

# Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

## ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ 2023 Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή



*Eŭropo  
Demokratio  
Esperanto*

Έγγραφο του Pierre Dieumegard για την [Ευρώπη-Δημοκρατία-Εσπεράντο](#)

Σκοπός αυτού του «προσωρινού» εγγράφου είναι να επιτρέψει σε περισσότερα άτομα στην Ευρωπαϊκή Ένωση να ενημερωθούν για σημαντικά έγγραφα. Σε ό,τι αφορά τις μεταφράσεις, οι άνθρωποι αποκλείονται από τη συζήτηση.

Αυτό το έγγραφο σχετικά με την κλιματική αλλαγή ήταν [μόνο στα αγγλικά](#) σε ένα αρχείο pdf. Από αυτό το αρχικό αρχείο, δημιουργήσαμε ένα αρχείο odt, που προετοιμάστηκε από το λογισμικό Libre Office, για αυτόματη μετάφραση σε άλλες γλώσσες. Τώρα, τα αποτελέσματά είναι [διαθέσιμα σε όλες τις επίσημες γλώσσες](#).

**Είναι επιθυμητό η διοίκηση της ΕΕ να αναλάβει τη μετάφραση σημαντικών εγγράφων. Τα «σημαντικά έγγραφα» δεν είναι μόνο νόμοι και κανονισμοί, αλλά και οι σημαντικές πληροφορίες που απαιτούνται για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων από κοινού.**

Προκειμένου να συζητήσουμε από κοινού το κοινό μας μέλλον και να επιτρέψουμε αξιόπιστες μεταφράσεις, η διεθνής γλώσσα Εσπεράντο θα ήταν πολύ χρήσιμη λόγω της απλότητας, της κανονικότητας και της ακρίβειάς της.

Επικοινωνήστε μαζί μας:

[Κοντάκτο \(europokune.eu\)](mailto:europokune.eu)

<https://e-d-e.org/-Kontakti-EDE>

# ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ 2023

## Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Επιμέλεια:

### Η βασική ομάδα γραφής

Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Διακυβερνητική Επιτροπή για την  
Κλιματική

### Hoesung Lee

Πρόεδρος

Διακυβερνητική Επιτροπή για την  
Κλιματική

### ο Χοσέ Ρομέρο

Προϊστάμενος, Μονάδα Τεχνικής  
Υποστήριξης

Διακυβερνητική Επιτροπή για την  
Κλιματική

### Ομάδα γραφής πυρήνων

Hoesung Lee (Chair), Katherine Calvin (USA), Dipak Dasgupta (India/USA), Gerhard Krinner (France/Germany), Aditi Mukherji (India), Peter Thorne (Ireland/United Kingdom), Christopher Trisos (South Africa), José Romero (Switzerland), Paulina Aldunce (Chile), Ko Barrett (USA), Gabriel Blanco (Argentina), William W. L. Cheung (Canada), Sarah L. Connors (France/United Kingdom), Fatima Denton (The Gambia), Aída Diongue-Niang (Senegal), David Dodman (Jamaica/United Kingdom/Netherlands), Matthias Garschagen (Germany), Oliver Geden (Germany), Bronwyn Hayward (New Zealand), Christopher Jones (United Kingdom), Frank Jotzo (Australia), Thelma Krug (Brazil), Rodel Lasco (Philippines), June-Yi Lee (Republic of Korea), Valérie Masson-Delmotte (France), Malte Meinshausen (Australia/Germany), Katja Mintenbeck (Germany), Abdalah Mokssit (Morocco), Friederike E. L. Otto (United Kingdom/Germany), Minal Pathak (India), Anna Pirani (Italy), Elvira Poloczanska (United Kingdom/Australia), Hans-Otto Pörtner (Germany), Aromar Revi (India), Debra C. Roberts (South Africa), Joyashree Roy (India/Thailand), Alex C. Ruane (USA), Jim Skea (United Kingdom), Priyadarshi R. Shukla (India), Raphael Slade (United Kingdom), Aimée Slangen (The Netherlands), Youba Sokona (Mali), Anna A. Sörensson (Argentina), Melinda Tignor (USA/Germany), Detlef van Vuuren (The Netherlands), Yi-Ming Wei (China), Harald Winkler (South Africa), Panmao Zhai (China), Zinta Zommers (Latvia)

### Μονάδα τεχνικής υποστήριξης για τη συγκεφαλαιωτική έκθεση

José Romero (Ελβετία), Jinmi Kim (Δημοκρατία της Κορέας), Erik F. Haites (Καναδάς), Yonghun Jung (Δημοκρατία της Κορέας), Robert Stavins (ΗΠΑ), Arlene Birt (ΗΠΑ), Meeyoung Ha (Δημοκρατία της Κορέας), Dan Jezreel A. Orendain (Φιλιππίνες), Lance Ignon (ΗΠΑ), Semin Park (Δημοκρατία της Κορέας), Youngin Park (Δημοκρατία της Κορέας)

### Παραπομπή στην παρούσα έκθεση:

IPCC, 2023: *Κλιματική αλλαγή 2023: Συγκεφαλαιωτική έκθεση. Συμβολή των ομάδων εργασίας I, II και III στην έκτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή* [Core Writing Team, H. Lee και J. Romero (επιμ.)]. IPCC, Γενεύη, Ελβετία, 184 σ., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

### **Εκτεταμένη ομάδα γραφής**

Jean-Charles Hourcade (Γαλλία), Francis X. Johnson (Ταϊλάνδη/Σουηδία), Shonali Pachauri (Αυστρία/Ινδία), Nicholas P. Simpson (Νότια Αφρική/Ζιμπάμπουε), Chandni Singh (Ινδία), Adelle Thomas (Μπαχάμες), Edmond Totin (Μπενίν)

### **Συντάκτες αναθεώρησης**

Paola Arias (Κολομβία), Mercedes Bustamante (Βραζιλία), Ismail Elgizouli (Σουδάν), Gregory Flato (Καναδάς), Mark Howden (Αυστραλία), Carlos Méndez (Βενεζουέλα), Joy Jacqueline Pereira (Μαλαισία), Ramón Pichs-Madruga (Κούβα), Steven K Rose (ΗΠΑ), Yamina Saheb (Αλγερία/Γαλλία), Roberto Sánchez Rodríguez (Μεξικό), Diana Ürge-Vorsatz (Ουγγαρία), Cunde Xiao (Κίνα), Nouredine Yassaa (Αλγερία)

### **Συνεισφέροντες συγγραφείς**

Andrés Alegria (Γερμανία/Ονδούρα), Kyle Armour (ΗΠΑ), Birgit Bednar-Friedl (Αυστρία), Kornelis Blok (Κάτω Χώρες), Guéladio Cissé (Ελβετία/Μαυριτανία/Γαλλία), Frank Dentener (ΕΕ/Κάτω Χώρες), Siri Eriksen (Νορβηγία), Erich Fischer (Ελβετία), Gregory Garner (ΗΠΑ), Céline Guivarch (Γαλλία), Marjolijn Haasnoot (Κάτω Χώρες), Gerrit Hansen (Γερμανία), Mathias Hauser (Ελβετία), Ed Hawkins (Ηνωμένο Βασίλειο), Tim Hermans (Κάτω Χώρες), Robert Kopp (ΗΠΑ), Noémie Leprince-Ringuet (Γαλλία), Jared Lewis (Αυστραλία/Νέα Ζηλανδία), Debora Ley (Μεξικό/Γουατεμάλα), Chloé Ludden (Γερμανία/Γαλλία), Leila Niamir (Ιράν/Κάτω Χώρες/Αυστρία), Zebedee Nicholls (Αυστραλία), Shreya Some (Ινδία/Ταϊλάνδη), Sophie Szopa (Γαλλία), Blair Trewin (Αυστραλία), Kaj-Ivar van der Wijst (Κάτω Χώρες), Gundula Winter (Κάτω Χώρες/Γερμανία), Maximilian Witting (Γερμανία)

### **Επιστημονική συντονιστική επιτροπή**

Hoesung Lee (Chair, IPCC), Amjad Abdulla (Maldives), Edvin Aldrian (Indonesia), Ko Barrett (United States of America), Eduardo Calvo (Peru), Carlo Carraro (Italy), Diriba Korecha Dadi (Ethiopia), Fatima Driouech (Morocco), Andreas Fischlin (Switzerland), Jan Fuglestad (Norway), Thelma Krug (Brazil), Nagmeldin G.E. Mahmoud (Sudan), Valérie Masson-Delmotte (France), Carlos Méndez (Venezuela), Joy Jacqueline Pereira (Malaysia), Ramón Pichs-Madruga (Cuba), Hans-Otto Pörtner (Germany), Andy Reisinger (New Zealand), Debra C. Roberts (South Africa), Sergey Semenov (Russian Federation), Priyadarshi Shukla (India), Jim Skea (United Kingdom), Youba Sokona (Mali), Kiyoto Tanabe (Japan), Muhammad Irfan Tariq (Pakistan), Diana Ürge-Vorsatz (Hungary), Carolina Vera (Argentina), Pius Yanda (United Republic of Tanzania), Nouredine Yassaa (Algeria), Taha M. Zafari (Saudi Arabia), Panmao Zhai (China)

### **Οπτική σύλληψη και σχεδιασμός πληροφοριών**

Arlene Birt (ΗΠΑ), Meeyoung Ha (Δημοκρατία της Κορέας)

### **Η ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ**

© Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή, 2023  
ISBN 978-92-9169-164-7

Η παρούσα δημοσίευση είναι πανομοιότυπη με την έκθεση που εγκρίθηκε (σύνοψη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής) και εγκρίθηκε (μεγαλύτερη έκθεση) κατά την 58η σύνοδο της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) στις 19 Μαρτίου 2023 στο Ιντερλάκεν της Ελβετίας, αλλά με τη συμπερίληψη αντιγράφων.

Οι ονομασίες που χρησιμοποιούνται και η παρουσίαση υλικού σε χάρτες δεν συνεπάγονται την έκφραση οποιασδήποτε γνώμης εκ μέρους της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή σχετικά με το νομικό καθεστώς οποιασδήποτε χώρας, εδάφους, πόλης ή περιοχής ή των αρχών της ή σχετικά με την οριοθέτηση των συνόρων ή των ορίων της.

Η αναφορά συγκεκριμένων εταιρειών ή προϊόντων δεν συνεπάγεται ότι εγκρίνονται ή συνιστώνται από την IPCC κατά προτίμηση από άλλες παρόμοιες εταιρείες ή προϊόντα, τα οποία δεν αναφέρονται ούτε διαφημίζονται. Το δικαίωμα δημοσίευσης σε έντυπη, ηλεκτρονική και οποιαδήποτε άλλη μορφή και σε οποιαδήποτε γλώσσα επιφυλάσσεται από την IPCC. Τα σύντομα αποσπάσματα αυτής της δημοσίευσης μπορούν να αναπαραχθούν χωρίς άδεια, υπό την προϋπόθεση ότι αναφέρεται σαφώς η πλήρης πηγή. Η συντακτική αλληλογραφία και τα αιτήματα για δημοσίευση, αναπαραγωγή ή μετάφραση άρθρων εν όλω ή εν μέρει θα πρέπει να απευθύνονται στην ακόλουθη διεύθυνση: IPCC c/o Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (WMO) 7bis, avenue de la Paix Τηλ.: +41 22 730 8208 Τ.Θ. 2300 Φαξ: +41 22 730 8025 CH 1211 Geneva 2, Switzerland E-mail: IPCC-Sec@wmo.int [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

**Κάλυψη:** Σχεδιασμένο από τον Meeyoung Ha, IPCC SYR TSU

### **Αναφορά φωτογραφίας**

«Η ομίχλη ανοίγει την αυγή» του Chung Jin Sil  
The Weather and Climate Photography & Διαγωνισμός βίντεο 2021, Μετεωρολογική Διοίκηση της Κορέας  
<http://www.kma.go.kr/kma> © KMA

# Πρόλογος και πρόλογος

# Πρόλογος

Η παρούσα συγκεφαλαιωτική έκθεση (SYR) ολοκληρώνει την έκτη έκθεση αξιολόγησης (AR6) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC). Το SYR συνθέτει και ενσωματώνει υλικό που περιέχεται στις τρεις εκθέσεις αξιολόγησης των ομάδων εργασίας και στις ειδικές εκθέσεις που συμβάλλουν στην AR6. Εξετάζει ευρύ φάσμα ζητημάτων σχετικών με την πολιτική, αλλά ουδέτερον ως προς την πολιτική, τα οποία έχουν εγκριθεί από την ειδική ομάδα.

Το SYR είναι η σύνθεση της πιο ολοκληρωμένης αξιολόγησης της κλιματικής αλλαγής που έχει πραγματοποιηθεί μέχρι στιγμής από την IPCC: Κλιματική αλλαγή 2021: Η βάση των φυσικών επιστημών· Κλιματική αλλαγή 2022: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια· και Κλιματική αλλαγή 2022: Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής. Το SYR βασίζεται επίσης στα πορίσματα τριών ειδικών εκθέσεων που ολοκληρώθηκαν στο πλαίσιο της έκτης αξιολόγησης — Υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C (2018): ειδική έκθεση της IPCC σχετικά με τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και τις σχετικές παγκόσμιες οδούς εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στο πλαίσιο της ενίσχυσης της παγκόσμιας αντίδρασης στην απειλή της κλιματικής αλλαγής, της βιώσιμης ανάπτυξης και των προσπαθειών για την εξάλειψη της φτώχειας (SR1.5)· Κλιματική αλλαγή και γη (2019): ειδική έκθεση της IPCC για την κλιματική αλλαγή, την απερίμωση, την υποβάθμιση του εδάφους, τη βιώσιμη διαχείριση της γης, την επιστημονική ασφάλεια και τις ροές αερίων του θερμοκηπίου στα χερσαία οικοσυστήματα (SRCCL)· και The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (Ο ωκεανός και η κρούσφαιρα σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα) (2019) (SROCC).

Η AR6 SYR επιβεβαιώνει ότι η μη βιώσιμη και άνιση χρήση της ενέργειας και της γης, καθώς και η καύση ορυκτών καυσίμων για περισσότερο από έναν αιώνα, έχουν προκαλέσει αδιαμφισβήτητη την υπερθέρμανση του πλανήτη, με τη θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη να ανέρχεται σε 1,1 °C πάνω από 1850–1900 την περίοδο 2011–2020. Αυτό έχει οδηγήσει σε εκτεταμένες δυσμενείς επιπτώσεις και συναφείς απώλειες και ζημίες στη φύση και τους ανθρώπους. Οι εθνικά καθορισμένες συνεισφορές (ΕΚΣ) που δεσμεύτηκαν έως το 2030 δείχνουν ότι η θερμοκρασία θα αυξηθεί κατά 1,5 °C κατά το πρώτο εξάμηνο της δεκαετίας του 2030 και θα καταστήσει πολύ δύσκολο τον έλεγχο της αύξησης της θερμοκρασίας κατά 2,0 °C προς το τέλος του 21ου αιώνα. Κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη θα εντείνει πολλαπλούς και ταυτόχρονους κινδύνους σε όλες τις περιοχές του κόσμου.

Η έκθεση επισημαίνει ότι ο περιορισμός της ανθρωπογενούς υπερθέρμανσης του πλανήτη απαιτεί καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Ο βαθύς, ταχύς και διαρκής μετριασμός και η επιτάχυνση της υλοποίησης των δράσεων προσαρμογής κατά την τρέχουσα δεκαετία θα μειώσουν τις προβλεπόμενες απώλειες και ζημίες για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα και θα αποφέρουν πολλά παράλληλα οφέλη, ιδίως για την ποιότητα του αέρα και την υγεία. Η καθυστερημένη δράση μετριασμού και προσαρμογής θα εγκλωβίσει υποδομές υψηλών εκπομπών, θα αυξήσει τους κινδύνους μη αξιοποιήσιμων στοιχείων ενεργητικού και κλιμάκωσης του κόστους, θα μειώσει τη σκοπιμότητα και θα αυξήσει τις απώλειες και τις ζημίες. Οι βραχυπρόθεσμες δράσεις περιλαμβάνουν υψηλές αρχικές επενδύσεις και δυναμικά ανατρεπτικές αλλαγές που μπορούν να μειωθούν από μια σειρά ευνοϊκών πολιτικών.

Ως διακυβερνητικό όργανο που ιδρύθηκε από κοινού το 1988 από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO) και το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP), η IPCC έχει παράσχει στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής τις πιο έγκυρες και αντικειμενικές επιστημονικές και τεχνικές αξιολογήσεις στον τομέα αυτό. Από το 1990, αυτή η σειρά εκθέσεων αξιολόγησης της IPCC, ειδικών εκθέσεων, τεχνικών εγγράφων, εκθέσεων μεθοδολογίας και άλλων προϊόντων έχουν καταστεί τυποποιημένες εργασίες αναφοράς.

Το SYR κατέστη δυνατό χάρη στην εθελοντική εργασία, την αφοσίωση και τη δέσμευση χιλιάδων εμπειρογνομόνων και επιστημόνων από όλο τον κόσμο, που αντιπροσωπεύουν μια σειρά απόψεων και επιστημονικών κλάδων. Θα θέλαμε να εκφράσουμε τη βαθιά ευγνωμοσύνη μας σε όλα τα μέλη της βασικής ομάδας γραφής του SYR, τα μέλη της διευρυμένης ομάδας γραφής, τους συνεισφέροντες συγγραφείς και τους συντάκτες αναθεώρησης, οι οποίοι ανέλαβαν με ενθουσιασμό την τεράστια πρόκληση της παραγωγής ενός εξαιρετικού SYR πέρα από τα άλλα καθήκοντα που είχαν ήδη δεσμευτεί κατά τη διάρκεια του κύκλου AR6. Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε το προσωπικό της Μονάδας Τεχνικής Υποστήριξης του SYR και τη Γραμματεία της IPCC για την αφοσίωσή τους στην οργάνωση της παραγωγής αυτής της έκθεσης της IPCC.

Επιθυμούμε επίσης να αναγνωρίσουμε και να ευχαριστήσουμε τις κυβερνήσεις των χωρών μελών της IPCC για την υποστήριξη των επιστημόνων στην εκπόνηση αυτής της έκθεσης και για τη συμβολή τους στο Καταπιστευματικό Ταμείο της IPCC για την παροχή των απαραίτητων στοιχείων για τη συμμετοχή εμπειρογνομόνων από αναπτυσσόμενες χώρες και χώρες με οικονομίες σε μεταβατικό στάδιο. Θα θέλαμε να εκφράσουμε την εκτίμησή μας στην κυβέρνηση της Σιγκαπούρης για τη φιλοξενία της συνάντησης Scoring του SYR, στην κυβέρνηση της Ιρλανδίας για τη φιλοξενία της τρίτης συνεδρίασης της ομάδας Core Writing Team του SYR και στην κυβέρνηση της Ελβετίας για τη φιλοξενία της 58ης συνόδου της IPCC όπου εγκρίθηκε το SYR. Η γενναιόδωρη οικονομική στήριξη από την κυβέρνηση της Δημοκρατίας της Κορέας επέτρεψε την ομαλή λειτουργία της Μονάδας Τεχνικής Υποστήριξης του SYR. Αυτό αναγνωρίζεται με ευγνωμοσύνη.

Θα θέλαμε ιδιαίτερα να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στον πρόεδρο της IPCC, στους αντιπροέδρους της IPCC και στους συμπροέδρους για το ειδικό έργο τους καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας έκθεσης.



**Petteri Taalas**

Γενικός Γραμματέας του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού



**η Ίνγκερ Άντερσεν**

Αναπληρωτής Γενικός Γραμματέας των Ηνωμένων  
Εθνών και Εκτελεστικός Διευθυντής του  
Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το  
Περιβάλλον

# Πρόλογος

Η παρούσα συγκεφαλαιωτική έκθεση (SYR) αποτελεί το τελικό προϊόν της έκτης έκθεσης αξιολόγησης (AR6) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC). Συνοψίζει την κατάσταση των γνώσεων σχετικά με την κλιματική αλλαγή, τις εκτεταμένες επιπτώσεις και τους κινδύνους της, καθώς και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν, με βάση την επιστημονική, τεχνική και κοινωνικοοικονομική βιβλιογραφία που έχει αξιολογηθεί από ομοτίμους μετά τη δημοσίευση της πέμπτης έκθεσης αξιολόγησης της IPCC (AR5) το 2014.

Αυτό το SYR αποστάζει, συνθέτει και ενσωματώνει τα βασικά πορίσματα των τριών συνεισφορών της ομάδας εργασίας — Κλιματική αλλαγή 2021: Η βάση των φυσικών επιστημών· Κλιματική αλλαγή 2022: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια· και Κλιματική αλλαγή 2022: Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής. Το SYR βασίζεται επίσης στα πορίσματα τριών ειδικών εκθέσεων που ολοκληρώθηκαν στο πλαίσιο της έκτης αξιολόγησης — Υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C (2018): ειδική έκθεση της IPCC σχετικά με τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και τις σχετικές παγκόσμιες οδούς εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στο πλαίσιο της ενίσχυσης της παγκόσμιας αντίδρασης στην απειλή της κλιματικής αλλαγής, της βιώσιμης ανάπτυξης και των προοπθειών για την εξάλειψη της φτώχειας (SR1.5)· Κλιματική αλλαγή και γη (2019): ειδική έκθεση της IPCC για την κλιματική αλλαγή, την απερίθωτη, την υποβάθμιση του εδάφους, τη βιώσιμη διαχείριση της γης, την επισιτιστική ασφάλεια και τις ροές αερίων του θερμοκηπίου στα χερσαία οικοσυστήματα (SRCCL)· και The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (Ο ωκεανός και η κρύσφαιρα σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα) (2019) (SROCC). Ως εκ τούτου, το SYR είναι μια ολοκληρωμένη, έγκαιρη συλλογή αξιολογήσεων της πιο πρόσφατης επιστημονικής, τεχνικής και κοινωνικοοικονομικής βιβλιογραφίας που ασχολείται με την κλιματική αλλαγή.

## Πεδίο εφαρμογής της έκθεσης

Το SYR είναι μια αυτοτελής σύνθεση του πιο σχετικού με την πολιτική υλικού που προέρχεται από την επιστημονική, τεχνική και κοινωνικοοικονομική βιβλιογραφία που αξιολογήθηκε κατά την έκτη αξιολόγηση. Η παρούσα έκθεση ενσωματώνει τα κύρια πορίσματα των εκθέσεων της ομάδας εργασίας AR6 και των τριών ειδικών εκθέσεων AR6. Αναγνωρίζει την αλληλεξάρτηση των κλιματικών οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας, καθώς και των ανθρωπίνων κοινωνιών· την αξία των διαφόρων μορφών γνώσης· και οι στενοί δεσμοί μεταξύ της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, του μετριασμού της, της υγείας των οικοσυστημάτων, της ανθρώπινης ευημερίας και της βιώσιμης ανάπτυξης. Με βάση πολλαπλά αναλυτικά πλαίσια, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προέρχονται από τις φυσικές και κοινωνικές επιστήμες, η παρούσα έκθεση εντοπίζει ευκαιρίες για μετασχηματιστική δράση που είναι αποτελεσματικές, εφικτές, δίκαιες και δίκαιες μεταβάσεις συστημάτων και ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή αναπτυξιακές διαδρομές. Τα διάφορα περιφερειακά συστήματα ταξινόμησης χρησιμοποιούνται για φυσικές, κοινωνικές και οικονομικές πτυχές, αντικατοπτρίζοντας την υποκείμενη βιβλιογραφία.

Η συγκεφαλαιωτική έκθεση τονίζει τους βραχυπρόθεσμους κινδύνους και τις επιλογές για την αντιμετώπισή τους, ώστε να δοθεί στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής η αίσθηση του επείγοντος που απαιτείται για την αντιμετώπιση της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής. Η έκθεση παρέχει επίσης σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι κλιματικοί κίνδυνοι αλληλεπιδρούν όχι μόνο μεταξύ τους, αλλά και με κινδύνους που δεν σχετίζονται με το κλίμα. Περιγράφει την αλληλεπίδραση μεταξύ μετριασμού και προσαρμογής και τον τρόπο με τον οποίο ο συνδυασμός αυτός μπορεί να αντιμετωπίσει καλύτερα την κλιματική πρόκληση, καθώς και να αποφέρει πολύτιμα παράλληλα οφέλη. Επισημαίνει την ισχυρή σύνδεση μεταξύ της ισότητας και της δράσης για το κλίμα και τους λόγους για τους οποίους οι πιο δίκαιες λύσεις είναι ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Τονίζει επίσης τον τρόπο με τον οποίο η αυξανόμενη αστικοποίηση παρέχει μια ευκαιρία για φιλόδοξη δράση για το κλίμα για την προώθηση της ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξης και της βιώσιμης ανάπτυξης για όλους. Υπογραμμίζει επίσης τον τρόπο με τον οποίο η αποκατάσταση και η προστασία των χερσαίων και ωκεάνιων οικοσυστημάτων μπορούν να αποφέρουν πολλαπλά οφέλη στη βιοποικιλότητα και σε άλλους κοινωνικούς στόχους, ακριβώς όπως η αποτυχία να το πράξουν ενέχει σημαντικό κίνδυνο για τη διασφάλιση ενός υγιούς πλανήτη.

## Δομή

Το SYR περιλαμβάνει σύνοψη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής (SPM) και μεγαλύτερη έκθεση από την οποία προκύπτει το SPM, καθώς και παραρτήματα.

Για να διευκολυνθεί η πρόσβαση στα ευρήματα του SYR για ένα ευρύ αναγνωστικό κοινό, κάθε μέρος του SPM φέρει επισημασμένες πρωτότυπες δηλώσεις. Συνολικά, αυτές οι 18 πρωταρχικές δηλώσεις παρέχουν μια γενική περίληψη σε απλή, μη τεχνική γλώσσα για εύκολη αφομοίωση από αναγνώστες από διαφορετικά κοινωνικά στρώματα.

Το SPM ακολουθεί μια δομή και ακολουθία όπως αυτή της μεγαλύτερης αναφοράς, αλλά ορισμένα ζητήματα που καλύπτονται σε περισσότερες από μία ενότητες της μεγαλύτερης αναφοράς συνοψίζονται σε μια ενιαία θέση στο SPM. Κάθε παράγραφος του EEM περιέχει αναφορές στο συνοδευτικό κείμενο της μεγαλύτερης έκθεσης. Με τη σειρά της, η μακρύτερη έκθεση περιέχει εκτενείς αναφορές σε σχετικά τμήματα των εκθέσεων των ομάδων εργασίας ή των ειδικών εκθέσεων που προαναφέρθηκαν.

Η μακρύτερη έκθεση διαρθρώνεται γύρω από τρεις θεματικούς τομείς σύμφωνα με την εντολή της ομάδας. Μια σύντομη εισαγωγή (ενότητα 1) ακολουθείται από τρία τμήματα.

Η ενότητα 2 «Τρέχουσα κατάσταση και τάσεις» ξεκινά με την αξιολόγηση των στοιχείων παρατήρησης για τις μεταβαλλόμενες κλιματικές, ιστορικές και τρέχουσες κινητήριες δυνάμεις της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της. Αξιολογεί την τρέχουσα εφαρμογή των επιλογών αντιμετώπισης της προσαρμογής και του μετριασμού. Το τμήμα 3, με τίτλο «Μακροπρόθεσμες προοπτικές για το κλίμα και την ανάπτυξη», παρέχει αξιολόγηση της κλιματικής αλλαγής έως το 2100 και μετέπειτα σε ένα ευρύ φάσμα κοινωνικοοικονομικών μελλοντικών προοπτικών. Εξετάζει τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις, τους κινδύνους και το κόστος στις οδούς προσαρμογής και μετριασμού στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης. Στο τμήμα 4, με τίτλο «Κοντινές αποκρίσεις σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα», αξιολογούνται οι ευκαιρίες για κλιμάκωση της αποτελεσματικής δράσης κατά την περίοδο έως το 2040, στο πλαίσιο των δεσμεύσεων για το κλίμα και των δεσμεύσεων, καθώς και της επιδίωξης βιώσιμης ανάπτυξης.

Παραρτήματα που περιέχουν γλωσσάριο των όρων που χρησιμοποιούνται, κατάλογο των ακρωνυμίων, συγγραφείς, συντάκτες κριτικών, την επιστημονική συντονιστική επιτροπή του SYR και εμπειρογνώμονες αξιολογητές συμπληρώνουν την έκθεση.

## Διαδικασία

Το SYR καταρτίστηκε σύμφωνα με τις διαδικασίες της IPCC. A scoping meeting to develop a detailed outline of the AR6 Synthesis Report was held in Singapore from 21 to 23 October 2019 and the outline produced in that meeting was approved by the Panel at the 52nd IPCC Session from 24 to 28 February 2020 in Paris, France.

Σύμφωνα με τις διαδικασίες της IPCC, ο πρόεδρος της IPCC, σε διαβούλευση με τους συμπρόεδρους των ομάδων εργασίας, διόρισε συντάκτες για τη βασική ομάδα σύνταξης κειμένων (CWT) του SYR. Συνολικά 30 μέλη της CWT και 9 συντάκτες αναθεώρησης επιλέχθηκαν και έγιναν δεκτοί από το Προεδρείο της IPCC κατά την 58η σύνοδό του στις 19 Μαΐου 2020. Κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του SYR, 7 συντάκτες της διευρυμένης ομάδας γραφής (EWT) επιλέχθηκαν από τη CWT και εγκρίθηκαν από τον πρόεδρο και το Προεδρείο της IPCC, ενώ 28 συνεισφέροντες συντάκτες επιλέχθηκαν από τη CWT με την έγκριση του προέδρου. Αυτοί οι πρόσθετοι συντάκτες έπρεπε να ενισχύσουν και να εμπυθύνουν την εμπειρογνωμοσύνη που απαιτείται για την προετοιμασία της έκθεσης. Ο πρόεδρος συγκρότησε, κατά την 58η σύνοδο του Προεδρείου, επιστημονική συντονιστική επιτροπή του SYR με εντολή να παρέχει συμβουλές για την ανάπτυξη του SYR. Το SYR SSC απαρτιζόταν από τα μέλη του προεδρείου της IPCC, εξαιρουμένων των μελών που διετέλεσαν συντάκτες ανασκοπήσεων για το SYR.

Λόγω της πανδημίας COVID-19, οι δύο πρώτες συνεδριάσεις της CWT πραγματοποιήθηκαν διαδικτυακά από τις 25 έως τις 29 Ιανουαρίου 2021 και από τις 16 έως τις 20 Αυγούστου 2021. Το πρώτο σχέδιο παραγγελίας (FOD) κοινοποιήθηκε σε εμπειρογνώμονες και κυβερνήσεις για επανεξέταση στις 10 Ιανουαρίου 2022 και τα σχόλια αναμένονται στις 20 Μαρτίου 2022. Η CWT συνεδρίασε στο Δουβλίνο από τις 25 έως τις 28 Μαρτίου 2022 για να συζητήσει τον καλύτερο τρόπο αναθεώρησης των ΥΔ για την αντιμετώπιση των περισσότερων από 10 000 παρατηρήσεων που ελήφθησαν. Οι συντάκτες αναθεώρησης παρακολούθησαν τη διαδικασία αναθεώρησης για να διασφαλίσουν ότι όλα τα σχόλια λήφθηκαν δεόντως υπόψη. Η IPCC διένειμε τελικό σχέδιο της σύνοψης για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και μεγαλύτερη έκθεση του SYR στις κυβερνήσεις προς επανεξέταση από τις 21 Νοεμβρίου 2022 έως τις 15 Ιανουαρίου 2023, η οποία είχε ως αποτέλεσμα πάνω από 6 000 σχόλια. Στις 8 Μαρτίου 2023 υποβλήθηκε στις κυβερνήσεις των μελών της IPCC τελικό σχέδιο SYR προς έγκριση, το οποίο ενσωματώνει τις παρατηρήσεις της τελικής κυβερνητικής διανομής.

Η ειδική ομάδα, κατά την 58η σύνοδό της, που πραγματοποιήθηκε από τις 13 έως τις 17 Μαρτίου 2023 στο Interlaken της Ελβετίας, ενέκρινε τον SPM ανά γραμμή και ενέκρινε το μεγαλύτερο τμήμα της έκθεσης ανά τμήμα.

## Επιβειώσεις

Το SYR κατέστη δυνατό χάρη στη σκληρή δουλειά και τη δέσμευση για αριστεία που έδειξαν οι διαμεσολαβητές του τμήματος, τα μέλη της CWT και της EWT και οι συνεισφέροντες συγγραφείς. Συγκεκριμένες ευχαριστίες οφείλονται στους διαμεσολαβητές του τμήματος Kate Calvin, Dipak Dasgupta, Gerhard Krinner, Aditi Mukherji, Peter Thorne και Christopher Trisos, των οποίων το έργο ήταν απαραίτητο για τη διασφάλιση υψηλού επιπέδου των μεγαλύτερων τμημάτων αναφοράς και του SPM.

Θα θέλαμε να εκφράσουμε την εκτίμησή μας προς τις κυβερνήσεις των μελών της IPCC, τις οργανώσεις παρατηρητών και τους εμπειρογνώμονες αναθεωρητές για την παροχή εποικοδομητικών σχολίων σχετικά με τα σχέδια εκθέσεων. Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους συντάκτες της κριτικής Paola Arias, Mercedes Bustamante, Ismail Elgizouli, Gregory Flato, Mark Howden, Steven Rose, Yamina Saheb, Roberto Sánchez και Cunde Xiao για το έργο τους σχετικά με τη μεταχείριση των σχολίων του FOD και τους Gregory Flato, Carlos Méndez, Joy Jacqueline Pereira, Ramón Pichs-Madruga, Diana Ürgé-Vorsatz και Nouredine Yassaa για το έργο τους κατά τη διάρκεια της συνεδρίασης έγκρισης, συνεργαζόμενοι με ομάδες συγγραφέων για τη διασφάλιση της συνέπειας μεταξύ του SPM και των υποκειμένων εκθέσεων.

Είμαστε ευγνώμονες στα μέλη του ΕΣΕ για τις στοχαστικές συμβουλές και την υποστήριξή τους προς το ΣΥΡ καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας: Αντιπρόεδροι της IPCC Ko Barrett, Thelma Krug και Youba Sokona· Συμπρόεδροι των ομάδων εργασίας (WG) και της ειδικής ομάδας για τις εθνικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου (TFI), Valérie Masson-Delmotte, Panmao Zhai, Hans-Otto Pörtner, Debra Roberts, Priyadarshi R. Shukla, Jim Skea, Eduardo Calvo Buendía και Kiyoto Tanabe· Αντιπρόεδροι της ομάδας εργασίας: Edwin Aldrian, Fatima Driouech, Jan Fuglestvedt, Muhammad Tariq, Carolina Vera, Nouredine Yassaa, Andreas Fischlin, Joy Jacqueline Pereira, Sergey Semenov, Pius Yanda, Taha M, Zafari, Amjad Abdulla, Carlo Carraro, Diriba Korecha Dadi, Nagmeldin G.E. Mahmoud, Ramón Pichs-Madruga, Andy Reisinger και Diana Ürgé-Vorsatz. Οι αντιπρόεδροι της IPCC και οι συμπρόεδροι της ομάδας εργασίας υπηρέτησαν επίσης ως μέλη της CWT και είμαστε ευγνώμονες για τη συμβολή τους.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τη Γραμματεία της IPCC για την καθοδήγηση και την υποστήριξή της προς το SYR κατά την προετοιμασία, την έκδοση και τη δημοσίευση της έκθεσης: Αναπληρωτής Γραμματέας Emira Fida, Mudathir Abdallah, Jesbin Baidya, Laura Biagioni, Oksana Ekzarkho, Judith Ewa, Joëlle Fernandez, Emelie Larrode, Jennifer Lew Schneider, Andrej Mahecic, Nina Peeva, Mxolisi Shongwe, Melissa Walsh και Werani Zabula. Η υποστήριξή τους για το επιτυχημένο SYR ήταν πραγματικά εξαιρετική καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.

Ευχαριστούμε τον José Romero, Προϊστάμενο της Μονάδας Τεχνικής Υποστήριξης SYR (SYR TSU) και τον Jinmi Kim, Διευθυντή Διοίκησης, και τα μέλη των SYR TSU, Arlene Birt, Meeyoung Ha, Erik Haites, Lance Ignon, Yonghun Jung, Dan Jezreel Orendain, Robert Stavins, Semin Park και Youngin Park για τη σκληρή δουλειά τους για να διευκολύνουν την

ανάπτυξη και την παραγωγή του SYR με βαθιά δέσμευση και αφοσίωση για τη διασφάλιση ενός εξαιρετικού SYR. Ευχαριστούμε επίσης τον Woochong Um και την ομάδα του στην Ασιατική Τράπεζα Ανάπτυξης για τη διευκόλυνση της επιχείρησης SYR TSU.

Εκφράζουμε την εκτίμησή μας για τον ενθουσιασμό, την αφοσίωση και την επαγγελματική συμβολή των μελών της ομάδας εργασίας TSU Sarah Connors, Clotilde Réan και Anna Pirani από την ομάδα εργασίας I, Marlies Craig, Katja Mintenbeck, Elvira Poloczanska, Melinda Tignor από την ομάδα εργασίας II και Roger Fradera, Minal Pathak, Raphael Slade, Shreya Some και Geninha Gabao Lisboa από την ομάδα εργασίας III, που συνεργάστηκαν ως ομάδα με την ομάδα SYR TSU, η οποία συνέβαλε στην επιτυχή έκβαση της συνόδου.

Εκτιμούμε τις κυβερνήσεις μέλη της IPCC που φιλοξένησαν ευγενικά τη διερευνητική συνεδρίαση της SYR, τη συνεδρίαση της CWT και την 58η σύνοδο της IPCC: Σιγκαπούρη, Ιρλανδία και Ελβετία, αντίστοιχα. Εκφράζουμε τις ευχαριστίες μας προς τις κυβερνήσεις των μελών της IPCC, τον WMO, το UNEP και την UNFCCC για τις συνεισφορές τους στο Καταπιστευματικό Ταμείο που στήριξε διάφορα στοιχεία δαπανών. Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τη Μετεωρολογική Διοίκηση της Κορέας, Δημοκρατία της Κορέας, για τη γενναιόδωρη οικονομική στήριξη της SYR TSU. Αναγνωρίζουμε την υποστήριξη των μητρικών οργανώσεων της IPCC, του UNEP και του WMO, και ιδίως του WMO, για τη φιλοξενία της γραμματείας της IPCC. Τέλος, θα θέλαμε να εκφράσουμε τη βαθιά ευγνωμοσύνη μας στην UNFCCC για τη συνεργασία τους σε διάφορα στάδια αυτής της επιχείρησης και για την εξέχουσα θέση που δίνουν στο έργο μας σε διάφορα φόρουμ.



**Hoesung Lee**

Πρόεδρος της IPCC



**Abdalah Mokssit**

Γραμματέας της IPCC

# Αποποίηση ευθύνης μετάφρασης και Caveat

Οι χαρακτήρες των υποδεικτών και των εκθετών συχνά αντιμετωπίζονται λανθασμένα από τον αυτόματο μεταφραστή, οπότε συχνά εμφανίζονται ως κανονικοί χαρακτήρες. Για παράδειγμα, CO2 σημαίνει CO<sub>2</sub>, N2O σημαίνει N<sub>2</sub>O, Wm-2 σημαίνει Wm<sup>-2</sup>, κ.λπ.

Ομοίως, η αυτόματη μετάφραση διαταράσσει τη μορφοποίηση των λέξεων με πλάγιους ή έντονους χαρακτήρες, οπότε αυτό το έγγραφο έχει χάσει αυτά τα στυλ χαρακτήρων, εκτός εάν επηρεάζουν μια ολόκληρη παράγραφο.

Οι εικόνες διατηρήθηκαν από το αρχικό έγγραφο, αλλά μερικές προκάλεσαν τη συντριβή του μεταφραστή μηχανής, πιθανώς λόγω πάρα πολλών χρωματιστών κουκίδων (κάθε μία θεωρείται στοιχείο διανυσματικής σχεδίασης). Σε αυτή την περίπτωση, η εικόνα απλοποιήθηκε αντικαθιστώντας την με μια εικόνα ράστερ και προστέθηκαν λέξεις λεζάντας σε αυτήν την εικόνα.

Ο λεξιλογικός δείκτης αφαιρέθηκε, καθώς υπήρχαν πάρα πολλά μεταφραστικά προβλήματα.

