήταν η υψηλότερη θερμοκρασία που είχε καταγραφεί ποτέ στη νότια Αφρική. Οι πολύ υψηλές

θερμοκρασίες επικράτησαν μέχρι και τις αρχές του Νοέμβρη. Επίσης 40.3°C καταγράφηκαν στην Πρετόρια και 36.5°C στο Γιοχάνεσμπουργκ.

Πολύ υψηλές θερμοκρασίες καταγράφηκαν και σε πολλές περιοχές της βόρειας Αφρικής. Στην Αίγυπτο, οι μέγιστες θερμοκρασίες του Ιουλίου έφτασαν τους 47.6°C στο Λούξορ.

Επίσης, στη δυτική Αφρική, το Μάιο καταγράφηκαν ασυνήθιστα υψηλές θερμοκρασίες στη Μπουρκίνα Φάσο και στο Νίγηρα, με πάνω από 3°C από το μέσο όρο σε ορισμένες περιοχές.

Το Φεβρουάριο, ισχυρή βροχόπτωση καταγράφηκε στη βόρεια Αφρική. Στο Αλ Χοσέιμα στο Μαρόκο, οι κανονικές μηνιαίες βροχοπτώσεις είναι 36 mm, ενώ το Φεβρουάριο και συγκεκριμένα στις 18 Φεβρουαρίου, καταγράφηκαν 206 mm, εκ των οποίων τα 88 mm σημειώθηκαν εντός 24 ωρών. Ισχυρή βροχόπτωση καταγράφηκε και στη δυτική παράκτια περιοχή της Λιβύης το μήνα του Σεπτεμβρίου. Στο Σορμάν καταγράφηκαν περισσότερο από 90 mm βροχής μέσα σε 24 ώρες, ενώ ο μηνιαίος μέσος όρος είναι 8 mm.

Η ισχυρή βροχόπτωση οδήγησε σε πλημμύρες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο, επηρεάζοντας περίπου 21.000 ανθρώπους στη Μπουρκίνα Φάσο. Επιπλέον, ισχυρές βροχοπτώσεις καταγράφηκαν στη Γκάμπια και το Μαλί. Όπως και σοβαρές πλημμύρες σημειώθηκαν στη Τανζανία το μήνα του Μαρτίου, του Μαΐου και του Νοεμβρίου.

Περισσότεροι από 50 καταγεγραμμένοι θάνατοι σχετίστηκαν με γεγονότα ακραίων βροχοπτώσεων. Στο νοτιοδυτικό Ινδικό ωκεανό, στο Μαυρίκιο καταγράφηκε ο πιο υγρός Ιούνιος από το 1976. Οι συνολικές βροχοπτώσεις για το μήνα του Ιουνίου ήταν το 180% του μακροπρόθεσμου μέσου όρου. Η ισχυρή βροχόπτωση οδήγησε σε πλημμύρες στο Μαλάουι, τη Μοζαμβίκη και τη Ζιμπάμπουε.

2. Ασία

Στο Μπαντάρ-ε Μαχσάχρ, μια πόλη στο Ιράν, καταγράφηκε η θερμοκρασία των 46°C με τη θερμοκρασία του σημείου δρόσου να είναι 32°C. Γενικά, υψηλή θερμοκρασία με υψηλή υγρασία είναι ένα σπάνιο φαινόμενο.

Στο Χονγκ Κονγκ, καταγράφηκε το θερμότερο καλοκαίρι από τότε που ξεκίνησαν τα αρχεία καταγραφής το 1884.

Για την Ινδία, οι συνολικές βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, και συγκεκριμένα από το μήνα του Ιουνίου έως το μήνα του Σεπτεμβρίου, αποτελούσαν το 86% του μακροπρόθεσμου μέσου όρου.

Από την άλλη, οι έντονες βροχές των μουσώνων είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πλημμύρων, ιδιαίτερα στη δυτική Βεγγάλη και την Άσαμ, και προκάλεσαν το θάνατο πάνω από 200 άτομα.

Στο Πακιστάν, οι ισχυρές βροχοπτώσεις που καταγράφηκε κατά τη διάρκεια του Μαρτίου και του Απριλίου, είχε ως αποτέλεσμα τις καταστροφές στις καλλιέργειες.

Σε σχέση με τα τελευταία 15 χρόνια, η Κίνα, το έτος 2015 κατέγραψε πιο χαμηλά επίπεδα θνησιμότητας εξαιτίας του καιρού και λιγότερες περιοχές σημείωσαν ακραίες συνθήκες καιρού.

3.Νότια Αμερική

Το έτος 2015, οι θερμοκρασίες για το μεγαλύτερο μέρος της ηπείρου ήταν πάνω από τις φυσιολογικές, με καταγραφές ανωμαλιών άνω των 2°C. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες καταγράφηκαν στη Βενεζουέλα, στη Κολομβία, στις ακτές της Καραϊβικής, στη βόρεια Χιλή και στη νοτιοανατολική Βραζιλία.

Η Αργεντινή κατέγραψε μια πιο ψυχρή άνοιξη αλλά και το πιο ψυχρό Οκτώβρη. Παρόλα αυτά, στο σύνολο η χώρα κατέγραψε το 2015 ως τη 2^η θερμότερη χρονιά.

Κατά τη διάρκεια ενός γεγονότος ElNino είναι συχνό να παρατηρείται ελάχιστη βροχόπτωση, για αυτό το λόγο ήταν μειωμένες οι βροχοπτώσεις στη Βραζιλία και στις βόρειες περιοχές της νότιας Αμερικής.

Το Φεβρουάριο και το Μάρτιο, ισχυρή βροχόπτωση σημειώθηκε σε ορισμένες περιοχές της νότιας Αμερικής, έχοντας ως αποτέλεσμα τη δημιουργία πλημμύρων. Ορισμένοι σταθμοί στην Αργεντινή κατέγραψαν ρεκόρ βροχοπτώσεων το μήνα του Φεβρουαρίου. Επίσης, το Μάρτιο καταγράφηκαν πολλές πλημμύρες στο βόρειο τμήμα της Χιλής από ασυνήθιστες ισχυρές βροχοπτώσεις.

Γενικά, το τελευταίο τρίμηνο του 2015, σημειώθηκαν ακραίες βροχοπτώσεις σε διάφορα μέρη της νότιας Αργεντινής και ιδιαίτερα στη Παραγουάη, στη βόρεια Αργεντινή και τη νότια Βραζιλία.

4.Βόρεια Αμερική, κεντρική Αμερική και Καραϊβική

Ο δυτικός Καναδάς και οι ΗΠΑ κατέγραψαν ασυνήθιστες υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του έτους. Ο Φεβρουάριος ήταν ο 2^{ος} πιο ψυχρός μήνας που έχει καταγραφεί για ορισμένες πολιτείες των ΗΠΑ, αλλά ο Δεκέμβριος σημείωσε πολύ υψηλές θερμοκρασίες σε 29 πολιτείες.

Οι χαμηλές ετήσιες βροχοπτώσεις, εξαιτίας του El Nino, καταγράφηκαν σε όλη τη κεντρική Αμερική και τη Καραϊβική. Σοβαρή ξηρασία σημειώθηκε στο Πουέρτο Ρίκο, καθώς η συνολική βροχόπτωση ήταν πολύ χαμηλότερη από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο.

Το Μεξικό, κατέγραψε το πιο υγρό Μάρτιο από τότε που ξεκίνησαν οι καταγραφές, το 1941. Οι βροχοπτώσεις στη χώρα ήταν 69.6 mm πάνω από το μέσο όρο των 14.7 mm. Επίσης, για το Κολοράντο, την Οκλαχόμα και το Τέξας, ο Μάιος, αποτελούσε το πιο υγρό μήνα με πολλές καταγραφές που έφτασαν επίπεδα ρεκόρ.

5.Νοτιοδυτικός Ειρηνικός

Το πρώτο εξάμηνο του έτους, 40 επαρχίες στη Ταϊλάνδη κατέγραψαν η 2^η χαμηλότερη συνολική τους βροχόπτωση μέσα σε 64 χρόνια.

Η Αυστραλία κατέγραψε το θερμότερο Οκτώβρη. Γενικά, η Αυστραλία κατέγραψε περίπου 4% περισσότερη ξηρασία από το μέσο όρο, το έτος 2015. Το El Nino, ίσως επηρέασε το μέσο όρο βροχόπτωσης στη Ανατολική Αυστραλία, καθώς οι βροχοπτώσεις ήταν χαμηλότερες από το μέσο όρο.

Μετά το τέλος της πιο πρόσφατης La Nina που καταγράφηκε το 2012, ακολούθησαν πολλά ξηρά έτη στη δυτική Βικτώρια, τη νότια Αυστραλία και το νοτιοδυτικό τμήμα της δυτικής Αυστραλίας.

Ορισμένες περιοχές της Νέας Ζηλανδίας, κατέγραψαν το ξηρότερο έτος τους. Γενικά όμως, οι βροχοπτώσεις ήταν σχεδόν κανονικές για την υπόλοιπη χώρα.

9.3 Ξηρασίες

Στη νότια Αφρική, η περίοδος από τον Ιούνιο του 2014 έως τον Ιούνιο του 2015 ήταν κατά μέσο όρο, πιο ξηρή από αυτή του 1991-1992 και η 3^η πιο ξηρή από το 1932-1933. Επίσης, από το Σεπτέμβριο έως το τέλος του έτους, καταγράφηκαν σοβαρές συνθήκες ξηρασίας, οι οποίες επηρέασαν σημαντικά το Μαρόκο.

Στην Ασία, και μάλιστα πιο συγκεκριμένα ορισμένοι σταθμοί στην Ορίσα, την Τελανγκάνα και την παράκτια Άντρα Πραντές κατέγραψαν στις 23 με 26 Μαΐου, θερμοκρασίες που κυμαίνονταν περίπου στους 47°C. Συνολικά, πέθαναν περίπου 2.500 άνθρωποι από τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες και περισσότεροι από 2.000 θάνατοι καταγράφηκαν στη Τελανγκάνα και στη Άντρα Πράντες. Μια περίοδος, πολύ υψηλών θερμοκρασιών καταγράφηκε και στο νότιο Πακιστάν από της 17 έως της 24 Ιουνίου, όπου οι θερμοκρασίες υπερέβησαν τους 40°C. Επιπλέον, στο ασιατικό τμήμα της Ρωσικής Ομοσπονδίας, καταγράφηκε ξηρασία στη Μπουριατίγια προς το τέλος της άνοιξης και του καλοκαιριού.