## Περιεχόμενα

Πρόλογος και πρόλογος.....	5
Πρόλογος.....	6
Πρόλογος.....	8
Αποποίηση ευθύνης μετάφρασης και Caveat.....	12
Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. .	16
Εισαγωγή.....	17
Α. Τρέχουσα κατάσταση και τάσεις.....	18
Η παρατηρούμενη θέρμανση και τα αίτιά της.....	18
Παρατηρούμενες αλλαγές και επιπτώσεις.....	19
Τρέχουσα πρόοδος όσον αφορά την προσαρμογή και τα κενά και τις προκλήσεις.....	22
Τρέχουσα πρόοδος μετριασμού, κενά και προκλήσεις.....	25
Β. Μελλοντική Κλιματική Αλλαγή, Κίνδυνοι και Μακροπρόθεσμες Αντιδράσεις.....	27
Μελλοντική κλιματική αλλαγή.....	27
Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα.....	30
Πιθανότητες και κίνδυνοι αναπόφευκτων, μη αναστρέψιμων ή απότομων αλλαγών.....	36
Επιλογές προσαρμογής και τα όριά τους σε έναν θερμότερο κόσμο.....	38
Προϋπολογισμοί άνθρακα και καθαρές μηδενικές εκπομπές.....	38
Διαδρομές μετριασμού.....	39
Υπέρβαση: Υπερβαίνοντας ένα θερμαινόμενο επίπεδο και επιστρέφοντας.....	43
Γ. Απαντήσεις στο εγγύς μέλλον.....	44
Επείγον της βραχυπρόθεσμης ολοκληρωμένης δράσης για το κλίμα.....	44
Τα οφέλη της βραχυπρόθεσμης δράσης.....	46
Επιλογές μετριασμού και προσαρμογής σε όλα τα συστήματα.....	52
Συνέργειες και συναλλαγές με τη βιώσιμη ανάπτυξη.....	55
Ίδια κεφάλαια και ένταξη.....	55
Διακυβέρνηση και πολιτικές.....	56
Χρηματοδότηση, Τεχνολογία και Διεθνής Συνεργασία.....	57
Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση.....	60
Τμήμα 1 - Εισαγωγή.....	61
Τμήμα 2 - Τρέχουσα κατάσταση και τάσεις.....	64
2.1 Παρατηρούμενες αλλαγές, επιπτώσεις και απόδοση.....	65
2.2 Απαντήσεις μέχρι σήμερα.....	81
2.3 Οι τρέχουσες δράσεις και πολιτικές μετριασμού και προσαρμογής δεν επαρκούν.....	88
Τμήμα 3 - Μακροπρόθεσμες προοπτικές για το κλίμα και την ανάπτυξη.....	102
3.1 Μακροπρόθεσμη Κλιματική Αλλαγή, Επιπτώσεις και Σχετικοί Κίνδυνοι.....	103
3.2 Μακροπρόθεσμες επιλογές και όρια προσαρμογής.....	118
3.3 Διαδρομές μετριασμού.....	122
3.4 Μακροπρόθεσμες αλληλεπιδράσεις μεταξύ προσαρμογής, μετριασμού και βιώσιμης ανάπτυξης.....	132
Ενότητα 4 - Βραχυπρόθεσμες απαντήσεις σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα.....	135
4.1 Ο ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ Η ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ.....	136
4.2 Οφέλη από την ενίσχυση της βραχυπρόθεσμης δράσης.....	139
4.3 Βραχυπρόθεσμοι κίνδυνοι.....	143
4.4 Ίδια κεφάλαια και ένταξη στη δράση για την κλιματική αλλαγή.....	147
4.5 Βραχυπρόθεσμες δράσεις μετριασμού και προσαρμογής.....	148
4.6 Συν-Οφέλη από την Προσαρμογή και τον Μετριασμό των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	158
4.7 Διακυβέρνηση και Πολιτική για τη Βραχυπρόθεσμη Δράση για την Κλιματική Αλλαγή.....	161
4.8 Ενίσχυση της απόκρισης: Χρηματοδότηση, Διεθνής Συνεργασία και Τεχνολογία.....	163
4.9 Ενσωμάτωση Βραχυπρόθεσμων Δράσεων σε Κλάδους και Συστήματα.....	168
Παραρτήματα.....	170
Παράρτημα 1 – Γλωσσάριο.....	171
Παράρτημα II - Ακρωνύμια, χημικά σύμβολα και επιστημονικές μονάδες.....	186
Παράρτημα III - Συνεισφέροντες.....	189
Μέλη της βασικής ομάδας γραφής.....	190
Εκτεταμένα μέλη της ομάδας γραφής.....	191
Συντάκτες αναθεώρησης.....	191
Συνεισφέροντες συντάκτες.....	192

Επιστημονική συντονιστική επιτροπή.....	193
Παράρτημα IV - Εμπειρογνώμονες αξιολογητές AR6 SYR.....	194
Παράρτημα V - Κατάλογος δημοσιεύσεων της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή.....	208
Εκθέσεις αξιολόγησης.....	209
Ειδικές εκθέσεις.....	210
Εκθέσεις μεθοδολογίας και τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές.....	211
Τεχνικά έγγραφα.....	212
Δείκτης.....	213

### **Πηγές που αναφέρονται στην παρούσα συγκεφαλαιωτική έκθεση**

Οι αναφορές για το υλικό που περιέχεται στην παρούσα έκθεση δίνονται σε αγκύλες {} στο τέλος κάθε παραγράφου.

Στην Περίληψη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, οι παραπομπές αναφέρονται στους αριθμούς των τμημάτων, των αριθμητικών στοιχείων, των πινάκων και των πλαισίων στην υποκείμενη Εισαγωγή και Θέματα της παρούσας συγκεφαλαιωτικής έκθεσης.

Στην εισαγωγή και στα τμήματα της μεγαλύτερης έκθεσης, οι παραπομπές παραπέμπουν στις συμβολές των ομάδων εργασίας I, II και III (WGI, WGII, WGIII) στην έκτη έκθεση αξιολόγησης και σε άλλες εκθέσεις της IPCC (σε πλάγια αγκύλες) ή σε άλλα τμήματα της ίδιας της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης (σε αγκύλες).

Χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συντομογραφίες:

EEM: Σύνοψη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής

TS: Τεχνική περίληψη

ΙΣ: Σύνοψη ενός κεφαλαίου

Οι αριθμοί δηλώνουν συγκεκριμένα κεφάλαια και τμήματα μιας έκθεσης.

Άλλες εκθέσεις της IPCC που αναφέρονται στην παρούσα συγκεφαλαιωτική έκθεση:

SR1.5: Υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C

ΠΧΚΔ: Κλιματική αλλαγή και γη

SROCC: Ο ωκεανός και η κρυόσφαιρα σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα

# Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής

Η παρούσα σύνοψη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής θα πρέπει να αναφέρεται ως εξής:  
IPCC, 2023: Σύνοψη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Σε: *Κλιματική αλλαγή 2023: Συγκεφαλαιωτική έκθεση. Συμβολή των ομάδων εργασίας I, II και III στην έκτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή* [Core Writing Team, H. Lee και J. Romero (επιμ.)]. IPCC, Γενεύη, Ελβετία, σ. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

## Εισαγωγή

Η παρούσα συγκεφαλαιωτική έκθεση (SYR) της έκτης έκθεσης αξιολόγησης της IPCC (AR6) συνοψίζει την κατάσταση των γνώσεων σχετικά με την κλιματική αλλαγή, τις εκτεταμένες επιπτώσεις και τους κινδύνους της, καθώς και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν. Ενσωματώνει τα κύρια πορίσματα της έκτης έκθεσης αξιολόγησης (AR6) με βάση τις εισηγήσεις των τριών ομάδων εργασίας<sup>1</sup> και των τριών ειδικών εκθέσεων.<sup>2</sup> Η περίληψη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής (SPM) διαρθρώνεται σε τρία μέρη: SPM.A Current Status and Trends, SPM.B Future Climate Change, Risks, and Long-Term Responses, and SPM.C Responses in the Near Term<sup>3</sup> (Μελλοντική κλιματική αλλαγή, κίνδυνοι και μακροπρόθεσμες απαντήσεις, SPM.A Τρέχουσα κατάσταση και τάσεις, SPM.B Μελλοντική κλιματική αλλαγή, κίνδυνοι και μακροπρόθεσμες απαντήσεις, και SPM.C Responses in the Near Term).

Η παρούσα έκθεση αναγνωρίζει την αλληλεξάρτηση του κλίματος, των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας, καθώς και των ανθρώπινων κοινωνιών· την αξία των διαφόρων μορφών γνώσης· και τους στενούς δεσμούς μεταξύ της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, του μετριασμού της, της υγείας των οικοσυστημάτων, της ανθρώπινης ευημερίας και της βιώσιμης ανάπτυξης, και αντικατοπτρίζει την αυξανόμενη ποικιλομορφία των φορέων που συμμετέχουν στη δράση για το κλίμα.

Με βάση την επιστημονική κατανόηση, τα βασικά ευρήματα μπορούν να διατυπωθούν ως δηλώσεις γεγονότων ή να συσχετιστούν με ένα εκτιμώμενο επίπεδο εμπιστοσύνης χρησιμοποιώντας τη βαθμονομημένη γλώσσα της IPCC.<sup>4</sup>

- 1 Οι τρεις συνεισφορές της ομάδας εργασίας στην AR6 είναι οι εξής: AR6 Κλιματική αλλαγή 2021: Η βάση των φυσικών επιστημών· AR6 Κλιματική αλλαγή 2022: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια· και AR6 Climate Change 2022: Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής. Οι αξιολογήσεις τους καλύπτουν την επιστημονική βιβλιογραφία που έγινε δεκτή προς δημοσίευση έως τις 31 Ιανουαρίου 2021, την 1η Σεπτεμβρίου 2021 και τις 11 Οκτωβρίου 2021 αντίστοιχα.
- 2 Οι τρεις ειδικές εκθέσεις είναι οι εξής: Υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C (2018): ειδική έκθεση της IPCC σχετικά με τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και τις σχετικές παγκόσμιες οδούς εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στο πλαίσιο της ενίσχυσης της παγκόσμιας αντίδρασης στην απειλή της κλιματικής αλλαγής, της βιώσιμης ανάπτυξης και των προσπαθειών για την εξάλειψη της φτώχειας (SR1.5): Κλιματική αλλαγή και γη (2019): ειδική έκθεση της IPCC για την κλιματική αλλαγή, την απερίθωση, την υποβάθμιση του εδάφους, τη βιώσιμη διαχείριση της γης, την επισιτιστική ασφάλεια και τις ροές αερίων του θερμοκηπίου στα χερσαία οικοσυστήματα (SRCCL)· και The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (Ο ωκεανός και η κρουσφαίρα σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα) (2019) (SROCC). Οι ειδικές εκθέσεις καλύπτουν την επιστημονική βιβλιογραφία που έγινε δεκτή προς δημοσίευση έως τις 15 Μαΐου 2018, τις 7 Απριλίου 2019 και τις 15 Μαΐου 2019 αντίστοιχα.
- 3 Στην παρούσα έκθεση, το βραχυπρόθεσμο ορίζεται ως η περίοδος έως το 2040. Η μακροπρόθεσμη περίοδος ορίζεται ως η περίοδος μετά το 2040.
- 4 Κάθε πόρισμα βασίζεται σε αξιολόγηση των υποκείμενων αποδεικτικών στοιχείων και της συμφωνίας. Η βαθμονομημένη γλώσσα IPCC χρησιμοποιεί πέντε προσδιοριστικά για να εκφράσει ένα επίπεδο εμπιστοσύνης: πολύ χαμηλή, χαμηλή, μεσαία, υψηλή και πολύ υψηλή, και πληκτρολόγηση με πλάγιους χαρακτήρες, για παράδειγμα, μέτρια εμπιστοσύνη. Οι ακόλουθοι όροι χρησιμοποιούνται για να υποδείξουν την εκτιμώμενη πιθανότητα ενός αποτελέσματος ή αποτελέσματος: σχεδόν βέβαιο ποσοστό πιθανότητας 99–100%, πολύ πιθανό ποσοστό 90–100%, πιθανό ποσοστό 66–100%, πιθανότερο ποσοστό >50–100%, περίπου το ίδιο πιθανό με το 33–66%, απίθανο ποσοστό 0–33%, πολύ απίθανο ποσοστό 0–10%, εξαιρετικά απίθανο ποσοστό 0–1%. Πρόσθετοι όροι (εξαιρετικά πιθανό 95–100%· και εξαιρετικά απίθανο 0–5 %) χρησιμοποιούνται επίσης, κατά περίπτωση. Η εκτιμώμενη πιθανότητα είναι στοιχειοθετημένη με πλάγιους χαρακτήρες, π.χ. πολύ πιθανή. Αυτό συνάδει με την έκθεση AR5 και τις άλλες εκθέσεις AR6.

## A. Τρέχουσα κατάσταση και τάσεις

### H παρατηρούμενη θέρμανση και τα αίτιά της

**A.1 Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως μέσω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, έχουν προκαλέσει αδιαμφισβήτητη την υπερθέρμανση του πλανήτη, με τη θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη να φθάνει τους 1,1 °C πάνω από το 1850–1900 κατά την περίοδο 2011–2020. Οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου συνέχισαν να αυξάνονται, με άνισες ιστορικές και συνεχιζόμενες συνεισφορές που προκύπτουν από τη μη βιώσιμη χρήση ενέργειας, τη χρήση γης και την αλλαγή της χρήσης γης, τον τρόπο ζωής και τα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής σε όλες τις περιφέρειες, μεταξύ και εντός των χωρών, καθώς και μεταξύ των ατόμων (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.1, Σχήμα 2.1, Σχήμα 2.2}**

A.1.1 Η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία ήταν κατά 1,09 [0,95 έως 1,20]°C<sup>5</sup> υψηλότερη την περίοδο 2011–2020 από ό,τι κατά 1850–1900,<sup>6</sup> με μεγαλύτερες αυξήσεις στην ξηρά (1,59 [1,34 έως 1,83]°C) από ό,τι στον ωκεανό (0,88 [0,68 έως 1,01]°C). Η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία κατά τις δύο πρώτες δεκαετίες του 21ου αιώνα (2011–2020) ήταν κατά 0,99 [0,84 έως 1,10]°C υψηλότερη από ό,τι κατά την περίοδο 1850–1900. Η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία έχει αυξηθεί ταχύτερα από το 1970 από ό,τι σε οποιαδήποτε άλλη 50ετή περίοδο τουλάχιστον τα τελευταία 2000 χρόνια (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.1.1, Σχήμα 2.1}

A.1.2 Το πιθανό εύρος της συνολικής ανθρωπογενούς αύξησης της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη από το 1850–1900 έως το 2010–2019<sup>7</sup> είναι 0,8 °C έως 1,3 °C, με βέλτιστη εκτίμηση 1,07 °C. Κατά την περίοδο αυτή, είναι πιθανό τα καλά αναμεμιγμένα αέρια του θερμοκηπίου (GHG) να συνέβαλαν στην αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,0°C έως 2,0 °C,<sup>8</sup> ενώ άλλοι ανθρωπίνι παράγοντες (κυρίως αερολύματα) συνέβαλαν στην ψύξη κατά 0,0 °C έως 0,8 °C, οι φυσικοί (ηλιακοί και ηφαιστειακοί) παράγοντες μετέβαλαν τη θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη κατά – 0,1 °C έως + 0,1 °C και η εσωτερική μεταβλητότητα άλλαξε κατά – 0,2 °C έως + 0,2 °C. {2.1.1, Σχήμα 2.1}

A.1.3 Παρατηρηθείσες αυξήσεις των καλά μικτών συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου, δεδομένου ότι περίπου το 1750 προκαλούνται αδιαμφισβήτητα από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από ανθρώπινες δραστηριότητες κατά την περίοδο αυτή. Οι ιστορικές σωρευτικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> από το 1850 έως το 2019 ήταν 2400 ± 240 GtCO<sub>2</sub>, εκ των οποίων περισσότερο από το ήμισυ (58 %) σημειώθηκε μεταξύ 1850 και 1989 και περίπου 42 % μεταξύ 1990 και 2019 (υψηλή εμπιστοσύνη). Το 2019 οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> (410 μέρη ανά εκατομμύριο) ήταν υψηλότερες από οποιαδήποτε άλλη στιγμή σε τουλάχιστον 2 εκατομμύρια έτη (υψηλή εμπιστοσύνη) και οι συγκεντρώσεις μεθανίου (1866 μέρη ανά δισεκατομμύριο) και υποξειδίου του αζώτου (332 μέρη ανά δισεκατομμύριο) ήταν υψηλότερες από οποιαδήποτε άλλη στιγμή σε τουλάχιστον 800.000 έτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {2.1.1, Σχήμα 2.1}

A.1.4 Οι παγκόσμιες καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εκτιμάται ότι θα είναι 59 ± 6,6 GtCO<sub>2</sub>-eq<sup>9</sup> το 2019, περίπου 12 % (6,5 GtCO<sub>2</sub>-eq) υψηλότερες από ό,τι το 2010 και 54 % (21 GtCO<sub>2</sub>-eq) υψηλότερες από ό,τι το 1990, με το μεγαλύτερο μερίδιο και την αύξηση των ακαθάριστων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου να σημειώνονται στο CO<sub>2</sub> από την καύση ορυκτών καυσίμων και τις βιομηχανικές διεργασίες (CO<sub>2</sub>-FFI), ακολουθούμενο από το μεθάνιο, ενώ η υψηλότερη σχετική αύξηση σημειώθηκε στα φθοριούχα αέρια (φθοριούχα αέρια), ξεκινώντας από χαμηλά επίπεδα το 1990. Οι μέσες ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά την περίοδο 2010–2019 ήταν υψηλότερες από ό,τι σε οποιαδήποτε προηγούμενη δεκαετία που έχει καταγραφεί, ενώ ο ρυθμός αύξησης μεταξύ 2010 και 2019 (1,3 % yr<sup>-1</sup>) ήταν χαμηλότερος από εκείνον μεταξύ 2000 και 2009 (2,1 % yr<sup>-1</sup>). Το 2019, περίπου το 79 % των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προήλθε από τους τομείς

5 Τα εύρη τιμών που δίνονται σε ολόκληρο τον SPM αντιπροσωπεύουν πολύ πιθανά εύρη τιμών (5-95%), εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά.

6 Η εκτιμώμενη αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη μετά την AR5 οφείλεται κυρίως στην περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας από το 2003 έως το 2012 (0,19 [0,16 έως 0,22]°C). Επιπλέον, οι μεθοδολογικές εξελίξεις και τα νέα σύνολα δεδομένων έχουν παράσχει μια πληρέστερη χωρική αναπαράσταση των αλλαγών στη θερμοκρασία της επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένης της Αρκτικής. Αυτές και άλλες βελτιώσεις έχουν επίσης αυξήσει την εκτίμηση της μεταβολής της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη κατά περίπου 0,1 °C, αλλά αυτή η αύξηση δεν αντιπροσωπεύει πρόσθετη φυσική αύξηση της θερμοκρασίας από την AR5.

7 Η διάκριση περιόδου με το A.1.1 προκύπτει επειδή οι μελέτες απόδοσης λαμβάνουν υπόψη αυτή την ελαφρώς προγενέστερη περίοδο. Η παρατηρούμενη αύξηση της θερμοκρασίας κατά την περίοδο 2010–2019 είναι 1,06 [0,88 έως 1,21]°C.

8 Οι συνεισφορές των εκπομπών στην αύξηση της θερμοκρασίας κατά την περίοδο 2010–2019 σε σχέση με την περίοδο 1850–1900, οι οποίες αξιολογήθηκαν από μελέτες καταναγκασμού ακτινοβολίας, είναι οι εξής: CO<sub>2</sub> 0,8 [0,5 έως 1,2] °C· μεθάνιο 0,5 [0,3 έως 0,8]°C· οξείδιο του αζώτου 0,1 [0,0 έως 0,2]°C και φθοριούχα αέρια 0,1 [0,0 έως 0,2]°C. {2.1.1}

9 Οι μετρήσεις εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου χρησιμοποιούνται για την έκφραση των εκπομπών διαφόρων αερίων του θερμοκηπίου σε μια κοινή μονάδα. Οι συγκεντρωτικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην παρούσα έκθεση αναφέρονται σε ισοδύναμα CO<sub>2</sub>(CO<sub>2</sub>-eq) με χρήση του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη με χρονικό ορίζοντα 100 ετών (GWP100) με τιμές που βασίζονται στη συμβολή της ομάδας εργασίας I στην AR6. Οι εκθέσεις AR6 WGI και WGIII περιέχουν επικαιροποιημένες τιμές μέτρησης εκπομπών, αξιολογήσεις διαφόρων μετρήσεων όσον αφορά τους στόχους μετριασμού και αξιολογούν νέες προσεγγίσεις για τη συγκέντρωση αερίων. Η επιλογή της μέτρησης εξαρτάται από τον σκοπό της ανάλυσης και όλες οι μετρήσεις εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έχουν περιορισμούς και αβεβαιότητες, δεδομένου ότι απλοποιούν την πολυπλοκότητα του φυσικού κλιματικού συστήματος και την απόκρισή του σε παρελθούσες και μελλοντικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. {2.1.1}

της ενέργειας, της βιομηχανίας, των μεταφορών και των κτιρίων μαζί και το 22 %<sup>10</sup> από τη γεωργία, τη δασοκομία και άλλες χρήσεις γης (AFOLU). Οι μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub>-FFI λόγω βελτιώσεων της ενεργειακής έντασης του ΑΕΠ και της έντασης άνθρακα της ενέργειας ήταν χαμηλότερες από τις αυξήσεις των εκπομπών από τα αυξανόμενα παγκόσμια επίπεδα δραστηριότητας στη βιομηχανία, τον ενεργειακό εφοδιασμό, τις μεταφορές, τη γεωργία και τα κτίρια. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.1.1}

- A.1.5 Οι ιστορικές συνεισφορές των εκπομπών CO<sub>2</sub> διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των περιφερειών όσον αφορά το συνολικό μέγεθος, αλλά και όσον αφορά τις συνεισφορές στις εκπομπές CO<sub>2</sub>-FFI και τις καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία (CO<sub>2</sub>-LULUCF). Το 2019, περίπου το 35 % του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σε χώρες που εκπέμπουν πάνω από 9 tCO<sub>2</sub>-eq κατά κεφαλήν<sup>11</sup> (εξαιρουμένου του CO<sub>2</sub>-LULUCF), ενώ το 41 % ζει σε χώρες που εκπέμπουν λιγότερο από 3 tCO<sub>2</sub>-eq κατά κεφαλήν· από τις τελευταίες ένα σημαντικό μερίδιο δεν έχει πρόσβαση σε σύγχρονες ενεργειακές υπηρεσίες. Οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες (LAX) και τα αναπτυσσόμενα μικρά νησιωτικά κράτη (AMNK) έχουν πολύ χαμηλότερες κατά κεφαλήν εκπομπές (1,7 tCO<sub>2</sub>-eq και 4,6 tCO<sub>2</sub>-eq, αντίστοιχα) από τον παγκόσμιο μέσο όρο (6,9 tCO<sub>2</sub>-eq), εξαιρουμένου του CO<sub>2</sub>-LULUCF. Το 10 % των νοικοκυριών με τις υψηλότερες κατά κεφαλήν εκπομπές συμβάλλουν στο 34–45 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των νοικοκυριών που βασίζονται στην παγκόσμια κατανάλωση, ενώ το κατώτατο 50 % συμβάλλει στο 13–15 %. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.1.1, Σχήμα 2.2}

## Παρατηρούμενες αλλαγές και επιπτώσεις

**A.2 Έχουν συμβεί εκτεταμένες και γρήγορες αλλαγές στην ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς, την κρυόσφαιρα και τη βιόσφαιρα. Η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή επηρεάζει ήδη πολλά ακραία καιρικά και κλιματικά φαινόμενα σε κάθε περιοχή του πλανήτη. Αυτό έχει οδηγήσει σε εκτεταμένες δυσμενείς επιπτώσεις και συναφείς απώλειες και ζημιές στη φύση και τους ανθρώπους (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ευάλωτες κοινότητες που ιστορικά έχουν συμβάλει λιγότερο στην τρέχουσα κλιματική αλλαγή επηρεάζονται δυσανάλογα (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.1, πίνακας 2.1, σχήμα 2.2, σχήμα 2.3} (σχήμα SPM.1)**

- A.2.1 Είναι αδιαμφισβήτητο ότι η ανθρώπινη επιρροή έχει θερμάνει την ατμόσφαιρα, τον ωκεανό και τη γη. Η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας αυξήθηκε κατά 0,20 [0,15 έως 0,25] m μεταξύ 1901 και 2018. Ο μέσος ρυθμός ανόδου της στάθμης της θάλασσας ήταν 1,3 [0,6 έως 2,1] mm yr<sup>-1</sup> μεταξύ 1901 και 1971, αυξήθηκε σε 1,9 [0,8 έως 2,9] mm yr<sup>-1</sup> μεταξύ 1971 και 2006, και αυξήθηκε περαιτέρω σε 3,7 [3,2 έως 4,2] mm yr<sup>-1</sup> μεταξύ 2006 και 2018 (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθρώπινη επιρροή ήταν πιθανότατα ο κύριος παράγοντας αυτών των αυξήσεων τουλάχιστον από το 1971. Τα στοιχεία των παρατηρούμενων αλλαγών σε ακραίες συνθήκες, όπως οι καύσωνες, οι έντονες βροχοπτώσεις, οι ξηρασίες και οι τροπικοί κυκλώνες και, ειδικότερα, η απόδοσή τους στην ανθρώπινη επιρροή, έχουν ενισχυθεί περαιτέρω μετά την AR5. Η ανθρώπινη επιρροή έχει πιθανώς αυξήσει την πιθανότητα σύνθετων ακραίων φαινομένων από τη δεκαετία του 1950, συμπεριλαμβανομένης της αύξησης της συχνότητας των ταυτόχρονων καύσωνων και ξηρασιών (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.1.2, πίνακας 2.1, σχήμα 2.3, σχήμα 3.4} (σχήμα SPM.1)

Περίπου 3,3 έως 3,6 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζουν σε περιβάλλοντα που είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην κλιματική αλλαγή. Η ευπάθεια του ανθρώπου και του οικοσυστήματος είναι αλληλεξαρτώμενη. Οι περιφέρειες και τα άτομα με σημαντικούς αναπτυξιακούς περιορισμούς είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στους κλιματικούς κινδύνους. Η αύξηση των ακραίων καιρικών και κλιματικών φαινομένων έχει εκθέσει εκατομμύρια ανθρώπους σε οξεία επισιτιστική ανασφάλεια<sup>12</sup> και μειωμένη ασφάλεια των υδάτων, με τις μεγαλύτερες δυσμενείς επιπτώσεις να παρατηρούνται σε πολλές τοποθεσίες και/ή κοινότητες στην Αφρική, την Ασία, την Κεντρική και Νότια Αμερική, τις LAX, τα μικρά νησιά και την Αρκτική, και παγκοσμίως για τους αυτόχθονες πληθυσμούς, τους παραγωγούς τροφίμων μικρής κλίμακας και τα νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος. Μεταξύ 2010 και 2020, η ανθρώπινη θνησιμότητα από πλημμύρες, ξηρασίες και καταιγίδες ήταν 15 φορές υψηλότερη σε ιδιαίτερα ευάλωτες περιοχές, σε σύγκριση με τις περιοχές με πολύ χαμηλή ευπάθεια. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.1.2, 4.4} (Σχήμα SPM.1)

- A.2.3 Η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει σημαντικές ζημιές και ολοένα και πιο μη αναστρέψιμες απώλειες στα χερσαία οικοσυστήματα, στα οικοσυστήματα γλυκών υδάτων, στα κρυοσφαιρικά οικοσυστήματα, καθώς και στα παράκτια και ανοικτά ωκεάνια οικοσυστήματα (υψηλή εμπιστοσύνη). Εκατοντάδες τοπικές απώλειες ειδών έχουν προκληθεί από αυξήσεις στο μέγεθος των ακραίων θερμοκρασιών (υψηλή εμπιστοσύνη) με γεγονότα μαζικής θνησιμότητας που καταγράφονται στην ξηρά και στον ωκεανό (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επιπτώσεις σε ορισμένα οικοσυστήματα πλησιάζουν τη μη αναστρέψιμότητα, όπως οι επιπτώσεις των υδρολογικών αλλαγών που προκύπτουν από την υποχώρηση των παγετώνων ή οι αλλαγές σε ορισμένα ορεινά (μέτρια εμπιστοσύνη) και

10 τα επίπεδα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στρογγυλοποιούνται σε δύο σημαντικά ψηφία· κατά συνέπεια, ενδέχεται να προκύψουν μικρές διαφορές στα ποσά λόγω στρογγυλοποίησης. {2.1.1}

11 Εδαφικές εκπομπές.

12 Η οξεία επισιτιστική ανασφάλεια μπορεί να εμφανιστεί ανά πάσα στιγμή με σοβαρότητα που απειλεί ζωές, μέσα διαβίωσης ή και τα δύο, ανεξάρτητα από τις αιτίες, το πλαίσιο ή τη διάρκεια, ως αποτέλεσμα κλυδωνισμών που θέτουν σε κίνδυνο καθοριστικούς παράγοντες της επισιτιστικής ασφάλειας και της διατροφής, και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ανάγκης για ανθρωπιστική δράση. {2.1}

αρκτικά οικοσυστήματα που προκαλούνται από την απόψυξη του μόνιμου πάγου (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.1.2, Σχήμα 2.3} (Σχήμα SPM.1)

- A.2.4 Η κλιματική αλλαγή έχει μειώσει την επισιτιστική ασφάλεια και έχει επηρεάσει την ασφάλεια των υδάτων, παρεμποδίζοντας τις προσπάθειες για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Αν και η συνολική γεωργική παραγωγικότητα έχει αυξηθεί, η κλιματική αλλαγή έχει επιβραδύνει αυτή την ανάπτυξη τα τελευταία 50 χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο (μεσαία εμπιστοσύνη), με σχετικές αρνητικές επιπτώσεις κυρίως στις περιφέρειες μεσαίου και χαμηλού γεωγραφικού πλάτους, αλλά θετικές επιπτώσεις σε ορισμένες περιφέρειες υψηλού γεωγραφικού πλάτους (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αύξηση της θερμοκρασίας των ωκεανών και η οξίνιση των ωκεανών έχουν επηρεάσει αρνητικά την παραγωγή τροφίμων από την αλιεία και την υδατοκαλλιέργεια οστρακοειδών σε ορισμένες ωκεάνιες περιοχές (υψηλή εμπιστοσύνη). Περίπου το ήμισυ του παγκόσμιου πληθυσμού αντιμετωπίζει επί του παρόντος σοβαρή λειψυδρία για τουλάχιστον ένα μέρος του έτους λόγω συνδυασμού κλιματικών και μη κλιματικών παραγόντων (μέτρια εμπιστοσύνη). {2.1.2, Σχήμα 2.3} (Σχήμα SPM.1)
- A.2.5 Σε όλες τις περιοχές οι αυξήσεις των ακραίων θερμικών φαινομένων έχουν οδηγήσει σε ανθρώπινη θνησιμότητα και νοσηρότητα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η εμφάνιση τροφιμογενών και υδατογενών νόσων που σχετίζονται με το κλίμα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και η συχνότητα εμφάνισης νόσων που μεταδίδονται από φορείς (υψηλή εμπιστοσύνη) έχουν αυξηθεί. Στις αξιολογούμενες περιοχές, ορισμένες προκλήσεις ψυχικής υγείας συνδέονται με την αύξηση των θερμοκρασιών (υψηλή εμπιστοσύνη), το τραύμα από ακραία γεγονότα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και την απώλεια των μέσων διαβίωσης και του πολιτισμού (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα ακραία κλιματικά και καιρικά φαινόμενα οδηγούν όλο και περισσότερο σε εκτοπισμούς στην Αφρική, την Ασία, τη Βόρεια Αμερική (υψηλή εμπιστοσύνη) και την Κεντρική και Νότια Αμερική (μεσαία εμπιστοσύνη), με τα μικρά νησιωτικά κράτη στην Καραϊβική και τον Νότιο Ειρηνικό να επηρεάζονται δυσανάλογα σε σχέση με το μικρό μέγεθος του πληθυσμού τους (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.1.2, Σχήμα 2.3} (Σχήμα SPM.1)
- A.2.6 Η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει εκτεταμένες δυσμενείς επιπτώσεις και συναφείς απώλειες και ζημίες<sup>13</sup> στη φύση και τους ανθρώπους, οι οποίες είναι άνισα κατανομημένες μεταξύ συστημάτων, περιφερειών και τομέων. Οικονομικές ζημίες από την κλιματική αλλαγή έχουν εντοπιστεί σε τομείς που εκτίθενται στο κλίμα, όπως η γεωργία, η δασοκομία, η αλιεία, η ενέργεια και ο τουρισμός. Τα ατομικά μέσα διαβίωσης έχουν επηρεαστεί, για παράδειγμα, από την καταστροφή σπιτιών και υποδομών και την απώλεια περιουσίας και εισοδήματος, την ανθρώπινη υγεία και την επισιτιστική ασφάλεια, με δυσμενείς επιπτώσεις στο φύλο και την κοινωνική ισότητα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.1.2} (Σχήμα SPM.1)
- A.2.7 Στις αστικές περιοχές, η παρατηρούμενη κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, τα μέσα διαβίωσης και τις βασικές υποδομές. Οι ακραίες συνθήκες έχουν ενταθεί στις πόλεις. Οι αστικές υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων μεταφορών, ύδρευσης, αποχέτευσης και ενέργειας, έχουν υπονομευθεί από ακραία και αργά γεγονότα,<sup>14</sup> με επακόλουθες οικονομικές απώλειες, διαταραχές των υπηρεσιών και αρνητικές επιπτώσεις στην ευημερία. Οι παρατηρούμενες δυσμενείς επιπτώσεις συγκεντρώνονται μεταξύ των οικονομικά και κοινωνικά περιθωριοποιημένων κατοίκων αστικών περιοχών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.1.2}

13 Στην παρούσα έκθεση, ο όρος «απώλειες και ζημίες» αναφέρεται σε δυσμενείς παρατηρούμενες επιπτώσεις και/ή προβλεπόμενους κινδύνους και μπορεί να είναι οικονομικοί και/ή μη οικονομικοί (βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο).

14 Τα γεγονότα αργής έναρξης περιγράφονται μεταξύ των παραγόντων κλιματικών επιπτώσεων του AR6 WGI και αναφέρονται στους κινδύνους και τις επιπτώσεις που συνδέονται π.χ. με την αύξηση των μέσων θερμοκρασίας, την απερίθωψη, τη μείωση των βροχοπτώσεων, την απώλεια βιοποικιλότητας, την υποβάθμιση της γης και των δασών, την υποχώρηση των παγετώνων και τις σχετικές επιπτώσεις, την οξίνιση των ωκεανών, την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και την αλάτωση. {2.1.2}

# Οι δυσμενείς επιπτώσεις της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής θα συνεχίσουν να εντείνονται

α) Παρατηρούμενες εκτεταμένες και σημαντικές επιπτώσεις και σχετικές απώλειες και ζημιές που αποδίδονται στην κλιματική αλλαγή

Διαστολή των επιπτώσεων στην υγεία και ευεξία

Φυσική διαθεσιμότητα νερού	Γεωργία / φυτική παραγωγή	Υγεία και παραγωγή ζώων και παραγωγή υδατοκαλλιέργειας	Αλιευτικές αποδόσεις και παραγωγή	Μολυσματικές ασθένειες	Θερμότητα, υποσιτισμός και βλάβες	Ψυχική ή υγεία	Μετατόπιση

Πόλεις, οικισμοί και υποδομές

Πλημμύρες στην ενδοχώρα και συναφείς ζημιές	Πλημμύρες /καταιγίδες προκαλέσαν ζημιές σε παράκτιες περιοχές	Ζημιές στην υποδομή	Ζημιές σε βασικούς οικονομικούς τομείς

Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα

Χερσαία οικοσυστήματα	Οικοσυστήματα γλυκών υδάτων	Ωκεάνια οικοσυστήματα

Περιλαμβάνει αλλαγές στη δομή του οικοσυστήματος, το εύρος των ειδών και τον εποχικό χρονοσμό

Κλειδί

**Παρατηρηθείσα αύξηση των κλιματικών επιπτώσεων** στα ανθρώπινα συστήματα και οικονομία

- Αυστηρά επιβεβαιωμένες επιπτώσεις που απολογείται σε παγκόσμιο επίπεδο
- Δυσμενείς και θετικές επιπτώσεις
- Παρατηρήθηκαν αλλαγές που οφείλονται στο κλίμα, δεν διενεργήθηκε συνολική εκτίμηση της κατεύθυνσης των επιπτώσεων

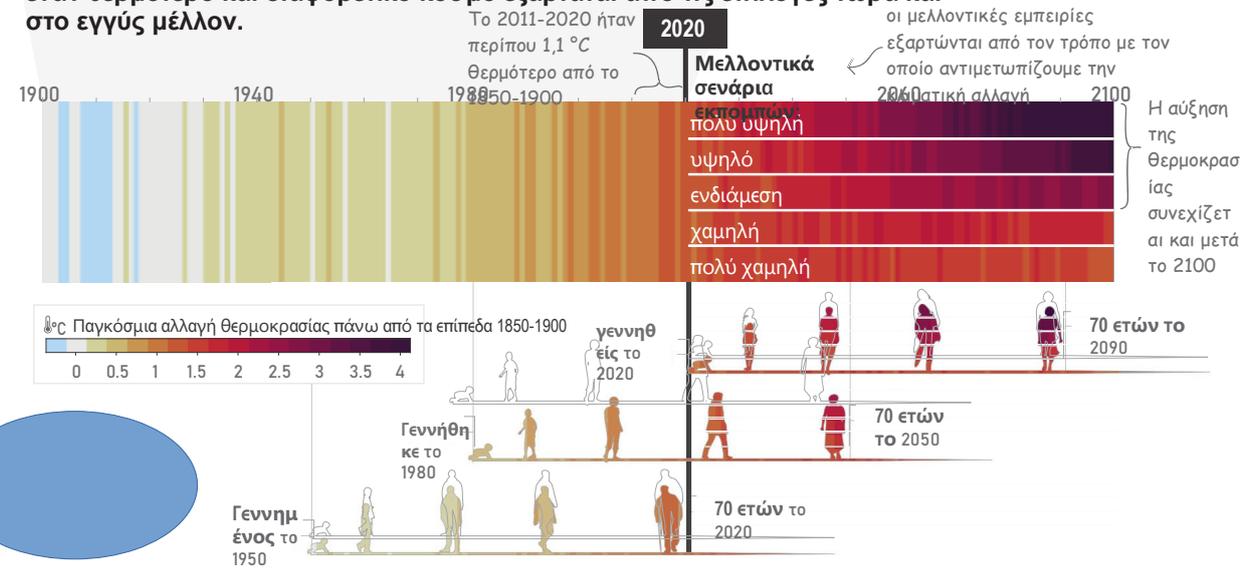
**Εμπιστοσύνη στον κλιματικό προβλεπόμενο στην κλιματική αλλαγή**

- Υψηλή ή πολύ υψηλή εμπιστοσύνη
- Μεσαία εμπιστοσύνη
- Χαμηλή εμπιστοσύνη

Οι επιπτώσεις προκαλούνται από αλλαγές σε πολλαπλές φυσικές κλιματικές συνθήκες, οι οποίες αποδίδονται όλο και περισσότερο στην ανθρώπινη επιρροή.



γ) Ο βαθμός στον οποίο οι σημερινές και οι μελλοντικές γενιές θα βιώσουν έναν θερμότερο και διαφορετικό κόσμο εξαρτάται από τις επιλογές τώρα και στο εγγύς μέλλον.



**Σχήμα SPM.1: α)** Η κλιματική αλλαγή έχει ήδη προκαλέσει εκτεταμένες επιπτώσεις και συναφείς απώλειες και ζημιές στα ανθρώπινα συστήματα και έχει μεταβάλει τα χερσαία οικοσυστήματα, τα οικοσυστήματα γλυκών υδάτων και τα ωκεάνια οικοσυστήματα παγκοσμίως. Η φυσική διαθεσιμότητα νερού περιλαμβάνει την ισορροπία του νερού που διατίθεται από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των υπόγειων υδάτων, της ποιότητας του νερού και της ζήτησης νερού. Οι παγκόσμιες εκτιμήσεις για την ψυχική υγεία και τον εκτοπισμό αντικατοπτρίζουν μόνο τις περιφέρειες που έχουν αξιολογηθεί. Τα επίπεδα εμπιστοσύνης αντικατοπτρίζουν την αξιολόγηση της απόδοσης των παρατηρούμενων επιπτώσεων στην κλιματική αλλαγή. **β)** Οι παρατηρούμενες επιπτώσεις συνδέονται με φυσικές κλιματικές αλλαγές, συμπεριλαμβανομένων πολλών που έχουν αποδοθεί στην ανθρώπινη επιρροή, όπως οι επιλεγμένοι κλιματικοί παράγοντες που εμφανίζονται. Τα επίπεδα εμπιστοσύνης και πιθανοφάνειας αντικατοπτρίζουν την εκτίμηση της απόδοσης του παρατηρούμενου κλιματικού παράγοντα πρόσκρουσης στην ανθρώπινη επιρροή. **γ)** Παρατηρηθείσες (1900–2020) και προβλεπόμενες (2021–2100) μεταβολές της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη (σε σχέση με την περίοδο 1850-1900), οι οποίες συνδέονται με αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες και επιπτώσεις, καταδεικνύουν τον τρόπο με τον οποίο το κλίμα έχει ήδη αλλάξει και θα αλλάξει κατά τη διάρκεια ζωής τριών αντιπροσωπευτικών γενεών (που γεννήθηκαν το 1950, το 1980 και το 2020). Οι μελλοντικές προβλέψεις (2021–2100) για τις μεταβολές της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας παρουσιάζονται για σενάρια πολύ χαμηλών (SSP1-1.9), χαμηλών (SSP1-2.6), ενδιάμεσων (SSP2-4.5), υψηλών (SSP3-7.0) και πολύ υψηλών (SSP5-8.5) εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι μεταβολές των ετήσιων παγκόσμιων επιφανειακών θερμοκρασιών παρουσιάζονται ως «λωρίδες του κλίματος», με μελλοντικές προβλέψεις που δείχνουν τις μακροπρόθεσμες τάσεις που προκαλούνται από τον άνθρωπο και τη συνεχιζόμενη διαφοροποίηση με βάση τη φυσική μεταβλητότητα (εκπροσωπούνται εδώ χρησιμοποιώντας τα παρατηρούμενα επίπεδα της φυσικής μεταβλητότητας του παρελθόντος). Τα χρώματα στα εικονίδια γενεών αντιστοιχούν στις παγκόσμιες λωρίδες θερμοκρασίας επιφάνειας για κάθε έτος, με τμήματα στα μελλοντικά εικονίδια που διαφοροποιούν τις πιθανές μελλοντικές εμπειρίες. {2.1, 2.1.2, σχήμα 2.1, πίνακας 2.1, σχήμα 2.3, διατομεακό πλαίσιο.2, 3.1, σχήμα 3.3, 4.1, 4.3} (πλαίσιο SPM.1)

## Τρέχουσα πρόοδος όσον αφορά την προσαρμογή και τα κενά και τις προκλήσεις

A.3 Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της προσαρμογής έχουν προχωρήσει σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες, με τεκμηριωμένα οφέλη και ποικίλη αποτελεσματικότητα. Παρά την πρόοδο, υπάρχουν κενά προσαρμογής, τα οποία θα συνεχίσουν να αυξάνονται με τους σημερινούς ρυθμούς εφαρμογής. Σε ορισμένα οικοσυστήματα και περιοχές έχουν επιτευχθεί σκληρά και ήπια όρια προσαρμογής. Η κακομεταχείριση συμβαίνει σε ορισμένους τομείς και περιοχές. Οι τρέχουσες παγκόσμιες χρηματοδοτικές ροές για την προσαρμογή δεν επαρκούν και περιορίζουν την εφαρμογή των επιλογών προσαρμογής, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.2, 2.3}

A.3.1 Παρατηρήθηκε πρόοδος στον σχεδιασμό και την εφαρμογή της προσαρμογής σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες, η οποία απέφερε πολλαπλά οφέλη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση του κοινού και της πολιτικής σχετικά με τις επιπτώσεις και τους κινδύνους του κλίματος έχει οδηγήσει σε τουλάχιστον 170 χώρες και πολλές πόλεις, συμπεριλαμβανομένης της προσαρμογής στις πολιτικές και τις διαδικασίες σχεδιασμού τους για το κλίμα (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.2.3}

A.3.2 Η αποτελεσματικότητα<sup>15</sup> της προσαρμογής στη μείωση των κλιματικών κινδύνων<sup>16</sup> τεκμηριώνεται για συγκεκριμένα πλαίσια, τομείς και περιφέρειες (υψηλή εμπιστοσύνη). Παραδείγματα αποτελεσματικών επιλογών προσαρμογής περιλαμβάνουν: βελτιώσεις καλλιεργητικών ποικιλιών, διαχείριση και αποθήκευση των υδάτων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, διατήρηση της υγρασίας του εδάφους, άρδευση, γεωργοδασολογία, προσαρμογή σε επίπεδο κοινότητας, διαφοροποίηση σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης και τοπίου στη γεωργία, προσεγγίσεις βιώσιμης διαχείρισης της γης, χρήση αγροοικολογικών αρχών και πρακτικών και άλλες προσεγγίσεις που λειτουργούν με φυσικές διαδικασίες (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι<sup>17</sup> προσεγγίσεις προσαρμογής που βασίζονται στα οικοσυστήματα, όπως ο οικολογικός προσανατολισμός των πόλεων, η αποκατάσταση των υγροτόπων και των ανάντη δασικών οικοσυστημάτων, υπήρξαν αποτελεσματικές για τη μείωση των κινδύνων πλημμύρας και της αστικής θερμότητας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι συνδυασμοί μη διαρθρωτικών μέτρων, όπως τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, και διαρθρωτικών μέτρων, όπως τα αναχώματα, έχουν μειώσει τις απώλειες ζωών σε περίπτωση εσωτερικών πλημμυρών (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι επιλογές προσαρμογής, όπως η διαχείριση του κινδύνου καταστροφών, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, οι κλιματικές υπηρεσίες και τα δίκτυα κοινωνικής ασφάλειας, έχουν ευρεία εφαρμογή σε πολλούς τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.2.3}

A.3.3 Οι περισσότερες παρατηρούμενες αποκρίσεις προσαρμογής είναι κατακερματισμένες, σταδιακές,<sup>18</sup> ειδικές ανά τομέα και άνισα κατανομημένες μεταξύ των περιφερειών. Παρά την πρόοδο, υπάρχουν κενά προσαρμογής σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες και θα συνεχίσουν να αυξάνονται υπό τα τρέχοντα επίπεδα εφαρμογής, με τα μεγαλύτερα κενά προσαρμογής μεταξύ των ομάδων χαμηλότερου εισοδήματος. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.3.2}

A.3.4 Υπάρχουν αυξημένες ενδείξεις δυσπροσαρμογής σε διάφορους τομείς και περιφέρειες. Η κακομεταχείριση πλήττει ιδιαίτερα τις περιθωριοποιημένες και ευάλωτες ομάδες. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.3.2}

15 Η αποτελεσματικότητα αναφέρεται εδώ στον βαθμό στον οποίο προβλέπεται ή παρατηρείται μια επιλογή προσαρμογής για τη μείωση του κινδύνου που σχετίζεται με το κλίμα. {2.2.3}

16 Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο. {2.2.3}

17 Η Προσαρμογή με βάση το Οικοσύστημα (EbA) αναγνωρίζεται διεθνώς στο πλαίσιο της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα (CBD14/5). Σχετική έννοια είναι οι λύσεις που βασίζονται στη φύση (NbS), βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο.

18 Οι επαγγελματικές προσαρμογές στην αλλαγή του κλίματος νοούνται ως επεκτάσεις δράσεων και συμπεριφορών που ήδη μειώνουν τις απώλειες ή ενισχύουν τα οφέλη των φυσικών διακυμάνσεων σε ακραία καιρικά/κλιματικά φαινόμενα. {2.3.2}

- A.3.5 Οι μικροκαλλιεργητές και τα νοικοκυριά αντιμετωπίζουν σήμερα ήπια όρια προσαρμογής κατά μήκος ορισμένων παράκτιων περιοχών χαμηλού υψομέτρου (μέτρια εμπιστοσύνη), τα οποία οφείλονται σε οικονομικούς, διοικητικούς, θεσμικούς και πολιτικούς περιορισμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). Ορισμένα τροπικά, παράκτια, πολικά και ορεινά οικοσυστήματα έχουν φτάσει σε σκληρά όρια προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Η προσαρμογή δεν αποτρέπει όλες τις απώλειες και τις ζημίες, ακόμη και με αποτελεσματική προσαρμογή και πριν από την επίτευξη μαλακών και σκληρών ορίων (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.3.2}
- A.3.6 Τα βασικά εμπόδια στην προσαρμογή είναι οι περιορισμένοι πόροι, η έλλειψη συμμετοχής του ιδιωτικού τομέα και των πολιτών, η ανεπαρκής κινητοποίηση χρηματοδότησης (μεταξύ άλλων για την έρευνα), ο χαμηλός γραμματισμός για το κλίμα, η έλλειψη πολιτικής δέσμευσης, η περιορισμένη έρευνα και/ή η αργή και χαμηλή υιοθέτηση της επιστήμης της προσαρμογής και η χαμηλή αίσθηση του επείγοντος. Υπάρχουν διευρυνόμενες διαφορές μεταξύ του εκτιμώμενου κόστους προσαρμογής και της χρηματοδότησης που διατίθεται για την προσαρμογή (υψηλή εμπιστοσύνη). Η χρηματοδότηση για την προσαρμογή προήλθε κατά κύριο λόγο από δημόσιες πηγές, ενώ ένα μικρό ποσοστό της παγκόσμιας χρηματοδότησης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής είχε ως στόχο την προσαρμογή και η συντριπτική πλειονότητα τον μετριασμό (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Μολονότι η παγκόσμια χρηματοδότηση για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής έχει παρουσιάσει ανοδική τάση μετά την ΑΕ5, οι τρέχουσες παγκόσμιες χρηματοδοτικές ροές για την προσαρμογή, μεταξύ άλλων από δημόσιες και ιδιωτικές πηγές χρηματοδότησης, είναι ανεπαρκείς και περιορίζουν την εφαρμογή των επιλογών προσαρμογής, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι δυσμενείς κλιματικές επιπτώσεις μπορούν να μειώσουν τη διαθεσιμότητα χρηματοδοτικών πόρων προκαλώντας απώλειες και ζημίες και παρεμποδίζοντας την εθνική οικονομική ανάπτυξη, αυξάνοντας έτσι περαιτέρω τους χρηματοδοτικούς περιορισμούς για την προσαρμογή, ιδίως για τις αναπτυσσόμενες και τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες (μέτρια εμπιστοσύνη). {2.3.2, 2.3.3}

#### Πλαίσιο SPM.1 Η χρήση σεναρίων και μοντελοποιημένων διαδρομών στη συγκεφαλαιωτική έκθεση AR6

Τα μοντελοποιημένα σενάρια και πορείες<sup>19</sup> χρησιμοποιούνται για τη διερεύνηση των μελλοντικών εκπομπών, της κλιματικής αλλαγής, των σχετικών επιπτώσεων και κινδύνων και των πιθανών στρατηγικών μετριασμού και προσαρμογής και βασίζονται σε μια σειρά παραδοχών, συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικοοικονομικών μεταβλητών και των επιλογών μετριασμού. Αυτές είναι ποσοτικές προβλέψεις και δεν είναι ούτε προβλέψεις ούτε προβλέψεις. Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες εκπομπών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που βασίζονται σε οικονομικά αποδοτικές προσεγγίσεις, περιέχουν περιφερειακά διαφοροποιημένες παραδοχές και αποτελέσματα και πρέπει να αξιολογούνται με προσεκτική αναγνώριση αυτών των παραδοχών. Οι περισσότεροι δεν κάνουν ρητές υποθέσεις σχετικά με την παγκόσμια ισότητα, την περιβαλλοντική δικαιοσύνη ή την ενδοπεριφερειακή κατανομή εισοδήματος. Η IPCC είναι ουδέτερη όσον αφορά τις παραδοχές στις οποίες βασίζονται τα σενάρια της βιβλιογραφίας που αξιολογούνται στην παρούσα έκθεση, τα οποία δεν καλύπτουν όλα τα πιθανά συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης.<sup>20</sup> {Διατομεακό πλαίσιο.2}

Η WGI αξιολόγησε την κλιματική απόκριση σε πέντε ενδεικτικά σενάρια με βάση τις Κοινές Κοινωνικοοικονομικές Διαδρομές (SSP)<sup>21</sup> που καλύπτουν το φάσμα της πιθανής μελλοντικής ανάπτυξης ανθρωπογενών παραγόντων της κλιματικής αλλαγής που εντοπίζονται στη βιβλιογραφία. Τα σενάρια υψηλών και πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP3-7.0 και SSP5-8.5)<sup>22</sup> έχουν εκπομπές CO<sub>2</sub> που σχεδόν διπλασιάζονται από τα σημερινά επίπεδα έως το 2100 και το 2050, αντίστοιχα. Σύμφωνα με το σενάριο ενδιάμεσων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP2-4.5), οι εκπομπές CO<sub>2</sub> παραμένουν στα σημερινά επίπεδα έως τα μέσα του αιώνα. Τα σενάρια πολύ χαμηλών και χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1.9 και SSP1-2.6) έχουν μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> γύρω στο 2050 και το 2070, αντίστοιχα, ακολουθούμενες από διαφορετικά επίπεδα καθαρών αρνητικών εκπομπών CO<sub>2</sub>. Επιπλέον,<sup>23</sup> οι αντιπροσωπευτικές πορείες συγκέντρωσης (RCP) χρησιμοποιήθηκαν από την WGI και την WGII για την αξιολόγηση των περιφερειακών κλιματικών αλλαγών, επιπτώσεων και κινδύνων. Στην ομάδα εργασίας III αξιολογήθηκε μεγάλος αριθμός παγκόσμιων μοντελοποιημένων διαδρομών εκπομπών, εκ των οποίων 1202 κατηγοριοποιήθηκαν με βάση την

19 Στη βιβλιογραφία, οι όροι «μονοπάτια» και «σενάρια» χρησιμοποιούνται εναλλακτικά, ενώ οι πρώτοι χρησιμοποιούνται συχνότερα σε σχέση με τους κλιματικούς στόχους. Η WGI χρησιμοποίησε κυρίως τον όρο σενάρια και η WGIII χρησιμοποίησε κυρίως τον όρο μοντελοποιημένες διαδρομές εκπομπών και μετριασμού. Το SYR χρησιμοποιεί κατά κύριο λόγο σενάρια όταν αναφέρεται στην WGI και μοντελοποιημένες οδούς εκπομπών και μετριασμού όταν αναφέρεται στην WGIII.

20 Περίπου οι μισές από όλες τις μοντελοποιημένες παγκόσμιες πορείες εκπομπών βασίζονται σε οικονομικά αποδοτικές προσεγγίσεις που βασίζονται σε επιλογές μετριασμού/μείωσης του χαμηλότερου κόστους σε παγκόσμιο επίπεδο. Το άλλο ήμισυ εξετάζει τις υφιστάμενες πολιτικές και τις διαφοροποιημένες δράσεις σε περιφερειακό και τομεακό επίπεδο.

21 Τα σενάρια που βασίζονται στην ΕΚΠ αναφέρονται ως SSPx-y, όπου το «SSPx» αναφέρεται στην κοινή κοινωνικοοικονομική πορεία που περιγράφει τις κοινωνικοοικονομικές τάσεις στις οποίες βασίζονται τα σενάρια, και το «y» αναφέρεται στο επίπεδο καταναγκασμού ακτινοβολίας (σε watt ανά τετραγωνικό μέτρο ή W m<sup>-2</sup>) που προκύπτει από το σενάριο το έτος 2100. {Διατομεακό πλαίσιο.2}

22 Τα σενάρια πολύ υψηλών εκπομπών έχουν καταστεί λιγότερο πιθανά, αλλά δεν μπορούν να αποκλειστούν. Τα επίπεδα θέρμανσης >4 °C μπορεί να προκύψουν από σενάρια πολύ υψηλών εκπομπών, αλλά μπορούν επίσης να προκύψουν από σενάρια χαμηλότερων εκπομπών εάν η ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή ή οι ανατροφοδοτήσεις κύκλου άνθρακα είναι υψηλότερες από τη βέλτιστη εκτίμηση. {3.1.1}

23 Τα σενάρια που βασίζονται στο RCP αναφέρονται ως RCPy, όπου το «y» αναφέρεται στο επίπεδο καταναγκασμού ακτινοβολίας (σε watt ανά τετραγωνικό μέτρο ή W m<sup>-2</sup>) που προκύπτει από το σενάριο κατά το έτος 2100. Τα σενάρια της ΕΚΠ καλύπτουν ευρύτερο φάσμα συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης για τα αέρια του θερμοκηπίου και τους ατμοσφαιρικούς ρύπους από ό,τι τα RCP. Είναι παρόμοια αλλά όχι πανομοιότυπα, με διαφορές στις πορείες συγκέντρωσης. Η συνολική αποτελεσματική επιβολή ακτινοβολίας τείνει να είναι υψηλότερη για τις ΕΚΠ σε σύγκριση με τα RCP με την ίδια ετικέτα (μέτρια εμπιστοσύνη). {Διατομεακό πλαίσιο.2}

## Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής

εκτιμώμενη υπερθέρμανση του πλανήτη κατά τον 21ο αιώνα· οι κατηγορίες κυμαίνονται από οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C με πιθανότητα άνω του 50 % (σημειώνεται > 50 % στην παρούσα έκθεση) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση (C1) έως οδούς που υπερβαίνουν τους 4 °C (C8). {Διατομεακό πλαίσιο.2} (πλαίσιο SPM.1, πίνακας 1)

Τα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWL) σε σχέση με την περίοδο 1850–1900 χρησιμοποιούνται για την ενσωμάτωση της αξιολόγησης της κλιματικής αλλαγής και των σχετικών επιπτώσεων και κινδύνων, δεδομένου ότι τα πρότυπα αλλαγών για πολλές μεταβλητές σε μια δεδομένη GWL είναι κοινά σε όλα τα σενάρια που εξετάζονται και ανεξάρτητα από το χρονοδιάγραμμα επίτευξης του εν λόγω επιπέδου. {Διατομεακό πλαίσιο.2}

Πλαίσιο SPM.1, πίνακας 1: Περιγραφή και σχέση των σεναρίων και των μοντελοποιημένων διαδρομών που εξετάζονται στις εκθέσεις της ομάδας εργασίας AR6. {Διατομεακό πλαίσιο.2 Σχήμα 1}

Κατηγορία στην ΟΕIII	Περιγραφή κατηγορίας	Σενάρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSPx-y*) σε WGI & WGI	RCPy** σε WGI & WGI
Γ1	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50%) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση***	Πολύ χαμηλό (SSP1-1.9)	
Γ2	επιστροφή της αύξησης της θερμοκρασίας στους 1,5 °C (>50%) μετά από υψηλή υπέρβαση***		
Γ3	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2°C (>67 %)	Χαμηλή (SSP1-2.6)	ΚΠΣ2.6
Γ4	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2°C (>50%)		
Γ5	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2,5°C (>50%)		
Γ6	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 3°C (>50%)	Ενδιάμεσο (SSP2-4.5)	ΚΣΕ 4.5
Γ7	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 4°C (>50%)	Υψηλός (SSP3-7.0)	
Γ8	υπέρβαση της θερμοκρασίας κατά 4°C (>50%)	Πολύ υψηλό (SSP5-8.5)	ΚΣΕ 8.5

\* Βλ. υποσημείωση 21 για την ορολογία SSPx-y.

\*\* Βλ. υποσημείωση 23 για την ορολογία RCPy.

\*\*\* Η περιορισμένη υπέρβαση αφορά την υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C έως περίπου 0,1 °C, η υψηλή υπέρβαση κατά 0,1 °C-0,3 °C, και στις δύο περιπτώσεις έως και αρκετές δεκαετίες.

## Τρέχουσα πρόοδος μετριασμού, κενά και προκλήσεις

A.4 Οι πολιτικές και οι νόμοι που αφορούν τον μετριασμό έχουν επεκταθεί σταθερά από την AR5. Οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2030 που απορρέουν από εθνικά καθορισμένες συνεισφορές (ΕΚΣ) που ανακοινώθηκαν έως τον Οκτώβριο του 2021 καθιστούν πιθανό ότι η αύξηση της θερμοκρασίας θα υπερβεί τον 1,5 °C κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα και δυσχεραίνουν τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από τους 2 °C. Υπάρχουν κενά μεταξύ των προβλεπόμενων εκπομπών από τις εφαρμοζόμενες πολιτικές και εκείνων από τις ΕΚΣ και οι χρηματοδοτικές ροές υπολείπονται των επιπέδων που απαιτούνται για την επίτευξη των στόχων για το κλίμα σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.2, 2.3, Σχήμα 2.5, Πίνακας 2.2}

A.4.1 Η UNFCCC, το πρωτόκολλο του Κιότο και η συμφωνία του Παρισιού υποστηρίζουν την αύξηση των επιπέδων εθνικής φιλοδοξίας. Η συμφωνία του Παρισιού, η οποία εγκρίθηκε στο πλαίσιο της UNFCCC, με σχεδόν καθολική συμμετοχή, οδήγησε στην ανάπτυξη πολιτικής και στον καθορισμό στόχων σε εθνικό και υποεθνικό επίπεδο, ιδίως σε σχέση με τον μετριασμό, καθώς και στην ενίσχυση της διαφάνειας της δράσης και της στήριξης για το κλίμα (μεσαία εμπιστοσύνη). Πολλά ρυθμιστικά και οικονομικά μέσα έχουν ήδη αναπτυχθεί με επιτυχία (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε πολλές χώρες, οι πολιτικές έχουν ενισχύσει την ενεργειακή απόδοση, έχουν μειώσει τα ποσοστά αποψίλωσης των δασών και έχουν επιταχύνει την ανάπτυξη της τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την αποφυγή και, σε ορισμένες περιπτώσεις, τη μείωση ή την εξάλειψη των εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Πολλαπλές σειρές στοιχείων δείχνουν ότι οι πολιτικές μετριασμού έχουν οδηγήσει σε αρκετές<sup>24</sup> Gt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> yr<sup>-1</sup> αποφευχθεισών παγκόσμιων εκπομπών (μέτρια εμπιστοσύνη). Τουλάχιστον 18 χώρες έχουν διατηρήσει απόλυτες μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των εκπομπών CO<sub>2</sub> με βάση<sup>25</sup> την κατανάλωση για περισσότερο από 10 έτη. Οι μειώσεις αυτές αντιστάθμισαν μόνο εν μέρει την αύξηση των παγκόσμιων εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.2.1, 2.2.2}

A.4.2 Διάφορες επιλογές μετριασμού, ιδίως η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, ο εξηλεκτρισμός των αστικών συστημάτων, οι αστικές πράσινες υποδομές, η ενεργειακή απόδοση, η διαχείριση από την πλευρά της ζήτησης, η βελτιωμένη διαχείριση των δασών και των καλλιεργειών / χορτολιβαδικών εκτάσεων, καθώς και η μείωση της σπατάλης και της απώλειας τροφίμων, είναι τεχνικά βιώσιμες, καθίστανται όλο και πιο οικονομικά αποδοτικές και υποστηρίζονται γενικά από το κοινό. Από το 2010 έως το 2019 υπήρξαν συνεχείς μειώσεις του μοναδιαίου κόστους

24 Τουλάχιστον 1,8 GtCO<sub>2</sub>-eq yr<sup>-1</sup> μπορούν να ληφθούν υπόψη με τη συγκέντρωση χωριστών εκτιμήσεων για τις επιπτώσεις των οικονομικών και ρυθμιστικών μέσων. Ο αυξανόμενος αριθμός νόμων και εκτελεστικών διαταγμάτων έχει επηρεάσει τις παγκόσμιες εκπομπές και εκτιμάται ότι θα έχει ως αποτέλεσμα 5,9 GtCO<sub>2</sub>-eq yr<sup>-1</sup> λιγότερες εκπομπές το 2016 από ό,τι θα ήταν διαφορετικά. (μέση εμπιστοσύνη) {2.2.2}

25 Οι μειώσεις συνδέονταν με την απαλλαγή του ενεργειακού εφοδιασμού από τις ανθρακούχες εκπομπές, τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τη μείωση της ζήτησης ενέργειας, οι οποίες προέκυψαν τόσο από πολιτικές όσο και από αλλαγές στην οικονομική δομή (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.2.2}

της ηλιακής ενέργειας (85 %), της αιολικής ενέργειας (55 %) και των μπαταριών ιόντων λιθίου (85 %) και μεγάλες αυξήσεις στην ανάπτυξή τους, π.χ. > 10 × για την ηλιακή ενέργεια και > 100 × για τα ηλεκτρικά οχήματα (EV), οι οποίες ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ των περιφερειών. Ο συνδυασμός μέσων πολιτικής που μείωσαν το κόστος και ενθάρρυναν την υιοθέτηση περιλαμβάνει δημόσια έρευνα και ανάπτυξη, χρηματοδότηση για έργα επίδειξης και πιλοτικά έργα, καθώς και μέσα προσέλκυσης της ζήτησης, όπως επιδοτήσεις ανάπτυξης για την επίτευξη κλίμακας. Η διατήρηση συστημάτων υψηλής έντασης εκπομπών μπορεί, σε ορισμένες περιφέρειες και τομείς, να είναι πιο δαπανηρή από τη μετάβαση σε συστήματα χαμηλών εκπομπών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.2.2, Σχήμα 2.4}

- A.4.3 Υπάρχει σημαντικό «χάσμα εκπομπών» μεταξύ των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου το 2030 που συνδέονται με την εφαρμογή των ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26<sup>26</sup> και εκείνων που συνδέονται με μοντελοποιημένες οδούς μετριασμού που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στον 1,5 °C (>50 %) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση ή περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2 °C (>67 %), με την παραδοχή άμεσης δράσης (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτό θα καθιστούσε πιθανό ότι η αύξηση της θερμοκρασίας θα υπερβεί τους 1,5 °C κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα (υψηλή εμπιστοσύνη). Παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί μετριασμού που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση ή περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 2 °C (>67 %), με την παραδοχή ότι η άμεση δράση συνεπάγεται βαθιές μειώσεις των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αυτή τη δεκαετία (υψηλή εμπιστοσύνη) (βλ. πλαίσιο 1 του SPM, πίνακας 1, Β.6).<sup>27</sup> Οι μοντελοποιημένες οδοί που συνάδουν με τις ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26 έως το 2030 και δεν προϋποθέτουν αύξηση της φιλοδοξίας στη συνέχεια έχουν υψηλότερες εκπομπές, οδηγώντας σε διάμεση αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 2,8 [2,1 έως 3,4] °C έως το 2100 (μέτρια εμπιστοσύνη). Πολλές χώρες έχουν εκφράσει την πρόθεσή τους να επιτύχουν μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ή μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> περίπου έως τα μέσα του αιώνα, αλλά οι δεσμεύσεις διαφέρουν μεταξύ των χωρών όσον αφορά το πεδίο εφαρμογής και την ιδιαιτερότητα, ενώ μέχρι σήμερα έχουν θεσπιστεί περιορισμένες πολιτικές για την επίτευξή τους. {2.3.1, πίνακας 2.2, σχήμα 2.5, πίνακας 3.1, 4.1}
- A.4.4 Η κάλυψη πολιτικής είναι άνιση μεταξύ των τομέων (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι πολιτικές που θα εφαρμοστούν έως το τέλος του 2020 προβλέπεται να οδηγήσουν σε υψηλότερες παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2030 από τις εκπομπές που συνεπάγονται οι ΕΚΣ, γεγονός που υποδηλώνει «κενό εφαρμογής» (υψηλή εμπιστοσύνη). Χωρίς ενίσχυση των πολιτικών, προβλέπεται αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 3,2 [2,2 έως 3,5]°C έως το 2100 (μέτρια εμπιστοσύνη). {2.2.2, 2.3.1, 3.1.1, σχήμα 2.5} (πλαίσιο SPM.1, σχήμα SPM.5)
- A.4.5 Η υιοθέτηση τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών παρουσιάζει υστέρηση στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες, ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες, εν μέρει λόγω της περιορισμένης χρηματοδότησης, της ανάπτυξης και μεταφοράς τεχνολογίας και της ικανότητας (μεσαίας εμπιστοσύνης). Το μέγεθος των χρηματοδοτικών ροών για το κλίμα έχει αυξηθεί την τελευταία δεκαετία και οι δίαυλοι χρηματοδότησης έχουν διευρυνθεί, αλλά η ανάπτυξη έχει επιβραδυνθεί από το 2018 (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι χρηματοοικονομικές ροές έχουν αναπτυχθεί ανομοιογενώς μεταξύ περιφερειών και τομέων (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ροές δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης για τα ορυκτά καύσιμα εξακολουθούν να είναι μεγαλύτερες από εκείνες για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τον μετριασμό της (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συντριπτική πλειονότητα της παρακολουθούμενης χρηματοδότησης για το κλίμα κατευθύνεται προς τον μετριασμό, αλλά υπολείπεται των επιπέδων που απαιτούνται για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε λιγότερο από 2 °C ή σε 1,5 °C σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες (βλ. C7.2) (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Το 2018, οι δημόσιες και οι δημόσια κινητοποιούμενες ιδιωτικές χρηματοδοτικές ροές για το κλίμα από τις ανεπτυγμένες προς τις αναπτυσσόμενες χώρες υπολείπονταν του συλλογικού στόχου της UNFCCC και της συμφωνίας του Παρισιού για κινητοποίηση 100 δισ. δολαρίων ΗΠΑ ετησίως έως το 2020 στο πλαίσιο ουσιαστικών δράσεων μετριασμού και διαφάνειας όσον αφορά την εφαρμογή (μέτρια εμπιστοσύνη). {2.2.2, 2.3.1, 2.3.3}

26 Λόγω της καταληκτικής ημερομηνίας της ΟΕΙΙΙ για τη βιβλιογραφία, οι πρόσθετες ΕΚΣ που υποβλήθηκαν μετά τις 11 Οκτωβρίου 2021 δεν αξιολογούνται εδώ. {Υποσημείωση 32 στην μακρύτερη έκθεση}

27 Οι προβλεπόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για το 2030 είναι 50 (47–55) GtCO<sub>2</sub>-eq, εάν ληφθούν υπόψη όλα τα υπό όρους στοιχεία των ΕΚΣ. Χωρίς υπό όρους στοιχεία, οι παγκόσμιες εκπομπές προβλέπεται να είναι περίπου παρόμοιες με τα μοντελοποιημένα επίπεδα του 2019 σε 53 (50–57) GtCO<sub>2</sub>-eq. {2.3.1, πίνακας 2.2}

## B. Μελλοντική Κλιματική Αλλαγή, Κίνδυνοι και Μακροπρόθεσμες Αντιδράσεις

### Μελλοντική κλιματική αλλαγή

B.1 Οι συνεχιζόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα οδηγήσουν σε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, με τη βέλτιστη εκτίμηση να φθάνει τους 1,5 °C βραχυπρόθεσμα σε εξεταζόμενα σενάρια και μοντελοποιημένες πορείες. Κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη θα εντείνει πολλαπλούς και ταυτόχρονους κινδύνους (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι βαθιές, ταχείες και συνεχείς μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα οδηγήσουν σε αισθητή επιβράδυνση της υπερθέρμανσης του πλανήτη μέσα σε περίπου δύο δεκαετίες, καθώς και σε αισθητές αλλαγές στη σύνθεση της ατμόσφαιρας μέσα σε λίγα χρόνια (υψηλή εμπιστοσύνη). {Διατομεακά πλαίσια 1 και 2, 3.1, 3.3, πίνακας 3.1, σχήμα 3.1, 4.3} (σχήμα SPM.2, πλαίσιο SPM.1)

B.1.1 Η υπερθέρμανση του πλανήτη<sup>28</sup> θα συνεχίσει να αυξάνεται βραχυπρόθεσμα (2021-2040), κυρίως λόγω των αυξημένων σωρευτικών εκπομπών CO<sub>2</sub> σε όλα σχεδόν τα εξεταζόμενα σενάρια και τις μοντελοποιημένες πορείες. Βραχυπρόθεσμα, η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι πιθανότερο να φθάσει τους 1,5 °C ακόμη και στο πλαίσιο του σεναρίου πολύ χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1.9) και είναι πιθανό ή πολύ πιθανό να υπερβεί τους 1,5 °C στο πλαίσιο σεναρίων υψηλότερων εκπομπών. Στα εξεταζόμενα σενάρια και τις μοντελοποιημένες πορείες, οι βέλτιστες εκτιμήσεις του χρόνου κατά τον οποίο επιτυγχάνεται το επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C βρίσκονται στο εγγύς μέλλον<sup>29</sup>. Η υπερθέρμανση του πλανήτη υποχωρεί και πάλι κάτω από τους 1,5 °C έως το τέλος του 21ου αιώνα σε ορισμένα σενάρια και μοντελοποιημένες πορείες (βλ. B.7). The assessed climate response to GHG emissions scenarios results in a best estimate of warming for 2081–2100 that spans a range from 1.4°C for a very low GHG emissions scenario (SSP1-1.9) to 2.7°C for an intermediate GHG emissions scenario (SSP2-4.5) and 4.4°C for a very high GHG emissions scenario (SSP5-8.5)<sup>30</sup>, with narrower uncertainty ranges<sup>31</sup> than for corresponding scenarios in AR5. {Διατομεακά πλαίσια 1 και 2, 3.1.1, 3.3.4, πίνακας 3.1, 4.3} (πλαίσιο SPM.1)

B.1.2 Διακριτές διαφορές στις τάσεις της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας μεταξύ αντιπαραβαλλόμενων σεναρίων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1.9 και SSP1-2.6 έναντι SSP3-7.0 και SSP5-8.5) θα αρχίσουν να προκύπτουν από τη φυσική μεταβλητότητα<sup>32</sup> εντός περίπου 20 ετών. Στο πλαίσιο αυτών των αντίθετων σεναρίων, θα προκύψουν αισθητές επιπτώσεις εντός ετών για τις συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου και νωρίτερα για τις βελτιώσεις της ποιότητας του αέρα, λόγω των συνδυασμένων στοχευμένων ελέγχων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των ισχυρών και συνεχών μειώσεων των εκπομπών μεθανίου. Οι στοχευμένες μειώσεις των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων οδηγούν σε ταχύτερες βελτιώσεις της ποιότητας του αέρα εντός ετών σε σύγκριση με τις μειώσεις μόνο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αλλά μακροπρόθεσμα προβλέπονται περαιτέρω βελτιώσεις σε σενάρια που συνδυάζουν τις προσπάθειες μείωσης των ατμοσφαιρικών ρύπων καθώς και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.<sup>33</sup> (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.1.1} (πλαίσιο SPM.1)

28 Υπερθέρμανση του πλανήτη (βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο) αναφέρεται εδώ ως μέσος όρος 20 ετών, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, σε σχέση με την περίοδο 1850–1900. Η παγκόσμια θερμοκρασία επιφάνειας σε οποιοδήποτε έτος μπορεί να ποικίλει πάνω ή κάτω από τη μακροπρόθεσμα προκαλούμενη από τον άνθρωπο τάση, λόγω της φυσικής μεταβλητότητας. Η εσωτερική μεταβλητότητα της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας σε ένα μόνο έτος εκτιμάται ότι είναι περίπου  $\pm 0,25$  °C (εύρος 5-95%, υψηλή εμπιστοσύνη). Η εμφάνιση μεμονωμένων ετών με μεταβολή της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη πάνω από ένα ορισμένο επίπεδο δεν συνεπάγεται ότι έχει επιτευχθεί αυτό το επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη. {4.3, Πλαίσιο διατομής.2}

29 Το διάμεσο πενταετές διάστημα κατά το οποίο επιτυγχάνεται επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη 1,5 °C (πιθανότητα 50 %) σε κατηγορίες μοντελοποιημένων διαδρομών που εξετάζονται στην ομάδα εργασίας III είναι το 2030-2035. Έως το 2030, η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία σε οποιοδήποτε μεμονωμένο έτος θα μπορούσε να υπερβεί τον 1,5 °C σε σχέση με την περίοδο 1850–1900, με πιθανότητα μεταξύ 40 % και 60 %, στα πέντε σενάρια που αξιολογούνται στο WGI (μέτρια εμπιστοσύνη). Σε όλα τα σενάρια που εξετάζονται στο WGI εκτός από το σενάριο πολύ υψηλών εκπομπών (SSP5-8.5), το μέσο σημείο της πρώτης 20ετούς τρέχουσας μέσης περιόδου κατά τη διάρκεια της οποίας η εκτιμώμενη μέση μεταβολή της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη φθάνει τους 1,5 °C βρίσκεται στο πρώτο εξάμηνο της δεκαετίας του 2030. Στο σενάριο των πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, το μέσο σημείο βρίσκεται στα τέλη της δεκαετίας του 2020. {3.1.1, 3.3.1, 4.3} (Πλαίσιο SPM.1)

30 Οι καλύτερες εκτιμήσεις [και πολύ πιθανές κλίμακες] για τα διάφορα σενάρια είναι οι εξής: 1.4 [1,0 έως 1,8] °C (SSP1-1.9)· 1.8 [1.3 έως 2.4] °C (SSP1-2.6)· 2,7 [2.1 έως 3,5] °C (SSP2-4.5)· 3,6 [2,8 έως 4,6] °C (SSP3-7,0)· και 4,4 [3,3 έως 5,7] °C (SSP5-8.5). {3.1.1} (Πλαίσιο SPM.1)

31 Οι εκτιμώμενες μελλοντικές μεταβολές της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας κατασκευάστηκαν, για πρώτη φορά, συνδυάζοντας προβολές πολλαπλών μοντέλων με περιορισμούς παρατήρησης και την εκτιμώμενη ευαισθησία στην κλιματική ισορροπία και την παροδική κλιματική απόκριση. Το εύρος αβεβαιότητας είναι μικρότερο από ό,τι στην AR5 χάρη στη βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τις κλιματικές διαδικασίες, τα παλαιοκλιματικά στοιχεία και τους αναδυόμενους περιορισμούς που βασίζονται σε μοντέλα. {3.1.1}

32 Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο. Η φυσική μεταβλητότητα περιλαμβάνει τους φυσικούς παράγοντες και την εσωτερική μεταβλητότητα. Τα κύρια φαινόμενα εσωτερικής μεταβλητότητας περιλαμβάνουν την Ταλάντωση El Niño-Nότου, τη Δεκαδική Μεταβλητότητα του Ειρηνικού και την Πολυδεκαδική Μεταβλητότητα του Ατλαντικού. {4.3}

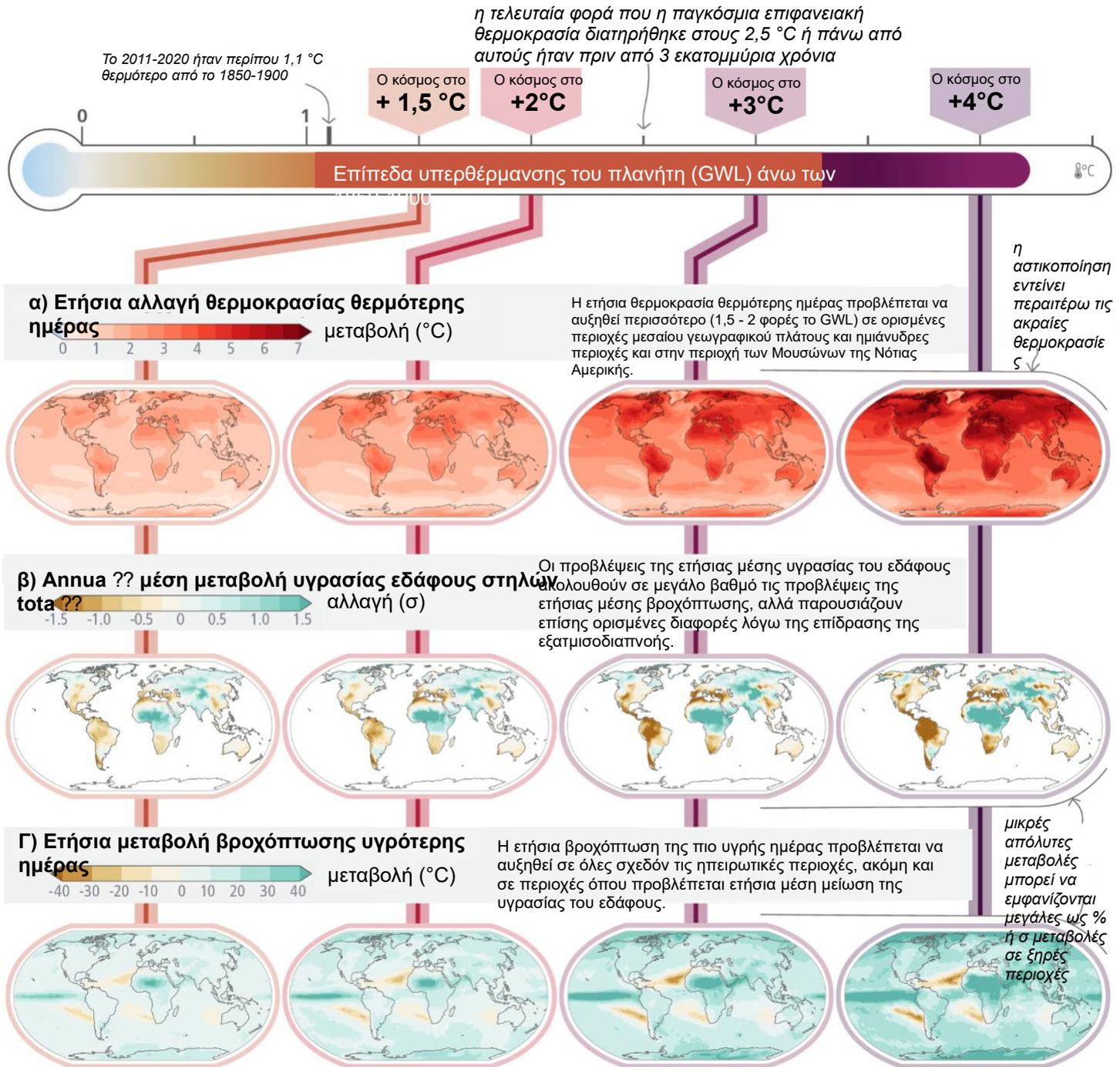
33 Βάσει επιπρόσθετων σεναρίων.

- B.1.3 Οι συνεχιζόμενες εκπομπές θα επηρεάσουν περαιτέρω όλες τις μείζονες συνιστώσες του κλιματικού συστήματος. Με κάθε πρόσθετη αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι ακραίες αλλαγές συνεχίζουν να γίνονται μεγαλύτερες. Η συνεχιζόμενη υπερθέρμανση του πλανήτη προβλέπεται να εντείνει περαιτέρω τον παγκόσμιο κύκλο του νερού, συμπεριλαμβανομένης της μεταβλητότητας του, των παγκόσμιων βροχοπτώσεων των μουσώνων και των πολύ υγρών και πολύ ξηρών καιρικών και κλιματικών φαινομένων και εποχών (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε σενάρια με αυξανόμενες εκπομπές CO<sub>2</sub>, οι φυσικές καταβόθρες άνθρακα της γης και των ωκεανών προβλέπεται να απορροφήσουν ένα μειούμενο ποσοστό αυτών των εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Άλλες προβλεπόμενες αλλαγές περιλαμβάνουν περαιτέρω μειωμένες εκτάσεις και/ή όγκους σχεδόν όλων των κρουσφαιρικών στοιχείων<sup>34</sup> (υψηλή εμπιστοσύνη), περαιτέρω παγκόσμια μέση άνοδο της στάθμης της θάλασσας (σχεδόν βέβαιη) και αυξημένη οξίνιση των ωκεανών (σχεδόν βέβαιη) και αποξυγόνωση (υψηλή εμπιστοσύνη). {3.1.1, 3.3.1, Σχήμα 3.4} (Σχήμα SPM.2)
- B.1.4 Με την περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας, κάθε περιοχή προβλέπεται να βιώνει όλο και περισσότερο ταυτόχρονες και πολλαπλές αλλαγές στους κλιματικούς παράγοντες. Οι σύνθετοι καύσωνες και οι ξηρασίες προβλέπεται να γίνουν πιο συχνές, συμπεριλαμβανομένων ταυτόχρονων συμβάντων σε πολλαπλές τοποθεσίες (υψηλή εμπιστοσύνη). Λόγω της σχετικής ανόδου της στάθμης της θάλασσας, τα τρέχοντα ακραία φαινόμενα της στάθμης της θάλασσας 1 στα 100 έτη προβλέπεται να συμβούν τουλάχιστον ετησίως σε περισσότερες από τις μισές θέσεις του μετρητή παλίρροιας έως το 2100 βάσει όλων των εξεταζόμενων σεναρίων (υψηλή εμπιστοσύνη). Άλλες προβλεπόμενες περιφερειακές αλλαγές περιλαμβάνουν την εντατικοποίηση των τροπικών κυκλώνων και/ή των εξωτροπικών καταιγίδων (μέτρια εμπιστοσύνη) και την αύξηση της ξηρασίας και των πυρκαγιών (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη). {3.1.1, 3.1.3}
- B.1.5 Η φυσική μεταβλητότητα θα συνεχίσει να διαμορφώνει τις ανθρωπογενείς κλιματικές αλλαγές, είτε εξασθενώντας είτε ενισχύοντας τις προβλεπόμενες αλλαγές, με μικρή επίδραση στην υπερθέρμανση του πλανήτη σε εκατονταετή κλίμακα (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτές οι διαφοροποιήσεις είναι σημαντικές για τον σχεδιασμό της προσαρμογής, ιδίως σε περιφερειακή κλίμακα και βραχυπρόθεσμα. Εάν επρόκειτο να συμβεί μια μεγάλη εκρηκτική ηφαιστειακή έκρηξη,<sup>35</sup> θα συγκάλυπτε προσωρινά και εν μέρει την προκαλούμενη από τον άνθρωπο κλιματική αλλαγή μειώνοντας την παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία και βροχόπτωση για ένα έως τρία έτη (μέση εμπιστοσύνη). {4.3}

34 Permafrost, εποχιακή κάλυψη χιονιού, παγετώνες, τα φύλλα πάγου της Γροιλανδίας και της Ανταρκτικής και πάγος της Αρκτικής θάλασσας.