Στη νότια Αμερική, οι συνεχείς ξηρασίες στη Κολομβία και τη Βενεζουέλα, προκάλεσαν σοβαρά προβλήματα στη γεωργία. Τον Ιανουάριο, η Χιλή κατέγραψε πολύ υψηλή ξηρασία σε όλη τη χώρα, με τα νότια τμήμα της να σημειώνουν τα πιο ακραία ελλείμματα. Για ορισμένα μέρη ήταν ο ξηρότερος Ιανουάριος σε τουλάχιστον 50 χρόνια. Στη περιοχή της Παταγονίας, στη νότια Αργεντινή, ο συνδυασμός των υψηλών θερμοκρασιών και των χαμηλών βροχοπτώσεων, αποτέλεσε το κύριο παράγοντα για τη δημιουργία μιας από τις μεγαλύτερες πυρκαγιές για την ιστορία της Αργεντινής. Η χρονική διάρκεια της πυρκαγιάς ήταν 2 μήνες και έκαψε πάνω από 41.000 εκτάρια δάσους.

Στη βόρεια Αμερική, καταγράφηκαν πολλές πυρκαγιές, εξαιτίας των ξηρών συνθηκών τους μήνες του Μαΐου και του Ιουνίου, στην Αλάσκα. Επίσης, καταγράφηκε η

μεγαλύτερη πυρκαγιά στην Ουάσινγκτον, εξαιτίας των ξηρών συνθηκών, η οποία εκτεινόταν σε περισσότερα από 121.000 εκτάρια.

9.4 Τροπικοί κυκλώνες

Συνολικά σχηματίστηκαν 91 τροπικές καταιγίδες κατά τη διάρκεια του 2015. Αυτές ονομάζονται καταιγίδες, γιατί η ταχύτητα του ανέμου ισούται ή υπερβαίνει τα 63km/h. Ο αριθμός των 91 καταιγίδων είναι πάνω από το μέσο όρο του χρονικού διαστήματος 1981-2010, όπου οι καταιγίδες κυμαίνονταν στις 85. Ο μικρότερος αριθμός καταιγίδων που έχει καταγραφεί μέσα σε ένα χρόνο, ήταν το 2010 με 67 τροπικές καταιγίδες.

Πίνακας 15. Οι τροπικές καταιγίδες για το 2015.

Τοποθεσία	Φαινόμενα το 2015	Μέσος όρος φαινομένων
Λεκάνη του Βόρειου Ατλαντικού	11 καταιγίδες 4 τυφώνες	12 καταιγίδες 6 τυφώνες 3 κύριοι τυφώνες
Λεκάνη του Βορειοανατολικού Ειρηνικού	18 καταιγίδες 13 τυφώνες 9 κύριοι τυφώνες	15 καταιγίδες 8 τυφώνες 4 κύριοι τυφώνες
Λεκάνη του Βορειοδυτικού Ειρηνικού	27 καταιγίδες 18 τυφώνες	26 καταιγίδες 17 τυφώνες
Βόρειος Ινδικός Ωκεανός	4 καταιγίδες	5 καταιγίδες
Νοτιοδυτικός Ινδικός Ωκεανός	10 καταιγίδες 4 κυκλώνες 2 κύριοι κυκλώνες	9 καταιγίδες
Λεκάνη της Αυστραλίας	7 καταιγίδες	10 καταιγίδες
Νοτιοδυτικός Ειρηνικός	11 καταιγίδες	6 καταιγίδες

9.5 EL NINO

Οι μεταβολές της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας του τροπικού Ειρηνικού συνδυάζονται με τις ατμοσφαιρικές αντιδράσεις ώστε να δημιουργηθούν οι δυο ξεχωριστές φάσεις του El Nino.

Κατά την διάρκεια ενός El Nino, οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια της θάλασσας στον ανατολικό τροπικό Ειρηνικό είναι πάνω από το μέσο όρο. Αυτό οδηγεί στην αποδυνάμωση ή και την αντιστροφή των αληγών ανέμων, έχοντας ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας της θαλάσσιας επιφάνειας.

Η νότια ταλάντωση El Nino είναι η κυριότερη αιτία για τη συνεχόμενη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος από έτος σε έτος. Το El Nino έχει τη δυνατότητα να επηρεάζει την παγκόσμια ατμοσφαιρική κυκλοφορία, με αποτέλεσμα να αλλάζει τις καιρικές συνθήκες σε όλο τον κόσμο και να αυξάνει με τη πάροδο του χρόνου τις θερμοκρασίες παγκοσμίως.

Το 2015, οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια της θάλασσας, στον ανατολικό Ειρηνικό, αυξήθηκαν. Το El Nino συνέχισε να αυξάνεται και κορυφώθηκε τον Δεκέμβριο. Στην κορύφωση του, οι θερμοκρασίες στην θαλάσσια επιφάνεια, σε κάποιες περιοχές, ήταν συγκρίσιμες με αυτές που καταγράφηκαν κατά την διάρκεια κάποιων εξαιρετικά ισχυρών γεγονότων El Nino που συνέβησαν κατά την διάρκεια της χρονικής περιόδου 1997-1998 και 1982-1983.

Τα καιρικά φαινόμενα επηρεάζονται από το El Nino σε αρκετά μέρη του κόσμου. Αν και κάθε φαινόμενο El Nino διαφέρει από τα άλλα, μερικά χαρακτηριστικά έχουν τη τάση να επαναλαμβάνονται κατά την διάρκεια ενός ισχυρού El Nino.

Γενικά, το El Nino είναι συνδεδεμένο με παγκόσμιες υψηλές θερμοκρασίες στην επιφάνεια της θάλασσας και στην τροπόσφαιρα. Παρόλα αυτά, υπάρχει μια χρονική καθυστέρηση που αφορά την θέρμανση του τροπικού Ειρηνικού και επηρεάζει τις παγκόσμιες θερμοκρασίες. Αυτή η καθυστέρηση είναι μεγαλύτερη στην τροπόσφαιρα από ότι στην επιφάνεια.

Παγκοσμίως, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα οι θερμοκρασίες στην επιφάνεια να έχουν ελαφρώς αυξηθεί από τις συνθήκες που προκάλεσε το El Nino στα τέλη του 2014.

Ωστόσο, η πλήρης επίδραση του ισχυρού El Nino του 2015 στην παγκόσμια θερμοκρασία, είναι πιθανό να συνεχιστεί και μετά την κορύφωση του.

Επιπλέον, το El Nino επηρεάζει τη δημιουργία και την ανάπτυξη των τροπικών κυκλώνων. Έχει την ικανότητα να καταστέλλει το σχηματισμό τυφώνων στο βόρειο Ατλαντικό και προωθεί τον σχηματισμό θυελλών και τυφώνων στον βορειοανατολικό Ειρηνικό. Αυτό είναι φανερό και από παρατηρήσεις που έγιναν το έτος 2015.

9.6 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2015

9.6.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική

Στο βόρειο ημισφαίριο, ο εποχιακός κύκλος του θαλάσσιου πάγου της Αρκτικής, συνήθως φτάνει στη μέγιστη τιμή το Μάρτιο και στην ελάχιστη τιμή το Σεπτέμβρη. Στις 25 Φεβρουαρίου του 2015, καταγράφηκε η ημερήσια μέγιστη έκταση των 14.54 εκατομμυρίων km^2 , η οποία ήταν η χαμηλότερη καταγραφή. Αυτή η καταγραφή ήταν 1.10 εκατομμύρια km^2 κάτω από το μέσο όρο του 1981-2010 και 0.13 εκατομμύρια km^2 κάτω από το προηγούμενο ρεκόρ του έτους 2011. Στις 11 Σεπτεμβρίου του 2015, σημειώθηκε η ελάχιστη έκταση του θαλάσσιου πάγου, η οποία ήταν 4.41 εκατομμύρια km^2 . Αυτή ήταν η 4^η χαμηλότερη ελάχιστη έκταση που έχει σημειωθεί από τότε που ξεκίνησαν οι δορυφορικές καταγραφές.

Στο νότιο ημισφαίριο, ο εποχιακός κύκλος του θαλάσσιου πάγου της Ανταρκτικής, συνήθως φτάνει στη μέγιστη τιμή το Σεπτέμβριο ή Οκτώβριο και στην ελάχιστη τιμή το Φεβρουάριο ή το Μάρτιο. Στις 6 Οκτωβρίου του 2015, καταγράφηκε η μέγιστη ημερήσια έκταση των 18.83 εκατομμυρίων km^2 . Αυτή η καταγραφή είναι η 16^η υψηλότερη μέγιστη έκταση που έχει σημειωθεί από τότε που ξεκίνησαν οι δορυφορικές καταγραφές και 1.33 εκατομμύρια km^2 κάτω από το προηγούμενο ρεκόρ του έτους 2014. Στις 20 Φεβρουαρίου του 2015, σημειώθηκε η ελάχιστη έκταση τω 3.58 εκατομμυρίων km^2 . Αυτή ήταν η 4^η υψηλότερη καλοκαιρινή ελάχιστη έκταση που έχει καταγραφεί και 0.17 εκατομμύρια km^2 χαμηλότερη από το ρεκόρ του 2008.

9.7 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Ο Ιανουάριος ήταν υγρός για πολλά μέρη της Βόρειας Ευρώπης. Στα δυτικά μέρη της Φιλανδίας πολλοί μετεωρολογικοί σταθμοί κατέγραψαν ρεκόρ υψηλών βροχοπτώσεων τον μήνα αυτόν. Στη Σουηδία, σε μια πόλη, καταγράφηκαν 134.6mm βροχόπτωσης, καθιστώντας τον πιο υγρό Ιανουάριο από το 1860.

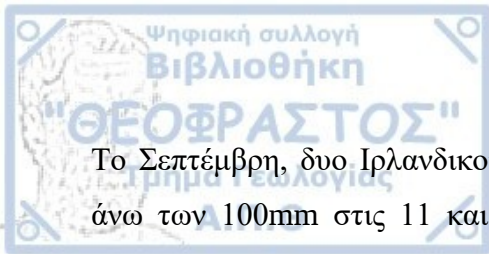
Τον Φεβρουάριο, οι έντονες βροχοπτώσεις επηρέασαν τις χώρες της νότιας Ευρώπης, με πλημμύρες σε μέρη της Κύπρου και της Ελλάδας.