35 Με βάση ανακατασκευές 2500 ετών, εκρήξεις με ακτινοβολία που προκαλεί περισσότερο αρνητικό αποτέλεσμα από  $-1 \text{ W m}^{-2}$ , σε σχέση με την ακτινοβολία των ηφαιστειακών στρατοσφαιρικών αερολυμάτων στη βιβλιογραφία που αξιολογείται στην παρούσα έκθεση, συμβαίνουν κατά μέσο όρο δύο φορές ανά αιώνα. {4.3}

**Με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι περιφερειακές αλλαγές στο μέσο κλίμα και τα ακραία φαινόμενα γίνονται πιο διαδεδομένες και έντονες.**



**Σχήμα SPM.2: Προβλεπόμενες μεταβολές της ετήσιας μέγιστης ημερήσιας μέγιστης θερμοκρασίας, της ετήσιας μέσης συνολικής υγρασίας του εδάφους στη στήλη και των ετήσιων μέγιστων βροχοπτώσεων 1 ημέρας σε επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη 1,5°C, 2°C, 3°C και 4°C σε σχέση με την περίοδο 1850–1900.** Προβλεπόμενη α) ετήσια μέγιστη ημερήσια μεταβολή της θερμοκρασίας (°C), β) ετήσια μέση συνολική μεταβολή της υγρασίας του εδάφους στη στήλη (τυπική απόκλιση), γ) ετήσια μέγιστη μεταβολή βροχοπτώσεων 1 ημέρας (%). Τα πάνελ δείχνουν CMIP6 πολυ-μοντέλο διάμεσες αλλαγές. Στα πλαίσια (β) και (γ), μεγάλες θετικές σχετικές μεταβολές σε ξηρές περιοχές μπορεί να αντιστοιχούν σε μικρές απόλυτες μεταβολές. Στο τμήμα β), η μονάδα είναι η τυπική απόκλιση της διαχρονικής μεταβλητότητας της υγρασίας του εδάφους κατά την περίοδο 1850–1900. Η τυπική απόκλιση είναι ένας ευρέως χρησιμοποιούμενος δείκτης μέτρησης για τον χαρακτηρισμό της σοβαρότητας της ξηρασίας. Η προβλεπόμενη μείωση της μέσης υγρασίας του εδάφους κατά μία τυπική απόκλιση αντιστοιχεί στις συνθήκες υγρασίας του εδάφους που είναι χαρακτηριστικές των ξηρασιών που σημειώθηκαν περίπου μία φορά κάθε έξι έτη κατά την περίοδο 1850–1900. Ο διαδραστικός άτλαντας WGI (<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διερεύνηση πρόσθετων αλλαγών στο κλιματικό σύστημα σε όλο το φάσμα των επιπέδων υπερθέρμανσης του πλανήτη που παρουσιάζονται στο παρόν σχήμα. {Σχήμα 3.1, Πλαίσιο διατομής.2}

## Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα

B.2 Για οποιοδήποτε δεδομένο μελλοντικό επίπεδο αύξησης της θερμοκρασίας, πολλοί κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα είναι υψηλότεροι από ό,τι αξιολογήθηκε στην ΑΕ5, ενώ οι προβλεπόμενες μακροπρόθεσμες επιπτώσεις είναι έως και πολλαπλάσιες από ό,τι παρατηρείται επί του παρόντος (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι κίνδυνοι και οι προβλεπόμενες δυσμενείς επιπτώσεις και οι σχετικές απώλειες και ζημιές από την κλιματική αλλαγή κλιμακώνονται με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι κλιματικοί και μη κλιματικοί κίνδυνοι θα αλληλεπιδρούν όλο και περισσότερο, δημιουργώντας σύνθετους και αλυσιδωτούς κινδύνους που είναι πιο περίπλοκοι και δύσκολοι στη διαχείρισή τους (υψηλή εμπιστοσύνη). {Διατομεακό πλαίσιο.2, 3.1, 4.3, σχήμα 3.3, σχήμα 4.3} (σχήμα SPM.3, σχήμα SPM.4)

B.2.1 Βραχυπρόθεσμα, κάθε περιοχή στον κόσμο προβλέπεται να αντιμετωπίσει περαιτέρω αυξήσεις των κλιματικών κινδύνων (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη, ανάλογα με την περιοχή και τον κίνδυνο), αυξάνοντας τους πολλαπλούς κινδύνους για τα οικοσυστήματα και τον άνθρωπο (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι κίνδυνοι και οι συναφείς κίνδυνοι που αναμένονται βραχυπρόθεσμα περιλαμβάνουν την αύξηση της θνησιμότητας και της νοσηρότητας του ανθρώπου που σχετίζονται με τη θερμότητα (υψηλή εμπιστοσύνη), των τροφιμογενών, υδατογενών και μεταδιδόμενων από φορείς νόσων (υψηλή εμπιστοσύνη) και των προκλήσεων στον τομέα της ψυχικής υγείας<sup>36</sup> (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), τις πλημμύρες σε παράκτιες και άλλες χαμηλού υψομέτρου πόλεις και περιφέρειες (υψηλή εμπιστοσύνη), την απώλεια βιοποικιλότητας στα χερσαία οικοσυστήματα, στα οικοσυστήματα γλυκών υδάτων και στα ωκεάνια οικοσυστήματα (μέτρια έως πολύ υψηλή εμπιστοσύνη, ανάλογα με το οικοσύστημα) και τη μείωση της παραγωγής τροφίμων σε ορισμένες περιφέρειες (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αλλαγές που σχετίζονται με την κρουσφαίρα στις πλημμύρες, τις κατολισθήσεις και τη διαθεσιμότητα νερού έχουν τη δυνατότητα να οδηγήσουν σε σοβαρές συνέπειες για τους ανθρώπους, τις υποδομές και την οικονομία στις περισσότερες ορεινές περιοχές (υψηλή εμπιστοσύνη). Η προβλεπόμενη αύξηση της συχνότητας και της έντασης των ισχυρών βροχοπτώσεων (υψηλή εμπιστοσύνη) θα αυξήσει τις τοπικές πλημμύρες που προκαλούνται από βροχοπτώσεις (μεσαία εμπιστοσύνη). {Σχήμα 3.2, σχήμα 3.3, 4.3, σχήμα 4.3} (σχήμα SPM.3, σχήμα SPM.4)

B.2.2 Οι κίνδυνοι και οι προβλεπόμενες δυσμενείς επιπτώσεις και οι σχετικές απώλειες και ζημιές από την κλιματική αλλαγή θα κλιμακωθούν με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Είναι υψηλότερα για την υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5°C από ό,τι σήμερα, και ακόμη υψηλότερα στους 2°C (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε σύγκριση με την ΑΕ5, τα παγκόσμια συγκεντρωτικά επίπεδα κινδύνου<sup>37</sup> (λόγοι ανησυχίας)<sup>38</sup> εκτιμάται ότι καθίστανται υψηλά έως πολύ υψηλά σε χαμηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη λόγω των πρόσφατων στοιχείων σχετικά με τις παρατηρούμενες επιπτώσεις, της βελτιωμένης κατανόησης των διαδικασιών και των νέων γνώσεων σχετικά με την έκθεση και την ευπάθεια των ανθρώπινων και φυσικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων των ορίων προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Λόγω της αναπόφευκτης ανόδου της στάθμης της θάλασσας (βλ. επίσης Β.3), οι κίνδυνοι για τα παράκτια οικοσυστήματα,

36 Σε όλες τις αξιολογούμενες περιφέρειες.

37 Το μη ανιχνεύσιμο επίπεδο κινδύνου υποδεικνύει ότι οι σχετικές επιπτώσεις δεν είναι ανιχνεύσιμες και μπορούν να αποδοθούν στην κλιματική αλλαγή· ο μέτριος κίνδυνος υποδεικνύει ότι οι σχετικές επιπτώσεις είναι τόσο ανιχνεύσιμες όσο και αποδοτές στην κλιματική αλλαγή με τουλάχιστον μέτρια εμπιστοσύνη, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τα άλλα ειδικά κριτήρια για τους βασικούς κινδύνους· ο υψηλός κίνδυνος υποδηλώνει σοβαρές και εκτεταμένες επιπτώσεις που κρίνονται υψηλές με βάση ένα ή περισσότερα κριτήρια για την αξιολόγηση των βασικών κινδύνων· και το πολύ υψηλό επίπεδο κινδύνου υποδηλώνει πολύ υψηλό κίνδυνο σοβαρών επιπτώσεων και την παρουσία σημαντικής μη αναστρεψιμότητας ή την εμφάνιση των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα, σε συνδυασμό με την περιορισμένη ικανότητα προσαρμογής λόγω της φύσης του κινδύνου ή των επιπτώσεων/κινδύνων. {3.1.2}

38 Το πλαίσιο Reasons for Concern (RFC) επικοινωνεί την επιστημονική κατανόηση σχετικά με τη συσσώρευση κινδύνου για πέντε ευρείες κατηγορίες. RFC1: Μοναδικά και απειλούμενα συστήματα: οικολογικά και ανθρώπινα συστήματα που έχουν περιορισμένες γεωγραφικές περιοχές που περιορίζονται από κλιματικές συνθήκες και έχουν υψηλό ενδημισμό ή άλλες διακριτές ιδιότητες. RFC2: Ακραία καιρικά φαινόμενα: κίνδυνοι/επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, τα μέσα διαβίωσης, τα περιουσιακά στοιχεία και τα οικοσυστήματα από ακραία καιρικά φαινόμενα. RFC3: Κατανομή των επιπτώσεων: κίνδυνοι/επιπτώσεις που επηρεάζουν δυσανάλογα συγκεκριμένες ομάδες λόγω της άνισης κατανομής των φυσικών κινδύνων της κλιματικής αλλαγής, της έκθεσης ή της ευπάθειας. RFC4: Συνολικές/συνολικές επιπτώσεις: επιπτώσεις σε κοινωνικοοικολογικά συστήματα που μπορούν να συγκεντρωθούν σε παγκόσμιο επίπεδο σε μια ενιαία μέτρηση. RFC5: Μοναδικές εκδηλώσεις μεγάλης κλίμακας: σχετικά μεγάλες, απότομες και μερικές φορές μη αναστρέψιμες αλλαγές στα συστήματα που προκαλούνται από την υπερθέρμανση του πλανήτη. Βλ. επίσης παράρτημα Ι: Γλωσσάριο. {3.1.2, Πλαίσιο διατομής.2}

## Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής

τους ανθρώπους και τις υποδομές θα συνεχίσουν να αυξάνονται πέραν του 2100 (υψηλή εμπιστοσύνη). {3.1.2, 3.1.3, σχήμα 3.4, σχήμα 4.3} (σχήμα SPM.3, σχήμα SPM.4)

- B.2.3 Με την περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας, οι κίνδυνοι της κλιματικής αλλαγής θα καθίστανται όλο και πιο περίπλοκοι και η διαχείρισή τους πιο δύσκολη. Οι πολλαπλοί κλιματικοί και μη κλιματικοί παράγοντες κινδύνου θα αλληλεπιδρούν, με αποτέλεσμα να επιδεινώνεται ο συνολικός κίνδυνος και οι κίνδυνοι να κλιμακώνονται μεταξύ τομέων και περιφερειών. Η επισιτιστική ανασφάλεια και η αστάθεια του εφοδιασμού που προκαλούνται από το κλίμα, για παράδειγμα, προβλέπεται να αυξηθούν με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, αλληλεπιδρώντας με παράγοντες μη κλιματικού κινδύνου, όπως ο ανταγωνισμός για γη μεταξύ της αστικής επέκτασης και της παραγωγής τροφίμων, οι πανδημίες και οι συγκρούσεις. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.1.2, 4.3, Σχήμα 4.3}
- B.2.4 Για κάθε δεδομένο επίπεδο αύξησης της θερμοκρασίας, το επίπεδο κινδύνου θα εξαρτάται επίσης από τις τάσεις όσον αφορά την ευπάθεια και την έκθεση των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων. Η μελλοντική έκθεση σε κλιματικούς κινδύνους αυξάνεται παγκοσμίως λόγω των τάσεων κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης, συμπεριλαμβανομένης της μετανάστευσης, της αυξανόμενης ανισότητας και της αστικοποίησης. Η ανθρώπινη ευπάθεια θα επικεντρωθεί σε άτυπους οικισμούς και ταχέως αναπτυσσόμενους μικρότερους οικισμούς. Στις αγροτικές περιοχές, η ευπάθεια θα αυξηθεί λόγω της υψηλής εξάρτησης από μέσα διαβίωσης ευαίσθητα στην κλιματική αλλαγή. Η ευπάθεια των οικοσυστημάτων θα επηρεαστεί έντονα από παρελθοντικά, σημερινά και μελλοντικά πρότυπα μη βιώσιμης κατανάλωσης και παραγωγής, αυξανόμενες δημογραφικές πιέσεις και επίμονη μη βιώσιμη χρήση και διαχείριση της γης, των ωκεανών και των υδάτων. Η απώλεια οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους έχει αλυσιδωτές και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στους ανθρώπους παγκοσμίως, ιδίως για τους αυτόχθονες πληθυσμούς και τις τοπικές κοινότητες που εξαρτώνται άμεσα από τα οικοσυστήματα για την κάλυψη βασικών αναγκών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {Διατομεακό πλαίσιο.2 Σχήμα 1γ, 3.1.2, 4.3}

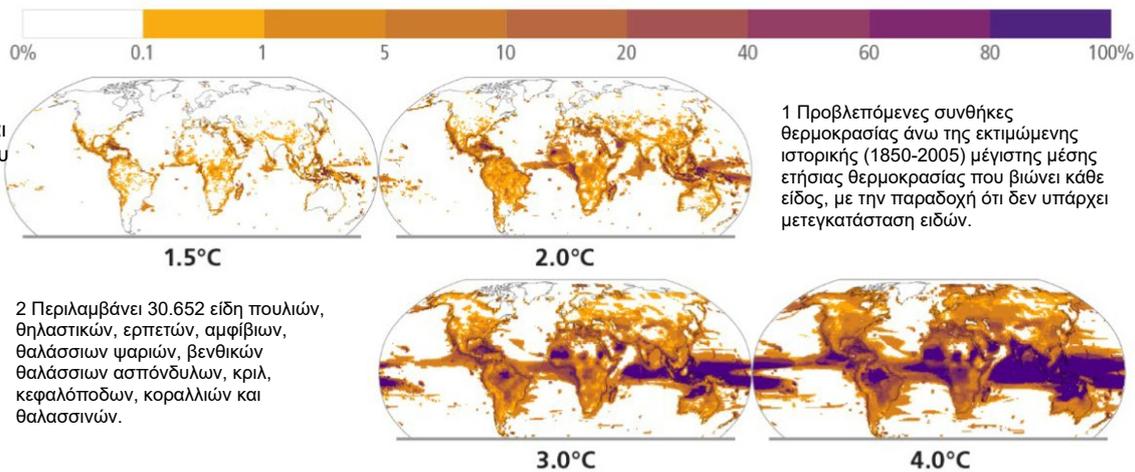


## Η μελλοντική κλιματική αλλαγή προβλέπεται να αυξήσει τη σοβαρότητα των επιπτώσεων σε όλα τα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα και θα αυξήσει τις περιφερειακές διαφορές.

Παραδείγματα επιπτώσεων χωρίς πρόσθετη προσαρμογή

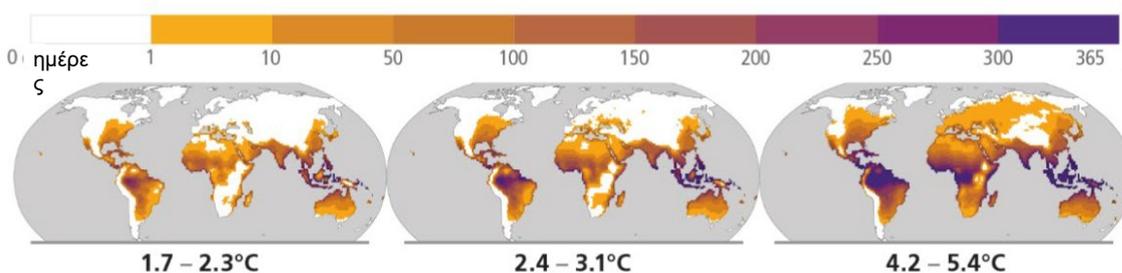
### α) Κίνδυνος απωλειών ειδών

Ποσοστό ζωικών ειδών και θαλάσσιων βλάστησης που εκτίθενται σε δυνητικά επικίνδυνες συνθήκες θερμοκρασίας<sup>1, 2</sup>



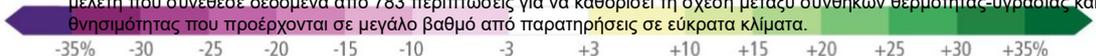
### β) Θερμότητα-υγρασία κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία

Ιστορική | 1991-2005



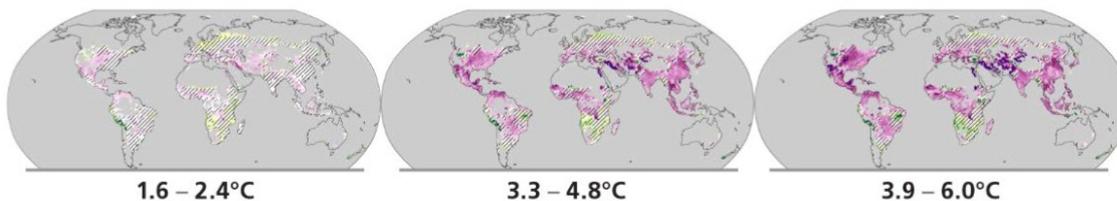
Ημέρες ανά έτος όπου οι συνδυασμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας ενέχουν κίνδυνο θνησιμότητας για τα άτομα 3

Οι προβλεπόμενες περιφερειακές επιπτώσεις χρησιμοποιούν ένα παγκόσμιο όριο πέραν του οποίου η ημερήσια μέση θερμοκρασία του επιφανειακού αέρα και η σχετική υγρασία μπορεί να προκαλέσουν υπερθερμία που ενέχει κίνδυνο θνησιμότητας. Η διάρκεια και η ένταση των κυμάτων καύσιων δεν παρουσιάζονται εδώ. Τα αποτελέσματα της υγείας που σχετίζονται με τη θερμότητα ποικίλλουν ανάλογα με την τοποθεσία και μετριάζονται σε μεγάλο βαθμό από κοινωνικοοικονομικούς, επαγγελματικούς και άλλους μη κλιματικούς καθοριστικούς παράγοντες της κοινωνικοοικονομικής ευπάθειας του ατόμου στον τομέα της υγείας. Το όριο που χρησιμοποιείται σε αυτούς τους χάρτες βασίζεται σε μια ενιαία μελέτη που συνέθεσε δεδομένα από 783 περιπτώσεις για να καθορίσει τη σχέση μεταξύ συνθηκών θερμότητας-υγρασίας και θνησιμότητας που προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από παρατηρήσεις σε εύκρατα κλίματα.



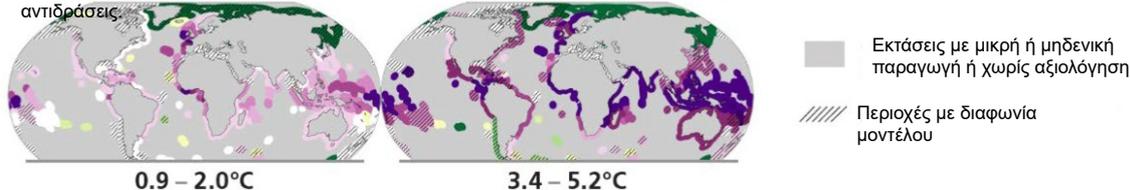
### γ) Επιπτώσεις στην παραγωγή τροφίμων

γ1) Απόδοση αραβοσίτου 4 Μεταβολές (%) της απόδοσης



4 Οι προβλεπόμενες περιφερειακές επιπτώσεις αντικατοπτρίζουν τις βιοφυσικές αντιδράσεις στη μεταβαλλόμενη θερμοκρασία, τις βροχοπτώσεις, την ηλιακή ακτινοβολία, την υγρασία, τον άνεμο και την ενίσχυση της ανάπτυξης και της συγκράτησης νερού σε καλλιεργούμενες περιοχές. Τα μοντέλα υποθέτουν ότι οι αρδευόμενες περιοχές δεν είναι περιορισμένες σε νερό. Τα μοντέλα δεν αντιπροσωπεύουν επιβλαβείς οργανισμούς, ασθένειες, μελλοντικές αγροτεχνολογικές αλλαγές και ορισμένες ακραίες κλιματικές αντιδράσεις.

γ2) Αλιευτική απόδοση 5 Μεταβολές (%) του μέγιστου δυναμικού αλιευμάτων

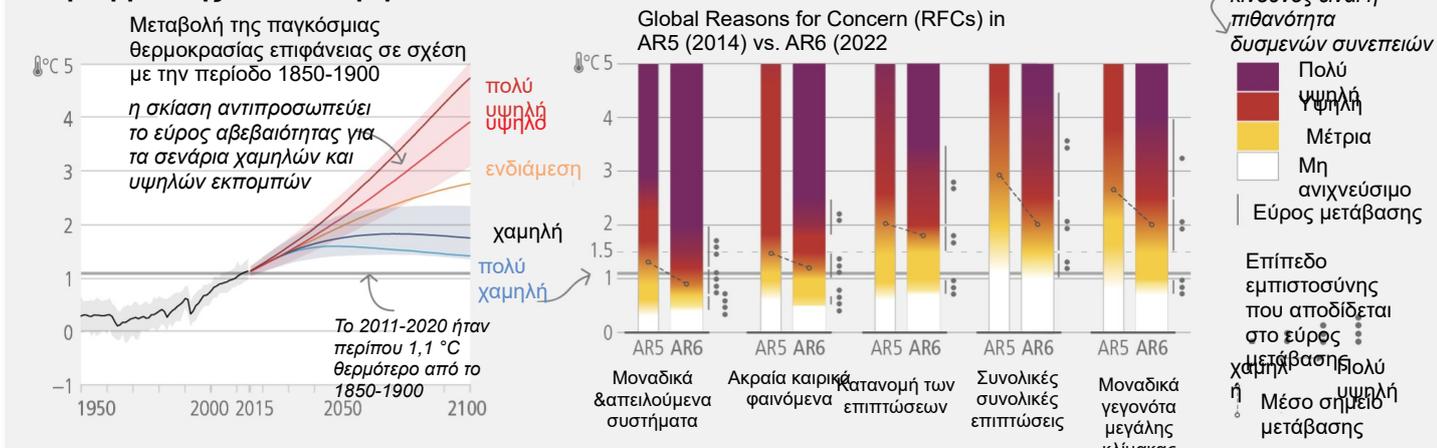


5 Οι προβλεπόμενες περιφερειακές επιπτώσεις αντικατοπτρίζουν τις αντιδράσεις της αλιείας και του θαλάσσιου οικοσυστήματος στις φυσικές και βιογεωχημικές συνθήκες των ωκεανών, όπως η θερμοκρασία, το επίπεδο οξυγόνου και η καθαρή πρωτογενής παραγωγή. Τα μοντέλα δεν αντιπροσωπεύουν αλλαγές στις αλιευτικές δραστηριότητες και ορισμένες ακραίες κλιματικές συνθήκες. Οι προβλεπόμενες αλλαγές στις περιοχές της Αρκτικής έχουν χαμηλή εμπιστοσύνη λόγω των αβεβαιοτήτων που συνδέονται με τη μοντελοποίηση πολλαπλών αλληλεπιδρώντων κινητήριων δυνάμεων και των αντιδράσεων των οικοσυστημάτων.

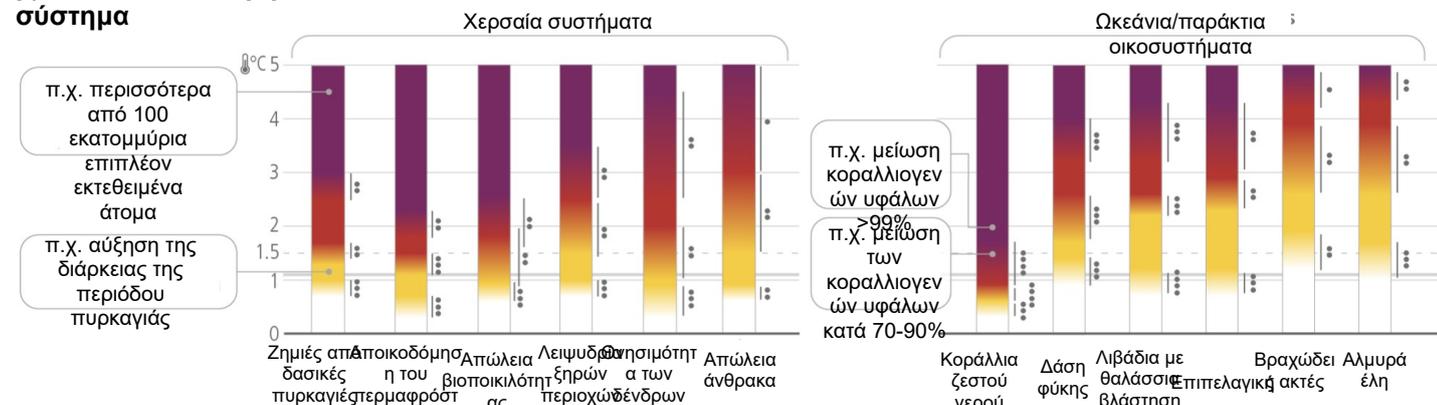
**Σχήμα SPM.3:** Προβλεπόμενοι κίνδυνοι και επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα σε διαφορετικά επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWL) σε σχέση με τα επίπεδα της περιόδου 1850–1900. Οι προβλεπόμενοι κίνδυνοι και επιπτώσεις που παρουσιάζονται στους χάρτες βασίζονται σε εκροές από διάφορα υποσύνολα του γήινου συστήματος και μοντέλα επιπτώσεων που χρησιμοποιήθηκαν για την προβολή κάθε δείκτη επιπτώσεων χωρίς πρόσθετη προσαρμογή. Η WGII παρέχει περαιτέρω εκτίμηση των επιπτώσεων στα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα χρησιμοποιώντας αυτές τις προβλέψεις και πρόσθετες σειρές αποδεικτικών στοιχείων. α) Κίνδυνοι απωλειών ειδών, όπως υποδεικνύονται από το ποσοστό των εκτιμώμενων ειδών που εκτίθενται σε δυνητικά επικίνδυνες συνθήκες θερμοκρασίας, όπως ορίζονται από συνθήκες πέραν της εκτιμώμενης ιστορικής (1850–2005) μέγιστης μέσης ετήσιας θερμοκρασίας που βιώνει κάθε είδος, σε GWL 1,5 °C, 2 °C, 3 °C και 4 °C. Οι βασικές προβλέψεις θερμοκρασίας προέρχονται από 21 μοντέλα του γήινου συστήματος και δεν λαμβάνουν υπόψη ακραία φαινόμενα που επηρεάζουν οικοσυστήματα όπως η Αρκτική. β) Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, όπως υποδεικνύονται από τις ημέρες ανά έτος έκθεσης του πληθυσμού σε υπερθερμικές συνθήκες που ενέχουν κίνδυνο θνησιμότητας από συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του επιφανειακού αέρα για την ιστορική περίοδο (1991–2005) και σε GWL 1,7 °C–2,3 °C (μέση τιμή = 1,9 °C· 13 κλιματικά μοντέλα), 2,4 °C–3,1 °C (2,7 °C· 16 κλιματικά μοντέλα) και 4,2 °C–5,4 °C (4,7 °C· 15 κλιματικά μοντέλα). Διατεταρτημοριακό εύρος GWL έως το 2081-2100 στο πλαίσιο των RCP2.6, RCP4.5 και RCP8.5. Ο παρουσιαζόμενος δείκτης είναι συνεπής με τα κοινά χαρακτηριστικά που βρίσκονται σε πολλούς δείκτες που περιλαμβάνονται στις αξιολογήσεις WGI και WGII. γ) Επιπτώσεις στην παραγωγή τροφίμων: γ1) Μεταβολές της απόδοσης του αραβοσίτου κατά την περίοδο 2080-2099 σε σχέση με την περίοδο 1986-2005 στις προβλεπόμενες ολικής άλεσης 1,6 °C–2,4 °C (2,0°C), 3,3 °C–4,8 °C (4,1 °C) και 3,9 °C–6,0 °C (4,9 °C). Η μέση απόδοση αλλάζει από ένα σύνολο 12 μοντέλων καλλιέργειών, καθένα από τα οποία οδηγείται από μεροληπτικά προσαρμοσμένα αποτελέσματα από 5 μοντέλα γήινων συστημάτων, από το έργο σύγκρισης και βελτίωσης γεωργικών μοντέλων (AgMIP) και το έργο διατομεακής σύγκρισης μοντέλων επιπτώσεων (ISIMIP). Οι χάρτες απεικονίζουν την περίοδο 2080–2099 σε σύγκριση με την περίοδο 1986–2005 για τις σημερινές αναπτυσσόμενες περιοχές (>10 εκτάρια), με το αντίστοιχο εύρος των μελλοντικών επιπέδων υπερθέρμανσης του πλανήτη να παρουσιάζεται στην ΚΠΔ1-2,6, στην ΚΠΔ3-7,0 και στην ΚΠΔ5-8,5, αντίστοιχα. Η εκκόλαψη υποδεικνύει περιοχές όπου το <70% των συνδυασμών μοντέλων κλίματος-καλλιέργειας συμφωνούν σχετικά με το σημάδι του αντίκτυπου. γ2) Μεταβολή του μέγιστου δυναμικού αλιευμάτων κατά την περίοδο 2081–2099 σε σχέση με την περίοδο 1986–2005 στις προβλεπόμενες ολικής χωρητικότητας 0,9°C–2,0°C (1,5°C) και 3,4°C–5,2°C (4,3°C). GWL έως το 2081-2100 στο πλαίσιο των RCP2.6 και RCP8.5. Η εκκόλαψη δείχνει πού διαφωνούν τα δύο κλιματικά-αλιευτικά μοντέλα προς την κατεύθυνση της αλλαγής. Οι μεγάλες σχετικές μεταβολές σε περιοχές χαμηλής απόδοσης μπορεί να αντιστοιχούν σε μικρές απόλυτες μεταβολές. Η βιοποικιλότητα και η αλιεία στην Ανταρκτική δεν αναλύθηκαν λόγω περιορισμών των δεδομένων. Η επισιτιστική ασφάλεια επηρεάζεται επίσης από τις αποτυχίες των καλλιεργειών και της αλιείας που δεν παρουσιάζονται εδώ. {3.1.2, Σχήμα 3.2, Πλαίσιο διατομής.2} (Πλαίσιο SPM.1)

## Οι κίνδυνοι αυξάνονται με κάθε αύξηση της θερμοκρασίας

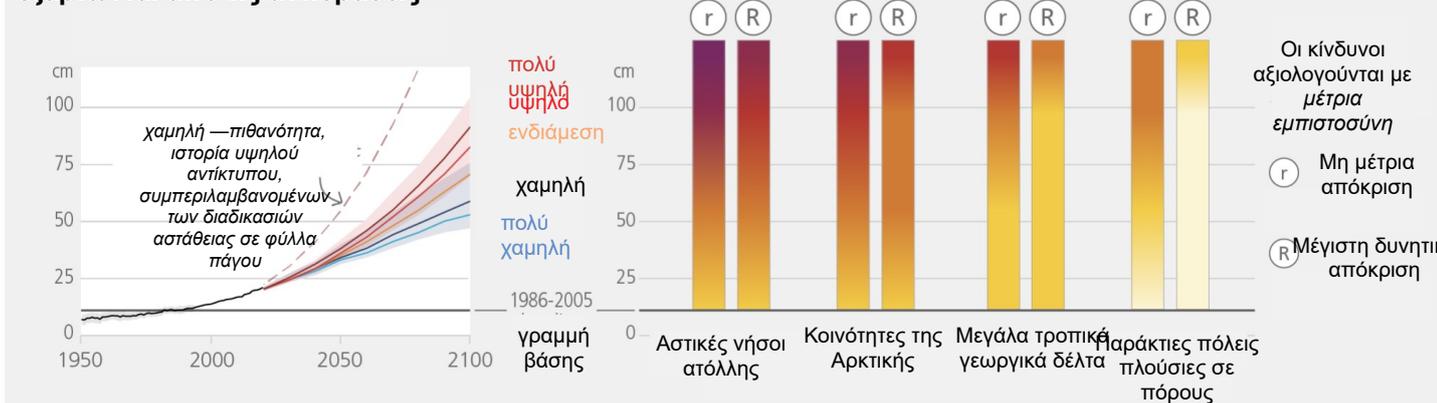
### α) Οι υψηλοί κίνδυνοι εκτιμάται τώρα ότι εμφανίζονται σε χαμηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη



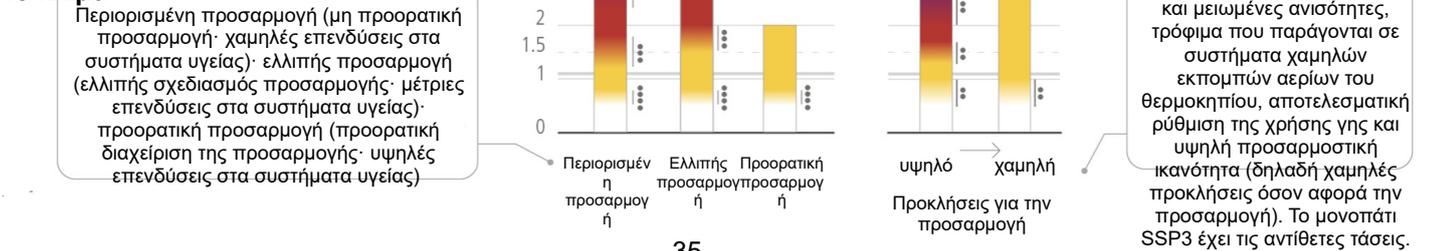
### β) Οι κίνδυνοι διαφέρουν ανά σύστημα



### γ) Οι κίνδυνοι για τις παράκτιες γεωγραφικές περιοχές αυξάνονται με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και εξαρτώνται από τις αντιδράσεις



### δ) Η προσαρμογή και οι κοινωνικοοικονομικές οδοί επηρεάζουν τα επίπεδα των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα



#### Σχήμα SPM.4: Υποσύνολο των εκτιμώμενων κλιματικών αποτελεσμάτων και των συναφών παγκόσμιων και περιφερειακών κλιματικών κινδύνων.