Στην Ισπανία, σε ορισμένες περιοχές της επαρχίας Καστεγιόν, σημειώθηκαν 300 mm βροχής, μεταξύ 20 έως και 24 Μαρτίου. Τον Απρίλιο, η Αυστρία βίωσε πολύ ξηρές συνθήκες. Το Κλάγκενφουρτ γνώρισε το δεύτερο ξηρότερο Απρίλιο από το 1813, που είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία δασικών πυρκαγιών.

Θερμά κύματα έπληξαν την Ευρώπη από το Μάιο μέχρι και το Σεπτέμβριο. Τον Μάιο, καταγράφηκαν 42.6°C στο αεροδρόμιο της Λανθαρότε και της Βαλένθια στην Ισπανία. Το ρεκόρ αυτό ξεπέρασε τις προηγούμενες θερμοκρασίες του Μαΐου κατά 6°C. Επίσης, τα περισσότερα μέρη της Σουηδίας, τον μήνα του Μαΐου, βίωσαν πολύ έντονες βροχοπτώσεις. Για τη Στοκχόλμη, ο Μάιος του 2015 ήταν ο πιο υγρός σε 200 χρόνια. Στο Κίτσινγκεν στη Γερμανία, καταγράφηκε το καινούργιο ρεκόρ των 40.3°C στις 5 Ιουλίου. Γενικά στην Γαλλία, την Ισπανία και την Πολωνία καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Το Ηνωμένο Βασίλειο έθεσε ένα νέο ρεκόρ των 36,7°C στη 1 Ιουλίου.

Τον Μάιο, η μέγιστη θερμοκρασία στην Μπέχα στην Πορτογαλία ήταν κατά μέσο όρο πάνω από 30°C για 19 ημέρες, η θερμοκρασία αυξήθηκε πάνω από αυτό το όριο για 5 ημέρες. Στην Ισπανία, το θερμό κύμα από της 27 Ιουνίου μέχρι της 22 Ιουλίου, ήταν μακράν τον μεγαλύτερο που έχει καταγραφεί. Η Ουγγαρία είχε για 41 ημέρες θερμοκρασίες πάνω από 30°C κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και 22 ημέρες περισσότερο από το μέσο όρο της χώρας.

Μεταξύ τέλη Μαΐου και μέσα Αυγούστου, ορισμένα δυτικά τμήματα της Σλοβακίας κατέγραψαν τα χαμηλότερα σύνολα βροχοπτώσεων από το 1872. Τον Ιούλιο, ορισμένα μέρη της Γαλλίας παρουσίασαν ρεκόρ χαμηλών βροχοπτώσεων.



Το Σεπτέμβρη, δυο Ιρλανδικοί σταθμοί, κατέγραψαν ρεκόρ ημερησίων βροχοπτώσεων άνω των 100mm στις 11 και 13 Σεπτεμβρίου. Η Εσθονία παρουσίασε τον πιο ξηρό Οκτώβρη από το 1961.

Το Νοέμβριο και το Δεκέμβριο καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες στην Ευρώπη. Ο Δεκέμβριος ήταν ο θερμότερος για πολλές χώρες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γαλλία, τη Γερμανία και τις κάτω χώρες. Οι θερμοκρασίες στη κεντρική Αγγλία ήταν οι πιο υψηλές τον Δεκέμβριο από το 1659. Η Φιλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο είχαν τις πιο ζεστές ημέρες το Νοέμβριο, ενώ η Εσθονία και η Φιλανδία κατέγραψαν τις θερμότερες ημέρες τον Δεκέμβριο. Τέλος, η Αυστρία παρουσίασε τον δεύτερο ξηρότερο Δεκέμβριο από το 1958 και η Ουγγαρία το τρίτο ξηρότερο από το 1901.

3.10 Έτος 2016

10. Γενικά κλιματικά χαρακτηριστικά για το έτος 2016

Το 2016 καταγράφηκε ως η πιο θερμή χρονιά. Η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας είχε ως αποτέλεσμα τις αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν στο κλιματικό σύστημα. Παγκοσμίως, η θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας καταγράφηκε ως η πιο υψηλή και τα επίπεδα της συνεχίζουν να αυξάνονται.

Το ισχυρό El Nino του 2015-2016, έπαιξε σημαντικό ρόλο στο κλίμα του έτους και είχε σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στις ανθρώπινες κοινωνίες. Ισχυρές ξηρασίες επηρέασαν την γεωργία και τα προϊόντα παραγωγής σε πολλά μέρη του κόσμου. Σύμφωνα με ορισμένες έρευνες που έγιναν, χιλιάδες άνθρωποι στην νότια και ανατολική Αφρική, και στα μέρη της κεντρικής Αμερικής, δεν μπορούσαν να συνεχίσουν να προμηθεύονται προϊόντα φαγητών εξαιτίας της έλλειψής τους.

Ο τυφώνας Matthew στο βόρειο Ατλαντικό, οδήγησε στην μεγαλύτερη καταστροφή που οφείλεται σε μετεωρολογικό παράγοντα, με την Αϊτή να εμπεριέχει τον μεγαλύτερο αριθμό θυμάτων. Υπήρξαν επίσης και μεγάλες οικονομικές απώλειες στις Ηνωμένες Πολιτείες καθώς και σε άλλα μέρη της Αμερικής. Πολλές πλημμύρες επηρέασαν την ανατολική και την νότια Ασία, έχοντας ως αποτέλεσμα την απώλεια εκατοντάδων ανθρώπων και ζώων. Επίσης, εκατοντάδες χιλιάδες άνθρωποι αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν την χώρα τους και υπέστην οικονομικές καταστροφές. Αντίθετα, οι νέες συνθήκες οδήγησαν σε καλή γεωργική παραγωγή σε πολλά περιοχές του Σαχέλ, με ρεκόρ αποδόσεων που έχουν καταγραφεί στο Μάλι, στο Νίγηρα και στη Σενεγάλη.

Έρευνες έδειξαν ότι η ανθρώπινη επιρροή στο κλίμα αποτέλεσε τον κύριο αίτιο, πέρα από την θέρμανση του παγκοσμίου κλιματικού συστήματος, η οποία παρατηρήθηκε πρώτη φορά το 1950. Η ανθρώπινη επιρροή οδήγησε ακόμη σε σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας σε ηπειρωτική βάση.

10.1 Η θερμοκρασία παγκοσμίως

Από διάφορες έρευνες διαπιστώθηκε ότι το 2016 ήταν $0.83^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ θερμότερο από το μέσο όρο του χρονικού διαστήματος 1961-1990, και 0.52°C πάνω από το μέσο όρου

της χρονικής περιόδου 1981-2010. Επίσης, η θερμοκρασία το 2016 ήταν κατά 0.06°C υψηλότερη από την αμέσως προηγούμενη μεγαλύτερη τιμή που καταγράφηκε το έτος 2015, η οποία είναι 1.1°C μεγαλύτερη από την θερμοκρασία της προβιομηχανικής περιόδου. Το έτος 2016 καταγράφηκε ως το πιο θερμό, για τα νησιά και τους ωκεανούς αλλά και για το βόρειο και νότιο ημισφαίριο.

Οι μέσες θερμοκρασίες για τα έτη 2012-2016 και τα έτη 2007-2016 έφτασαν στις μέγιστες τιμές τους και η διαφορά τους για τη περίοδο αναφοράς 1961-1990 είναι 0.65°C και 0.57°C αντίστοιχα. Κάθε ένα από τα 16 χρόνια από το 2001 και έπειτα, είναι τουλάχιστον 0.4°C πάνω από το μέσο όρο του χρονικού διαστήματος 1961-1990. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι πριν το έτος 2001, αυτή αύξηση θερμοκρασίας είχε επιτευχθεί ακόμη μια φορά στο παρελθόν, το 1998. Παγκόσμια, οι θερμοκρασίες έχουν μια τάση για αύξηση από 0.1°C έως 0.2°C ανά δεκαετία.

Παγκόσμια οι θερμοκρασίες επηρεάστηκαν από το φαινόμενο El Nino, που έλαβε χώρα το 2015-2016. Οι θερμοκρασίες έγιναν θερμότερες από τον Οκτώβριο του 2015 μέχρι τον Απρίλιο του 2016, όταν το El Nino επηρέασε το παγκόσμιο κλίμα σε μέγιστο επίπεδο. Κάθε μήνας από τον Ιανουάριο του 2016 μέχρι τον Αύγουστο του 2016, εκτός από τον Ιούνιο είχε την υψηλότερη παγκόσμια θερμοκρασία, αλλά από τον Σεπτέμβριο και μετά οι θερμοκρασίες ήταν χαμηλότερες από εκείνες που υπήρχαν τον Σεπτέμβριο του 2015.

Πάνω από τη ξηρά οι θερμοκρασίες ήταν πάνω από το μέσο όρο του χρονικού διαστήματος 1961-1990 στη συντριπτική πλειοψηφία των περιοχών της γης, με εξαίρεση την βόρεια και κεντρική Αργεντινή και μέρη της νοτιοδυτικής Αυστραλίας.

Οι περισσότερες περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου ήταν τουλάχιστον 1°C πάνω από το μέσο όρο της χρονικής περιόδου 1961-1990. Οι μέσες ετήσιες θερμοκρασίες ήταν τουλάχιστον 3°C πάνω από το μέσο του χρονικού διαστήματος 1961-1990, σε τοποθεσίες με μεγάλο γεωγραφικό πλάτος και ιδιαίτερα στις ακτές της Αρκτικής. Ειδικότερα στην Αρκτική και στη Νορβηγία, η μέση θερμοκρασία που κανονικά ήταν 0.1°C , τότε ήταν 6.5°C πάνω από μέσο όρο του χρονικού διαστήματος 1961-1990 και 1.6°C πάνω από το προηγούμενο ρεκόρ.

Το 2016 ήταν ένα από τα πέντε πιο θερμότερα ιστορικά έτη. Ήταν το 1^ο θερμότερο έτος για την βόρεια Αμερική, το 2^ο θερμότερο έτος για την Αφρική και την νότια Αμερική και το 3^ο θερμότερο έτος για την Ευρώπη. Η Ασία είχε τον θερμότερο Ιανουάριο-Σεπτέμβριο που έχει καταγραφεί. Η βόρεια Αμερική είχε το θερμότερο φθινόπωρο και η Αφρική το θερμότερο Ιούνιο-Αύγουστο.

Τα τελευταία 60 χρόνια παρατηρείται αύξηση της στάθμης της θάλασσας από την θέρμανση των ωκεανών. Παγκοσμίως, η μεγαλύτερη θερμοκρασία που καταγράφηκε στην επιφάνεια της θάλασσας ήταν το 2016. Οι κλιματικές ανωμαλίες ήταν πιο έντονες τους πρώτους μήνες του χρόνου για τα νησιά. Σε αντίθεση όμως με τις θερμοκρασίες των νησιών, η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θάλασσας έπεσε σταδιακά μετά τον Απρίλιο, με τιμές από τον Μάιο έως τον Οκτώβρη που κυμαίνονταν στους 0.1°C.

Παγκοσμίως, το επίπεδο της θάλασσας έχει αυξηθεί κατά 20cm με την έναρξη του 20^{ου} αιώνα. Τα παγκόσμια επίπεδα της θάλασσας αυξήθηκαν σημαντικά κατά την διάρκεια του 2015-2016 όπου έλαβε χώρα το φαινόμενο El Nino.

10.2 Κατακρημνίσματα

Σε γενικές γραμμές ήταν ένα υγρό έτος για πολλά μέρη του πλανήτη όπου βρίσκονται στο βόρειο ημισφαίριο. Μια μεγάλη περιοχή που είχε πάνω από 90% κατακρημνίσματα ξεκινούσε δυτικά από το Καζακστάν, δυτικά την Ρωσία και συνέχιζε στην Φιλανδία, στην βόρεια Σουηδία και Νορβηγία. Ωστόσο, μεγάλα τμήματα της βόρειο-κεντρικής Ρωσίας, είχαν ξηρασία.

Η τροπική δυτική ακτή της νότιας Αμερικής, η οποία συνήθως καταγράφει πολύ έντονες βροχοπτώσεις κατά την διάρκεια ισχυρών φαινομένων El Nino, το έτος 2016 παρουσίασε λίγες βροχοπτώσεις τους πρώτους μήνες του έτους.

10.3 Ξηρασίες

Στην νότια Αφρική, η βροχόπτωση ήταν 20-60% κάτω από το μέσο όρο για τη θερινή περίοδο των βροχοπτώσεων (Οκτώβριος-Απρίλιος). Ξηρασία επικρατούσε σε όλη την νότια Αφρική, εκτός από μια επαρχία της. Η παραγωγή των σιτηρών στη νότια Αφρική το 2015-2016 ήταν μειωμένη κατά 13% από το 2014-2015 και κατά 31% από το 2013-2014. Στη περίοδο των βροχοπτώσεων 2016-2017, καταγράφηκαν βροχοπτώσεις το χρονικό διάστημα Οκτωβρίου-Δεκεμβρίου που ήταν κοντά ή πάνω από το μέσο όρο, σε σχέση με την υπόλοιπη ήπειρο.

Στην Ασία, μεγάλο μέρος της Ινδίας, τμήματα του Βιετνάμ και μεγάλα τμήματα της Ινδονησίας κατέγραψαν σημαντική ξηρασία. Μεγάλες γεωργικές απώλειες σημειώθηκαν στο Βιετνάμ, εξαιτίας της ξηρασίας.

Επίσης, πολύ ξηρές καταγράφηκαν στη νότια Αμερική, ιδιαίτερα στη κεντρική Χιλή και τη νότια Αργεντινή. Οι ξηρές συνθήκες συνέβαλαν στη δημιουργία μεγάλων δασικών πυρκαγιών, οι οποίες καταγράφηκαν στα τέλη του έτους. Πολύ υψηλές θερμοκρασίες καταγράφηκαν και στα τέλη του 2016 με το ρεκόρ των 37.3°C στο Σαντιάγο στις 14 Δεκεμβρίου. Οι συνθήκες ξηρασίας επικράτησαν και σε μέρη της Βολιβίας.

Πολλά τμήματα των ανατολικών ΗΠΑ και τα γειτονικά τμήματα του ανατολικού Καναδά κατέγραψαν ένα καλοκαίρι και ένα φθινόπωρο με πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

Η πιο ακραία μετάβαση από ξηρασία σε υπερβολική βροχόπτωση καταγράφηκε στην Αυστραλία. Η Τασμανία, σημείωσε του οκτώ ξηρότερους μήνες, από το Σεπτέμβρη του 2015 έως τον Απρίλιο του 2016 και στη συνέχεια κατέγραψε υπερβολικές βροχοπτώσεις από το Μάιο έως το Δεκέμβρη.

10.4 Τροπικοί Κυκλώνες

Το 2016 η δραστηριότητα των τροπικών κυκλώνων ήταν κοντά στα φυσιολογικά όρια με συνολικά 82 κυκλώνες και μέγιστο όριο τους 85. Η δραστηριότητα των τροπικών κυκλώνων ήταν πάνω από το μέσο όρο στον βόρειο Ατλαντικό (15 κυκλώνες με μέσο όρο τους 12) και στον ανατολικό Ειρηνικό (21 κυκλώνες με μέσο όρο τους 16). Κάτω από τον μέσο όρο βρίσκεται η Αυστραλία, η οποία είχε 3 κυκλώνες με μέσο όρο τους 10.

Ο πιο καταστρεπτικός κυκλώνας που επηρέασε πολλές περιοχές του βορείου Ατλαντικού, ήταν ο τυφώνας Matthew. Ο τυφώνας έφτασε με υψηλή ένταση στην νότια Αιτή και διέσχισε την νοτιοδυτική Αιτή. Μετά διέσχισε από ανατολικά την Κούβα και τις Μπαχάμες και τέλος και κινήθηκε βόρεια, έξω από την ανατολική ακτή των Ηνωμένων Πολιτειών. Πολλοί θάνατοι καταγράφηκαν στην Αιτή με 546 νεκρούς. Επίσης αυξήθηκαν κατά 50% τα επίπεδα της χολέρας και υπήρξαν πολλές δαπανηρές οικονομικές ζημιές στις Ηνωμένες Πολιτείες, την Κούβα, τις Μπαχάμες και την Αιτή.

Πίνακας 16. Οι επιπτώσεις των τυφώνων- κυκλώνων το έτος 2016.

ΤΥΦΩΝΕΣ- ΚΥΚΛΩΝΕΣ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
Lionrock (Τυφώνας)	Τα αποτελέσματα ήταν αντιληπτά στις βορειοανατολικές περιοχές της Κορέας .Η βροχόπτωση έφτασε τα 320mm μέσα τέσσερις ημέρες και δημιουργήθηκαν τεράστιες πλημμύρες.
Winston (Κυκλώνας)	Διέσχισε τα νησιά Φίτζι και ήταν ο ισχυρότερος κυκλώνας που έχει καταγραφεί στα νησιά αυτά. Αναφέρθηκαν συνολικά 44 θάνατοι και καταστροφές που εκτιμήθηκαν στο 1,4 δισ. δολάρια.
Nepartak (Τυφώνας)	Με 86 νεκρούς στην επαρχία Ταιβάν της Κίνας και παρατηρήθηκε μια πίεση των 911hPa.
Meranti (Τυφώνας)	Είχε την χαμηλότερη πίεση (890hPa) από όλους τους κυκλώνες που καταγράφηκαν το 2016.
Fantala (Κυκλώνας)	Παρήγαγε ανέμους 250km/h μέσα σε 10 λεπτά στις Σεϋχέλλες.
Pali και Alex(Τυφώνες)	Δύο ασυνήθιστοι τυφώνες που συνέβησαν τον Ιανουάριο στο βόρειο ημισφαίριο.

10.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2016

10.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική

Η έκταση του πάγου στην Αρκτική ήταν πολύ χαμηλότερη από το μέσο όρο κατά τη διάρκεια του 2016 και παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα ρεκόρ για μεγάλα χρονικά διαστήματα του έτους. Το εποχιακό μέγιστο των 14.52 εκατομμυρίων km^2 , το οποίο καταγράφηκε στις 24 Μαρτίου, ήταν το χαμηλότερο εποχιακό μέγιστο που έχει καταγραφεί το χρονικό διάστημα που ξεκίνησαν οι δορυφορικές εγγραφές, 1979-2016.

Σε πολύ χαμηλά επίπεδα ήταν τους μήνες του Μαΐου και του Ιουνίου η έκταση του πάγου. Όμως μια αργή καλοκαιρινή τήξη είχε ως αποτέλεσμα το εποχιακό ελάχιστο των 4.14 εκατομμυρίων km^2 , να είναι αρκετά πάνω από τη χαμηλή καταγραφή του 2012. Το έτος 2016, το ετήσιο ελάχιστο ήταν ίσο με τη 2^η χαμηλότερη καταγραφή του 2007. Η μέση έκταση του Νοεμβρίου ήταν 9.08 εκατομμύρια km^2 και ήταν 0.8 εκατομμύρια km^2 κάτω από τη προηγούμενη χαμηλή καταγραφή.

Η έκταση του πάγου της Ανταρκτικής ήταν κοντά στο μέσο όρο του 1979-2015 για τους πρώτους οκτώ μήνες του 2016, καταγράφοντας το εποχιακό μέγιστο των 18.44 εκατομμυρίων km^2 στις 31 Αυγούστου. Επειδή το λιώσιμο των πάγων την άνοιξη έγινε με ταχύτατους ρυθμούς, η μέση έκταση του Νοεμβρίου ήταν 14.54 εκατομμύρια km^2 και ήταν η χαμηλότερη τιμή που είχε καταγραφεί ποτέ.

Επίσης, η παγκόσμια έκταση της θάλασσας το μήνα του Νοεμβρίου ήταν πολύ κάτω από τη μέσο όρο. Αφού ήταν 1 εκατομμύριο km^2 έως 2 εκατομμύρια km^2 κάτω από το μέσο όρο του 1979-2015 για το μεγαλύτερο μέρος του έτους και έπεσε πάνω από 4 εκατομμύρια km^2 κάτω από το μέσο όρο το μήνα Νοέμβριο.