Τα κεχριμπάρια που καίγονται προκύπτουν από μια βιβλιογραφία που βασίζεται σε πραγματογνωμοσύνη. Ομάδα (α): Αριστερά – Μεταβολές της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη σε °C σε σχέση με την περίοδο 1850–1900. Οι αλλαγές αυτές επιτεύχθηκαν συνδυάζοντας προσομοιώσεις μοντέλου CMIP6 με περιορισμούς παρατήρησης που βασίζονται σε προηγούμενη προσομοίωση υπερθέρμανσης, καθώς και σε επικαιροποιημένη αξιολόγηση της ευαισθησίας του κλίματος ισορροπίας. Παρουσιάζονται πολύ πιθανά εύρη τιμών για τα σενάρια χαμηλών και υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-2.6 και SSP3-7.0) (διατομεακό πλαίσιο.2). Δεξιά – Παγκόσμιοι λόγοι ανησυχίας (RFC), συγκρίνοντας τις αξιολογήσεις AR6 (παχιά κάρβουνα) και AR5 (λεπτά κάρβουνα). Οι μεταβάσεις κινδύνου έχουν γενικά μετατοπιστεί προς χαμηλότερες θερμοκρασίες με επικαιροποιημένη επιστημονική κατανόηση. Εμφανίζονται διαγράμματα για κάθε RFC, με την παραδοχή χαμηλής έως μηδενικής προσαρμογής. Οι γραμμές συνδέουν τα μεσαία σημεία των μεταβάσεων από μέτριο σε υψηλό κίνδυνο σε AR5 και AR6. Πάνελ (β): Επίλεγμένοι παγκόσμιοι κίνδυνοι για τα χερσαία και ωκεάνια οικοσυστήματα, που καταδεικνύουν τη γενική αύξηση του κινδύνου με επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη με χαμηλή έως μηδενική προσαρμογή. Πάνελ (γ): Αριστερά - Παγκόσμια μέση μεταβολή της στάθμης της θάλασσας σε εκατοστά, σε σχέση με το 1900. Οι ιστορικές μεταβολές (μαύρο) παρατηρούνται με μετρητές παλιόροια πριν από το 1992 και υπομετρητές μετά. Οι μελλοντικές αλλαγές στο 2100 (έγχρωμες γραμμές και σκίαση) αξιολογούνται σύμφωνα με τους περιορισμούς παρατήρησης που βασίζονται στην προσομοίωση μοντέλων CMIP, φύλλων πάγου και παγετώνων και οι πιθανές περιοχές παρουσιάζονται για τα μοντέλα SSP1-2.6 και SSP3-7.0. Δεξιά - Αξιολόγηση του συνδυασμένου κινδύνου παράκτιων πλημμυρών, διάβρωσης και αλάτωσης για τέσσερις ενδεικτικές παράκτιες γεωγραφικές περιοχές το 2100, λόγω της μεταβολής της μέσης και ακραίας στάθμης της θάλασσας, στο πλαίσιο δύο σεναρίων αντιμετώπισης, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς SROCC (1986–2005). Η αξιολόγηση δεν λαμβάνει υπόψη τις μεταβολές της ακραίας στάθμης της θάλασσας πέραν εκείνων που προκαλούνται άμεσα από τη μέση άνοδο της στάθμης της θάλασσας: τα επίπεδα κινδύνου θα μπορούσαν να αυξηθούν εάν λαμβάνονταν υπόψη άλλες αλλαγές στην ακραία στάθμη της θάλασσας (π.χ. λόγω αλλαγών στην ένταση του κυκλώνα). Η «μη μετριοπαθής αντίδραση» περιγράφει τις προσπάθειες που καταβάλλονται από σήμερα (δηλαδή, καμία περαιτέρω σημαντική δράση ή νέα είδη δράσεων). Η «μέγιστη δυνητική αντίδραση» αντιπροσωπεύει έναν συνδυασμό απαντήσεων που εφαρμόστηκαν σε πλήρη έκταση και, ως εκ τούτου, σημαντικές πρόσθετες προσπάθειες σε σύγκριση με σήμερα, με την παραδοχή ελάχιστων οικονομικών, κοινωνικών και πολιτικών φραγμών. (Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος «σήμερα» αναφέρεται στο 2019.) Τα κριτήρια αξιολόγησης περιλαμβάνουν την έκθεση και την τρωτότητα, τους παράκτιους κινδύνους, τις επιτόπιες αντιδράσεις και την προγραμματισμένη μετεγκατάσταση. Η προγραμματισμένη μετεγκατάσταση αναφέρεται σε διαχειριζόμενες υποχωρήσεις ή επανεγκαταστάσεις. Ο όρος απόκριση χρησιμοποιείται εδώ αντί της προσαρμογής, επειδή ορισμένες απόκρισεις, όπως η υποχώρηση, μπορεί ή δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι προσαρμογή. Ομάδα (δ): Επίλεγμένοι κίνδυνοι στο πλαίσιο διαφορετικών κοινωνικοοικονομικών οδών, που καταδεικνύουν τον τρόπο με τον οποίο οι αναπτυξιακές στρατηγικές και οι προκλήσεις για την προσαρμογή επηρεάζουν τον κίνδυνο. Αριστερά - Θερμοευαίσθητα αποτελέσματα για την ανθρώπινη υγεία βάσει τριών σεναρίων αποτελεσματικότητας της προσαρμογής. Τα διαγράμματα περικόπτονται στον πλησιέστερο ακέραιο oC εντός του εύρους μεταβολής της θερμοκρασίας το 2100 στο πλαίσιο τριών σεναρίων ΕΚΠ. Δεξιά - Κίνδυνοι που συνδέονται με την επιστημονική ασφάλεια λόγω της κλιματικής αλλαγής και των προτύπων κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης. Στους κινδύνους για την επιστημονική ασφάλεια περιλαμβάνονται η διαθεσιμότητα και η πρόσβαση σε τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένου του πληθυσμού που διατρέχει κίνδυνο πείνας, οι αυξήσεις των τιμών των τροφίμων και οι αυξήσεις των προσαρμοσμένων στην αναπηρία ετών ζωής που αποδίδονται στο ελλιπές βάρος της παιδικής ηλικίας. Οι κίνδυνοι αξιολογούνται για δύο αντικρουόμενες κοινωνικοοικονομικές οδούς (ΕΚΠ1 και ΕΚΠ3), εξαιρουμένων των επιπτώσεων των στοχευμένων πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής. {Σχήμα 3.3} (Πλαίσιο SPM.1)

## Πιθανότητες και κίνδυνοι αναπόφευκτων, μη αναστρέψιμων ή απότομων αλλαγών

B.3 Ορισμένες μελλοντικές αλλαγές είναι αναπόφευκτες και/ή μη αναστρέψιμες, αλλά μπορούν να περιοριστούν από βαθιές, ταχείες και διαρκείς μειώσεις των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η πιθανότητα απότομων και/ή μη αναστρέψιμων αλλαγών αυξάνεται με τα υψηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη. Ομοίως, η πιθανότητα χαμηλών πιθανοτήτων που συνδέονται με δυνητικά πολύ μεγάλες δυσμενείς επιπτώσεις αυξάνεται με υψηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.1}

B.3.1 Ο περιορισμός της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη δεν εμποδίζει τις συνεχιζόμενες αλλαγές στα στοιχεία του κλιματικού συστήματος που έχουν μακροχρόνιες χρονικές κλίμακες απόκρισης (υψηλή εμπιστοσύνη). Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι αναπόφευκτη για αιώνες έως χιλιετίες λόγω της συνεχιζόμενης υπερθέρμανσης των ωκεανών και της τήξης των πάγων και η στάθμη της θάλασσας θα παραμείνει υψηλή για χιλιάδες χρόνια (υψηλή εμπιστοσύνη). Ωστόσο, οι βαθιές, ταχείες και διαρκείς μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα περιορίσουν την περαιτέρω επιτάχυνση της αύξησης της στάθμης της θάλασσας και την προβλεπόμενη μακροπρόθεσμη δέσμευση για αύξηση της στάθμης της θάλασσας. Σε σχέση με την περίοδο 1995-2014, η πιθανή παγκόσμια μέση αύξηση της στάθμης της θάλασσας στο πλαίσιο του σεναρίου SSP1-1.9 για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι 0,15-0,23 m έως το 2050 και 0,28-0,55 m έως το 2100· ενώ για το σενάριο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου SSP5-8.5 είναι 0,20–0,29 m έως το 2050 και 0,63–1,01 m έως το 2100 (μέτρια εμπιστοσύνη). Κατά τα επόμενα 2000 έτη, η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας θα αυξηθεί κατά περίπου 2–3 m εάν η αύξηση της θερμοκρασίας περιοριστεί στους 1,5 °C και κατά 2–6 m εάν περιοριστεί στους 2 °C (χαμηλή εμπιστοσύνη). {3.1.3, Σχήμα 3.4} (Πλαίσιο SPM.1)

B.3.2 Η πιθανότητα και οι επιπτώσεις απότομων και/ή μη αναστρέψιμων αλλαγών στο κλιματικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένων των αλλαγών που προκαλούνται όταν επιτυγχάνονται σημεία καμψής, αυξάνονται με την περαιτέρω υπερθέρμανση του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Καθώς αυξάνονται τα επίπεδα θέρμανσης, αυξάνονται και οι κίνδυνοι εξαφάνισης ειδών ή μη αναστρέψιμης απώλειας βιοποικιλότητας στα οικοσυστήματα, συμπεριλαμβανομένων των δασών (μέτρια εμπιστοσύνη), των κοραλλιογενών υφάλων (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και των περιοχών της Αρκτικής (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε σταθερά επίπεδα αύξησης της θερμοκρασίας μεταξύ 2 °C και 3 °C, τα στρώματα πάγου της Γροιλανδίας και της Δυτικής Ανταρκτικής θα χαθούν σχεδόν εντελώς και

αμετάκλητα για πολλές χιλιετίες, προκαλώντας αρκετά μέτρα ανόδου της στάθμης της θάλασσας (περιορισμένα στοιχεία). Η πιθανότητα και ο ρυθμός απώλειας μάζας πάγου αυξάνονται με υψηλότερες παγκόσμιες επιφανειακές θερμοκρασίες (υψηλή εμπιστοσύνη). {3.1.2, 3.1.3}

- B.3.3 Η πιθανότητα αποτελεσμάτων χαμηλής πιθανότητας που συνδέονται με δυνητικά πολύ μεγάλες επιπτώσεις αυξάνεται με υψηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Λόγω της βαθιάς αβεβαιότητας που συνδέεται με τις διεργασίες σε φύλλα πάγου, δεν μπορεί να αποκλειστεί η παγκόσμια μέση άνοδος της στάθμης της θάλασσας πάνω από το πιθανό εύρος —η οποία προσεγγίζει τα 2 m έως το 2100 και υπερβαίνει τα 15 m έως το 2300 βάσει του σεναρίου πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP5-8.5) (χαμηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχει μέτρια εμπιστοσύνη ότι η κυκλοφορία ανατροπής του Ατλαντικού Meridional δεν θα καταρρεύσει απότομα πριν από το 2100, αλλά εάν συμβεί, είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει απότομες μετατοπίσεις των περιφερειακών καιρικών συνθηκών και μεγάλες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και τις ανθρώπινες δραστηριότητες. {3.1.3} (Πλαίσιο SPM.1)

## Επιλογές προσαρμογής και τα όριά τους σε έναν θερμότερο κόσμο

**B.4 Οι επιλογές προσαρμογής που είναι εφικτές και αποτελεσματικές σήμερα θα περιοριστούν και θα καταστούν λιγότερο αποτελεσματικές με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι απώλειες και οι ζημιές θα αυξηθούν και επιπλέον ανθρώπινα και φυσικά συστήματα θα φθάσουν στα όρια προσαρμογής. Η κακή προσαρμογή μπορεί να αποφευχθεί με ευέλικτο, πολυτομεακό, χωρίς αποκλεισμούς, μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και υλοποίηση δράσεων προσαρμογής, με παράλληλα οφέλη για πολλούς τομείς και συστήματα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.2, 4.1, 4.2, 4.3}**

B.4.1 Η αποτελεσματικότητα της προσαρμογής, συμπεριλαμβανομένων των επιλογών που βασίζονται στο οικοσύστημα και των περισσότερων επιλογών που σχετίζονται με το νερό, θα μειωθεί με την αύξηση της θέρμανσης. Η σκοπιμότητα και η αποτελεσματικότητα των επιλογών αυξάνονται με ολοκληρωμένες, πολυτομεακές λύσεις που διαφοροποιούν τις απαντήσεις με βάση τον κλιματικό κίνδυνο, διασχίζουν τα συστήματα και αντιμετωπίζουν τις κοινωνικές ανισότητες. Δεδομένου ότι οι επιλογές προσαρμογής έχουν συχνά μεγάλους χρόνους υλοποίησης, ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός αυξάνει την αποδοτικότητά τους. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.2, Σχήμα 3.4, 4.1, 4.2}

B.4.2 Με την πρόσθετη υπερθέρμανση του πλανήτη, τα όρια προσαρμογής και οι απώλειες και ζημιές, που συγκεντρώνονται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των ευάλωτων πληθυσμών, θα είναι όλο και πιο δύσκολο να αποφευχθούν (υψηλή εμπιστοσύνη). Πάνω από τον 1,5 °C της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι περιορισμένοι πόροι γλυκού νερού θέτουν δυνητικά σκληρά όρια προσαρμογής για τα μικρά νησιά και για τις περιοχές που εξαρτώνται από την τήξη των παγετώνων και του χιονιού (μέτρια εμπιστοσύνη). Πάνω από αυτό το επίπεδο, οικοσυστήματα όπως ορισμένοι κοραλλιογενείς ύφαλοι θερμών υδάτων, παράκτιοι υγρότοποι, τροπικά δάση και πολιτικά και ορεινά οικοσυστήματα θα έχουν φτάσει ή ξεπεράσει τα σκληρά όρια προσαρμογής και, κατά συνέπεια, ορισμένα μέτρα προσαρμογής που βασίζονται στο οικοσύστημα θα χάσουν επίσης την αποτελεσματικότητά τους (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.3.2, 3.2, 4.3}

B.4.3 Οι δράσεις που εστιάζουν σε τομείς και κινδύνους μεμονωμένα και σε βραχυπρόθεσμα οφέλη συχνά οδηγούν σε κακή προσαρμογή μακροπρόθεσμα, δημιουργώντας εγκλωβισμούς τρωτότητας, έκθεσης και κινδύνων που είναι δύσκολο να αλλάξουν. Για παράδειγμα, τα θαλάσσια τείχη μειώνουν αποτελεσματικά τις επιπτώσεις στους ανθρώπους και τα περιουσιακά στοιχεία βραχυπρόθεσμα, αλλά μπορούν επίσης να οδηγήσουν σε εγκλωβισμό και να αυξήσουν την έκθεση σε κλιματικούς κινδύνους μακροπρόθεσμα, εκτός εάν ενσωματωθούν σε μακροπρόθεσμο προσαρμοστικό σχέδιο. Οι δυσπροσαρμοστικές αντιδράσεις μπορούν να επιδεινώσουν τις υφιστάμενες ανισότητες, ιδίως για τους αυτόχθονες πληθυσμούς και τις περιθωριοποιημένες ομάδες, και να μειώσουν την ανθεκτικότητα των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας. Η κακή προσαρμογή μπορεί να αποφευχθεί με ευέλικτο, πολυτομεακό, χωρίς αποκλεισμούς, μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και υλοποίηση δράσεων προσαρμογής, με παράλληλα οφέλη για πολλούς τομείς και συστήματα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.3.2, 3.2}

## Προϋπολογισμοί άνθρακα και καθαρές μηδενικές εκπομπές

**B.5 Ο περιορισμός της ανθρωπογενούς υπερθέρμανσης του πλανήτη απαιτεί μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Οι σωρευτικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έως την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> και το επίπεδο μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά την τρέχουσα δεκαετία καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό κατά πόσον η αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να περιοριστεί σε 1,5 °C ή 2 °C (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι προβλεπόμενες εκπομπές CO<sub>2</sub> από τις υφιστάμενες υποδομές ορυκτών καυσίμων χωρίς πρόσθετη μείωση θα υπερβούν τον εναπομένοντα προϋπολογισμό άνθρακα για 1,5 °C (50 %) (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.3, 3.1, 3.3, Πίνακας 3.1}**

B.5.1 Από την άποψη των φυσικών επιστημών, ο περιορισμός της ανθρωπογενούς υπερθέρμανσης του πλανήτη σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο απαιτεί τον περιορισμό των σωρευτικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, επιτυγχάνοντας τουλάχιστον μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub>, μαζί με ισχυρές μειώσεις άλλων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου απαιτεί πρωτίστως βαθιές μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub>, μεθανίου και άλλων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και συνεπάγεται καθαρές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub>.<sup>39</sup> Η απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα (CDR) θα είναι απαραίτητη για την επίτευξη καθαρών αρνητικών εκπομπών CO<sub>2</sub> (βλ. B.6). Οι καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, εάν διατηρηθούν, προβλέπεται να οδηγήσουν σε σταδιακή μείωση των παγκόσμιων επιφανειακών θερμοκρασιών μετά από προηγούμενη κορύφωση. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.1.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, Πίνακας 3.1, Πλαίσιο διατομής.1}

B.5.2 Για κάθε 1000 GtCO<sub>2</sub> που εκπέμπεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία αυξάνεται κατά 0,45 °C (βέλτιστη εκτίμηση, με πιθανό εύρος από 0,27 °C έως 0,63 °C). Οι καλύτερες εκτιμήσεις των υπόλοιπων προϋπολογισμών άνθρακα από τις αρχές του 2020 είναι 500 GtCO<sub>2</sub> για πιθανότητα περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 50 % σε 1,5 °C και 1150 GtCO<sub>2</sub> για πιθανότητα περιορισμού της

<sup>39</sup> Καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που ορίζονται από το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη για 100 έτη. Βλ. υποσημείωση 9.

υπερθέρμανσης κατά 67 % σε 2 °C.<sup>40</sup> Όσο μεγαλύτερες είναι οι μειώσεις των εκπομπών εκτός CO<sub>2</sub>, τόσο χαμηλότερες είναι οι προκύπτουσες θερμοκρασίες για δεδομένο εναπομένοντα προϋπολογισμό άνθρακα ή για τον μεγαλύτερο εναπομένοντα προϋπολογισμό άνθρακα για το ίδιο επίπεδο μεταβολής της θερμοκρασίας.<sup>41</sup> {3.3.1}

- B.5.3 Εάν οι ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> μεταξύ 2020-2030 παραμείνουν, κατά μέσο όρο, στο ίδιο επίπεδο με το 2019, οι προκύπτουσες σωρευτικές εκπομπές θα εξαντλήσουν σχεδόν τον εναπομένοντα προϋπολογισμό άνθρακα για 1,5 °C (50 %) και θα εξαντλήσουν πάνω από το ένα τρίτο του εναπομένοντος προϋπολογισμού άνθρακα για 2 °C (67 %). Οι εκτιμήσεις των μελλοντικών εκπομπών CO<sub>2</sub> από υφιστάμενες υποδομές ορυκτών καυσίμων χωρίς πρόσθετη μείωση υπερβαίνουν<sup>42</sup> ήδη τον εναπομένοντα προϋπολογισμό άνθρακα για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (50 %) (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι προβλεπόμενες σωρευτικές μελλοντικές εκπομπές CO<sub>2</sub> καθ' όλη τη διάρκεια ζωής των υφιστάμενων και των προγραμματισμένων υποδομών ορυκτών καυσίμων, εάν διατηρηθούν τα ιστορικά πρότυπα λειτουργίας και χωρίς πρόσθετη μείωση,<sup>43</sup> είναι περίπου ίσες με τον εναπομένοντα προϋπολογισμό άνθρακα για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2 °C με πιθανότητα 83 %<sup>44</sup> (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.3.1, 3.3.1, Σχήμα 3.5}
- B.5.4 Με βάση μόνο τις κεντρικές εκτιμήσεις, οι ιστορικές σωρευτικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> μεταξύ 1850 και 2019 ανέρχονται σε περίπου τέσσερα πέμπτα<sup>45</sup> του συνολικού προϋπολογισμού άνθρακα για πιθανότητα 50% περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 1,5°C (κεντρική εκτίμηση περίπου 2900 GtCO<sub>2</sub>) και σε περίπου δύο τρίτα<sup>46</sup> του συνολικού προϋπολογισμού άνθρακα για πιθανότητα 67% περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 2°C (κεντρική εκτίμηση περίπου 3550 GtCO<sub>2</sub>). {3.3.1, Σχήμα 3.5}

## Διαδρομές μετριασμού

- B.6 Όλες οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 1,5 °C (>50%) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση, καθώς και εκείνες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (>67%), συνεπάγονται ταχείες και βαθιές και, στις περισσότερες περιπτώσεις, άμεσες μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε όλους τους τομείς αυτή τη δεκαετία. Οι παγκόσμιες καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> επιτυγχάνονται για αυτές τις κατηγορίες οδών, στις αρχές της δεκαετίας του 2050 και γύρω στις αρχές της δεκαετίας του 2070, αντίστοιχα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.3, 3.4, 4.1, 4.5, Πίνακας 3.1} (Σχήμα SPM.5, Πλαίσιο SPM.1)
- B.6.1 Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε διαφορετικά επίπεδα· οι εν λόγω πορείες, ιδίως οι τομεακές και περιφερειακές πτυχές τους, εξαρτώνται από τις παραδοχές που περιγράφονται στο Πλαίσιο SPM.1. Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 1,5 °C (>50%) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση ή περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2 °C (>67%) χαρακτηρίζονται από βαθιές, ταχείες και, στις περισσότερες περιπτώσεις, άμεσες μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Διαδρομές που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση φθάνουν το καθαρό μηδενικό CO<sub>2</sub> στις αρχές της δεκαετίας του 2050, ακολουθούμενες από καθαρές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Οι πορείες που επιτυγχάνουν μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το πράττουν γύρω στη δεκαετία του 2070. Διαδρομές που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C (>67 %) φθάνουν σε μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> στις αρχές της δεκαετίας του 2070. Οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προβλέπεται να κορυφωθούν μεταξύ 2020 και το αργότερο πριν από το 2025 σε παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 1,5 °C (>50 %) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση και σε πορείες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (>67 %) και αναλαμβάνουν άμεση δράση. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.3.2, 3.3.4, 4.1, Πίνακας 3.1, Σχήμα 3.6} (Πίνακας SPM.1)

### Πίνακας SPM.1: Μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και CO<sub>2</sub> από το 2019, διάμεση τιμή και

- 40 Οι παγκόσμιες βάσεις δεδομένων κάνουν διαφορετικές επιλογές σχετικά με το ποιες εκπομπές και απορροφήσεις που συμβαίνουν στη γη θεωρούνται ανθρωπογενείς. Οι περισσότερες χώρες αναφέρουν τις ανθρωπογενείς ροές CO<sub>2</sub> της γης τους, συμπεριλαμβανομένων των ροών που οφείλονται σε ανθρωπογενείς περιβαλλοντικές αλλαγές (π.χ. λίπανση με CO<sub>2</sub>) σε «διαχειριζόμενες» εκτάσεις στις εθνικές τους απογραφές αερίων του θερμοκηπίου. Χρησιμοποιώντας εκτιμήσεις εκπομπών που βασίζονται σε αυτές τις απογραφές, οι εναπομείναντες προϋπολογισμοί άνθρακα πρέπει να μειωθούν αντίστοιχα. {3.3.1}
- 41 Για παράδειγμα, οι εναπομείναντες προϋπολογισμοί άνθρακα θα μπορούσαν να είναι 300 ή 600 GtCO<sub>2</sub> για 1,5 °C (50 %), αντίστοιχα για υψηλές και χαμηλές εκπομπές εκτός CO<sub>2</sub>, σε σύγκριση με 500 GtCO<sub>2</sub> στην κεντρική υπόθεση. {3.3.1}
- 42 Η μείωση εδώ αναφέρεται σε ανθρωπίνες παρεμβάσεις που μειώνουν την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που απελευθερώνονται από τις υποδομές ορυκτών καυσίμων στην ατμόσφαιρα.
- 43 Ο.π.
- 44 Το WGI παρέχει προϋπολογισμούς άνθρακα που συνάδουν με τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε όρια θερμοκρασίας με διαφορετικές πιθανότητες, όπως 50%, 67% ή 83%. {3.3.1}
- 45 Οι αβεβαιότητες για τους συνολικούς προϋπολογισμούς άνθρακα δεν έχουν αξιολογηθεί και θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα συγκριμένα υπολογισμένα κλάσματα.
- 46 Ο.π.

Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής

5-95 εκατοστημόρια. {3.3.1, 4.1, Πίνακας 3.1, Σχήμα 2.5, Πλαίσιο SPM.1}

		Μειώσεις σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών του 2019 (%)			
		2030	2035	2040	2050
Περιορίστε τη θέρμανση στους 1,5°C (>50%) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση	ΑτΘ	43 [34-60]	60 [49-77]	69 [58-90]	84 [73-98]
	CO2	48 [36-69]	65 [50-96]	80 [61-109]	99 [79-119]
Περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2°C (>67%)	ΑτΘ	21 [1-42]	35 [22-55]	46 [34-63]	64 [53-77]
	CO2	22 [1-44]	37 [21-59]	51 [36-70]	73 [55-90]

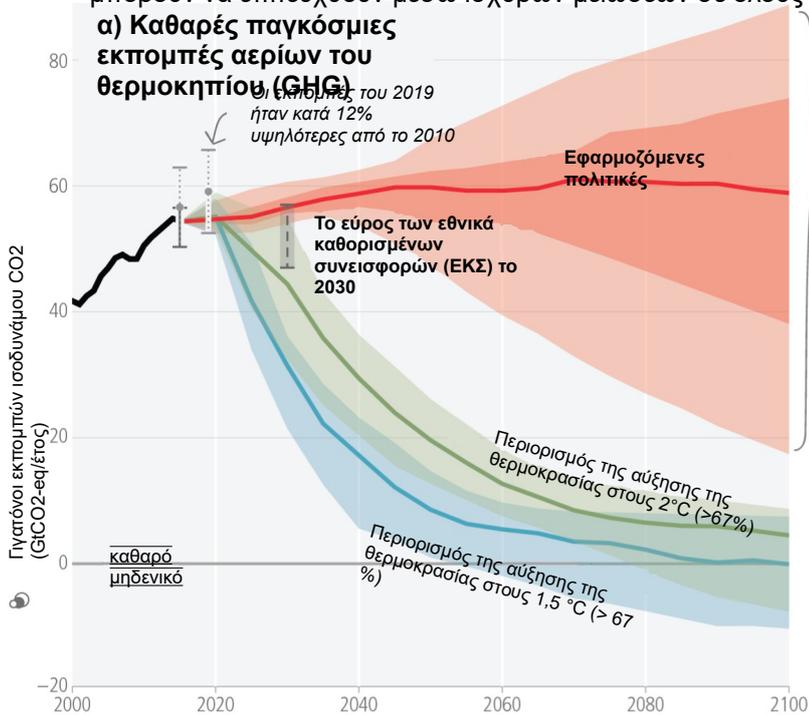
- B.6.2 Η επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> ή αερίων του θερμοκηπίου απαιτεί πρωτίστως βαθιές και ταχείες μειώσεις των ακαθάριστων εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς και σημαντικές μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου εκτός CO<sub>2</sub> (υψηλή εμπιστοσύνη). Για παράδειγμα, σε μοντελοποιημένες οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση, οι παγκόσμιες εκπομπές μεθανίου μειώνονται κατά 34 [21–57] % έως το 2030 σε σχέση με το 2019. Ωστόσο, ορισμένες υπολειμματικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που είναι δύσκολο να μειωθούν (π.χ. ορισμένες εκπομπές από τη γεωργία, την αεροπορία, τη ναυτιλία και τις βιομηχανικές διεργασίες) παραμένουν και θα πρέπει να αντισταθμιστούν με την ανάπτυξη μεθόδων CDR για την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> ή αερίων του θερμοκηπίου (υψηλή εμπιστοσύνη). Ως εκ τούτου, το καθαρό μηδενικό CO<sub>2</sub> επιτυγχάνεται νωρίτερα από τα καθαρά μηδενικά αέρια του θερμοκηπίου (υψηλή εμπιστοσύνη). {3.3.2, 3.3.3, πίνακας 3.1, σχήμα 3.5} (σχήμα SPM.5)
- B.6.3 Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί μετριασμού για την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> και αερίων του θερμοκηπίου περιλαμβάνουν τη μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα χωρίς δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCS) σε πηγές ενέργειας πολύ χαμηλών ή μηδενικών ανθρακούχων εκπομπών, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή τα ορυκτά καύσιμα με CCS, μέτρα από την πλευρά της ζήτησης και βελτίωση της απόδοσης, μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου πλην του CO<sub>2</sub>, και CDR.<sup>47</sup> Στις περισσότερες παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδούς, η αλλαγή χρήσης γης και η δασοκομία (μέσω αναδάσωσης και μειωμένης αποψίλωσης των δασών) και ο τομέας του ενεργειακού εφοδιασμού επιτυγχάνουν καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> νωρίτερα από τους τομείς των κτιρίων, της βιομηχανίας και των μεταφορών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.3.3, 4.1, 4.5, Σχήμα 4.1} (Σχήμα SPM.5, Πλαίσιο SPM.1)
- B.6.4 Οι επιλογές μετριασμού συχνά έχουν συνέργειες με άλλες πτυχές της βιώσιμης ανάπτυξης, αλλά ορισμένες επιλογές μπορούν επίσης να έχουν συμβιβασμούς. Υπάρχουν δυνητικές συνέργειες μεταξύ της βιώσιμης ανάπτυξης και, για παράδειγμα, της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ομοίως, ανάλογα με το πλαίσιο,<sup>48</sup> οι βιολογικές μέθοδοι CDR, όπως η αναδάσωση, η βελτιωμένη διαχείριση των δασών, η παγίδευση του άνθρακα του εδάφους, η αποκατάσταση των τυρφώνων και η διαχείριση του παράκτιου γαλάζιου άνθρακα, μπορούν να ενισχύσουν τη βιοποικιλότητα και τις λειτουργίες των οικοσυστημάτων, την απασχόληση και τα τοπικά μέσα διαβίωσης. Ωστόσο, η δάσωση ή η παραγωγή καλλιεργειών βιομάζας μπορεί να έχει δυσμενείς κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις, μεταξύ άλλων στη βιοποικιλότητα, την επισιτιστική ασφάλεια και την ασφάλεια των υδάτων, τα τοπικά μέσα διαβίωσης και τα δικαιώματα των αυτοχθόνων πληθυσμών, ιδίως εάν εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα και όπου η γαιοκτησία είναι επισφαλής. Οι μοντελοποιημένες οδοί που προϋποθέτουν αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων ή που μετατοπίζουν την παγκόσμια ανάπτυξη προς τη βιωσιμότητα περιλαμβάνουν λιγότερες προκλήσεις, όπως η μικρότερη εξάρτηση από τον CDR και η πίεση στη γη και τη βιοποικιλότητα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.4.1}

47 Η CCS αποτελεί επιλογή για τη μείωση των εκπομπών από μεγάλης κλίμακας πηγές ενέργειας και βιομηχανικές πηγές ορυκτής προέλευσης, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει διαθέσιμη αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς. Όταν το CO<sub>2</sub> δεσμεύεται απευθείας από την ατμόσφαιρα (DACCS) ή από βιομάζα (BECCS), η CCS παρέχει το στοιχείο αποθήκευσης αυτών των μεθόδων CDR. Η δέσμευση CO<sub>2</sub> και η έγχυση κάτω από την επιφάνεια είναι μια ώριμη τεχνολογία για την επεξεργασία αερίου και την ενισχυμένη ανάκτηση πετρελαίου. Σε αντίθεση με τον τομέα του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, η CCS είναι λιγότερο ώριμη στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και στην παραγωγή τσιμέντου και χημικών προϊόντων, όπου αποτελεί κρίσιμη επιλογή μετριασμού. Η τεχνική ικανότητα αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς εκτιμάται ότι είναι της τάξης των 1000 GtCO<sub>2</sub>, η οποία υπερβαίνει τις απαιτήσεις αποθήκευσης CO<sub>2</sub> έως το 2100 για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 1,5 °C, αν και η περιφερειακή διαθεσιμότητα αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς θα μπορούσε να αποτελέσει περιοριστικό παράγοντα. Εάν ο τόπος αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς επιλεγεί και αποτελέσει αντικείμενο κατάλληλης διαχείρισης, εκτιμάται ότι το CO<sub>2</sub> μπορεί να απομονωθεί μόνιμα από την ατμόσφαιρα. Η εφαρμογή των ΤΠΔ αντιμετωπίζει επί του παρόντος τεχνολογικούς, οικονομικούς, θεσμικούς, οικολογικούς, περιβαλλοντικούς και κοινωνικοπολιτιστικούς φραγμούς. Επί του παρόντος, οι παγκόσμιοι ρυθμοί ανάπτυξης της δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα είναι πολύ χαμηλότεροι από εκείνους των μοντελοποιημένων οδών που περιορίζουν την υπερθέρμανση του πλανήτη σε 1,5 °C έως 2 °C. Οι ευνοϊκές συνθήκες, όπως τα μέσα πολιτικής, η μεγαλύτερη δημόσια στήριξη και η τεχνολογική καινοτομία, θα μπορούσαν να μειώσουν αυτούς τους φραγμούς. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.3.3}

48 Οι επιπτώσεις, οι κίνδυνοι και τα παράλληλα οφέλη της ανάπτυξης CDR για τα οικοσυστήματα, τη βιοποικιλότητα και τους ανθρώπους θα ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με τη μέθοδο, το ειδικό ανά τόπο πλαίσιο, την εφαρμογή και την κλίμακα (υψηλή εμπιστοσύνη).

**Ο περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C και 2 °C συνεπάγεται ταχείες, βαθιές και, στις περισσότερες περιπτώσεις, άμεσες μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου**

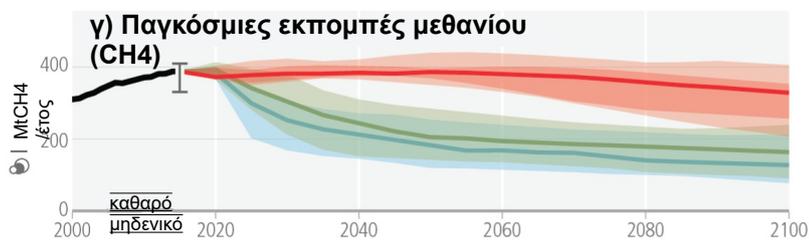
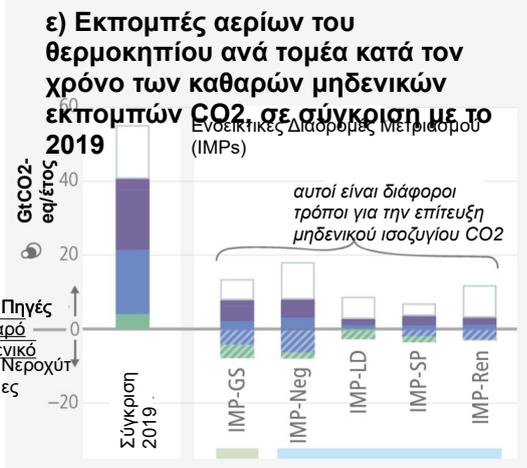
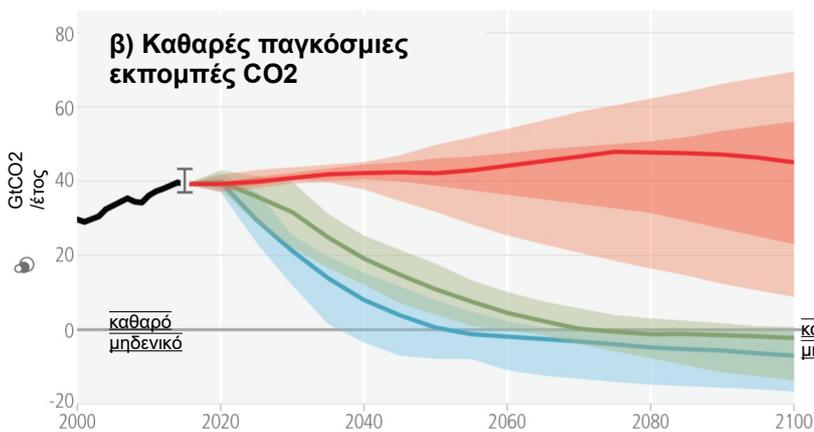
Οι καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> και οι καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να επιτευχθούν μέσω ισχυρών μειώσεων σε όλους τους τομείς



Οι εφαρμοζόμενες πολιτικές έχουν ως αποτέλεσμα προβλεπόμενες εκπομπές που οδηγούν σε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 0,32 °C, με εύρος από 2,2 °C έως 3,5 °C (μέτρια εμπιστοσύνη)

**Κλειδί**

- Εφαρμοζόμενες πολιτικές (διάμεσος, με εκατοστημόρια 25-75% και 5-95%)
- Περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2°C (>67%)
- Περιορίστε τη θέρμανση στους 15°C (>50%) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση
- Προηγούμενες εκπομπές (2000–2015)
- Προηγούμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και αβεβαιότητα για το 2015 και το 2019 (η τελεία δηλώνει τη διάμεση τιμή)



**Κλειδί**

- Εκπομπές εκτός CO<sub>2</sub>
- Μεταφορές, βιομηχανία και κτίρια
- Κτηνοτροφία
- Κλιμακωτή ενέργεια (συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής χρήσης γης και δασοκομίας)



**Σχήμα SPM.5: Παγκόσμιες οδοί εκπομπών που συνάδουν με τις εφαρμοζόμενες πολιτικές και στρατηγικές μετριασμού. Τα πάνελ α), β) και γ) δείχνουν** την εξέλιξη των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, CO<sub>2</sub> και μεθανίου σε μοντελοποιημένες οδούς, ενώ το **πάνελ δ)** δείχνει το σχετικό χρονοδιάγραμμα για το πότε οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και CO<sub>2</sub> θα φθάσουν σε μηδενικές καθαρές εκπομπές. Οι χρωματισμένες περιοχές υποδηλώνουν το 5ο έως 95ο εκατοστημόριο των παγκόσμιων μοντελοποιημένων διαδρομών που εμπίπτουν σε μια δεδομένη κατηγορία, όπως περιγράφεται στο πλαίσιο SPM.1. Οι κόκκινες κλίμακες απεικονίζουν τις οδούς εκπομπών με την παραδοχή πολιτικών που εφαρμόστηκαν έως το τέλος του 2020. Τα εύρη των μοντελοποιημένων μονοπατιών που περιορίζουν τη θέρμανση σε 1,5 °C (>50%) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση εμφανίζονται με γαλάζιο χρώμα (κατηγορία C1) και οι διαδρομές που περιορίζουν τη θέρμανση σε 2 °C (>67%) εμφανίζονται με πράσινο χρώμα (κατηγορία C3). Οι παγκόσμιες οδοί εκπομπών που θα περιορίσουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση και θα επιτύχουν επίσης μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά το δεύτερο ήμισυ του αιώνα το πράττουν μεταξύ 2070-2075. **Η ομάδα ε)** παρουσιάζει τις τομεακές συνεισφορές των πηγών και των καταβοθρών εκπομπών CO<sub>2</sub> και μη CO<sub>2</sub> κατά τον χρόνο επίτευξης καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> σε ενδεικτικές οδούς μετριασμού (IMP) που συνάδουν με τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C με υψηλή εξάρτηση από τις καθαρές αρνητικές εκπομπές (IMP-Neg) («υψηλή υπέρβαση»), την υψηλή αποδοτικότητα των πόρων (IMP-LD), την εστίαση στη βιώσιμη ανάπτυξη (IMP-SP), τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (IMP-Ren) και τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 2 °C με λιγότερο ταχύ μετριασμό, ακολουθούμενο αρχικά από σταδιακή ενίσχυση (IMP-GS). Οι θετικές και αρνητικές εκπομπές για τα διάφορα ΟΘΠ συγκρίνονται με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από το έτος 2019. Ο ενεργειακός εφοδιασμός (συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρικής ενέργειας) περιλαμβάνει τη βιοενέργεια με δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα και την άμεση δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την αλλαγή της χρήσης γης και τη δασοκομία μπορούν να εμφανίζονται μόνο ως καθαρός αριθμός, καθώς πολλά μοντέλα δεν αναφέρουν χωριστά τις εκπομπές και τις καταβόθρες αυτής της κατηγορίας. {Σχήμα 3.6, 4.1} (Πλαίσιο SPM.1)

## Υπέρβαση: Υπερβαίνοντας ένα θερμαινόμενο επίπεδο και επιστρέφοντας

- B.7 Εάν η υπερθέρμανση υπερβεί ένα συγκεκριμένο επίπεδο, όπως ο 1,5 °C, θα μπορούσε σταδιακά να μειωθεί και πάλι με την επίτευξη και τη διατήρηση καθαρών αρνητικών παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub>. Αυτό θα απαιτούσε πρόσθετη ανάπτυξη της απορρόφησης του διοξειδίου του άνθρακα, σε σύγκριση με τις οδούς χωρίς υπέρβαση, γεγονός που θα οδηγούσε σε μεγαλύτερες ανησυχίες όσον αφορά τη σκοπιμότητα και τη βιωσιμότητα. Η υπέρβαση συνεπάγεται δυσμενείς επιπτώσεις, ορισμένους μη αναστρέψιμους και πρόσθετους κινδύνους για τα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα, οι οποίοι αυξάνονται με το μέγεθος και τη διάρκεια της υπέρβασης. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.1, 3.3, 3.4, Πίνακας 3.1, Σχήμα 3.6}
- B.7.1 Μόνο ένας μικρός αριθμός από τις πιο φιλόδοξες παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες περιορίζει την υπερθέρμανση του πλανήτη σε 1,5 °C (>50%) έως το 2100 χωρίς να υπερβαίνει προσωρινά αυτό το επίπεδο. Η επίτευξη και η διατήρηση καθαρών αρνητικών παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub>, με ετήσιους ρυθμούς CDR μεγαλύτερους από τις υπολειπόμενες εκπομπές CO<sub>2</sub>, θα μείωνε σταδιακά και πάλι το επίπεδο αύξησης της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι δυσμενείς επιπτώσεις που προκύπτουν κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου υπέρβασης και προκαλούν πρόσθετη αύξηση της θερμοκρασίας μέσω μηχανισμών ανατροφοδότησης, όπως οι αυξημένες δασικές πυρκαγιές, η μαζική θνησιμότητα των δέντρων, η ξήρανση των τυρφώνων και η απόψυξη του μόνιμου παγετού, η αποδυνάμωση των φυσικών καταβοθρών άνθρακα της γης και οι αυξανόμενες εκλύσεις αερίων του θερμοκηπίου θα καταστήσουν την επιστροφή πιο δύσκολη (μέτρια εμπιστοσύνη). {3.3.2, 3.3.4, πίνακας 3.1, σχήμα 3.6} (πλαίσιο SPM.1)
- B.7.2 Όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος και όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια της υπέρβασης, τόσο περισσότερα οικοσυστήματα και κοινωνίες εκτίθενται σε μεγαλύτερες και πιο εκτεταμένες αλλαγές στις κλιματικές επιπτώσεις-οδηγούς, αυξάνοντας τους κινδύνους για πολλά φυσικά και ανθρώπινα συστήματα. Σε σύγκριση με μονοπάτια χωρίς υπέρβαση, οι κοινωνίες θα αντιμετωπίσουν υψηλότερους κινδύνους για τις υποδομές, τους χαμηλού υψομέτρου παράκτιους οικισμούς και τα συναφή μέσα διαβίωσης. Η υπέρβαση του 1,5 °C θα έχει ως αποτέλεσμα μη αναστρέψιμες δυσμενείς επιπτώσεις σε ορισμένα οικοσυστήματα με χαμηλή ανθεκτικότητα, όπως τα πολικά, ορεινά και παράκτια οικοσυστήματα, που επηρεάζονται από το λιώσιμο των φύλλων πάγου, το λιώσιμο των παγετώνων ή από την επιτάχυνση και την υψηλότερη δεσμευμένη άνοδο της στάθμης της θάλασσας. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.1.2, 3.3.4}
- B.7.3 Όσο μεγαλύτερη είναι η υπέρβαση, τόσο περισσότερες καθαρές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub> θα χρειαστούν για την επιστροφή στον 1,5 °C έως το 2100. Η ταχύτερη μετάβαση σε καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> και η ταχύτερη μείωση των εκπομπών εκτός CO<sub>2</sub>, όπως το μεθάνιο, θα περιόριζαν τα μέγιστα επίπεδα θέρμανσης και θα μείωναν την απαίτηση για καθαρές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub>, μειώνοντας έτσι τις ανησυχίες σκοπιμότητας και βιωσιμότητας, καθώς και τους κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς κινδύνους που συνδέονται με την ανάπτυξη CDR σε μεγάλες κλίμακες. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.3.3, 3.3.4, 3.4.1, πίνακας 3.1}