10.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Παγκοσμίως, η στάθμη και η θερμοκρασία της θάλασσας αυξήθηκαν κατά τη διάρκεια του 2016. Το έτος αυτό ήταν ένα από τα πέντε θερμότερα ιστορικά έτη και το 3^ο θερμότερο για την Ευρώπη.

Τα κατακρημνίσματα ήταν κοντά στο μέσο όρο στα περισσότερα μέρη της κεντρικής και δυτικής Ευρώπης, με το πρώτο μισό του έτους να είναι πολύ υγρό και το δεύτερο ξηρό.

Ο χειμώνας του 2015-2016 ήταν πολύ υγρός για τις δυτικές περιοχές της Ευρώπης, με την Σκωτία και Ουαλία να καταγράφουν τον πιο υγρό χειμώνα που έχει σημειωθεί και με το Ηνωμένο Βασίλειο να έχει το 2^ο υγρότερο χειμώνα. Έντονες και απρόσμενες χιονοπτώσεις σημειώθηκαν στη Στοκχόλμη και σε άλλα μέρη της Σουηδίας.

Ο Μάιος και ο Ιούνιος ήταν πολλοί υγροί μήνες με έντονες πλημμύρες ιδιαίτερα στην Γαλλία και στην Γερμανία. Συγκεκριμένα στο Παρίσι, από τις 28-31 Μαΐου η βροχόπτωση ήταν από 80mm-120mm και οι πλημμύρες ήταν τόσο έντονες όπου η στάθμη του ποταμού Σηκουάνα έφτασε στο μεγαλύτερο ύψος που έχει καταγραφεί.

Από τον Ιούλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο διήρκησε η ξερή περίοδος με την Γαλλία να έχει τον πιο ξηρό Ιούλιο και Αύγουστο που έχει καταγραφεί. Γενικά το καλοκαίρι, πολλά μέρη της Πορτογαλίας βίωσαν τις περισσότερες πυρκαγιές παγκοσμίως.

Ο Δεκέμβρης ήταν πολύ ξηρός μήνας και πολλές περιοχές είχαν λιγότερο από 20% σε σχέση με τη κανονική βροχόπτωση. Η Ελβετία είχε τον πιο ξηρό Δεκέμβριο αλλά και το 3^ο ξηρότερο μήνα που έχει σημειωθεί μέχρι στιγμής. Μερικά μέρη στη δυτική Ελβετία και στη Γαλλία δεν είχαν καθόλου βροχή τον Δεκέμβριο. Σε αντίθεση με το Βέλγιο που είχε τον πιο υγρό Ιανουάριο-Ιούνιο που έχει καταγραφεί και το 3^ο πιο ξηρό Ιούλιο-Δεκέμβριο.

Τέλος, οι υψηλότερες θερμοκρασίες σημειώθηκαν την περίοδο του Σεπτεμβρίου στην νότια Ισπανία, όπου καταγράφηκαν 45,4°C στην Κόρδοβα στις 6 του μηνός και γενικά στην Γερμανία και Σουηδία.

3.11 Έτος 2017

11. Γενικά Κλιματικά Χαρακτηριστικά για το έτος 2017

Το έτος 2017 ήταν το πιο θερμό που είχε καταγραφεί, χωρίς να σημειώνεται η εκδήλωση ενός γεγονότος El Nino και καταγράφηκε ως 1 από τα 3 πιο θερμά έτη μετά το 2016.

Η μέση παγκόσμια θερμοκρασία για το 2013-2017 ήταν κοντά 1°C πάνω από το μέσο όρο του 1850-1900 και ήταν ο υψηλότερος μέσος όρος που έχει καταγραφεί για πενταετία.

Η κρύσφαιρα συνέχισε να συστέλλεται, ενώ ο θαλάσσιος πάγος της Αρκτικής και της Ανταρκτικής συρρικνώθηκε.

Υπήρξαν πολλές σημαντικές καιρικές και κλιματικές εκδηλώσεις το έτος 2017, όπως μια πολύ ενεργή εποχή τυφώνα του βόρειου Ατλαντικού και της ισχυρής ξηρασίας σε περιοχές της ανατολικής Αφρικής.

Τον Αύγουστο και το Σεπτέμβριο, τρεις μεγάλοι καταστροφικοί τυφώνες καταγράφηκαν στις ΗΠΑ και στα νησιά της Καραϊβικής, ξεπερνώντας τις σύγχρονες καταγραφές για ακραία καιρικά φαινόμενα, απώλειες και καταστροφές.

11.1 Οι θερμοκρασίες παγκοσμίως

Το έτος 2017 ήταν ένα από τα τρία θερμότερα έτη που έχουν καταγραφεί παγκοσμίως. Οι μέσες θερμοκρασίες ήταν $0.46^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ πάνω από το μέσο όρο του 1981-2010 και περίπου $1.1^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ πάνω από το προβιομηχανικά επίπεδα. Τα έτη 2015, 2016 και 2017 ήταν σαφώς πιο θερμά από κάθε χρόνο πριν από το 2015, με όλα τα έτη πριν από το 2015 να είναι τουλάχιστον 0.15°C πιο ψυχρά από το 2015, 2016 και 2017.

Η πενταετής μέση θερμοκρασία για τη περίοδο 2013-2017 ήταν 0.4°C πάνω από το μέσο όρο 1981-2010 και 1°C πάνω από τις προβιομηχανικές τιμές.

Οι παγκόσμιες θερμοκρασίες ήταν πολύ πάνω από το μέσο όρο καθ'όλη τη διάρκεια του έτους. Οι ισχυρότερες ανωμαλίες καταγράφηκαν στις αρχές του έτους, με καθένα από τους μήνες του Ιανουαρίου έως του Μαρτίου να είναι τουλάχιστον 0.5°C πάνω από το μέσο όρο 1981-2010 και συγκεκριμένα το μήνα του Μαρτίου να είναι 0.64°C πάνω.

Για το υπόλοιπο έτος, οι μηνιαίες ανωμαλίες της παγκόσμιας θερμοκρασίας ήταν μεταξύ 0.3°C και 0.5°C , ενώ η μικρότερη μηνιαία ανωμαλία ήταν 0.34°C το μήνα του Ιουνίου.

Το έτος 2017 ήταν το θερμότερο έτος που είχε καταγραφεί, χωρίς να επηρεαστεί από ένα γεγονός El Nino. Οι ουδέτερες συνθήκες ENSO επικράτησαν για το μεγαλύτερο μέρος του 2017, με μια αδύναμη La Nina να αναπτύσσεται στα τέλη του έτους.

Οι παγκόσμιες θερμοκρασίες της επιφάνειας της θάλασσας το έτος 2017 ήταν λίγο χαμηλότερες από τα επίπεδα του 2015 και του 2016, αλλά κατατάχτηκε ως τη 3^η θερμότερη καταγραφή.

Οι πιο σημαντικές ανωμαλίες της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας ήταν στο δυτικό τροπικό Ειρηνικό και δυτικά και κεντρικά τμήματα του υποτροπικού νότιου Ινδικού ωκεανού. Αυτές οι δυο περιοχές, κατέγραψαν θερμοκρασίες της επιφάνειας της θάλασσας, οι οποίες επεκτείνονταν από 0.5°C έως 1°C πάνω από το μέσο όρο στον Ινδικό ωκεανό και κυμαίνονταν σε επίπεδα ρεκόρ.

Αντίθετα, οι θερμοκρασίες ήταν ελαφρώς χαμηλότερες από το μέσο όρο σε σχέση με το μεγαλύτερο μέρος του ανατολικού Ινδικού ωκεανού και πάνω από το κεντρικό και ανατολικό ισημερινό Ειρηνικό. Επίσης, οι θερμοκρασίες ήταν ελαφρώς κάτω από το μέσο όρο σε τμήματα του νότιου Ατλαντικού.

11.1.1 Περιφερειακές θερμοκρασιακές ανωμαλίες

Γενικά, όλες οι ήπειροι κατέγραψαν ένα από τα έξι θερμότερα έτη τους το έτος 2017, με τη νότια Αμερική να καταγράφει το 2^ο, την Ασία το 3^ο, την Αφρική το 4^ο, την Ευρώπη το 5^ο και τη βόρεια Αμερική και την Ωκεανία το 6^ο.

1.Αφρική

Σε γενικές γραμμές, οι θερμοκρασίες της Αφρικής ήταν σε επίπεδα ρεκόρ έως τα μέσα του έτους, με μηνιαίες καταγραφές να θέτονται τους μήνες του Μαΐου, του Ιουνίου, του Ιουλίου και του Σεπτεμβρίου. Οι θερμοκρασίες όμως έπεσαν σημαντικά από το μήνα του Οκτωβρίου και μετά. Ορισμένες περιοχές στη Αφρική κατέγραψαν αρκετά χαμηλές

θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του έτους 2017, αυτές οι περιοχές ήταν η Λιβύη και άλλα τμήματα του εσωτερικού της νότιας Αφρικής.

2.Ασία

Οι θερμοκρασίες στην Ασία ήταν από 1°C ή και περισσότερο πάνω από το μέσο όρο στα περισσότερα υψηλά γεωγραφικά πλάτη της Ασίας, συμπεριλαμβανομένου του Ασιατικού τμήματος της Ρωσίας, τη Μογγολία και τη βόρεια Κίνα. Το Ασιατικό τμήμα της Ρωσίας κατέγραψε τη θερμότερη χρονιά.

3.Αμερική

Η μόνη έκταση γης που είχε ετήσιες μέσες θερμοκρασίες το 2017 κάτω από το μέσο όρο ήταν ένα τμήμα του δυτικού Καναδά και συγκεκριμένα οι χαμηλές θερμοκρασίες σημειώθηκαν κυρίως στο εσωτερικό της Βρετανικής Κολούμπια. Στις περιοχές όπου καταγράφηκαν θερμοκρασίες οι οποίες ήταν τουλάχιστον 1°C πάνω από το μέσο όρο ήταν η Αλάσκα, ο βορειοδυτικός Καναδάς, το νότιο μισό τμήμα των ΗΠΑ και τμήματα του βόρειου Μεξικού. Οι μεγαλύτερες ανωμαλίες της θερμοκρασίας που ήταν 2°C πάνω από το μέσο όρο, καταγράφηκαν στο βορειοδυτικό τμήμα της βόρειας Αμερικής. Πέντε κράτη στο νότιο μισό τμήμα των ΗΠΑ, κατέγραψαν το θερμότερο έτος τους. Επίσης, η νότια Αμερική σημείωσε το 2° θερμότερο καλοκαίρι και το 2° θερμότερο χειμώνα που είχε καταγραφεί.

4.Νότιος και δυτικός Ειρηνικός

Τουλάχιστον πάνω από 1°C από το μέσο όρο, καταγράφηκε στη ανατολική Αυστραλία. Τα ανατολικά Αυστραλιανά κράτη της Νέας Νότιας Ουαλίας και του Κουήνσλαντ κατέγραψαν το θερμότερο έτος τους.

Πίνακας 17. Ηπειρωτικές ανωμαλίες της θερμοκρασίας.

<u>ΠΕΡΙΟΧΗ</u>	<u>ΑΝΩΜΑΛΙΑ ΩΣ</u> <u>ΠΡΟΣ ΤΟ ΜΕΣΟ</u> <u>ΟΡΟ ΤΟΥ 1981-</u> <u>2010 (°C)</u>	<u>ΚΑΤΑΤΑΞΗ</u> <u>ΤΟΥ 2017</u>	<u>ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ</u> <u>ΠΟΥ</u> <u>ΥΠΑΡΧΟΥΝ</u>
Βόρεια Αμερική	+ 0.84	6	+ 1.36 (2016)
Νότια Αμερική	+ 0.54	2	+ 0.69 (2015)
Ευρώπη	+ 0.73	5	+ 1.18 (2014)
Αφρική	+ 0.54	4	+ 0.83 (2010)
Ασία	+ 0.88	3	+ 0.92 (2015)
Ωκεανία	+ 0.51	6	+ 0.73 (2013)

11.2 Κατακρημνίσματα

Το έτος 2017, καταγράφηκαν λιγότερες περιοχές με μεγάλες ανωμαλίες κατακρημνισμάτων από ότι το έτος 2015 ή το 2016. Οι μεγάλες ανωμαλίες που καταγράφηκαν τα προηγούμενα χρόνια οφείλονταν στη επιρροή που σημειώθηκε από το ισχυρό γεγονός El Nino του 2015-2016.

Η Ταϊλάνδη κατέγραψε το πιο υγρό έτος το 2017, με τις βροχοπτώσεις να είναι 27% πάνω από το μέσο όρο. Ο νότος ήταν ιδιαίτερα υγρός με τη περιοχή της ανατολικής ακτής να είναι 56% πάνω από το μέσο όρο. Επίσης, καταγράφηκαν σημαντικές τοπικές πλημμύρες ανά διαστήματα. Ισχυρές βροχοπτώσεις σημειώθηκαν στις Φιλιππίνες, στα τμήματα της ανατολικής Ινδονησίας και στο εσωτερικό της δυτικής Αυστραλίας.

Άλλες περιοχές που κατέγραψαν πολύ μεγάλες ετήσιες βροχοπτώσεις ήταν ορισμένα τμήματα της ενδοχώρας της νότιας Αφρικής, μερικές περιοχές στο μισό νότιο τμήμα της νότιας Αμερικής ανατολικά των Άνδεων και γύρω από τις Μεγάλες Λίμνες στη βόρεια Αμερική. Το Μίσιγκαν κατέγραψε το πιο υγρό έτος, με ιδιαίτερα υγρές συνθήκες στη

περιοχή των Μεγάλων Λιμνών και του Αγίου Λόρενς του Καναδά. Οι βροχοπτώσεις που ήταν σημαντικά πάνω από το μέσο όρο, επηρέασαν επίσης και πολλά μέρη της κεντρικής Αμερικής και των νησιών της Καραϊβικής.

Ξηρές συνθήκες με πολύ χαμηλές βροχοπτώσεις καταγράφηκαν γύρω από τη Μεσόγειο και επεκτάθηκαν ανατολικά έως το Ιράν. Η ξηρασία ήταν ιδιαίτερα εμφανής στη νοτιοδυτική Ασία, από την ανατολική Τουρκία και το δυτικό Ιράν, νότια προς το Ισραήλ.

Άλλες μεγάλες περιοχές με πολύ χαμηλό ποσοστό βροχοπτώσεων το 2017 ήταν ορισμένα τμήματα της κεντρικής Ινδίας και της ανατολικής Βραζιλίας και στις δυο πλευρές των συνόρων ΗΠΑ-Καναδά.

Οι βροχοπτώσεις της εποχής των μουσώνων ήταν αρκετά κοντά στο μέσο όρο στην υποηπειρωτική Ινδία. Οι βροχοπτώσεις στην Ινδία το χρονικό διάστημα Ιουνίου-Σεπτεμβρίου ήταν 5% κάτω από το μέσο όρο, παρόλο που μεγάλο μέρος του Μπαγκλαντές και ορισμένα μέρη της ανατολικής Ινδίας κατέγραψαν συνολική βροχόπτωση που ξεπερνούσα αρκετά το μέσο όρο.

Επίσης, οι βροχοπτώσεις της εποχής των μουσώνων ήταν αρκετά κοντά στο μέσο όρο στο Σαχέλ της δυτικής και κεντρικής Αφρικής.

Τέλος, οι βροχοπτώσεις το έτος 2017 ήταν κοντά στο μέσο όρο στα περισσότερα από τα πυκνοκατοικημένα μέρη της δυτικής και κεντρικής Ινδονησίας, στη Σιγκαπούρη, στο μεγαλύτερο μέρος της Ιαπωνίας και στα βορειοδυτικό τμήμα της νότιας Αμερικής.

11.3 Ξηρασίες

Η ξηρασία που επηρέασε σημαντικά ορισμένα μέρη της ανατολικής Αφρικής το έτος 2016, συνεχίστηκε έως το 2017.

Στη βροχερή περίοδο του Μαρτίου-Μαΐου, οι εποχικές βροχοπτώσεις ήταν τουλάχιστον 20% κάτω από το μέσο όρο στο μεγαλύτερο μέρος της Σομαλίας, της Κένυας και της νότιας Αιθιοπίας. Επίσης, 50% κάτω από το μέσο όρο ήταν οι βροχοπτώσεις στο μεγαλύτερο μέρος του μισού βόρειου τμήματος της Κένυας και σε τμήματα της Σομαλίας. Όμως, προς τα τέλη του έτους καταγράφηκαν βροχοπτώσεις οι οποίες ήταν

σχεδόν πάνω από το μέσο όρο για το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής κατά τη χρονική περίοδο του Οκτωβρίου-Δεκεμβρίου.

Η ξηρασία επιδεινώθηκε σημαντικά το 2017 στην επαρχία του Κέιπ της νότιας Αφρικής. Η πόλη κατέγραψε το ξηρότερο έτος με συνολικά 285 mm βροχόπτωσης. Αυτό το σύνολο βροχόπτωσης ήταν 47% κάτω από το μέσο όρο του 1981-2010. Επιπλέον, το φθινόπωρο ήταν ιδιαίτερα ξηρό για το Μαρόκο. Η ανατολική Μεσόγειος κατέγραψε ισχυρή ξηρασία στο μισό ανατολικό τμήμα της Τουρκίας, της Κύπρου και στο μεγαλύτερο μέρος του Ισραήλ.

Ιδιαίτερα επηρεασμένες από τη ξηρασία ήταν οι πολιτείες της βόρειας Ντακότα και της Μοντάνα, καθώς και οι επαρχίες του Λιβαδιού του Καναδά, με περιοχές σοβαρής ξηρασίας και στις πλευρές των συνόρων.

Στη περιοχή Ασίας-Ειρηνικού, ασυνήθιστα ξηρές συνθήκες σημειώθηκαν στη χερσόνησο της Κορέας κατά το πρώτο εξάμηνο του έτους, ενώ η Νέα Καληδονία κατέγραψε σημαντική ξηρασία αργότερα μέσα στο έτος.

11.4 Τροπικοί κυκλώνες

Τα ακραία γεγονότα που καταγράφηκαν το έτος 2017, είχαν πολλές επιπτώσεις στη υγεία, στη οικονομία και στους ανθρώπους. Επίσης, αποτέλεσαν σημαντικό παράγοντα στη διαταραχή της γεωργίας. Το έτος 2017, σημειώθηκαν 84 τροπικοί κυκλώνες και ο αριθμός αυτός ήταν πολύ κοντά στο μακροπρόθεσμο μέσο όρο.

Πίνακας 18. Τροπικοί κυκλώνες κατά τη διάρκεια του 2017.

<u>ΠΕΡΙΟΧΗ</u> <u>ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</u>	<u>ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ</u>	<u>ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ</u>
ΒΟΡΕΙΟΣ ΑΤΛΑΝΤΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ	17 καταιγίδες	3 καταστροφικοί τυφώνες στα τέλη Αυγούστου και Σεπτεμβρίου. • Ο τυφώνας Harvey έφτασε στο νότιο Τέξας ως σύστημα κατηγορίας 4 και στη συνέχεια παρέμεινε στο Χιούστον προκαλώντας βροχοπτώσεις και πλημμύρες. • Ο τυφώνας Irma και ο τυφώνας Maria έφτασαν σε κατηγορία έντασης 5, με τον Irma να διατηρεί αυτή την ένταση για 60 ώρες.
ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	Ο αριθμός κυκλώνων ήταν κοντά στο μέσο όρο και με σχετικά λίγους σοβαρούς κυκλώνες.	• Η τροπική καταιγίδα Lidia προκάλεσε πλημμύρες στο Μεξικό τον Αύγουστο. • Η τροπική καταιγίδα Selma προκάλεσε πλημμύρες στο Ελ Σαλβαδόρ, τη Νικαράγουα και την Ονδούρα.
ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΕΙΡΗΝΙΚΟΥ ΩΚΕΑΝΟΥ	Ο αριθμός κυκλώνων ήταν κοντά στο μέσο όρο και με σχετικά λίγους σοβαρούς κυκλώνες.	• Ο τροπικός κυκλώνας Tembin (Vinta) καταγράφηκε στα τέλη Δεκεμβρίου και προκάλεσε τη μεγαλύτερη απώλεια ζωής.
ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΣ	Η δραστηριότητα	• Ο Dineo προκάλεσε πολλές καταστροφές στη Μοζαμβίκη. Επίσης, προκλήθηκαν

ΙΝΔΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ	ήταν πολύ κάτω από το μέσο όρο.	πολλές πλημμύρες στη Ζιμπάμπουε και το βόρειο τμήμα της νότιας Αφρικής. • Ο Επανοκαταγράφηκε στις αρχές Μαρτίου και προκάλεσε πολλές καταστροφές και τουλάχιστον 81 θανάτους στην ανατολική ακτή της Μαδαγασκάρης.
ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΣ ΕΙΡΗΝΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ	Η δραστηριότητα ήταν πολύ κάτω από το μέσο όρο.	• Ο κυκλώνας Debbie καταγράφηκε στα τέλη Μαρτίου στην ακτή της Αυστραλίας και προκάλεσε πολλές καταστροφές και πλημμύρες. • Ο κυκλώνας Donna ήταν ο ισχυρότερος του Μαΐου.
ΒΟΡΕΙΟΣ ΙΝΔΙΚΟΣ ΩΚΕΑΝΟΣ	2 ήταν οι πιο σημαντικοί κυκλώνες της χρονιάς.	• Ο κυκλώνας Mora καταγράφηκε στα τέλη Μαΐου και προκάλεσε σοβαρές πλημμύρες. • Ο κυκλώνας Ockhi καταγράφηκε στις αρχές Δεκεμβρίου και προκάλεσε σοβαρές πλημμύρες.