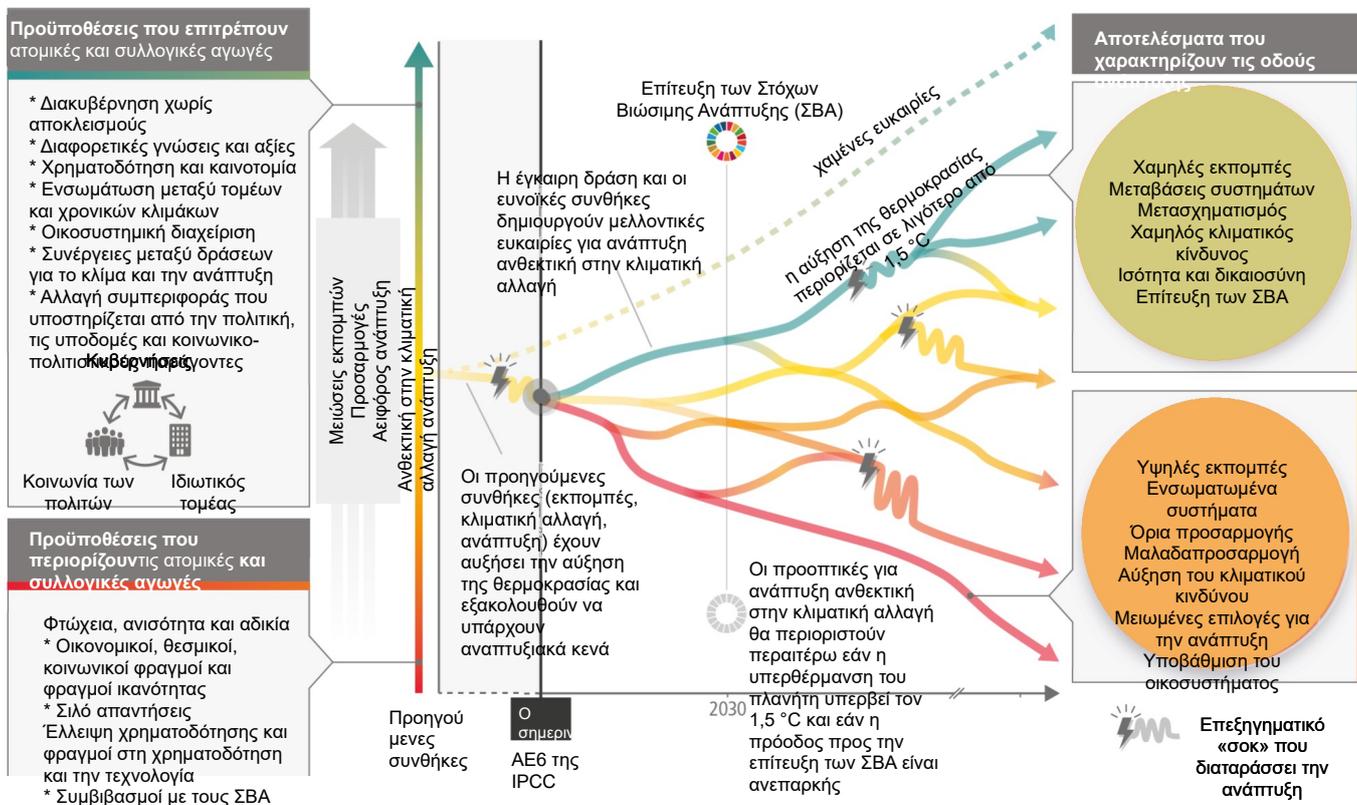
## Γ. Απαντήσεις στο εγγύς μέλλον

### Επείγον της βραχυπρόθεσμης ολοκληρωμένης δράσης για το κλίμα

- Γ.1 Η κλιματική αλλαγή αποτελεί απειλή για την ανθρώπινη ευημερία και την υγεία του πλανήτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχει ένα παράθυρο ευκαιρίας που κλείνει γρήγορα για να εξασφαλιστεί ένα βιώσιμο και βιώσιμο μέλλον για όλους (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη ενσωματώνει την προσαρμογή και τον μετριασμό για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης για όλους και καθίσταται δυνατή χάρη στην αυξημένη διεθνή συνεργασία, συμπεριλαμβανομένης της βελτιωμένης πρόσβασης σε επαρκείς χρηματοδοτικούς πόρους, ιδίως για τις ευάλωτες περιφέρειες, τομείς και ομάδες, καθώς και στη διακυβέρνηση χωρίς αποκλεισμούς και τις συντονισμένες πολιτικές (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επιλογές και οι δράσεις που θα υλοποιηθούν αυτή τη δεκαετία θα έχουν επιπτώσεις τώρα και για χιλιάδες χρόνια (υψηλή εμπιστοσύνη). {3.1, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 4.9, Σχήμα 3.1, Σχήμα 3.3, Σχήμα 4.2} (Σχήμα SPM.1, Σχήμα SPM.6)**
- Γ.1.1 Τα στοιχεία σχετικά με τις παρατηρούμενες δυσμενείς επιπτώσεις και τις σχετικές απώλειες και ζημίες, τους προβλεπόμενους κινδύνους, τα επίπεδα και τις τάσεις όσον αφορά τα όρια τρωτότητας και προσαρμογής καταδεικνύουν ότι η παγκόσμια ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή αναπτυξιακή δράση είναι πιο επείγουσα από ό,τι είχε αξιολογηθεί προηγουμένως στην AR5. Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη ενσωματώνει την προσαρμογή και τον μετριασμό των αερίων του θερμοκηπίου για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης για όλους. Οι ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή αναπτυξιακές οδοί έχουν περιοριστεί από την προηγούμενη ανάπτυξη, τις εκπομπές και την κλιματική αλλαγή και σταδιακά περιορίζονται από κάθε αύξηση της αύξησης της θερμοκρασίας, ιδίως πέραν του 1,5 °C. (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) {3.4, 3.4.2, 4.1}
- Γ.1.2 Οι κυβερνητικές δράσεις σε υποεθνικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο, με την κοινωνία των πολιτών και τον ιδιωτικό τομέα, διαδραματίζουν καίριο ρόλο στη διευκόλυνση και την επιτάχυνση των αλλαγών στις αναπτυξιακές οδούς προς τη βιωσιμότητα και την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη καθίσταται δυνατή όταν οι κυβερνήσεις, η κοινωνία των πολιτών και ο ιδιωτικός τομέας κάνουν αναπτυξιακές επιλογές χωρίς αποκλεισμούς που δίνουν προτεραιότητα στη μείωση των κινδύνων, την ισότητα και τη δικαιοσύνη, και όταν οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων, η χρηματοδότηση και οι δράσεις ενσωματώνονται σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης, τους τομείς και τα χρονοδιαγράμματα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ευνοϊκές συνθήκες διαφοροποιούνται ανάλογα με τις εθνικές, περιφερειακές και τοπικές συνθήκες και γεωγραφικές περιοχές, ανάλογα με τις δυνατότητες, και περιλαμβάνουν: πολιτική δέσμευση και παρακολούθηση, συντονισμένες πολιτικές, κοινωνική και διεθνή συνεργασία, διαχείριση οικοσυστημάτων, διακυβέρνηση χωρίς αποκλεισμούς, πολυμορφία της γνώσης, τεχνολογική καινοτομία, παρακολούθηση και αξιολόγηση, και βελτιωμένη πρόσβαση σε επαρκείς χρηματοδοτικούς πόρους, ιδίως για τις ευάλωτες περιφέρειες, τομείς και κοινότητες (υψηλή εμπιστοσύνη). {3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 4.7, 4.8} (Σχήμα SPM.6)
- Γ.1.3 Οι συνεχιζόμενες εκπομπές θα επηρεάσουν περαιτέρω όλες τις σημαντικές συστατικές του κλιματικού συστήματος και πολλές αλλαγές θα είναι μη αναστρέψιμες σε χρονικές κλίμακες εκατονταετίας έως χιλιετίας και θα γίνουν μεγαλύτερες με την αυξανόμενη υπερθέρμανση του πλανήτη. Χωρίς επείγουσες, αποτελεσματικές και δίκαιες δράσεις μετριασμού και προσαρμογής, η κλιματική αλλαγή απειλεί όλο και περισσότερο τα οικοσυστήματα, τη βιοποικιλότητα και τα μέσα διαβίωσης, την υγεία και την ευημερία των σημερινών και των μελλοντικών γενεών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.1.3, 3.3.3, 3.4.1, σχήμα 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4} (σχήμα SPM.1, σχήμα SPM.6)

## Υπάρχει ένα ταχέως περιοριζόμενο παράθυρο ευκαιρίας για να καταστεί δυνατή η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη

Πολλές αλληλεπιδρούσες επιλογές και δράσεις μπορούν να μετατοπίσουν τις οδούς ανάπτυξης προς τη βιωσιμότητα



**Σχήμα SPM.6:** Οι ενδεικτικές οδοί ανάπτυξης (από το κόκκινο στο πράσινο) και τα σχετικά αποτελέσματα (δεξιά ομάδα) δείχνουν ότι υπάρχει ένα ταχέως περιοριζόμενο παράθυρο ευκαιριών για την εξασφάλιση ενός βιώσιμου και βιώσιμου μέλλοντος για όλους. Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη είναι η διαδικασία εφαρμογής μέτρων μετριασμού των αερίων του θερμοκηπίου και προσαρμογής σε αυτά για τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι αποκλίνουσες πορείες καταδεικνύουν ότι οι αλληλεπιδρούσες επιλογές και δράσεις που πραγματοποιούνται από διάφορους φορείς της κυβέρνησης, του ιδιωτικού τομέα και της κοινωνίας των πολιτών μπορούν να προωθήσουν την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη, να μετατοπίσουν τις πορείες προς τη βιωσιμότητα και να καταστήσουν δυνατή τη μείωση των εκπομπών και την προσαρμογή. Οι ποικίλες γνώσεις και αξίες περιλαμβάνουν τις πολιτιστικές αξίες, τη γνώση των αυτοχθόνων, την τοπική γνώση και την επιστημονική γνώση. Τα κλιματικά και μη κλιματικά γεγονότα, όπως οι ξηρασίες, οι πλημμύρες ή οι πανδημίες, προκαλούν σοβαρότερους κλυδωνισμούς σε οδούς με χαμηλότερη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη (κόκκινη έως κίτρινη) από ό,τι σε οδούς με υψηλότερη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη (πράσινη). Υπάρχουν όρια προσαρμογής και προσαρμοστικής ικανότητας για ορισμένα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα στην υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C και με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης, οι απώλειες και οι ζημιές θα αυξηθούν. Οι αναπτυξιακές πορείες που ακολουθούν οι χώρες σε όλα τα στάδια της οικονομικής ανάπτυξης έχουν αντίκτυπο στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και στις προκλήσεις και ευκαιρίες μετριασμού, οι οποίες διαφέρουν μεταξύ των χωρών και των περιφερειών. Οι οδοί και οι ευκαιρίες δράσης διαμορφώνονται από προηγούμενες δράσεις (ή παραλείψεις και χαμένες ευκαιρίες· διακεκομμένη πορεία) και ευνοϊκές και περιοριστικές συνθήκες (αριστερή ομάδα) και λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο των κλιματικών κινδύνων, των ορίων προσαρμογής και των αναπτυξιακών κενών. Όσο περισσότερο καθυστερούν οι μειώσεις των εκπομπών, τόσο λιγότερες είναι οι αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής. {Σχήμα 4.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.9}

## Τα οφέλη της βραχυπρόθεσμης δράσης

**Γ.2 Ο βαθύς, ταχύς και διαρκής μετριασμός και η επιτάχυνση της υλοποίησης των δράσεων προσαρμογής κατά την τρέχουσα δεκαετία θα μειώσουν τις προβλεπόμενες απώλειες και ζημιές για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και θα αποφέρουν πολλά παράλληλα οφέλη, ιδίως για την ποιότητα του αέρα και την υγεία (υψηλή εμπιστοσύνη). Η καθυστερημένη δράση μετριασμού και προσαρμογής θα εγκλωβίσει σε υποδομές υψηλών εκπομπών, θα αυξήσει τους κινδύνους μη αξιοποιήσιμων στοιχείων ενεργητικού και κλιμάκωσης του κόστους, θα μειώσει τη σκοπιμότητα και θα αυξήσει τις απώλειες και τις ζημιές (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι βραχυπρόθεσμες δράσεις περιλαμβάνουν υψηλές αρχικές επενδύσεις και δυναμικά ανατρεπτικές αλλαγές που μπορούν να μειωθούν από μια σειρά ευνοϊκών πολιτικών (υψηλή συγκέντρωση). {2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8}**

Γ.2.1 Ο βαθύς, ταχύς και διαρκής μετριασμός και η επιτάχυνση της υλοποίησης των δράσεων προσαρμογής κατά την τρέχουσα δεκαετία θα μειώσουν τις μελλοντικές απώλειες και ζημιές που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Δεδομένου ότι οι επιλογές προσαρμογής έχουν συχνά μεγάλους χρόνους εφαρμογής, η επιτάχυνση της εφαρμογής της προσαρμογής κατά την τρέχουσα δεκαετία είναι σημαντική για την κάλυψη των κενών προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ολοκληρωμένες, αποτελεσματικές και καινοτόμες απαντήσεις που ενσωματώνουν την προσαρμογή και τον μετριασμό μπορούν να αξιοποιήσουν τις συνέργειες και να μειώσουν τους συμβιβασμούς μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού (υψηλή εμπιστοσύνη). {4.1, 4.2, 4.3}

Γ.2.2 Η καθυστερημένη δράση μετριασμού θα αυξήσει περαιτέρω την υπερθέρμανση του πλανήτη και οι απώλειες και οι ζημιές θα αυξηθούν και επιπλέον ανθρώπινα και φυσικά συστήματα θα φθάσουν στα όρια προσαρμογής. Οι προκλήσεις από τις καθυστερημένες δράσεις προσαρμογής και μετριασμού περιλαμβάνουν τον κίνδυνο κλιμάκωσης του κόστους, εγκλωβισμού των υποδομών, μη αξιοποιήσιμων στοιχείων ενεργητικού και μειωμένης σκοπιμότητας και αποτελεσματικότητας των επιλογών προσαρμογής και μετριασμού. Χωρίς ταχείες, βαθιές και διαρκείς δράσεις μετριασμού και ταχείας προσαρμογής, οι απώλειες και οι ζημιές θα συνεχίσουν να αυξάνονται, συμπεριλαμβανομένων των προβλεπόμενων δυσμενών επιπτώσεων στην Αφρική, τις ΛΑΧ, τα ΑΜΝΚ, την Κεντρική και Νότια Αμερική,<sup>49</sup> την Ασία και την Αρκτική, και θα επηρεάσουν δυσανάλογα τους πλέον ευάλωτους πληθυσμούς. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.1.2, 3.1.2, 3.2, 3.3.1, 3.3.3, 4.1, 4.2, 4.3} (σχήμα SPM.3, σχήμα SPM.4)

Γ.2.3 Η ταχεία δράση για το κλίμα μπορεί επίσης να αποφέρει παράλληλα οφέλη (βλ. επίσης Γ.4) (υψηλή εμπιστοσύνη). Πολλές δράσεις μετριασμού θα έχουν οφέλη για την υγεία μέσω της χαμηλότερης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της ενεργού κινητικότητας (π.χ. περπάτημα, ποδηλασία) και της μετάβασης σε βιώσιμη υγιεινή διατροφή (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ισχυρές, ταχείες και διαρκείς μειώσεις των εκπομπών μεθανίου μπορούν να περιορίσουν τη βραχυπρόθεσμη αύξηση της θερμοκρασίας και να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα μειώνοντας το παγκόσμιο επιφανειακό όζον (υψηλή εμπιστοσύνη). Η προσαρμογή μπορεί να αποφέρει πολλαπλά πρόσθετα οφέλη, όπως η βελτίωση της γεωργικής παραγωγικότητας, της καινοτομίας, της υγείας και της ευημερίας, της επιστημονικής ασφάλειας, των μέσων διαβίωσης και της διατήρησης της βιοποικιλότητας (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {4.2, 4.5.4, 4.5.5, 4.6}

Γ.2.4 Η ανάλυση κόστους-οφέλους παραμένει περιορισμένη ως προς την ικανότητά της να αντιπροσωπεύει όλες τις ζημιές που αποφεύχθηκαν από την κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα οικονομικά οφέλη για την ανθρώπινη υγεία από τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα που προκύπτουν από τη δράση μετριασμού μπορεί να

49 Το νότιο τμήμα του Μεξικού περιλαμβάνεται στην κλιματική υποπεριοχή της Νότιας Κεντρικής Αμερικής (SCA) για το WGI. Το Μεξικό αξιολογείται ως μέρος της Βόρειας Αμερικής για την WGII. Η βιβλιογραφία σχετικά με την κλιματική αλλαγή για την περιοχή της ΕΕΓ περιλαμβάνει περιστασιακά το Μεξικό και, στις περιπτώσεις αυτές, η αξιολόγηση της ομάδας εργασίας II αναφέρεται στη Λατινική Αμερική. Το Μεξικό θεωρείται μέρος της Λατινικής Αμερικής και της Καραϊβικής για την Ομάδα Εργασίας III.

Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής  
είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με το κόστος μετριασμού και, ενδεχομένως, ακόμη μεγαλύτερα (μέτρα

Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής (εμπιστοσύνη). Ακόμη και χωρίς να λαμβάνονται υπόψη όλα τα οφέλη από την αποφυγή πιθανών ζημιών, το

Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής  
παγκόσμιο οικονομικό και κοινωνικό όφελος από τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 2 °C

## Σύνοψη της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης για την κλιματική αλλαγή 2023 για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής

υπερβαίνει το κόστος μετριασμού στο μεγαλύτερο μέρος της αξιολογούμενης βιβλιογραφίας (μεσαία εμπιστοσύνη).<sup>50</sup> Ο ταχύτερος μετριασμός της κλιματικής αλλαγής, με τις εκπομπές να κορυφώνονται νωρίτερα, αυξάνει τα παράλληλα οφέλη και μειώνει τους κινδύνους σκοπιμότητας και το κόστος μακροπρόθεσμα, αλλά απαιτεί υψηλότερες αρχικές επενδύσεις (υψηλή εμπιστοσύνη). {3.4.1, 4.2}

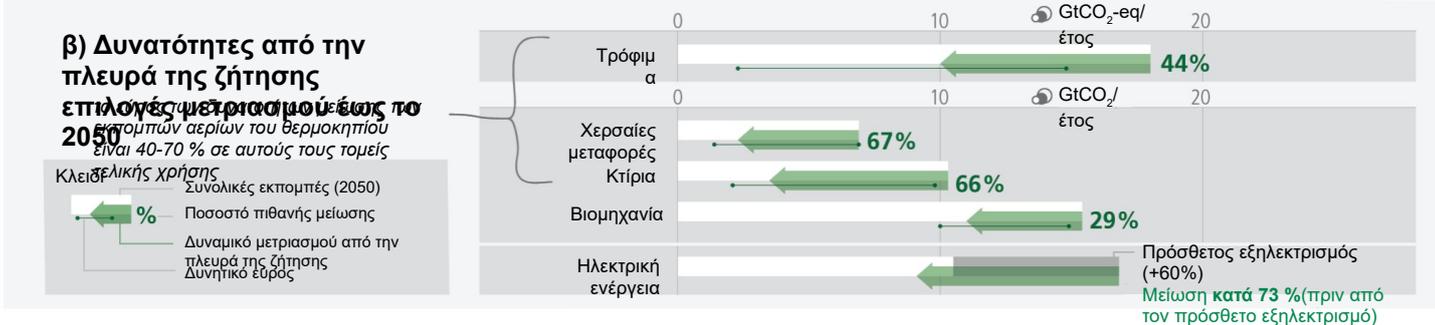
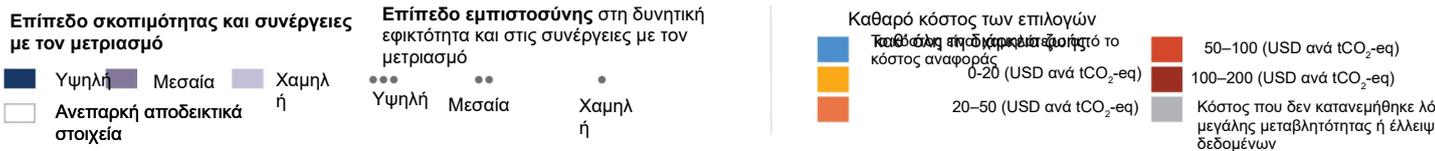
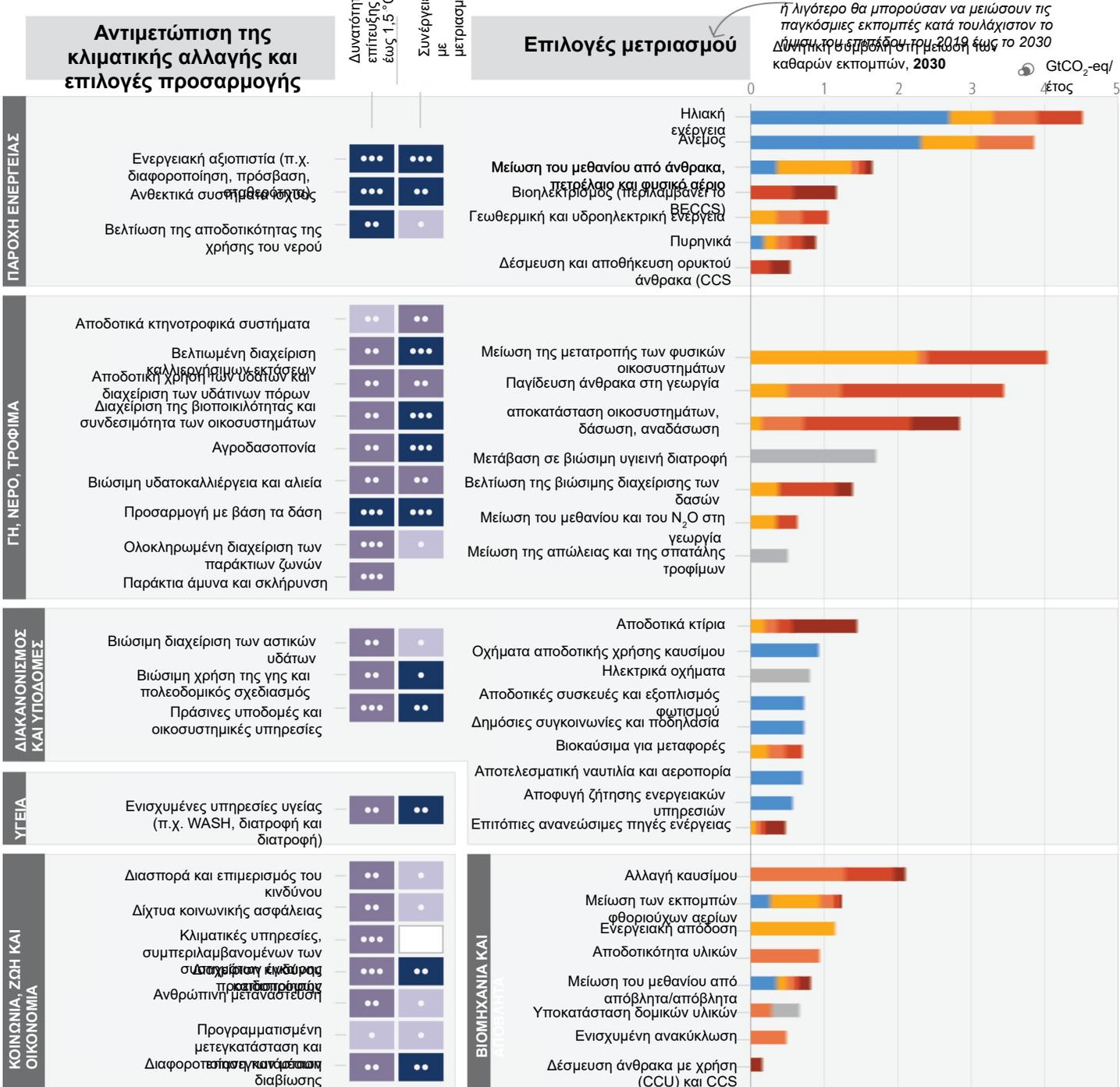
Γ.2.5 Οι φιλόδοξες οδοί μετριασμού συνεπάγονται μεγάλες και ενίοτε ανατρεπτικές αλλαγές στις υφιστάμενες οικονομικές δομές, με σημαντικές διανεμητικές συνέπειες εντός και μεταξύ των χωρών. Για να επιταχυνθεί η δράση για το κλίμα, οι δυσμενείς συνέπειες αυτών των αλλαγών μπορούν να μετριαστούν με δημοσιονομικές, χρηματοπιστωτικές, θεσμικές και κανονιστικές μεταρρυθμίσεις και με την ενσωμάτωση των δράσεων για το κλίμα στις μακροοικονομικές πολιτικές μέσω i) δεσμών μέτρων για το σύνολο της οικονομίας, σύμφωνα με τις εθνικές συνθήκες, στηρίζοντας βιώσιμες αναπτυξιακές πορείες χαμηλών εκπομπών· ii) δίκτυα ασφαλείας και κοινωνική προστασία ανθεκτικά στην κλιματική αλλαγή· και iii) βελτιωμένη πρόσβαση σε χρηματοδότηση για υποδομές και τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.2, 4.4, 4.7, 4.8.1}

---

50 Τα στοιχεία είναι πολύ περιορισμένα για να εξαχθεί παρόμοιο αξιόπιστο συμπέρασμα για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στον 1,5 °C. Ο περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη στον 1,5 °C αντί στους 2 °C θα αύξανε το κόστος μετριασμού, αλλά και τα οφέλη όσον αφορά τις μειωμένες επιπτώσεις και τους σχετικούς κινδύνους, καθώς και τις μειωμένες ανάγκες προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη).

# Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για την κλιμάκωση της δράσης για το κλίμα

## α) Σκοπιμότητα των κλιματικών αντιδράσεων και της προσαρμογής, καθώς και δυνατότητες βραχυπρόθεσμων επιλογών μετριασμού



### Σχήμα SPM.7: Πολλαπλές ευκαιρίες για την κλιμάκωση της δράσης για το κλίμα.

**Η ομάδα α)** παρουσιάζει επιλεγμένες επιλογές μετριασμού και προσαρμογής σε διάφορα συστήματα. Στην αριστερή πλευρά του πάνελ α παρουσιάζονται οι κλιματικές αντιδράσεις και οι επιλογές προσαρμογής που αξιολογήθηκαν ως προς την πολυδιάστατη σκοπιμότητά τους σε παγκόσμια κλίμακα, βραχυπρόθεσμα και έως 1,5 °C της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Δεδομένου ότι η βιβλιογραφία σε θερμοκρασίες άνω του 1,5 °C είναι περιορισμένη, ενδέχεται να αλλάξει η εφικτότητα σε υψηλότερα επίπεδα αύξησης της θερμοκρασίας, κάτι που επί του παρόντος δεν είναι δυνατόν να αξιολογηθεί με αξιόπιστο τρόπο. Ο όρος «απόκριση» χρησιμοποιείται εδώ επιπλέον της προσαρμογής, διότι ορισμένες απαντήσεις, όπως η μετανάστευση, η μεταγκατάσταση και η επανεγκατάσταση, μπορεί να θεωρηθούν ή να μην θεωρηθούν προσαρμογή. Η προσαρμογή με βάση τη δάση περιλαμβάνει τη βιώσιμη διαχείριση των δασών, τη διατήρηση και αποκατάσταση των δασών, την αναδάσωση και τη δάσωση. Το WASH αναφέρεται στο νερό, την αποχέτευση και την υγιεινή. Χρησιμοποιήθηκαν έξι διαστάσεις σκοπιμότητας (οικονομικές, τεχνολογικές, θεσμικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές και γεωφυσικές) για τον υπολογισμό της δυνητικής σκοπιμότητας των κλιματικών αντιδράσεων και των επιλογών προσαρμογής, καθώς και των συνεργειών τους με τον μετριασμό. Για τις πιθανές διαστάσεις σκοπιμότητας και σκοπιμότητας, το σχήμα δείχνει υψηλή, μεσαία ή χαμηλή σκοπιμότητα. Οι συνέργειες με τον μετριασμό χαρακτηρίζονται ως υψηλές, μεσαίες και χαμηλές. Η δεξιά πλευρά της ομάδας α παρέχει επισκόπηση των επιλεγμένων επιλογών μετριασμού και του εκτιμώμενου κόστους και των δυνατοτήτων τους το 2030. Το κόστος είναι το καθαρό προεξοφλημένο χρηματικό κόστος καθ' όλη τη διάρκεια ζωής των αποφευχθεισών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που υπολογίζεται σε σχέση με μια τεχνολογία αναφοράς. Οι σχετικές δυνατότητες και το κόστος θα διαφέρουν ανάλογα με τον τόπο, το πλαίσιο και τον χρόνο και μακροπρόθεσμα σε σύγκριση με το 2030. Το δυναμικό (οριζόντιος άξονας) είναι η καθαρή μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (άθροισμα μειωμένων εκπομπών και/ή ενισχυμένων καταβοθρών) κατανεμημένη σε κατηγορίες κόστους (έγχρωμα τμήματα ράβδων) σε σχέση με βάση αναφοράς εκπομπών που αποτελείται από σενάρια αναφοράς τρέχουσας πολιτικής (γύρω στο 2019) από τη βάση δεδομένων σεναρίων AR6. Οι δυνατότητες αξιολογούνται ανεξάρτητα για κάθε επιλογή και δεν είναι πρόσθετες. Οι επιλογές μετριασμού του συστήματος υγείας περιλαμβάνονται κυρίως στον οικισμό και στις υποδομές (π.χ. αποδοτικά κτίρια υγειονομικής περίθαλψης) και δεν μπορούν να προσδιοριστούν χωριστά. Η αλλαγή καυσίμου στη βιομηχανία αναφέρεται στη μετάβαση στην ηλεκτρική ενέργεια, το υδρογόνο, τη βιοενέργεια και το φυσικό αέριο. Οι σταδιακές μεταβάσεις χρωμάτων υποδεικνύουν αβέβαιη κατανομή σε κατηγορίες κόστους λόγω αβεβαιότητας ή μεγάλης εξάρτησης από το περιβάλλον. Η αβεβαιότητα στο συνολικό δυναμικό είναι συνήθως 25–50%. **Η ομάδα β)** παρουσιάζει τις ενδεικτικές δυνατότητες των επιλογών μετριασμού από την πλευρά της ζήτησης για το 2050. Οι δυνατότητες εκτιμώνται με βάση περίπου 500 μελέτες από τη βάση προς την κορυφή που αντιπροσωπεύουν όλες τις παγκόσμιες περιοχές. Η τιμή βάσης (λευκή ράβδος) παρέχεται από τις τομεακές μέσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2050 των δύο σεναρίων (IEA-STEPS και IP\_ModAct) σύμφωνα με τις πολιτικές που εξήγγειλαν οι εθνικές κυβερνήσεις έως το 2020. Το πράσινο βέλος αντιπροσωπεύει τις δυνατότητες μείωσης των εκπομπών από την πλευρά της ζήτησης. Το εύρος δυναμικού φαίνεται από μια γραμμή που συνδέει τελείες που εμφανίζουν τα υψηλότερα και τα χαμηλότερα δυναμικά που αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Τα τρόφιμα δείχνουν το δυναμικό των κοινωνικοπολιτιστικών παραγόντων και της χρήσης των υποδομών από την πλευρά της ζήτησης, καθώς και τις αλλαγές στα πρότυπα χρήσης της γης που καθίστανται δυνατές λόγω της αλλαγής στη ζήτηση τροφίμων. Τα μέτρα από την πλευρά της ζήτησης και οι νέοι τρόποι παροχής υπηρεσιών τελικής χρήσης μπορούν να μειώσουν τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στους τομείς τελικής χρήσης (κτίρια, χερσαίες μεταφορές, τρόφιμα) κατά 40-70 % έως το 2050 σε σύγκριση με τα βασικά σενάρια, ενώ ορισμένες περιφέρειες και κοινωνικοοικονομικές ομάδες απαιτούν πρόσθετη ενέργεια και πόρους. Στην τελευταία σειρά παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο οι επιλογές μετριασμού από την πλευρά της ζήτησης σε άλλους τομείς μπορούν να επηρεάσουν τη συνολική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας. Η σκούρα γκριζα ράβδος δείχνει την προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας πάνω από το βασικό σενάριο του 2050 λόγω της αύξησης του εξηλεκτρισμού στους άλλους τομείς. Με βάση αξιολόγηση από τη βάση προς την κορυφή, αυτή η προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να αποφευχθεί μέσω επιλογών μετριασμού από την πλευρά της ζήτησης στους τομείς της χρήσης υποδομών και κοινωνικοπολιτιστικών παραγόντων που επηρεάζουν τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας στη βιομηχανία, τις χερσαίες μεταφορές και τα κτίρια (πράσινο βέλος). {Σχήμα 4.4}

## Επιλογές μετριασμού και προσαρμογής σε όλα τα συστήματα

**Γ.3 Οι ταχείες και εκτεταμένες μεταβάσεις σε όλους τους τομείς και τα συστήματα είναι απαραίτητες για την επίτευξη βαθιών και βιώσιμων μειώσεων των εκπομπών και την εξασφάλιση ενός βιώσιμου και βιώσιμου μέλλοντος για όλους. Αυτές οι μεταβάσεις συστημάτων συνεπάγονται σημαντική αναβάθμιση ενός ευρέος χαρτοφυλακίου επιλογών μετριασμού και προσαρμογής. Υπάρχουν ήδη εφικτές, αποτελεσματικές και χαμηλού κόστους επιλογές μετριασμού και προσαρμογής, με διαφορές μεταξύ συστημάτων και περιφερειών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.1, 4.5, 4.6} (Σχήμα SPM.7)**

Γ.3.1 Η συστημική αλλαγή που απαιτείται για την επίτευξη ταχείας και βαθιάς μείωσης των εκπομπών και μετασχηματιστικής προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή είναι άνευ προηγουμένου από άποψη κλίμακας, αλλά όχι απαραίτητως από άποψη ταχύτητας (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι μεταβάσεις συστημάτων περιλαμβάνουν: ανάπτυξη τεχνολογιών χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών· μείωση και αλλαγή της ζήτησης μέσω του σχεδιασμού και της πρόσβασης σε υποδομές, κοινωνικοπολιτιστικών αλλαγών και αλλαγών συμπεριφοράς, και αυξημένης τεχνολογικής αποτελεσματικότητας και υιοθέτησης· κοινωνική προστασία, κλιματικές υπηρεσίες ή άλλες υπηρεσίες· και προστασία και αποκατάσταση των οικοσυστημάτων (υψηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχουν ήδη εφικτές, αποτελεσματικές και χαμηλού κόστους επιλογές μετριασμού και προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Η διαθεσιμότητα, η σκοπιμότητα και οι δυνατότητες των επιλογών μετριασμού και προσαρμογής στο εγγύς μέλλον διαφέρουν μεταξύ των συστημάτων και των περιφερειών (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {4.1, 4.5.1 έως 4.5.6} (Σχήμα SPM.7)

### Ενεργειακά συστήματα

Γ.3.2 Τα ενεργειακά συστήματα μηδενικών καθαρών εκπομπών CO<sub>2</sub> περιλαμβάνουν: σημαντική μείωση της συνολικής χρήσης ορυκτών καυσίμων, ελάχιστη χρήση ορυκτών καυσίμων χωρίς μείωση εκπομπών<sup>51</sup> και χρήση δέσμευσης

51 Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος «μη δεσμευμένα ορυκτά καύσιμα» αναφέρεται στα ορυκτά καύσιμα που παράγονται και χρησιμοποιούνται χωρίς παρεμβάσεις που μειώνουν σημαντικά την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής.

και αποθήκευσης άνθρακα στα υπόλοιπα συστήματα ορυκτών καυσίμων· συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας που δεν εκπέμπουν καθαρό CO<sub>2</sub>· τον εκτεταμένο εξηλεκτρισμό· φορείς εναλλακτικής ενέργειας σε εφαρμογές λιγότερο επιδεδεικτικές στον εξηλεκτρισμό· εξοικονόμηση ενέργειας και ενεργειακή απόδοση· και μεγαλύτερη ενοποίηση σε ολόκληρο το ενεργειακό σύστημα (υψηλή εμπιστοσύνη). Μεγάλες συνεισφορές στη μείωση των εκπομπών με κόστος μικρότερο από 20 tCO<sub>2</sub>-eq-1 USD προέρχονται από την ηλιακή και την αιολική ενέργεια, τις βελτιώσεις της ενεργειακής απόδοσης και τις μειώσεις των εκπομπών μεθανίου (εξόρυξη άνθρακα, πετρέλαιο και φυσικό αέριο, απόβλητα) (μεσαία εμπιστοσύνη). Υπάρχουν εφικτές επιλογές προσαρμογής που υποστηρίζουν την ανθεκτικότητα των υποδομών, τα αξιόπιστα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας και την αποδοτική χρήση του νερού για τα υφιστάμενα και τα νέα συστήματα παραγωγής ενέργειας (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η διαφοροποίηση της παραγωγής ενέργειας (π.χ. μέσω αιολικής, ηλιακής, υδροηλεκτρικής ενέργειας μικρής κλίμακας) και η διαχείριση από την πλευρά της ζήτησης (π.χ. βελτιώσεις στην αποθήκευση και την ενεργειακή απόδοση) μπορούν να αυξήσουν την ενεργειακή αξιοπιστία και να μειώσουν τα τρωτά σημεία στην κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ενεργειακές αγορές που ανταποκρίνονται στην κλιματική αλλαγή, τα επικαιροποιημένα πρότυπα σχεδιασμού για τα ενεργειακά περιουσιακά στοιχεία σύμφωνα με την τρέχουσα και την προβλεπόμενη κλιματική αλλαγή, οι τεχνολογίες έξυπνων δικτύων, τα ισχυρά συστήματα μεταφοράς και η βελτιωμένη ικανότητα αντιμετώπισης των ελλειμμάτων εφοδιασμού έχουν υψηλή σκοπιμότητα μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, με παράλληλα οφέλη μετριασμού (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {4.5.1} (Σχήμα SPM.7)

## Βιομηχανία και Μεταφορές

Γ.3.3 Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη βιομηχανία συνεπάγεται συντονισμένη δράση σε όλες τις αξιακές αλυσίδες για την προώθηση όλων των επιλογών μετριασμού, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης της ζήτησης, της ενεργειακής απόδοσης και της αποδοτικότητας των υλικών, των κυκλικών ροών υλικών, καθώς και των τεχνολογιών μείωσης των εκπομπών και των μετασχηματιστικών αλλαγών στις διαδικασίες παραγωγής (υψηλή εμπιστοσύνη). Στις μεταφορές, τα βιώσιμα βιοκαύσιμα, το υδρογόνο χαμηλών εκπομπών και τα παράγωγα (συμπεριλαμβανομένης της αμμωνίας και των συνθετικών καυσίμων) μπορούν να στηρίξουν τον μετριασμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τη ναυτιλία, τις αεροπορικές μεταφορές και τις χερσαίες μεταφορές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, αλλά απαιτούν βελτιώσεις στη διαδικασία παραγωγής και μείωση του κόστους (μέτρια εμπιστοσύνη). Τα βιώσιμα βιοκαύσιμα μπορούν να προσφέρουν πρόσθετα οφέλη μετριασμού στις χερσαίες μεταφορές βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα (μεσαία εμπιστοσύνη). Τα ηλεκτρικά οχήματα που κινούνται με ηλεκτρική ενέργεια χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έχουν μεγάλες δυνατότητες μείωσης των χερσαίων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις μεταφορές, σε βάση κύκλου ζωής (υψηλή εμπιστοσύνη). Η πρόοδος στις τεχνολογίες συσσωρευτών θα μπορούσε να διευκολύνει τον εξηλεκτρισμό των βαρέων φορτηγών και να συμπληρωσει τα συμβατικά ηλεκτρικά σιδηροδρομικά συστήματα (μέτρια εμπιστοσύνη). Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της παραγωγής μπαταριών και οι αυξανόμενες ανησυχίες σχετικά με τα κρίσιμα ορυκτά μπορούν να αντιμετωπιστούν με στρατηγικές διαφοροποίησης των υλικών και του εφοδιασμού, βελτιώσεις της ενεργειακής απόδοσης και της αποδοτικότητας των υλικών, καθώς και κυκλικές ροές υλικών (μεσαία εμπιστοσύνη). {4.5.2, 4.5.3} (Σχήμα SPM.7)

## Πόλεις, οικισμοί και υποδομές

Γ.3.4 Τα αστικά συστήματα είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη βαθιάς μείωσης των εκπομπών και την προώθηση της ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Στα βασικά στοιχεία προσαρμογής και μετριασμού στις πόλεις περιλαμβάνεται η συνεκτίμηση των επιπτώσεων και των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής (π.χ. μέσω κλιματικών υπηρεσιών) στον σχεδιασμό και τον σχεδιασμό οικισμών και υποδομών· χωροταξικός σχεδιασμός για την επίτευξη συμπαγούς αστικής μορφής, συστέγασης θέσεων εργασίας και στέγασης· στήριξη των δημόσιων μεταφορών και της ενεργού κινητικότητας (π.χ. περπάτημα και ποδηλασία)· τον αποτελεσματικό σχεδιασμό, την κατασκευή, τη μετασκευή και τη χρήση των κτιρίων· μείωση και μεταβολή της κατανάλωσης ενέργειας και υλικών· επάρκεια<sup>52</sup> υλική υποκατάσταση· και εξηλεκτρισμός σε συνδυασμό με πηγές χαμηλών εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αστικές μεταβάσεις που προσφέρουν οφέλη για τον μετριασμό, την προσαρμογή, την ανθρώπινη υγεία και ευημερία, τις οικοσυστημικές υπηρεσίες και τη μείωση της τρωτότητας για τις κοινότητες χαμηλού εισοδήματος προωθούνται από μακροπρόθεσμο σχεδιασμό χωρίς αποκλεισμούς που υιοθετεί ολοκληρωμένη προσέγγιση όσον αφορά τις φυσικές, φυσικές και κοινωνικές υποδομές (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι πράσινες/φυσικές και γαλάζιες υποδομές στηρίζουν την απορρόφηση και την αποθήκευση άνθρακα και, είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό με γκριζες υποδομές, μπορούν να μειώσουν τη χρήση ενέργειας και τον κίνδυνο από ακραία φαινόμενα, όπως καύσωνες, πλημμύρες, έντονες βροχοπτώσεις και ξηρασίες, δημιουργώντας παράλληλα οφέλη για την υγεία, την ευημερία και τα μέσα βιοπορισμού (μέτρια εμπιστοσύνη). {4.5.3}

## Γη, ωκεανός, τροφή και νερό

για παράδειγμα, δέσμευση του 90 % ή περισσότερου CO<sub>2</sub> από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής ή του 50–80 % των διαφευγουσών εκπομπών μεθανίου από τον ενεργειακό εφοδιασμό.