11.5 Αξιοσημείωτα γεγονότα για το 2014

11.5.1 Η έκταση του πάγου στην Αρκτική και στην Ανταρκτική

Η έκταση των πάγων ήταν πολύ χαμηλότερη από το μέσο όρο του 1981-2010 καθ'όλη τη διάρκεια του 2017 τόσο στην Αρκτική όσο και στην Ανταρκτική. Η μέγιστη χειμερινή καταγραφή του θαλάσσιου πάγου της Αρκτικής ήταν 14.42 εκατομμύρια km² στις 7 Μαρτίου, ήταν το χαμηλότερο μέγιστο χειμώνα στο δορυφορικό ρεκόρ, 0.10 εκατομμύρια km² κάτω από το προηγούμενο χαμηλό ρεκόρ το έτος 2015. Η ελάχιστη καλοκαιρινή καταγραφή των 4.64 εκατομμύρια km² ήταν στις 13 Σεπτεμβρίου και ήταν το 8^ο χαμηλότερο ρεκόρ.

Η έκταση των πάγων της θάλασσας της Ανταρκτικής ήταν κοντά ή σε επίπεδα ρεκόρ καθ'όλη τη διάρκεια του έτους. Το καλοκαίρι καταγράφηκε η ελάχιστη καταγραφή των 2.11 εκατομμυρίων km² στις 3 Μαρτίου, ενώ το χειμώνα καταγράφηκε η μέγιστη καταγραφή των 18.03 km² στις 12 Οκτωβρίου.

11.6 Συνοπτικά για την Ευρώπη

Πολλά τμήματα της κεντρικής Ευρώπης παρουσίασαν σοβαρή ξηρασία το έτος 2017. Το πρώτο εξάμηνο του 2017, οι πιο σοβαρές ανωμαλίες καταγράφηκαν στην Ιταλία, η οποία σημείωσε το πιο ξηρό χρονικό διάστημα Ιανουαρίου-Αυγούστου και συνέχισε να έχει το ξηρότερο έτος, με τις ετήσιες βροχοπτώσεις να είναι 26% κάτω από το μέσο όρο του 1961-1990. Στη νότια Μοραβία, στη Τσεχία, καταγράφηκε η 2η ξηρότερη περίοδος Ιανουαρίου-Αυγούστου. Η Ισπανία σημείωσε το ξηρότερο φθινόπωρο και η περιοχή Άλπ-ντε-Οτ-Προβάνς, στη νοτιοανατολική Γαλλία, κατέγραψε το ξηρότερο χρονικό διάστημα Μαΐου-Νοεμβρίου. Τέλος, η Πορτογαλία σημείωσε το ξηρότερο χρονικό διάστημα Απριλίου-Δεκεμβρίου και το 3ο ξηρότερο έτος.

Το 2017 υπήρξαν ορισμένες καταστροφικές καταιγίδες, με τη κεντρική και ανατολική Ευρώπη να καταγράφει πολλές ιδιαίτερα τη περίοδο της άνοιξης και στις αρχές του καλοκαιριού. Οι άνεμοι που ξεπερνούσαν τα 100 km/h κατά τη διάρκεια των καταιγίδων, είχαν ως αποτέλεσμα εκτεταμένες καταστροφές και τη καταγραφή 11 θανάτων στη Μόσχα στις 29 Μαΐου. Μια ισχυρή καταιγίδα, γνωστή τοπικά ως Zeus, έπληξε τη Γαλλία

στις 6-7 Μαρτίου. Η καταιγίδα χαρακτηρίστηκε ως η σημαντικότερη στη Γαλλία από το 2010. Αργότερα, μέσα στο έτος, μια καταιγίδα στα τέλη Οκτωβρίου προκάλεσε ανέμους άνω των 170 km/h σε μεγάλα υψόμετρα και 140 km/h στα πεδινά της Αυστρίας και της Τσεχίας, με 11 θανάτους να αναφέρονται συνολικά.

Η πιο εκτεταμένη περιοχή με ετήσιες βροχοπτώσεις το έτος 2017 ήταν στη βορειοανατολική Ευρώπη, που εκτείνεται από τη βόρεια Ευρώπη της Ρωσίας μέχρι τη βόρεια Γερμανία και τη νότια Νορβηγία. Το φθινόπωρο ήταν ιδιαίτερα υγρό για την Εσθονία και τη Νορβηγία. Αυτές οι δυο χώρες κατέγραψαν το υγρότερο φθινόπωρο και η Λετονία το 2^ο υγρότερο.

Ο Ιανουάριος ήταν ένας ψυχρός μήνας για όλη τη κεντρική και νοτιοανατολική Ευρώπη. Πολλές χώρες κατέγραψαν το πιο ψυχρό Ιανουάριο από το 1987, με τη μηνιαία μέση θερμοκρασία να είναι περισσότερο από 5°C κάτω από το μέσο όρο σε ορισμένες περιοχές.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η λεπτομερή παρουσίαση όλων των αλλαγών στο παγκόσμιο κλίμα για τα έτη 2007 έως 2017. Από την κλιματική ανάλυση των παραπάνω ετών παρατηρείται ότι με την πάροδο των χρόνων όλο και πιο συχνά εμφανίζονται ακραία κλιματικά φαινόμενα..

Ειδικότερα, μέσα από τη μελέτη των ετών 2007-2017, καταγράφηκαν πολλά ακραία καιρικά φαινόμενα όπως είναι οι ξηρασίες, οι βροχοπτώσεις και οι τροπικοί κυκλώνες, τα οποία σημείωσαν σημαντικές επιπτώσεις παγκοσμίως. Επίσης, παρατηρείται ότι ορισμένα από τα φαινόμενα που προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας και των βροχοπτώσεων, όπως είναι για παράδειγμα η εκδήλωση ενός El Nino, ή παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης ή η επιρροή τους είναι ισχυρότερη με τα χρόνια.

Συμπερασματικά, ορισμένα από τα ακραία φαινόμενα που καταγράφηκαν παγκοσμίως σε κάθε έτος είναι:

- **2007: 1.** Η μέση παγκόσμια θερμοκρασία που καταγράφηκε τον Ιανουάριο του 2007 ήταν 12.7°C, ενώ η μέση παγκόσμια θερμοκρασία για τη χρονική περίοδο του 1961-1990 ήταν 12.1°C.
- 2. Η μέση έκταση του πάγου στην Αρκτική, το Σεπτέμβριο του 2007 ήταν 4.28 εκατομμύρια km². Η χαμηλότερη τιμή Σεπτεμβρίου που είχε παρατηρηθεί ποτέ. Αυτή η τιμή ήταν 39% χαμηλότερη σε ποσοστό από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο του 1979 έως το 2000 και 23% χαμηλότερη σε ποσοστό από το προηγούμενο ρεκόρ του 2005.
- **2008: 1.** Στο βόρειο Ινδικό ωκεανό καταγράφηκε ο πιο θανατηφόρος κυκλώνας, ο Nargis, στις αρχές του Μαΐου. Σημειώθηκαν πάνω από 70.000 θάνατοι και πλήχθηκαν χιλιάδες κατοικίες. Ο Nargis, ήταν ο πιο καταστροφικός κυκλώνας που σημειώθηκε στην Ασία από το 1991.
- 2. Τα κατακρημνίσματα κατά τη διάρκεια του 2007, κυμαίνονταν σε φυσιολογικά επίπεδα. Παρόλα αυτά, η Πορτογαλία και η Ισπανία σημείωσαν τη χειρότερη χειμερινή ξηρασία που είχε καταγραφεί μέσα σε δεκαετίες.
- **2009: 1.** Το έτος 2009, η Ινδία κατέγραψε το θερμότερο έτος από το 1901, με μέση θερμοκρασιακή ανωμαλία +0.93°C.
- 2. Οι ΗΠΑ κατέγραψαν το πιο υγρό Οκτώβρη που είχε σημειωθεί μέσα σε 111 χρόνια.