52 Ένα σύνολο μέτρων και καθημερινών πρακτικών που αποφεύγουν τη ζήτηση για ενέργεια, υλικά, γη και νερό, παρέχοντας παράλληλα ανθρώπινη ευημερία για όλους εντός των ορίων του πλανήτη. {4.5.3}

Γ.3.5 Πολλές επιλογές για τη γεωργία, τη δασοκομία και άλλες χρήσεις γης (AFOLU) παρέχουν οφέλη προσαρμογής και μετριασμού που θα μπορούσαν να αναβαθμιστούν βραχυπρόθεσμα στις περισσότερες περιφέρειες. Η διατήρηση, η βελτιωμένη διαχείριση και η αποκατάσταση των δασών και άλλων οικοσυστημάτων προσφέρουν το μεγαλύτερο μερίδιο του οικονομικού δυναμικού μετριασμού, με τη μείωση της αποψίλωσης των δασών στις τροπικές περιοχές να έχει το υψηλότερο συνολικό δυναμικό μετριασμού. Η αποκατάσταση των οικοσυστημάτων, η αναδάσωση και η δάσωση μπορούν να οδηγήσουν σε συμβιβασμούς λόγω της ανταγωνιστικής ζήτησης γης. Η ελαχιστοποίηση των συμβιβασμών απαιτεί ολοκληρωμένες προσεγγίσεις για την επίτευξη πολλαπλών στόχων, συμπεριλαμβανομένης της επισιτιστικής ασφάλειας. Τα μέτρα από την πλευρά της ζήτησης (μετάβαση σε βιώσιμη υγιεινή διατροφή<sup>53</sup> και μείωση της απώλειας/απόρριψης τροφίμων) και η βιώσιμη εντατικοποίηση της γεωργίας μπορούν να μειώσουν τη μετατροπή των οικοσυστημάτων και τις εκπομπές μεθανίου και υποξειδίου του αζώτου και να απελευθερώσουν γη για αναδάσωση και αποκατάσταση των οικοσυστημάτων. Τα γεωργικά και δασικά προϊόντα βιώσιμης προέλευσης, συμπεριλαμβανομένων των μακρόβιων προϊόντων ξυλείας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντί των προϊόντων μεγαλύτερης έντασης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε άλλους τομείς. Οι αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής περιλαμβάνουν βελτιώσεις σε καλλιεργητικές ποικιλίες, γεωργοδασοκομία, προσαρμογή σε επίπεδο κοινότητας, διαφοροποίηση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και του τοπίου και αστική γεωργία. Αυτές οι επιλογές απόκρισης AFOLU απαιτούν την ενσωμάτωση βιοφυσικών, κοινωνικοοικονομικών και άλλων ευνοϊκών παραγόντων. Ορισμένες επιλογές, όπως η διατήρηση οικοσυστημάτων υψηλών ανθρακούχων εκπομπών (π.χ. τυρφώνες, υγρότοποι, βοσκότοποι, μακρόβια δάση και δάση), αποφέρουν άμεσα οφέλη, ενώ άλλες, όπως η αποκατάσταση οικοσυστημάτων υψηλών ανθρακούχων εκπομπών, χρειάζονται δεκαετίες για να αποφέρουν μετρήσιμα αποτελέσματα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.5.4} (Σχήμα SPM.7)

Γ.3.6 Η διατήρηση της ανθεκτικότητας της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών σε παγκόσμια κλίμακα εξαρτάται από την αποτελεσματική και ισότιμη διατήρηση περίπου του 30 % έως 50 % των χερσαίων, γλυκών και ωκεάνιων περιοχών της Γης, συμπεριλαμβανομένων των επί του παρόντος σχεδόν φυσικών οικοσυστημάτων (υψηλή εμπιστοσύνη). Η διατήρηση, η προστασία και η αποκατάσταση των χερσαίων οικοσυστημάτων, των οικοσυστημάτων γλυκών υδάτων, των παράκτιων οικοσυστημάτων και των οικοσυστημάτων των ωκεανών, σε συνδυασμό με τη στοχευμένη διαχείριση για την προσαρμογή στις αναπόφευκτες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, μειώνουν την ευπάθεια της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών στην κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη), μειώνουν τη διάβρωση των ακτών και τις πλημμύρες (υψηλή εμπιστοσύνη) και θα μπορούσαν να αυξήσουν την απορρόφηση και την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα εάν η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι περιορισμένη (μεσαία εμπιστοσύνη). Η αποκατάσταση της υπερεκμεταλλευόμενης ή εξαντλημένης αλιείας μειώνει τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία (μεσαία εμπιστοσύνη) και στηρίζει την επισιτιστική ασφάλεια, τη βιοποικιλότητα, την ανθρώπινη υγεία και ευημερία (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αποκατάσταση της γης συμβάλλει στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στην προσαρμογή σε αυτήν με συνέργειες μέσω ενισχυμένων οικοσυστημικών υπηρεσιών και με οικονομικά θετικές αποδόσεις και παράλληλα οφέλη για τη μείωση της φτώχειας και τη βελτίωση των μέσων διαβίωσης (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συνεργασία και η χωρίς αποκλεισμούς λήψη αποφάσεων με τους αυτόχθονες πληθυσμούς και τις τοπικές κοινότητες, καθώς και η αναγνώριση των εγγενών δικαιωμάτων των αυτοχθόνων πληθυσμών, αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της επιτυχούς προσαρμογής και μετριασμού σε όλα τα δάση και άλλα οικοσυστήματα (υψηλή εμπιστοσύνη). {4.5.4, 4.6} (Σχήμα SPM.7)

### Υγεία και Διατροφή

Γ.3.7 Η ανθρώπινη υγεία θα επωφεληθεί από ολοκληρωμένες επιλογές μετριασμού και προσαρμογής που ενσωματώνουν την υγεία στις πολιτικές για τα τρόφιμα, τις υποδομές, την κοινωνική προστασία και το νερό (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχουν αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής που συμβάλλουν στην προστασία της ανθρώπινης υγείας και ευημερίας, συμπεριλαμβανομένων των εξής: ενίσχυση των προγραμμάτων δημόσιας υγείας που σχετίζονται με ασθένειες ευαίσθητες στην κλιματική αλλαγή, αύξηση της ανθεκτικότητας των συστημάτων υγείας, βελτίωση της υγείας των οικοσυστημάτων, βελτίωση της πρόσβασης σε πόσιμο νερό, μείωση της έκθεσης των συστημάτων ύδρευσης και αποχέτευσης σε πλημμύρες, βελτίωση των συστημάτων επιτήρησης και έγκαιρης προειδοποίησης, ανάπτυξη εμβολίων (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), βελτίωση της πρόσβασης σε ψυχική υγειονομική περίθαλψη και σχέδια δράσης για την υγεία της θερμότητας που περιλαμβάνουν συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και αντίδρασης (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι στρατηγικές προσαρμογής που μειώνουν την απώλεια και τη σπατάλη τροφίμων ή υποστηρίζουν την ισορροπημένη, βιώσιμη υγιεινή διατροφή συμβάλλουν στη διατροφή, την υγεία, τη βιοποικιλότητα και άλλα περιβαλλοντικά οφέλη (υψηλή εμπιστοσύνη). {4.5.5} (Σχήμα SPM.7)

### Κοινωνία, μέσα διαβίωσης και οικονομίες

53 η «βιώσιμη υγιεινή διατροφή» προωθεί όλες τις διαστάσεις της υγείας και της ευημερίας των ατόμων· να έχουν χαμηλή περιβαλλοντική πίεση και αντίκτυπο· είναι προσβάσιμες, οικονομικά προσιτές, ασφαλείς και δίκαιες· και είναι πολιτισμικά αποδεκτές, όπως περιγράφεται στον FAO και στον ΠΟΥ. Η σχετική έννοια της «ισορροπημένης διατροφής» αναφέρεται σε δίαιτες που περιλαμβάνουν τρόφιμα φυτικής προέλευσης, όπως αυτά που βασίζονται σε χονδροειδείς σπόρους, όσπρια, φρούτα και λαχανικά, ξηρούς καρπούς και σπόρους, καθώς και τρόφιμα ζωικής προέλευσης που παράγονται σε ανθεκτικά, βιώσιμα συστήματα χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως περιγράφεται στο SRCCCL.

Γ.3.8 Οι συνδυασμοί πολιτικής που περιλαμβάνουν ασφάλιση καιρού και υγείας, δίκτυα κοινωνικής προστασίας και προσαρμοστικής κοινωνικής ασφάλειας, ταμεία έκτακτης χρηματοδότησης και αποθεματικά κεφάλαια, καθώς και καθολική πρόσβαση σε συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης σε συνδυασμό με αποτελεσματικά σχέδια έκτακτης ανάγκης, μπορούν να μειώσουν την ευπάθεια και την έκθεση των ανθρώπινων συστημάτων. Η διαχείριση των κινδύνων καταστροφών, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, οι κλιματικές υπηρεσίες και οι προσεγγίσεις διάδοσης και επιμερισμού των κινδύνων έχουν ευρεία εφαρμογή σε όλους τους τομείς. Η αύξηση της εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ικανοτήτων, του γραμματισμού για το κλίμα και των πληροφοριών που παρέχονται μέσω κλιματικών υπηρεσιών και κοινοτικών προσεγγίσεων, μπορεί να διευκολύνει την αυξημένη αντίληψη των κινδύνων και να επιταχύνει τις αλλαγές συμπεριφοράς και τον σχεδιασμό. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.5.6}

## Συνέργειες και συναλλαγές με τη βιώσιμη ανάπτυξη

Γ.4 Η ταχεία και δίκαιη δράση για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτές είναι ζωτικής σημασίας για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Οι δράσεις μετριασμού και προσαρμογής έχουν περισσότερες συνέργειες από ό,τι οι συμβιβασμοί με τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης. Οι συνέργειες και οι συμβιβασμοί εξαρτώνται από το πλαίσιο και την κλίμακα της εφαρμογής. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.9, Σχήμα 4.5}

Γ.4.1 Οι προσπάθειες μετριασμού που εντάσσονται στο ευρύτερο αναπτυξιακό πλαίσιο μπορούν να αυξήσουν τον ρυθμό, το βάθος και το εύρος των μειώσεων των εκπομπών (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι χώρες σε όλα τα στάδια της οικονομικής ανάπτυξης επιδιώκουν να βελτιώσουν την ευημερία των ανθρώπων και οι αναπτυξιακές τους προτεραιότητες αντικατοπτρίζουν διαφορετικά σημεία εκκίνησης και πλαίσια. Τα διαφορετικά πλαίσια περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται σε κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές, πολιτιστικές, πολιτικές συνθήκες, πόρους, ικανότητες, διεθνές περιβάλλον και προηγούμενη ανάπτυξη (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε περιφέρειες με υψηλή εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, μεταξύ άλλων, για τη δημιουργία εσόδων και θέσεων εργασίας, ο μετριασμός του κινδύνου για τη βιώσιμη ανάπτυξη απαιτεί πολιτικές που προωθούν τη διαφοροποίηση του οικονομικού και ενεργειακού τομέα και εκτιμήσεις των αρχών, των διαδικασιών και των πρακτικών δίκαιης μετάβασης (υψηλή εμπιστοσύνη). Η εξάλειψη της ακραίας φτώχειας, της ενεργειακής φτώχειας και η παροχή αξιοπρεπών βιοτικού επιπέδου σε χώρες/περιφέρειες με χαμηλές εκπομπές στο πλαίσιο της επίτευξης των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης, βραχυπρόθεσμα, μπορεί να επιτευχθεί χωρίς σημαντική αύξηση των παγκόσμιων εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). {4.4, 4.6, Παράρτημα Ι: Γλωσσάριο}

Γ.4.2 Πολλές δράσεις μετριασμού και προσαρμογής έχουν πολλαπλές συνέργειες με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) και τη βιώσιμη ανάπτυξη εν γένει, αλλά ορισμένες δράσεις μπορούν επίσης να έχουν συμβιβασμούς. Οι πιθανές συνέργειες με τους ΣΒΑ υπερβαίνουν τους δυνητικούς συμβιβασμούς· οι συνέργειες και οι συμβιβασμοί εξαρτώνται από τον ρυθμό και το μέγεθος της αλλαγής και το αναπτυξιακό πλαίσιο, συμπεριλαμβανομένων των ανισοτήτων, λαμβανομένης υπόψη της κλιματικής δικαιοσύνης. Οι συμβιβασμοί μπορούν να αξιολογηθούν και να ελαχιστοποιηθούν δίνοντας έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων, τη χρηματοδότηση, τη διακυβέρνηση, τη μεταφορά τεχνολογίας, τις επενδύσεις, την ανάπτυξη, ζητήματα που σχετίζονται με το φύλο και άλλα ζητήματα κοινωνικής δικαιοσύνης με ουσιαστική συμμετοχή των αυτοχθόνων πληθυσμών, των τοπικών κοινοτήτων και των ευάλωτων πληθυσμών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {3.4.1, 4.6, Σχήμα 4.5, 4.9}

Γ.4.3 Η από κοινού εφαρμογή δράσεων μετριασμού και προσαρμογής και η συνεκτίμηση των συμβιβασμών στηρίζει τα παράλληλα οφέλη και τις συνέργειες για την ανθρώπινη υγεία και ευημερία. Για παράδειγμα, η βελτιωμένη πρόσβαση σε καθαρές πηγές και τεχνολογίες ενέργειας αποφέρει οφέλη για την υγεία, ιδίως για τις γυναίκες και τα παιδιά· ο εξηλεκτρισμός σε συνδυασμό με την ενέργεια χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και οι μετατοπίσεις προς την ενεργό κινητικότητα και τις δημόσιες μεταφορές μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα, την υγεία, την απασχόληση και να αποφέρουν ενεργειακή ασφάλεια και ισότητα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.2, 4.5.3, 4.5.5, 4.6, 4.9}

## Ίδια κεφάλαια και ένταξη

Γ.5 Η απόδοση προτεραιότητας στις διαδικασίες ισότητας, κλιματικής δικαιοσύνης, κοινωνικής δικαιοσύνης, ένταξης και δίκαιης μετάβασης μπορεί να καταστήσει δυνατή την προσαρμογή και τις φιλόδοξες δράσεις μετριασμού και την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη. Τα αποτελέσματα της προσαρμογής ενισχύονται με την αυξημένη στήριξη των περιφερειών και των ατόμων με τη μεγαλύτερη ευπάθεια στους κλιματικούς κινδύνους. Η ενσωμάτωση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στα προγράμματα κοινωνικής προστασίας βελτιώνει την ανθεκτικότητα. Υπάρχουν πολλές επιλογές για τη μείωση της κατανάλωσης υψηλής έντασης εκπομπών, μεταξύ άλλων μέσω αλλαγών στη συμπεριφορά και στον τρόπο ζωής, με παράλληλα οφέλη για την κοινωνική ευημερία. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.4, 4.5}

Γ.5.1 Το μετοχικό κεφάλαιο παραμένει κεντρικό στοιχείο του καθεστώτος των Ηνωμένων Εθνών για το κλίμα, παρά τις αλλαγές στη διαφοροποίηση μεταξύ των κρατών με την πάροδο του χρόνου και τις προκλήσεις όσον αφορά την αξιολόγηση των δίκαιων μεριδίων. Οι φιλόδοξες οδοί μετριασμού συνεπάγονται μεγάλες και ενίοτε ανατρεπτικές

αλλαγές στην οικονομική δομή, με σημαντικές διανεμητικές συνέπειες, εντός και μεταξύ των χωρών. Οι διανεμητικές συνέπειες εντός και μεταξύ των χωρών περιλαμβάνουν τη μετατόπιση του εισοδήματος και της απασχόλησης κατά τη μετάβαση από δραστηριότητες υψηλών σε δραστηριότητες χαμηλών εκπομπών. (υψηλή αυτοπεποίθηση) {4.4}

- Γ.5.2 Δράσεις προσαρμογής και μετριασμού που δίνουν προτεραιότητα στην ισότητα, την κοινωνική δικαιοσύνη, την κλιματική δικαιοσύνη, τις προσεγγίσεις με βάση τα δικαιώματα και τη συμμετοχικότητα, οδηγούν σε πιο βιώσιμα αποτελέσματα, μειώνουν τους συμβιβασμούς, στηρίζουν μετασχηματιστικές αλλαγές και προωθούν την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη. Οι αναδιανεμητικές πολιτικές σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες που προστατεύουν τους φτωχούς και τους ευάλωτους, τα δίκτυα κοινωνικής ασφάλειας, την ισότητα, την ένταξη και τις δίκαιες μεταβάσεις, σε όλες τις κλίμακες, μπορούν να καταστήσουν δυνατές βαθύτερες κοινωνικές φιλοδοξίες και να επιλύσουν τα εμπόδια με στόχους βιώσιμης ανάπτυξης. Η προσοχή στην ισότητα και η ευρεία και ουσιαστική συμμετοχή όλων των σχετικών παραγόντων στη λήψη αποφάσεων σε όλες τις κλίμακες μπορεί να οικοδομήσει κοινωνική εμπιστοσύνη η οποία βασίζεται στον δίκαιο καταμερισμό των οφελών και των επιβαρύνσεων μετριασμού που εμβαθύνουν και διευρύνουν τη στήριξη για μετασχηματιστικές αλλαγές. (υψηλή αυτοπεποίθηση) {4.4}
- Γ.5.3 Οι περιφέρειες και οι πληθυσμοί (3,3 έως 3,6 δισεκατομμύρια σε αριθμό) με σημαντικούς αναπτυξιακούς περιορισμούς είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι σε κλιματικούς κινδύνους (βλ. Α.2.2). Τα αποτελέσματα της προσαρμογής για τους πλέον ευάλωτους εντός και μεταξύ χωρών και περιφερειών ενισχύονται μέσω προσεγγίσεων που εστιάζουν στην ισότητα, τη συμμετοχικότητα και τις προσεγγίσεις που βασίζονται στα δικαιώματα. Η ευπάθεια επιδεινώνεται από την ανισότητα και την περιθωριοποίηση που συνδέονται π.χ. με το φύλο, την εθνοτική καταγωγή, τα χαμηλά εισοδήματα, τους άτυπους οικισμούς, την αναπηρία, την ηλικία και τα ιστορικά και συνεχιζόμενα πρότυπα ανισότητας, όπως η αποικιοκρατία, ιδίως για πολλούς αυτόχθονες πληθυσμούς και τοπικές κοινότητες. Η ενσωμάτωση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε προγράμματα κοινωνικής προστασίας, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών μετρητών και των προγραμμάτων δημόσιων έργων, είναι εξαιρετικά εφικτή και αυξάνει την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, ιδίως όταν υποστηρίζεται από βασικές υπηρεσίες και υποδομές. Τα μεγαλύτερα οφέλη για την ευημερία στις αστικές περιοχές μπορούν να επιτευχθούν δίνοντας προτεραιότητα στην πρόσβαση σε χρηματοδότηση για τη μείωση του κλιματικού κινδύνου για τις κοινότητες χαμηλού εισοδήματος και τις περιθωριοποιημένες κοινότητες, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων που ζουν σε άτυπους οικισμούς. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.4, 4.5.3, 4.5.5, 4.5.6}
- Γ.5.4 Ο σχεδιασμός ρυθμιστικών και οικονομικών μέσων και προσεγγίσεων με βάση την κατανάλωση μπορεί να προωθήσει την ισότητα. Τα άτομα με υψηλή κοινωνικοοικονομική κατάσταση συμβάλλουν δυσανάλογα στις εκπομπές και έχουν τις μεγαλύτερες δυνατότητες μείωσης των εκπομπών. Υπάρχουν πολλές επιλογές για τη μείωση της κατανάλωσης υψηλής έντασης εκπομπών, με παράλληλη βελτίωση της κοινωνικής ευημερίας. Οι κοινωνικοπολιτιστικές επιλογές, η συμπεριφορά και οι αλλαγές στον τρόπο ζωής που υποστηρίζονται από πολιτικές, υποδομές και τεχνολογία μπορούν να βοηθήσουν τους τελικούς χρήστες να στραφούν στην κατανάλωση με χαμηλές εκπομπές, με πολλαπλά παράλληλα οφέλη. Σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού σε χώρες με χαμηλές εκπομπές δεν έχει πρόσβαση σε σύγχρονες ενεργειακές υπηρεσίες. Η τεχνολογική ανάπτυξη, η μεταφορά, η ανάπτυξη ικανοτήτων και η χρηματοδότηση μπορούν να στηρίξουν τις αναπτυσσόμενες χώρες/περιφέρειες να υπερβούν ή να μεταβούν σε συστήματα μεταφορών χαμηλών εκπομπών, παρέχοντας έτσι πολλαπλά παράλληλα οφέλη. Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη προωθείται όταν οι φορείς εργάζονται με δίκαιους, δίκαιους και χωρίς αποκλεισμούς τρόπους για να συμβιβάσουν αποκλίνοντα συμφέροντα, αξίες και κοσμοθεωρίες, προς δίκαια και δίκαια αποτελέσματα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.1, 4.4}

## Διακυβέρνηση και πολιτικές

- Γ.6 Η αποτελεσματική δράση για το κλίμα καθίσταται δυνατή χάρη στην πολιτική δέσμευση, την καλά ευθυγραμμισμένη πολυεπίπεδη διακυβέρνηση, τα θεσμικά πλαίσια, τους νόμους, τις πολιτικές και τις στρατηγικές και την ενισχυμένη πρόσβαση σε χρηματοδότηση και τεχνολογία. Οι σαφείς στόχοι, ο συντονισμός σε πολλαπλούς τομείς πολιτικής και οι διαδικασίες διακυβέρνησης χωρίς αποκλεισμούς διευκολύνουν την αποτελεσματική δράση για το κλίμα. Τα ρυθμιστικά και οικονομικά μέσα μπορούν να στηρίξουν τη βαθιά μείωση των εκπομπών και την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, εάν κλιμακωθούν και εφαρμοστούν ευρέως. Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη επωφελείται από την αξιοποίηση ποικίλων γνώσεων. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.2, 4.4, 4.5, 4.7}
- Γ.6.1 Η αποτελεσματική διακυβέρνηση του κλίματος επιτρέπει τον μετριασμό και την προσαρμογή. Η αποτελεσματική διακυβέρνηση παρέχει γενική κατεύθυνση για τον καθορισμό στόχων και προτεραιοτήτων και την ενσωμάτωση της δράσης για το κλίμα σε όλους τους τομείς και τα επίπεδα πολιτικής, με βάση τις εθνικές συνθήκες και στο πλαίσιο της διεθνούς συνεργασίας. Ενισχύει την παρακολούθηση και την αξιολόγηση και την κανονιστική ασφάλεια, δίνοντας προτεραιότητα στη χωρίς αποκλεισμούς, διαφανή και δίκαιη λήψη αποφάσεων, και βελτιώνει την πρόσβαση σε χρηματοδότηση και τεχνολογία (βλ. Γ.7). (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.2.2, 4.7}
- Γ.6.2 Οι αποτελεσματικοί τοπικοί, δημοτικοί, εθνικοί και υποεθνικοί θεσμοί οικοδομούν συναίνεση για τη δράση για το κλίμα μεταξύ διαφορετικών συμφερόντων, καθιστούν δυνατό τον συντονισμό και την τεκμηρίωση του καθορισμού στρατηγικής, αλλά απαιτούν επαρκή θεσμική ικανότητα. Η πολιτική στήριξη επηρεάζεται από παράγοντες της

κοινωνίας των πολιτών, των επιχειρήσεων, της νεολαίας, των γυναικών, της εργασίας, των μέσων ενημέρωσης, των αυτοχθόνων πληθυσμών και των τοπικών κοινοτήτων. Η αποτελεσματικότητα ενισχύεται από την πολιτική δέσμευση και τις εταιρικές σχέσεις μεταξύ των διαφόρων κοινωνικών ομάδων. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.2, 4.7}

Γ.6.3 Η αποτελεσματική πολυεπίπεδη διακυβέρνηση για τον μετριασμό, την προσαρμογή, τη διαχείριση κινδύνων και την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη καθίσταται δυνατή μέσω διαδικασιών λήψης αποφάσεων χωρίς αποκλεισμούς που δίνουν προτεραιότητα στην ισότητα και τη δικαιοσύνη κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση, την κατανομή των κατάλληλων πόρων, τη θεσμική επανεξέταση και την παρακολούθηση και αξιολόγηση. Οι ευπάθειες και οι κλιματικοί κίνδυνοι συχνά μειώνονται μέσω προσεκτικά σχεδιασμένων και εφαρμοζόμενων νόμων, πολιτικών, συμμετοχικών διαδικασιών και παρεμβάσεων που αντιμετωπίζουν συγκεκριμένες ανισότητες, όπως αυτές που βασίζονται στο φύλο, την εθνοτική καταγωγή, την αναπηρία, την ηλικία, την τοποθεσία και το εισόδημα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.4, 4.7}

Γ.6.4 Τα ρυθμιστικά και οικονομικά μέσα θα μπορούσαν να στηρίξουν τις βαθιές μειώσεις των εκπομπών εάν επεκταθούν και εφαρμοστούν ευρύτερα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η κλιμάκωση και η ενίσχυση της χρήσης κανονιστικών μέσων μπορούν να βελτιώσουν τα αποτελέσματα μετριασμού σε τομεακές εφαρμογές, σύμφωνα με τις εθνικές συνθήκες (υψηλή εμπιστοσύνη). Όπου εφαρμόστηκαν, τα μέσα τιμολόγησης του άνθρακα παρείχαν κίνητρα για μέτρα μείωσης των εκπομπών χαμηλού κόστους, αλλά ήταν λιγότερο αποτελεσματικά, από μόνα τους και σε επικρατούσες τιμές κατά την περίοδο αξιολόγησης, για την προώθηση μέτρων υψηλότερου κόστους που είναι αναγκαία για περαιτέρω μειώσεις (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι επιπτώσεις των εν λόγω μέσων τιμολόγησης του άνθρακα στο μετοχικό κεφάλαιο και στην κατανομή, π.χ. φόροι άνθρακα και εμπορία εκπομπών, μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση εσόδων για τη στήριξη των νοικοκυριών χαμηλού εισοδήματος, μεταξύ άλλων προσεγγίσεων. Η κατάργηση των επιδοτήσεων ορυκτών καυσίμων θα μειώσει τις εκπομπές<sup>54</sup> και θα αποφέρει οφέλη, όπως βελτιωμένα δημόσια έσοδα, μακροοικονομικές επιδόσεις και επιδόσεις βιωσιμότητας· η κατάργηση των επιδοτήσεων μπορεί να έχει δυσμενείς διανεμητικές επιπτώσεις, ιδίως στις πλέον οικονομικά ευάλωτες ομάδες, οι οποίες, σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορούν να μετριαστούν με μέτρα όπως η ανακατανομή των εξοικονομούμενων εσόδων, τα οποία εξαρτώνται όλα από τις εθνικές συνθήκες (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι δέσμες μέτρων πολιτικής για το σύνολο της οικονομίας, όπως οι δεσμεύσεις για τις δημόσιες δαπάνες και οι μεταρρυθμίσεις των τιμών, μπορούν να επιτύχουν βραχυπρόθεσμους οικονομικούς στόχους, μειώνοντας παράλληλα τις εκπομπές και μετατοπίζοντας τις αναπτυξιακές οδούς προς τη βιωσιμότητα (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι αποτελεσματικές δέσμες μέτρων πολιτικής θα είναι ολοκληρωμένες, συνεπείς, ισορροπημένες μεταξύ των στόχων και προσαρμοσμένες στις εθνικές συνθήκες (υψηλή εμπιστοσύνη). {2.2.2, 4.7}

Γ.6.5 Η αξιοποίηση των ποικίλων γνώσεων και πολιτιστικών αξιών, της ουσιαστικής συμμετοχής και των διαδικασιών συμμετοχής χωρίς αποκλεισμούς —συμπεριλαμβανομένης της γνώσης των αυτοχθόνων, της τοπικής γνώσης και της επιστημονικής γνώσης— διευκολύνει την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη, αναπτύσσει ικανότητες και επιτρέπει τοπικά κατάλληλες και κοινωνικά αποδεκτές λύσεις. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.4, 4.5.6, 4.7}

## Χρηματοδότηση, Τεχνολογία και Διεθνής Συνεργασία

Γ.7 Η χρηματοδότηση, η τεχνολογία και η διεθνής συνεργασία αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για την επιτάχυνση της δράσης για το κλίμα. Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι για το κλίμα, τόσο η χρηματοδότηση για την προσαρμογή όσο και η χρηματοδότηση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής θα πρέπει να αυξηθούν κατά πολύ. Υπάρχουν επαρκή παγκόσμια κεφάλαια για την κάλυψη των παγκόσμιων επενδυτικών κενών, αλλά υπάρχουν φραγμοί για τον αναπροσανατολισμό των κεφαλαίων στη δράση για το κλίμα. Η ενίσχυση των συστημάτων τεχνολογικής καινοτομίας είναι καίριας σημασίας για την επιτάχυνση της ευρείας υιοθέτησης τεχνολογιών και πρακτικών. Η ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας είναι δυνατή μέσω πολλαπλών διαύλων. (υψηλή εμπιστοσύνη) {2.3, 4.8}

Γ.7.1 Η βελτίωση της διαθεσιμότητας και της πρόσβασης σε χρηματοδότηση<sup>55</sup> θα καταστήσει δυνατή την επιτάχυνση της δράσης για το κλίμα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η αντιμετώπιση των αναγκών και των κενών και η διεύρυνση της ισότιμης πρόσβασης σε εγχώρια και διεθνή χρηματοδότηση, όταν συνδυάζεται με άλλες υποστηρικτικές δράσεις, μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης για την επιτάχυνση της προσαρμογής και του μετριασμού και για τη διευκόλυνση της ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι για το κλίμα και να αντιμετωπιστούν οι αυξανόμενοι κίνδυνοι και να επιταχυνθούν οι επενδύσεις στη μείωση των εκπομπών, τόσο η χρηματοδότηση για την προσαρμογή όσο και η χρηματοδότηση για τον μετριασμό των επιπτώσεων θα πρέπει να αυξηθούν σε μεγάλο βαθμό (υψηλή εμπιστοσύνη). {4.8.1}

54 Η κατάργηση των επιδοτήσεων ορυκτών καυσίμων προβλέπεται από διάφορες μελέτες για τη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 1 έως 4 % και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως και 10 % έως το 2030, με διακυμάνσεις μεταξύ των περιφερειών (μεσαία εμπιστοσύνη).

55 Η χρηματοδότηση προέρχεται από διάφορες πηγές: δημόσιες ή ιδιωτικές, τοπικές, εθνικές ή διεθνείς, διμερείς ή πολυμερείς και εναλλακτικές πηγές. Μπορεί να λάβει τη μορφή επιχορηγήσεων, τεχνικής βοήθειας, δανείων (προνομιακών και μη προνομιακών), ομολόγων, ιδίων κεφαλαίων, ασφάλισης κινδύνου και χρηματοοικονομικών εγγυήσεων (διαφορετικού τύπου).

- Γ.7.2 Η αυξημένη πρόσβαση σε χρηματοδότηση μπορεί να δημιουργήσει ικανότητες και να αντιμετωπίσει ήπια όρια προσαρμογής και να αποτρέψει αυξανόμενους κινδύνους, ιδίως για τις αναπτυσσόμενες χώρες, τις ευάλωτες ομάδες, τις περιφέρειες και τους τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα δημόσια οικονομικά αποτελούν σημαντικό παράγοντα διευκόλυνσης της προσαρμογής και του μετριασμού και μπορούν επίσης να μοχλεύσουν ιδιωτική χρηματοδότηση (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι μέσες ετήσιες μοντελοποιημένες επενδυτικές απαιτήσεις μετριασμού για την περίοδο 2020-2030 σε σενάρια που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C ή στον 1,5 °C είναι τρεις έως έξι φορές μεγαλύτερες από τα σημερινά επίπεδα<sup>56</sup> και οι συνολικές επενδύσεις μετριασμού (δημόσιες, ιδιωτικές, εγχώριες και διεθνείς) θα πρέπει να αυξηθούν σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες (μεσαία εμπιστοσύνη). Ακόμη και αν εφαρμοστούν εκτεταμένες προσπάθειες μετριασμού σε παγκόσμιο επίπεδο, θα χρειαστούν οικονομικοί, τεχνικοί και ανθρωπίνι πόροι για την προσαρμογή (υψηλή εμπιστοσύνη). {4.3, 4.8.1}
- Γ.7.3 Υπάρχει επαρκές παγκόσμιο κεφάλαιο και ρευστότητα για την κάλυψη των παγκόσμιων επενδυτικών κενών, δεδομένου του μεγέθους του παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού συστήματος, αλλά υπάρχουν φραγμοί στην ανακατεύθυνση του κεφαλαίου στη δράση για το κλίμα τόσο εντός όσο και εκτός του παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού τομέα και στο πλαίσιο των οικονομικών τρωτών σημείων και του χρέους που αντιμετωπίζουν οι αναπτυσσόμενες χώρες. Η μείωση των φραγμών χρηματοδότησης για την κλιμάκωση των χρηματοοικονομικών ροών θα απαιτούσε σαφή επισήμανση και στήριξη από τις κυβερνήσεις, συμπεριλαμβανομένης ισχυρότερης ευθυγράμμισης των δημόσιων οικονομικών, προκειμένου να μειωθούν οι πραγματικοί και εικαζόμενοι κανονιστικοί φραγμοί, φραγμοί και κίνδυνοι κόστους και αγοράς και να βελτιωθεί το προφίλ κινδύνου-απόδοσης των επενδύσεων. Ταυτόχρονα, ανάλογα με τα εθνικά πλαίσια, οι χρηματοπιστωτικοί παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των επενδυτών, των χρηματοπιστωτικών διαμεσολαβητών, των κεντρικών τραπεζών και των χρηματοπιστωτικών ρυθμιστικών αρχών, μπορούν να μετατοπίσουν τη συστημική υποτιμολόγηση των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα και να μειώσουν τις τομεακές και περιφερειακές αναντιστοιχίες μεταξύ των διαθέσιμων κεφαλαιακών και επενδυτικών αναγκών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.8.1}
- Γ.7.4 Οι παρακολουθούμενες χρηματοοικονομικές ροές υπολείπονται των επιπέδων που απαιτούνται για την προσαρμογή και την επίτευξη των στόχων μετριασμού σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες. Τα κενά αυτά δημιουργούν πολλές ευκαιρίες και η πρόκληση της γεφύρωσης των κενών είναι μεγαλύτερη στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η ταχεία χρηματοδοτική στήριξη για τις αναπτυσσόμενες χώρες από ανεπτυγμένες χώρες και άλλες πηγές αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ενίσχυση των δράσεων προσαρμογής και μετριασμού και την αντιμετώπιση των ανισοτήτων όσον αφορά την πρόσβαση στη χρηματοδότηση, συμπεριλαμβανομένου του κόστους, των όρων και των προϋποθέσεων, καθώς και της οικονομικής ευπάθειας των αναπτυσσόμενων χωρών στην κλιματική αλλαγή. Οι κλιμακούμενες δημόσιες επιχορηγήσεις για τη χρηματοδότηση του μετριασμού και της προσαρμογής των ευάλωτων περιοχών, ιδίως στην υποσαχάρια Αφρική, θα είναι οικονομικά αποδοτικές και θα έχουν υψηλές κοινωνικές αποδόσεις όσον αφορά την πρόσβαση στη βασική ενέργεια. Οι επιλογές για την κλιμάκωση του μετριασμού στις αναπτυσσόμενες χώρες περιλαμβάνουν: αυξημένα επίπεδα δημόσιας χρηματοδότησης και δημόσια κινητοποιημένες ροές ιδιωτικής χρηματοδότησης από ανεπτυγμένες προς αναπτυσσόμενες χώρες στο πλαίσιο του στόχου των 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ ετησίως· αυξημένη χρήση δημόσιων εγγυήσεων για τη μείωση των κινδύνων και τη μόχλευση ιδιωτικών ροών με χαμηλότερο κόστος· ανάπτυξη των τοπικών κεφαλαιαγορών· και οικοδόμηση μεγαλύτερης εμπιστοσύνης στις διαδικασίες διεθνούς συνεργασίας. Μια συντονισμένη προσπάθεια να καταστεί μακροπρόθεσμα βιώσιμη η ανάκαμψη μετά την πανδημία μπορεί να επιταχύνει τη δράση για το κλίμα, μεταξύ άλλων στις αναπτυσσόμενες περιφέρειες και χώρες που αντιμετωπίζουν υψηλό κόστος χρέους, δυσχέρεια χρέους και μακροοικονομική αβεβαιότητα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.8.1}
- Γ.7.5 Η ενίσχυση των συστημάτων τεχνολογικής καινοτομίας μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες για τη μείωση της αύξησης των εκπομπών, τη δημιουργία κοινωνικών και περιβαλλοντικών παράλληλων οφελών και την επίτευξη άλλων ΣΒΑ. Οι δέσμες μέτρων πολιτικής που είναι προσαρμοσμένες στα εθνικά πλαίσια και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά αποδείχθηκαν αποτελεσματικές για τη στήριξη της καινοτομίας και της διάδοσης της τεχνολογίας χαμηλών εκπομπών. Οι δημόσιες πολιτικές μπορούν να στηρίξουν την κατάρτιση και την E&A, οι οποίες συμπληρώνονται τόσο από ρυθμιστικά όσο και από αγορακεντρικά μέσα που δημιουργούν κίνητρα και ευκαιρίες στην αγορά. Η τεχνολογική καινοτομία μπορεί να έχει αντισταθμίσεις, όπως νέες και μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, κοινωνικές ανισότητες, υπερβολική εξάρτηση από ξένες γνώσεις και παρόχους, διανεμητικές επιπτώσεις και επιπτώσεις ανάκαμψης,<sup>57</sup> απαιτώντας κατάλληλη διακυβέρνηση και πολιτικές για την ενίσχυση του δυναμικού και τη μείωση των αντισταθμίσεων. Η καινοτομία και η υιοθέτηση τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών υστερούν στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες, ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες, εν μέρει λόγω των ασθενέστερων ευνοϊκών συνθηκών, συμπεριλαμβανομένης της περιορισμένης χρηματοδότησης, της ανάπτυξης και μεταφοράς τεχνολογίας και της ανάπτυξης ικανοτήτων. (υψηλή εμπιστοσύνη) {4.8.3}
- Γ.7.6 Η διεθνής συνεργασία αποτελεί κρίσιμο καταλύτη για την επίτευξη φιλόδοξων στόχων μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, προσαρμογής σε αυτήν και ανάπτυξης ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη καθίσταται δυνατή μέσω της αυξημένης διεθνούς συνεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της κινητοποίησης και της ενίσχυσης της πρόσβασης σε χρηματοδότηση, ιδίως για τις αναπτυσσόμενες χώρες, τις ευάλωτες περιοχές, τους τομείς και τις ομάδες, και της ευθυγράμμισης των

56 Οι εκτιμήσεις αυτές βασίζονται σε παραδοχές σεναρίων.

57 Με αποτέλεσμα τη μείωση των καθαρών εκπομπών ή ακόμη και την αύξηση των εκπομπών.

χρηματοδοτικών ροών για τη δράση για το κλίμα ώστε να συνάδουν με τα επίπεδα φιλοδοξίας και τις χρηματοδοτικές ανάγκες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας στον τομέα της χρηματοδότησης, της τεχνολογίας και της ανάπτυξης ικανοτήτων μπορεί να καταστήσει δυνατή την επίτευξη μεγαλύτερης φιλοδοξίας και μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης για την επιτάχυνση του μετριασμού και της προσαρμογής, καθώς και για τη μετατόπιση των αναπτυξιακών οδών προς τη βιωσιμότητα (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτό περιλαμβάνει τη στήριξη των ΕΚΣ και την επιτάχυνση της ανάπτυξης και της εφαρμογής της τεχνολογίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι διακρατικές εταιρικές σχέσεις μπορούν να τονώσουν την ανάπτυξη πολιτικής, τη διάδοση της τεχνολογίας, την προσαρμογή και τον μετριασμό, αν και εξακολουθούν να υπάρχουν αβεβαιότητες σχετικά με το κόστος, τη σκοπιμότητα και την αποτελεσματικότητά τους (μεσαία εμπιστοσύνη). Διεθνείς περιβαλλοντικές και τομεακές συμφωνίες, θεσμοί και πρωτοβουλίες βοηθούν, και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να βοηθήσουν, στην τόνωση επενδύσεων χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στη μείωση των εκπομπών (μεσαία εμπιστοσύνη). {2.2.2, 4.8.2}

# Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Τα τμήματα αυτά θα πρέπει να αναφέρονται ως εξής:

IPCC, 2023: Τμήματα. Σε: Κλιματική αλλαγή 2023: Συγκεφαλαιωτική έκθεση. Συμβολή των ομάδων εργασίας I, II και III στην έκτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή [Core Writing Team, H. Lee και J. Romero (επιμ.)]. IPCC, Γενεύη, Ελβετία, σ. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

# Τμήμα 1 - Εισαγωγή

Η παρούσα συγκεφαλαιωτική έκθεση (SYR) της έκτης έκθεσης αξιολόγησης της IPCC (AR6) συνοψίζει την κατάσταση των γνώσεων σχετικά με την κλιματική αλλαγή, τις εκτεταμένες επιπτώσεις και τους κινδύνους της, καθώς και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν, με βάση την επιστημονική, τεχνική και κοινωνικοοικονομική βιβλιογραφία που έχει αξιολογηθεί από ομοτίμους μετά τη δημοσίευση της πέμπτης έκθεσης αξιολόγησης της IPCC (AR5) το 2014.

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται στο πλαίσιο του εξελισσόμενου διεθνούς τοπίου, ιδίως των εξελίξεων στη διαδικασία της σύμβασης-πλασίου των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC), συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων του πρωτοκόλλου του Κιότο και της έγκρισης της συμφωνίας του Παρισιού. Αντικατοπτρίζει την αυξανόμενη ποικιλομορφία όσων συμμετέχουν στη δράση για το κλίμα.

Η παρούσα έκθεση ενσωματώνει τα κύρια πορίσματα των εκθέσεων της ομάδας εργασίας AR6<sup>58</sup> και των τριών ειδικών εκθέσεων AR6<sup>59</sup>. Αναγνωρίζει την αλληλεξάρτηση του κλίματος, των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας, καθώς και των ανθρώπινων κοινωνιών· την αξία των διαφόρων μορφών γνώσης· και οι στενοί δεσμοί μεταξύ της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, του μετριασμού της, της υγείας των οικοσυστημάτων, της ανθρώπινης ευημερίας και της βιώσιμης ανάπτυξης. Με βάση πολλαπλά αναλυτικά πλαίσια, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προέρχονται από τις φυσικές και κοινωνικές επιστήμες, η παρούσα έκθεση εντοπίζει ευκαιρίες για μετασχηματιστική δράση, οι οποίες είναι αποτελεσματικές, εφικτές, δίκαιες και ισότιμες με τη χρήση εννοιών όπως οι μεταβάσεις συστημάτων και οι ανθεκτικές αναπτυξιακές οδοί.<sup>60</sup> Τα διάφορα περιφερειακά συστήματα ταξινόμησης<sup>61</sup> χρησιμοποιούνται για φυσικές, κοινωνικές και οικονομικές πτυχές, αντικατοπτρίζοντας την υποκείμενη βιβλιογραφία.