3. Δυο κύματα καύσωνα καταγράφηκαν στην Ιταλία, το δεύτερο μισό του Ιουλίου, με άνω των 40°C και σε ορισμένες περιοχές καταγράφηκαν άνω των 45°C.
 4. Στην Αργεντινή, στο τέλος του Οκτώβρη με αρχές Νοέμβρη, καταγράφηκε ένα κύμα καύσωνα με άνω των 40°C για πολλές συνεχόμενες ημέρες. Στο Καταμάρκα καταγράφηκαν 47°C.
- **2010:** 1. Η μέση τιμή των κατακρημνισμάτων στο πλανήτη το έτος 2010 ήταν 52 mm μεγαλύτερη από το μέσο όρο του 1963-1990 που ήταν 1033 mm. Πιο συγκεκριμένα, η Αυστραλία σημείωσε το 2° υγρότερο έτος, με 52% βροχόπτωση πάνω από το μέσο όρο του 1961-1990, το οποίο συνδέεται με το ισχυρό γεγονός La Nina.
2. Στη Μόσχα, καταγράφηκαν 38.2°C στις 29 Ιουλίου και σημειώθηκαν 30°C ή και περισσότερο για 33 συνεχόμενες ημέρες. Εξαιτίας της υπερβολικής θερμότητας καταγράφηκαν περίπου 11.000 θάνατοι.
3. Στην Ασία, στο Μοχέντζο-Ντάρο, καταγράφηκαν 53.5°C στις 26 Μαΐου. Αυτή η καταγραφή αποτέλεσε εθνικό ρεκόρ για το Πακιστάν αλλά και την υψηλότερη θερμοκρασία για την Ασία, τουλάχιστον από το 1942.
 - **2011:** Η εκδήλωση της La Nina του 2010-2011 χαρακτηρίστηκε ως μια από τις ισχυρότερες των τελευταίων 60 ετών. Οι ατμοσφαιρικοί δείκτες της εκδήλωσης ήταν περίπου σε επίπεδα ρεκόρ. Η La Nina, ξεκίνησε το 2° εξάμηνο του 2010 και ήταν κοντά στη κορυφή της έντασης της στις αρχές του 2011.
 - **2012:** Ο θαλάσσιος πάγος της Αρκτικής, κατέγραψε το χαμηλότερο επίπεδο των 3.41 εκατομμυρίων km², στις 16 Σεπτεμβρίου. Αυτή η τιμή ξεπέρασε τη προηγούμενη χαμηλή καταγραφή που είχε σημειωθεί στις 18 Σεπτέμβρη του 2007, κατά 18%.
 - **2013:** 1. Το έτος 2013 ήταν το 2° θερμότερο που είχε καταγραφεί μετά το έτος 2010 για την Αφρική. Στη δυτική Αφρική και συγκεκριμένα στη Γκάνα καταγράφηκαν 43°C στις 6 Μαρτίου. Αυτή η καταγραφή ήταν η υψηλότερη θερμοκρασία που είχε σημειωθεί μέχρι εκείνη τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή στη περιοχή της Γκάνα.
2. Το βόρειο τμήμα του Ευρωπαϊκού τμήματος της Ρωσίας κατέγραψε το πιο ψυχρό Μάρτιο των τελευταίων 50 χρόνων. Σε ορισμένες περιοχές σημειώθηκαν θερμοκρασίες, οι οποίες ήταν 8-10°C κάτω από το μέσο όρο.
3. Η Πορτογαλία σημείωσε το χειρότερο καύσωνα του μήνα Ιουλίου από το 1941.

- **2014: 1.** Τον 21^ο αιώνα καταγράφηκαν τα 14 από τα 15 πιο θερμά έτη, με το 2014 να σημειώνεται ως το πιο θερμό έτος από τότε που ξεκίνησαν οι σύγχρονες καταγραφές, περίπου στα μέσα του 1800. Ένα γεγονός El Nino συνδέεται συνήθως με αυξημένες παγκόσμιες θερμοκρασίες. Παρόλο όμως που το έτος 2014 ήταν αρκετά θερμό, δεν καταγράφηκε η ανάπτυξη El Nino.
2. Το μήνα του Απριλίου ξεκίνησε το λιώσιμο των πάγων στο ποταμό Ομπ, στη Σιβηρία, δυο εβδομάδες νωρίτερα από ότι συνηθίζεται. Αυτός ο χρόνος είναι ο νωρίτερος που έχει καταγραφεί τα τελευταία 100 χρόνια.
- **2015: 1.** Το έτος 2015, η Κίνα κατέγραψε το πιο θερμό έτος, τουλάχιστον από το 1961 και δέκα επαρχίες της κατέγραψαν τις υψηλότερες θερμοκρασίες τους που είχαν σημειωθεί ποτέ.
2. Ισχυρή βροχόπτωση καταγράφηκε στη βόρεια Αφρική. Συγκεκριμένα, στο Αλ Χοσέιμα, στο Μαρόκο, στις 18 Φεβρουάριου καταγράφηκαν 206 mm εκ των οποίων τα 88 mm σημειώθηκαν εντός 24ωρών. Οι κανονικές μηνιαίες βροχοπτώσεις ήταν 36 mm.
- **2016: 1.** Το έτος 2016 ήταν 1 από τα 5 θερμότερα ιστορικά έτη. Ήταν το 1^ο θερμότερο για τη βόρεια Αμερική, το 2^ο για την Αφρική και τη νότια Αμερική και το 3^ο για την Ευρώπη.
2. Το 2016 καταγράφηκε η παγκόσμια μεγαλύτερη θερμοκρασία στην θάλασσα. Τα παγκόσμια επίπεδα της θάλασσας αυξήθηκαν σημαντικά κατά τη διάρκεια του 2015-2016, όπου έλαβε χώρα το φαινόμενο El Nino.
- **2017:** Το έτος 2017 ήταν 1 από τα 3 πιο θερμά έτη που έχει καταγραφεί, μετά το έτος 2016, χωρίς να σημειώνεται η εκδήλωση El Nino

Τέλος, από την μελέτη των κλιματικών στοιχείων για τα έτη 2007 – 2017 προκύπτει ότι:

1. Τα επίπεδα της θάλασσας έχουν αυξηθεί σημαντικά με τη πάροδο των χρόνων. Αυτό το γεγονός οφείλεται στην αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας αλλά και στη μείωση της έκτασης των πάγων, δηλαδή στη τήξη των πάγων.
2. Η θερμοκρασία έχει αυξηθεί παγκοσμίως σε μεγάλο βαθμό με τη πάροδο των χρόνων. Εδώ είναι πολύ σημαντικό να σημειωθεί ότι η εκδήλωση ενός φαινομένου El Nino συνοδεύεται με αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Σε ορισμένα έτη όμως,



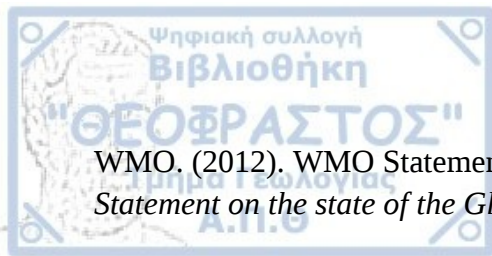
καταγράφηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες που είχαν ως αποτέλεσμα ξηρασίες και πυρκαγιές, χωρίς να έχει πραγματοποιηθεί η εκδήλωση ενός τέτοιου φαινομένου.

3. Υπάρχει μία σημαντική αύξηση των ακραίων βροχοπτώσεων στο πλανήτη. Η χωρική κατανομή των οποίων εμφανίζει ιδιαίτερα τοπικό χαρακτήρα.



Βιβλιογραφία

- Ahrens, C. Donald (2003). *Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment*. Pacific Grove: Brooks Cole.
- Arnell, A., et al. (2019). IPCC Special Report on Climate change and Land .
- Barriopedro, D., Fischer, Erich M., Luterbacher, J., Trigo, Ricardo M. & Herrera, G. (2011). The Hot Summer of 2010: redrawing the temperature record map of Europe. *Science* , pp. 220-224.
- Mercy Corps. (2019, November 15). Quick facts: How climate changes affects people living in poverty.
- Critchfield, Howard J. (1974³). *General Climatology*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Brücker, G. (2005). Vulnerable populations: lessons learnt from the summer 2003 heat waves in Europe. *Eurosurveillance: European communicable disease journal* , p. 147.
- Linde, B. (2005). *Climates of the World: Identifying and Comparing Mean, Median and Mode*. New York: The Rosen Publishing Group, Inc.
- Allen, Myles R., et al. (2018). IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C.
- Abram, N., et al. (2019). IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a changing Climate.
- Rebetez, M., Dupont, O. & Giroud, M. (2009). An analysis of the July 2006 heatwave extent in Europe compared to the record year of 2003. *Theoretical and Applied Climatology* .
- Simon, F., Lopez-Abente, G., Ballester, E. & Martinez, F. (2005). Mortality in Spain during the heat waves of summer 2003. *Eurosurveillance: European communicable disease journal* , pp. 156-161.
- WMO. (2016). WMO Statement on the state of the global climate in 2015. *WMO Statement on the state of the Global Climate* , WMO- No. 1167.
- WMO. (2011). WMO Statement on the state of the global climate in 2010. *WMO Statement on the state of the Global Climate* , WMO- No. 1074.



WMO. (2012). WMO Statement on the state of the global climate in 2011. *WMO Statement on the state of the Global Climate* ,WMO- No. 1085.

WMO. (2013). WMO Statement on the state of the global climate in 2012. *WMO Statement on the state of the Global Climate* ,WMO- No. 1108.

WMO. (2014). WMO Statement on the state of the global climate in 2013. *WMO Statement on the state of the Global Climate* ,WMO- No. 1130.

WMO. (2015). WMO Statement on the state of the global climate in 2014. *WMO Statement on the state of the Global Climate* ,WMO- No. 1152.

WMO. (2017). WMO Statement on the state of the global climate in 2016. *WMO Statement on the state of the Global Climate*,WMO- No. 1189.

WMO. (2018). WMO Statement on the state of the global climate in 2017. *WMO Statement on the state of the Global Climate* ,WMO- No. 1212.

WMO. (2008). WMO statement on the status of the global climate in 2007. *WMO Statement on the state of the Global Climate* ,WMO-No.1031.

WMO. (2009). WMO Statement on the status of the global climate in 2008. *WMO Statement on the state of the Global Climate* ,WMO- No. 1039.

WMO. (2010). WMO Statement on the status of the global climate in 2009. *WMO Statement on the state of the Global Climate* ,WMO- No. 1055.

Worland, J. (2016). How Climate Change Unfairly Burdens Poorer Countries.

Μπαλαφούτης,Χ. Ι. & Μαχαίρας, Π. Χ. (1985). *ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΜΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ*. Θεσσαλονίκη: ΓΙΑΧΟΥΔΗ-ΓΙΑΠΟΥΛΗ.

Φλόκας, Α.Α. &Χρονοπούλου-Σερέλη,Α. (2010). *Μαθήματα Γεωργικής Μετεωρολογίας και Κλιματολογίας*. Θεσσαλονίκη: Ζήτη.