Μετά την εισαγωγή αυτή, το τμήμα 2 «Τρέχουσα κατάσταση και τάσεις» ξεκινά με την αξιολόγηση των στοιχείων παρατήρησης για τις μεταβαλλόμενες κλιματικές, ιστορικές και τρέχουσες αιτίες της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της. Αξιολογεί την τρέχουσα εφαρμογή των επιλογών αντιμετώπισης της προσαρμογής και του μετριασμού. Το τμήμα 3, με τίτλο «Μακροπρόθεσμες προοπτικές για το κλίμα και την ανάπτυξη», παρέχει μια μακροπρόθεσμη αξιολόγηση της κλιματικής αλλαγής έως το 2100 και μετέπειτα σε ένα ευρύ φάσμα κοινωνικοοικονομικών μελλοντικών προοπτικών. Εξετάζει τα μακροπρόθεσμα χαρακτηριστικά, τις επιπτώσεις, τους κινδύνους και το κόστος στις οδούς προσαρμογής και μετριασμού στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης. Στο τμήμα 4, με τίτλο «Κοντινές προθεσμίες για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής», αξιολογούνται οι ευκαιρίες για την κλιμάκωση της αποτελεσματικής δράσης κατά την περίοδο έως το 2040, στο πλαίσιο των δεσμεύσεων για το κλίμα και των δεσμεύσεων, καθώς και της επιδίωξης της βιώσιμης ανάπτυξης.

Με βάση την επιστημονική κατανόηση, τα βασικά ευρήματα μπορούν να διατυπωθούν ως δηλώσεις γεγονότων ή να συσχετιστούν με ένα εκτιμώμενο επίπεδο εμπιστοσύνης χρησιμοποιώντας τη βαθμονομημένη γλώσσα της IPCC.<sup>62</sup> Τα επιστημονικά πορίσματα αντλούνται από τις υποκείμενες εκθέσεις και προκύπτουν από τη Σύνοψή τους για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής (εφεξής SPM), την Τεχνική Σύνοψη (εφεξής TS) και τα υποκείμενα κεφάλαια και επισημαίνονται με αγκύλες. Στο Σχήμα 1.1 παρουσιάζεται το Κλειδί Αριθμητικών Στοιχείων Συγκεφαλαιωτικής Έκθεσης, ένας οδηγός για οπτικά εικονίδια που χρησιμοποιούνται σε πολλαπλά σχήματα στο πλαίσιο της παρούσας έκθεσης.

58 Οι τρεις συνεισφορές της ομάδας εργασίας στην AR6 είναι οι εξής: Κλιματική αλλαγή 2021: Η βάση των φυσικών επιστημών· Κλιματική αλλαγή 2022: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια· και Κλιματική αλλαγή 2022: Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής, αντίστοιχα. Οι αξιολογήσεις τους καλύπτουν την επιστημονική βιβλιογραφία που έγινε δεκτή προς δημοσίευση έως τις 31 Ιανουαρίου 2021, την 1η Σεπτεμβρίου 2021 και τις 11 Οκτωβρίου 2021 αντίστοιχα.

59 Οι τρεις ειδικές εκθέσεις είναι οι εξής: Υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C (2018): ειδική έκθεση της IPCC σχετικά με τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και τις σχετικές παγκόσμιες οδούς εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στο πλαίσιο της ενίσχυσης της παγκόσμιας αντίδρασης στην απειλή της κλιματικής αλλαγής, της βιώσιμης ανάπτυξης και των προσπαθειών για την εξάλειψη της φτώχειας (SR1.5)· Κλιματική αλλαγή και γη (2019): ειδική έκθεση της IPCC για την κλιματική αλλαγή, την απερήμωση, την υποβάθμιση του εδάφους, τη βιώσιμη διαχείριση της γης, την επιστημονική ασφάλεια και τις ροές αερίων του θερμοκηπίου στα χερσαία οικοσυστήματα (SRCCL)· και The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (Ο ωκεανός και η κρουσφαίρα σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα) (2019) (SROCC). Οι ειδικές εκθέσεις καλύπτουν την επιστημονική βιβλιογραφία που έγινε δεκτή προς δημοσίευση έως τις 15 Μαΐου 2018, τις 7 Απριλίου 2019 και τις 15 Μαΐου 2019 αντίστοιχα.

60 Το Γλωσσάριο (Παράρτημα Ι) περιλαμβάνει ορισμούς αυτών, καθώς και άλλων όρων και εννοιών που χρησιμοποιούνται στην παρούσα έκθεση, οι οποίοι προέρχονται από το Γλωσσάριο της κοινής ομάδας εργασίας AR6.

61 Ανάλογα με το πλαίσιο πληροφοριών για το κλίμα, οι γεωγραφικές περιοχές στην AR6 μπορεί να αναφέρονται σε μεγαλύτερες περιοχές, όπως υποήπειροι και ωκεάνιες περιοχές, ή σε τυπολογικές περιοχές, όπως περιοχές μουσώνων, ακτογραμμές, οροσειρές ή πόλεις. Έχει καθοριστεί ένα νέο σύνολο τυποποιημένων χερσαίων και ωκεάνιων περιοχών αναφοράς AR6 WGI. Η ομάδα εργασίας III κατανέμει τις χώρες σε γεωγραφικές περιοχές, με βάση την ταξινόμηση του τμήματος στατιστικών του ΟΗΕ (WGI 1.4.5, WGI 10.1, WGI 11.9, WGI 12.1–12.4, WGI Atlas. 1.3.3–1.3.4).

62 Κάθε πόρισμα βασίζεται σε αξιολόγηση των υποκείμενων αποδεικτικών στοιχείων και της συμφωνίας. Το επίπεδο εμπιστοσύνης εκφράζεται με τη χρήση πέντε προσδιοριστικών: πολύ χαμηλή, χαμηλή, μεσαία, υψηλή και πολύ υψηλή, και πληκτρολόγηση με πλάγιους χαρακτήρες, για παράδειγμα, μέτρια εμπιστοσύνη. Οι ακόλουθοι όροι έχουν χρησιμοποιηθεί για να υποδείξουν την εκτιμώμενη πιθανότητα ενός αποτελέσματος ή αποτελέσματος: σχεδόν βέβαιο ποσοστό πιθανότητας 99–100%· πολύ πιθανό 90–100%· πιθανό 66–100%· είναι πιθανότερο να μην υπερβεί το 50–100%· περίπου το ίδιο πιθανό με το 33–66%· απίθανο 0–33%· πολύ απίθανο 0–10%· και εξαιρετικά απίθανο 0–1%. Κατά περίπτωση, χρησιμοποιούνται επίσης πρόσθετοι όροι (εξαιρετικά πιθανό 95–100% και εξαιρετικά απίθανο 0–5%). Η εκτιμώμενη πιθανότητα είναι επίσης στοιχειοθετημένη με πλάγιους χαρακτήρες: Για παράδειγμα, πολύ πιθανό. Αυτό είναι σύμφωνο με το AR5. Στην παρούσα έκθεση, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, χρησιμοποιούνται αγκύλες [x έως y] για την παροχή του εκτιμώμενου πολύ πιθανού εύρους ή διαστήματος 90%.

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Βασικά αριθμητικά στοιχεία της συγκεφαλαιωτικής έκθεσης

### Ετικέτες άξονα

- 🌐 Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου
- 🌡️ Θερμοκρασία
- 💰 Κόστος ή προϋπολογισμός

καθαρό κέρδος μηδέν

βοηθούν τους μη ειδικούς να πλοηγούνται σε σύνθετο περιεχόμενο

### «Σημειώσεις» με πλάγιους χαρακτήρες

Απλές εξηγήσεις γραμμένες σε μη τεχνική γλώσσα

**Διάγραμμα 1.1:** Η συγκεφαλαιωτική έκθεση έχει καίρια σημασία.

## **Τμήμα 2 - Τρέχουσα κατάσταση και τάσεις**

## 2.1 Παρατηρούμενες αλλαγές, επιπτώσεις και απόδοση

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως μέσω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, έχουν προκαλέσει αδιαμφισβήτητη την υπερθέρμανση του πλανήτη, με τη θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη να φθάνει τους 1,1 °C πάνω από το 1850–1900 κατά την περίοδο 2011–2020. Οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου συνέχισαν να αυξάνονται κατά την περίοδο 2010-2019, με άνισες ιστορικές και συνεχιζόμενες συνεισφορές που προκύπτουν από τη μη βιώσιμη χρήση ενέργειας, τη χρήση γης και την αλλαγή της χρήσης γης, τον τρόπο ζωής και τα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής σε όλες τις περιφέρειες, μεταξύ και εντός των χωρών, καθώς και μεταξύ των ατόμων (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή επηρεάζει ήδη πολλά ακραία καιρικά και κλιματικά φαινόμενα σε κάθε περιοχή του πλανήτη. Αυτό έχει οδηγήσει σε εκτεταμένες δυσμενείς επιπτώσεις στην ασφάλεια των τροφίμων και των υδάτων, στην ανθρώπινη υγεία και στις οικονομίες και την κοινωνία, καθώς και σε σχετικές απώλειες και ζημιές<sup>63</sup> στη φύση και τους ανθρώπους (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ευάλωτες κοινότητες που ιστορικά έχουν συμβάλει λιγότερο στην τρέχουσα κλιματική αλλαγή επηρεάζονται δυσανάλογα (υψηλή εμπιστοσύνη).

### 2.1.1. Η παρατηρούμενη θέρμανση και τα αίτιά της

Η παγκόσμια θερμοκρασία της επιφάνειας ήταν περίπου 1,1 °C πάνω από τους 1850–1900 κατά την περίοδο 2011–2020 (1,09<sup>64</sup>[0,95 έως 1,20] °C), με μεγαλύτερες αυξήσεις στην ξηρά (1,59 [1,34 έως 1,83] °C) από ό,τι στον ωκεανό (0,88 [0,68 έως 1,01] °C).<sup>65</sup> Η παρατηρούμενη αύξηση της θερμοκρασίας προκαλείται από τον άνθρωπο, με την αύξηση της θερμοκρασίας από τα αέρια του θερμοκηπίου (GHG), στην οποία κυριαρχούν το CO<sub>2</sub> και το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), εν μέρει καλυμμένα από την ψύξη με αεροζόλ (διάγραμμα 2.1). Η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία κατά τις δύο πρώτες δεκαετίες του 21ου αιώνα (2001–2020) ήταν κατά 0,99 [0,84 έως 1,10]°C υψηλότερη από ό,τι κατά την περίοδο 1850–1900. Η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία έχει αυξηθεί ταχύτερα από το 1970 από ό,τι σε οποιαδήποτε άλλη 50ετή περίοδο τουλάχιστον τα τελευταία 2000 χρόνια (υψηλή εμπιστοσύνη). The likely range of total human-caused global surface temperature increase from 1850–1900 to 2010–2019<sup>66</sup> is 0.8°C to 1.3°C, with a best estimate of 1.07°C. It is likely that well-mixed GHGs<sup>67</sup> contributed a warming of 1.0°C to 2.0°C, and other human drivers (principally aerosols) contributed a cooling of 0.0°C to 0.8°C, natural (solar and volcanic) drivers changed global surface temperature by ±0.1°C and internal variability changed it by ±0.2°C. {WGI SPM A.1, WGI SPM A.1.2, WGI SPM A.1.3, WGI SPM A.2.2, WGI Figure SPM.2; SRCCL TS.2}

Παρατηρούμενες αυξήσεις των καλά μικτών συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου από το 1750 περίπου προκαλούνται αδιαμφισβήτητα από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι χερσαίες και ωκεάνιες καταβόθρες έχουν απορροφήσει σχεδόν σταθερό ποσοστό (περίπου 56 % ετησίως) των εκπομπών CO<sub>2</sub> από ανθρώπινες δραστηριότητες κατά τις τελευταίες έξι δεκαετίες, με περιφερειακές διαφορές (υψηλή εμπιστοσύνη). Το 2019, οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> έφθασαν τα 410 μέρη ανά εκατομμύριο (ppm), το CH<sub>4</sub> τα 1866 μέρη ανά δισεκατομμύριο (ppb) και το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O) τα 332 ppb.<sup>68</sup> Άλλοι σημαντικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση της θερμοκρασίας είναι το τροποσφαιρικό όζον (O<sub>3</sub>) και τα αλογονωμένα αέρια. Οι συγκεντρώσεις CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O έχουν αυξηθεί σε επίπεδα πρωτοφανή σε τουλάχιστον 800.000 χρόνια (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και υπάρχει μεγάλη εμπιστοσύνη ότι οι τρέχουσες συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> είναι υψηλότερες από οποιαδήποτε άλλη στιγμή κατά τη διάρκεια τουλάχιστον των τελευταίων δύο εκατομμυρίων ετών. Από το 1750, οι αυξήσεις των συγκεντρώσεων CO<sub>2</sub> (47%) και CH<sub>4</sub> (156%) υπερβαίνουν κατά πολύ —και οι αυξήσεις του N<sub>2</sub>O (23%) είναι παρόμοιες με— τις φυσικές πολυχιλιετίες

63 Στην παρούσα έκθεση, ο όρος «απώλειες και ζημιές» αναφέρεται σε δυσμενείς παρατηρούμενες επιπτώσεις και/ή προβλεπόμενους κινδύνους και μπορεί να είναι οικονομικός και/ή μη οικονομικός. (Βλέπε παράρτημα I: Γλωσσάριο)

64 Η εκτιμώμενη αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη μετά την AR5 οφείλεται κυρίως στην περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας από το 2003 έως το 2012 (+0,19 [0,16 έως 0,22]°C). Επιπλέον, οι μεθοδολογικές εξελίξεις και τα νέα σύνολα δεδομένων έχουν παράσχει μια πληρέστερη χωρική αναπαράσταση των αλλαγών στη θερμοκρασία της επιφάνειας, συμπεριλαμβανομένης της Αρκτικής. Αυτές και άλλες βελτιώσεις έχουν επίσης αυξήσει την εκτίμηση της μεταβολής της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη κατά περίπου 0,1 °C, αλλά αυτή η αύξηση δεν αντιπροσωπεύει πρόσθετη φυσική αύξηση της θερμοκρασίας από την AR5 {WGI SPM A1.2 και υποσημείωση 10}

65 Για την περίοδο 1850–1900 έως 2013–2022, οι επικαιροποιημένοι υπολογισμοί είναι 1,15 [1,00 έως 1,25]°C για τη θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη, 1,65 [1,36 έως 1,90]°C για τις θερμοκρασίες του εδάφους και 0,93 [0,73 έως 1,04]°C για τις θερμοκρασίες των ωκεανών άνω των 1850–1900 με τη χρήση των ίδιων ακριβών συνόλων δεδομένων (που επικαιροποιήθηκαν κατά 2 έτη) και μεθόδων που χρησιμοποιούνται στο WGI.

66 Η διάκριση της περιόδου με την παρατηρούμενη αξιολόγηση προκύπτει επειδή οι μελέτες απόδοσης λαμβάνουν υπόψη αυτή την ελαφρώς προγενέστερη περίοδο. Η παρατηρούμενη αύξηση της θερμοκρασίας κατά την περίοδο 2010-2019 είναι 1,06 [0,88 έως 1,21]°C. {WGI SPM υποσημείωση 11}

67 Οι συνεισφορές των εκπομπών στην αύξηση της θερμοκρασίας κατά την περίοδο 2010-2019 σε σχέση με την περίοδο 1850-1900, οι οποίες αξιολογήθηκαν από μελέτες καταναγκασμού ακτινοβολίας, είναι οι εξής: CO<sub>2</sub> 0,8 [0,5 έως 1,2]°C· μεθάνιο 0,5 [0,3 έως 0,8]°C· υποξείδιο του αζώτου 0,1 [0,0 έως 0,2]°C και φθοριούχα αέρια 0,1 [0,0 έως 0,2]°C.

68 Για το 2021 (το πιο πρόσφατο έτος για το οποίο υπάρχουν τελικοί αριθμοί) οι συγκεντρώσεις που χρησιμοποιούν τα ίδια προϊόντα και μεθόδους παρατήρησης όπως στην AR6 WGI είναι: 415 ppm CO<sub>2</sub>· 1896 ppb CH<sub>4</sub>· και 335 ppb N<sub>2</sub>O. Επισημαίνεται ότι το CO<sub>2</sub> αναφέρεται εδώ με χρήση της κλίμακας WMO-CO<sub>2</sub>-X2007 ώστε να συνάδει με την WGI. Έκτοτε, η επιχειρησιακή υποβολή εκθέσεων σχετικά με το CO<sub>2</sub> επικαιροποιήθηκε ώστε να χρησιμοποιείται η κλίμακα WMO-CO<sub>2</sub>-X2019.

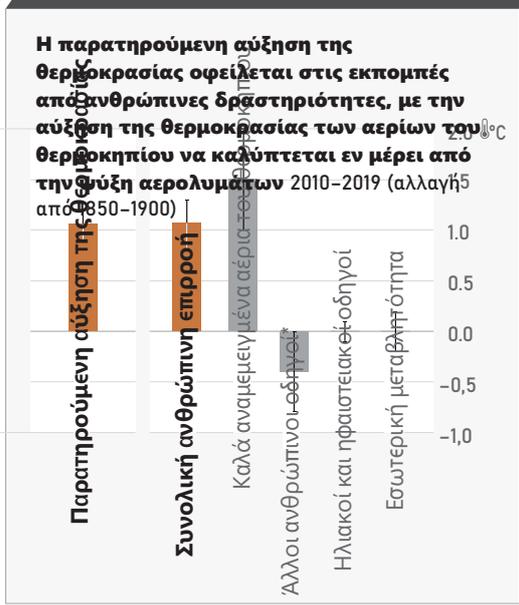
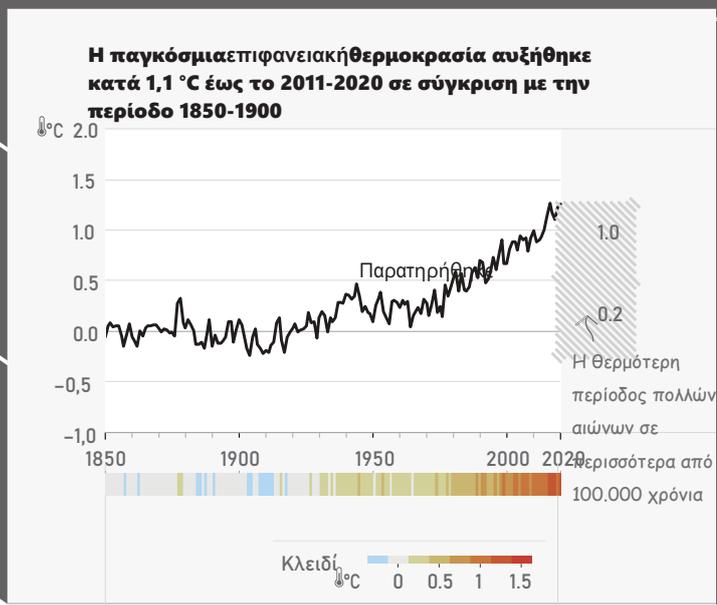
## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

αλλαγές μεταξύ παγετωνικών και μεσοπαγετωνικών περιόδων τουλάχιστον τα τελευταία 800.000 χρόνια (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η καθαρή ψυκτική επίδραση που προκύπτει από τα ανθρωπογενή αερολύματα κορυφώθηκε στα τέλη του 20ού αιώνα (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM A1.1, WGI SPM A1.3, WGI SPM A.2.1, WGI σχήμα SPM.2, WGI TS 2.2, WGI 2ES, WGI σχήμα 6.1}

# Οι ανθρώπινες δραστηριότητες ευθύνονται για την υπερθέρμανση του πλανήτη

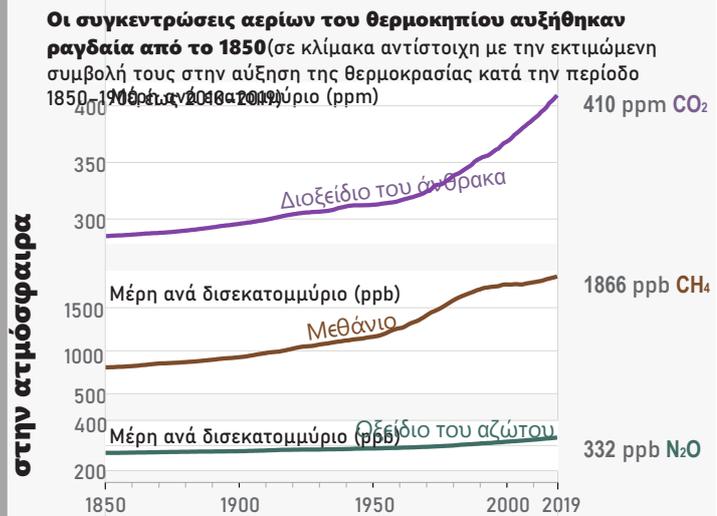
γ) Αλλαγές στην παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία

αδ) Οι άνθρωποι είναι υπεύθυνοι



β)

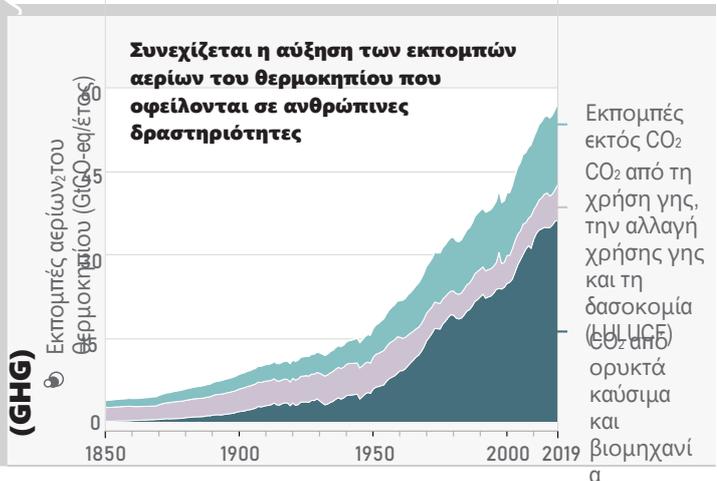
Αυξημένες συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα



\*Άλλοι ανθρωπίνιοι παράγοντες είναι κυρίως η ψύξη αερολυμάτων, αλλά και η θέρμανση αερολυμάτων, η αλλαγή χρήσης γης (ανάκλαση χρήσης γης) και το όζον.

α)

Αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG)



Διάγραμμα 2.1: Η αιτιώδης αλυσίδα από τις εκπομπές έως την προκύπτουσα αύξηση της θερμοκρασίας του κλιματικού συστήματος.

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αυξήθηκαν με ταχείς ρυθμούς τις τελευταίες δεκαετίες [ομάδα (α)]. Οι παγκόσμιες καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου περιλαμβάνουν το CO<sub>2</sub> από την καύση ορυκτών καυσίμων και τις βιομηχανικές διεργασίες (CO<sub>2</sub>-FFI) (σκούρο πράσινο)· καθαρό CO<sub>2</sub> από τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία (CO<sub>2</sub>-LULUCF) (πράσινο)· CH<sub>4</sub>· N<sub>2</sub>O· και φθοριούχα αέρια (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>) (ανοιχτό μπλε). Οι εκπομπές αυτές έχουν οδηγήσει σε αυξήσεις των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων αρκετών αερίων του θερμοκηπίου, συμπεριλαμβανομένων των τριών κύριων καλά αναμεμιγμένων αερίων του θερμοκηπίου CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O (πίνακας β), ετήσιες τιμές). Για να καταδειχθεί η σχετική σημασία τους, η κάθετη έκταση κάθε υποομάδας για το CO<sub>2</sub>, το CH<sub>4</sub> και το N<sub>2</sub>O κλιμακώνεται ώστε να αντιστοιχεί στην εκτιμώμενη επιμέρους άμεση επίδραση (και, στην περίπτωση του έμμεσου αποτελέσματος CH<sub>4</sub> μέσω των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής χημείας στο τροποσφαιρικό όζον) των ιστορικών εκπομπών στη μεταβολή της θερμοκρασίας από το 1850-1900 έως το 2010-2019. Η εκτίμηση αυτή προκύπτει από την αξιολόγηση της αποτελεσματικής καταναγκασμού ακτινοβολίας και της ευαισθησίας στην κλιματική αλλαγή. Η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία (που παρουσιάζεται ως ετήσιες ανωμαλίες από τη γραμμή βάσης 1850–1900) έχει αυξηθεί κατά περίπου 1,1 °C από το 1850–1900 [πίνακας γ]). Η κατακόρυφη γραμμή στα δεξιά δείχνει την εκτιμώμενη θερμοκρασία (πολύ πιθανό εύρος) κατά τη διάρκεια της θερμότερης περιόδου πολλών αιώνων τουλάχιστον τα τελευταία 100.000 χρόνια, η οποία συνέβη περίπου 6500 χρόνια πριν κατά τη διάρκεια της τρέχουσας μεσοπαγετωνικής περιόδου (Ολόκαινο). Πριν από αυτό, η επόμενη πιο πρόσφατη θερμή περίοδος ήταν περίπου 125.000 χρόνια πριν, όταν το εκτιμώμενο εύρος θερμοκρασίας πολλών αιώνων [0,5 °C έως 1,5 °C] επικαλύπτει τις παρατηρήσεις της πιο πρόσφατης δεκαετίας. Αυτές οι προηγούμενες θερμές περιόδους προκλήθηκαν από αργές (πολυ-χιλιετείς) τροχιακές διακυμάνσεις. Οι επίσημες μελέτες ανίχνευσης και απόδοσης συνθέτουν πληροφορίες από κλιματικά μοντέλα και παρατηρήσεις και δείχνουν ότι η βέλτιστη εκτίμηση είναι ότι όλη η αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε μεταξύ 1850–1900 και 2010–2019 προκαλείται από τον άνθρωπο [επιτροπή δ)]. Το πάνελ δείχνει την αλλαγή θερμοκρασίας που αποδίδεται σε: συνολική ανθρωπίνη επιρροή· την αποσύνθεσή του σε αλλαγές στις συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου και σε άλλους ανθρωπίνους παράγοντες [αεροζόλ, όζον και αλλαγή της χρήσης γης (αντανάκλαση της χρήσης γης)]· ηλιακοί και ηφαιστειακοί οδηγοί· και εσωτερική μεταβλητότητα του κλίματος. Τα ούισκι δείχνουν πιθανά εύρη. {WGI SPM A.2.2, WGI σχήμα SPM.1, WGI σχήμα SPM.2, WGI TS2.2, WGI 2.1· Σχήμα SPM.1, WGIII A.III.II.2.5.1 της ομάδας εργασίας

Οι μέσες ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά την περίοδο 2010-2019 ήταν υψηλότερες από ό,τι σε οποιαδήποτε προηγούμενη δεκαετία, αλλά ο ρυθμός αύξησης μεταξύ 2010 και 2019 (1,3 % yr<sup>-1</sup>) ήταν χαμηλότερος από εκείνον μεταξύ 2000 και 2009 (2,1 % yr<sup>-1</sup>).<sup>69</sup> Οι ιστορικές σωρευτικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> από το 1850 έως το 2019 ήταν 2400 ±240 GtCO<sub>2</sub>. Από αυτές, περισσότερες από τις μισές (58%) σημειώθηκαν μεταξύ 1850 και 1989 [1400 ±195 GtCO<sub>2</sub>], και περίπου 42% μεταξύ 1990 και 2019 [1000 ±90 GtCO<sub>2</sub>]. Οι παγκόσμιες καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εκτιμάται ότι θα είναι 59±6,6 GtCO<sub>2</sub>-eq το 2019, περίπου 12 % (6,5 GtCO<sub>2</sub>-eq) υψηλότερες από ό,τι το 2010 και 54 % (21 GtCO<sub>2</sub>-eq) υψηλότερες από ό,τι το 1990. Έως το 2019, η μεγαλύτερη αύξηση των ακαθάριστων εκπομπών σημειώθηκε στο CO<sub>2</sub> από τα ορυκτά καύσιμα και τη βιομηχανία (CO<sub>2</sub>-FFI), ακολουθούμενη από το CH<sub>4</sub>, ενώ η υψηλότερη σχετική αύξηση σημειώθηκε στα φθοριούχα αέρια (φθοριούχα αέρια), ξεκινώντας από τα χαμηλά επίπεδα το 1990. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM B.1.1, WGIII SPM B.1.2, WGIII SPM B.1.3, WGIII Σχήμα SPM.1, WGIII Σχήμα SPM.2}

Οι περιφερειακές συνεισφορές στις παγκόσμιες ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εξακολουθούν να διαφέρουν σημαντικά. Οι ιστορικές συνεισφορές των εκπομπών CO<sub>2</sub> διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των περιφερειών όσον αφορά το συνολικό μέγεθος, αλλά και όσον αφορά τις συνεισφορές στις εκπομπές CO<sub>2</sub>-FFI (1650 ± 73 GtCO<sub>2</sub>-eq) και στις καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub>-LULUCF (760 ± 220 GtCO<sub>2</sub>-eq) (διάγραμμα 2.2). Οι διακυμάνσεις των περιφερειακών και εθνικών κατά κεφαλήν εκπομπών αντανakλούν εν μέρει διαφορετικά στάδια ανάπτυξης, αλλά διαφέρουν επίσης σε μεγάλο βαθμό σε παρόμοια επίπεδα εισοδήματος. Οι μέσες κατά κεφαλήν καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2019 κυμαίνονταν από 2,6 tCO<sub>2</sub>-eq έως 19 tCO<sub>2</sub>-eq σε όλες τις περιφέρειες (διάγραμμα 2.2). Οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες (LAX) και τα αναπτυσσόμενα μικρά νησιωτικά κράτη (AMNK) έχουν πολύ χαμηλότερες κατά κεφαλήν εκπομπές (1,7 tCO<sub>2</sub>-eq και 4,6 tCO<sub>2</sub>-eq, αντίστοιχα) από τον παγκόσμιο μέσο όρο (6,9 tCO<sub>2</sub>-eq), εξαιρουμένου του CO<sub>2</sub>-LULUCF. Περίπου το 48 % του παγκόσμιου πληθυσμού το 2019 ζει σε χώρες που εκπέμπουν κατά μέσο όρο πάνω από 6 tCO<sub>2</sub>-eq κατά κεφαλήν, το 35 % του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σε χώρες που εκπέμπουν πάνω από 9 tCO<sub>2</sub>-eq κατά κεφαλήν<sup>70</sup> (εξαιρουμένου του CO<sub>2</sub>-LULUCF), ενώ ένα άλλο 41 % ζει σε χώρες που εκπέμπουν λιγότερο από 3 tCO<sub>2</sub>-eq κατά κεφαλήν. Σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού σε αυτές τις χώρες με χαμηλές εκπομπές δεν έχει πρόσβαση σε σύγχρονες ενεργειακές υπηρεσίες. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM B.3, WGIII SPM B.3.1, WGIII SPM B.3.2, WGIII SPM B.3.3}

Οι καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν αυξηθεί από το 2010 σε όλους τους σημαντικούς τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). Το 2019, περίπου το 34 % (20 GtCO<sub>2</sub>-eq) των καθαρών παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προήλθε από τον τομέα της ενέργειας, το 24 % (14 GtCO<sub>2</sub>-eq) από τη βιομηχανία, το 22 % (13 GtCO<sub>2</sub>-eq) από την AFOLU, το 15 % (8,7 GtCO<sub>2</sub>-eq) από τις μεταφορές και το 6 % (3,3 GtCO<sub>2</sub>-eq) από τα κτίρια<sup>71</sup> (υψηλή εμπιστοσύνη). Η μέση ετήσια αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μεταξύ 2010 και 2019 επιβραδύνθηκε σε σύγκριση με την προηγούμενη δεκαετία στον ενεργειακό εφοδιασμό (από 2,3 % σε 1,0 %) και στη βιομηχανία (από 3,4 % σε 1,4 %), αλλά παρέμεινε σχεδόν σταθερή σε περίπου 2 % ετησίως στον τομέα των μεταφορών (υψηλή εμπιστοσύνη). Περίπου οι μισές από τις συνολικές καθαρές εκπομπές AFOLU προέρχονται από τον τομέα CO<sub>2</sub> LULUCF, κυρίως από την αποψίλωση των δασών (μέτρια εμπιστοσύνη). Το σύνολο της γης αποτέλεσε καθαρή καταβόθρα -6,6 (±4,6) GtCO<sub>2</sub> yr<sup>-1</sup> για την περίοδο 2010–2019<sup>72</sup> (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGIII SPM B.2, WGIII SPM B.2.1, WGIII SPM B.2.2, WGIII TS 5.6.1}

Η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή είναι συνέπεια των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για περισσότερο από έναν αιώνα από τη χρήση ενέργειας, τη χρήση γης και την αλλαγή χρήσης γης, τον τρόπο ζωής και τα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής. Οι μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub> από ορυκτά καύσιμα και βιομηχανικές διεργασίες (CO<sub>2</sub>-FFI), λόγω βελτιώσεων της ενεργειακής έντασης του ΑΕΠ και της έντασης άνθρακα της ενέργειας, ήταν μικρότερες από τις αυξήσεις των εκπομπών από τα αυξανόμενα παγκόσμια επίπεδα δραστηριότητας στη βιομηχανία, τον ενεργειακό εφοδιασμό, τις μεταφορές, τη γεωργία και τα κτίρια. Το 10 % των νοικοκυριών με τις υψηλότερες κατά κεφαλήν εκπομπές ευθύνονται για το 34–45 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των νοικοκυριών που βασίζονται στην παγκόσμια κατανάλωση, ενώ το μέσο 40 % ευθύνεται για το 40–53 % και το κατώτατο 50 % για το 13–15 %. Ένα αυξανόμενο μερίδιο των εκπομπών μπορεί να αποδοθεί στις αστικές περιοχές (αύξηση από περίπου 62 % σε 67–72 % του παγκόσμιου

69 Οι μετρήσεις εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου χρησιμοποιούνται για την έκφραση των εκπομπών διαφόρων αερίων του θερμοκηπίου σε μια κοινή μονάδα. Οι συγκεντρωτικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην παρούσα έκθεση αναφέρονται σε ισοδύναμα CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>-eq) με χρήση του δυναμικού υπερθέρμανσης του πλανήτη με χρονικό ορίζοντα 100 ετών (GWP100) με τιμές που βασίζονται στη συμβολή της ομάδας εργασίας I στην AR6. Οι εκθέσεις AR6 WGI και WGIII περιέχουν επικαιροποιημένες τιμές μέτρησης εκπομπών, αξιολογήσεις διαφόρων μετρήσεων όσον αφορά τους στόχους μετριασμού και αξιολογούν νέες προσεγγίσεις για τη συγκέντρωση αερίων. Η επιλογή της μέτρησης εξαρτάται από τον σκοπό της ανάλυσης και όλες οι μετρήσεις εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έχουν περιορισμούς και αβεβαιότητες, δεδομένου ότι απλουστεύουν την πολυπλοκότητα του φυσικού κλιματικού συστήματος και την απόκρισή του σε παρελθούσες και μελλοντικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. {WGI SPM D.1.8, WGI 7.6· WGIII SPM B.1, WGIII Cross-Chapter Box 2.2} (Παράρτημα I: Γλωσσάριο)

70 Εδαφικές εκπομπές

71 τα επίπεδα εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στρογγυλοποιούνται σε δύο σημαντικά ψηφία· κατά συνέπεια, ενδέχεται να προκύψουν μικρές διαφορές στα ποσά λόγω στρογγυλοποίησης. {WGIII SPM υποσημείωση 8}

72 Αποτελούμενη από ακαθάριστη καταβόθρα -12,5 (±3,2) GtCO<sub>2</sub> yr<sup>-1</sup> που προκύπτει από τις αποκρίσεις όλων των εδαφών τόσο στην ανθρωπογενή περιβαλλοντική αλλαγή όσο και στη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος, καθώς και στις καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub>-LULUCF +5,9 (±4,1) GtCO<sub>2</sub> yr<sup>-1</sup> βάσει λογιστικών μοντέλων. {WGIII SPM υποσημείωση 14}

μεριδίου μεταξύ 2015 και 2020). Οι κινητήριες δυνάμεις των αστικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου<sup>73</sup> είναι πολύπλοκες και περιλαμβάνουν το μέγεθος του πληθυσμού, το εισόδημα, την κατάσταση αστικοποίησης και την αστική μορφή. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM B.2, WGIII SPM B.2.3, WGIII SPM B.3.4, WGIII SPM D.1.1}

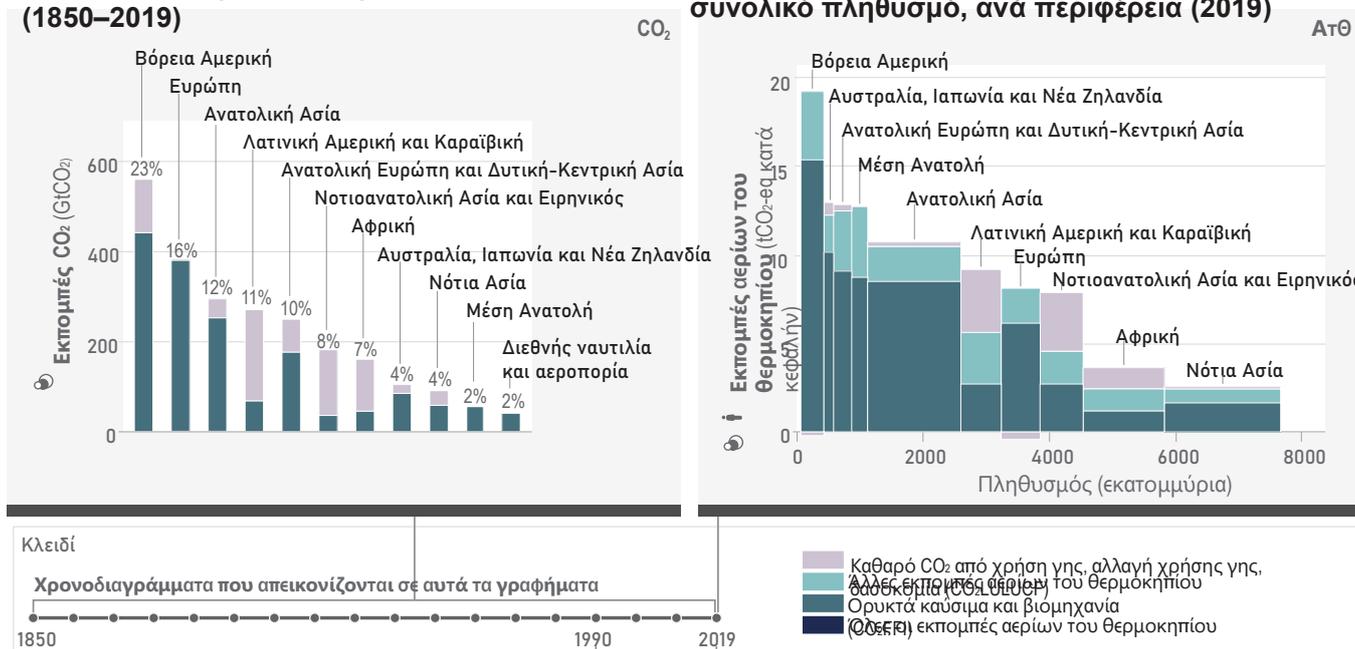
---

73 Η εκτίμηση αυτή βασίζεται στη λογιστική με βάση την κατανάλωση, συμπεριλαμβανομένων τόσο των άμεσων εκπομπών από αστικές περιοχές όσο και των έμμεσων εκπομπών από εξωτερικές αστικές περιοχές που σχετίζονται με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αγαθών και υπηρεσιών που καταναλώνονται στις πόλεις. Οι εκτιμήσεις αυτές περιλαμβάνουν όλες τις κατηγορίες εκπομπών CO<sub>2</sub> και CH<sub>4</sub>, εκτός από την αεροπορία και τα καύσιμα πλοίων, την αλλαγή χρήσης γης, τη δασοκομία και τη γεωργία. {WGIII SPM υποσημείωση 15}

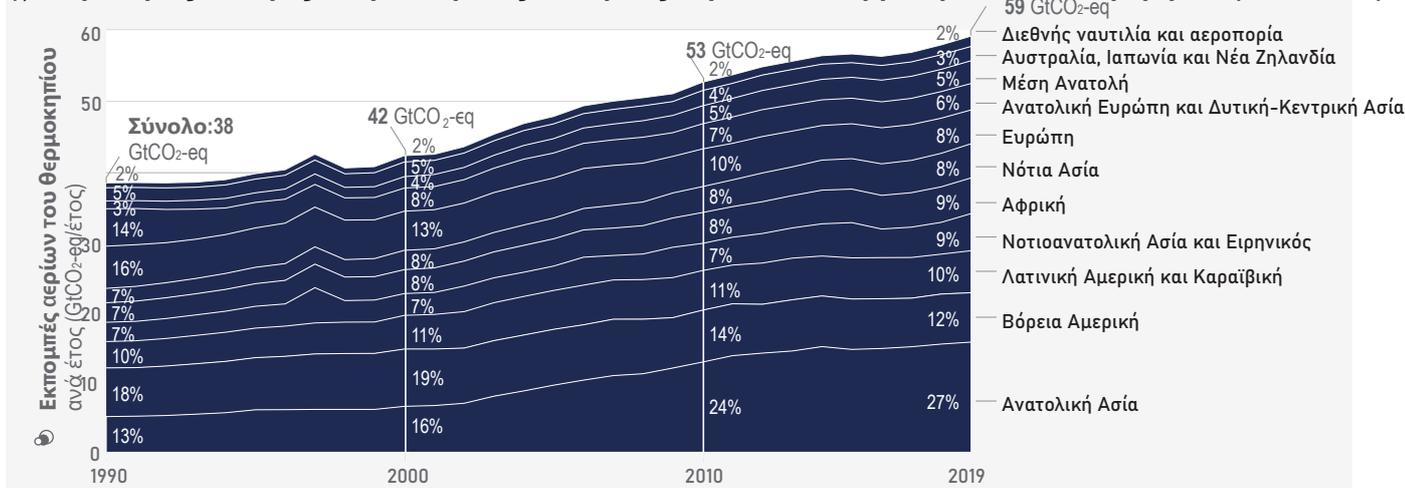
## Οι εκπομπές έχουν αυξηθεί στις περισσότερες περιφέρειες, αλλά κατανέμονται άνισα, τόσο σήμερα όσο και σωρευτικά από το 1850.

α) Ιστορικές σωρευτικές καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub> ανά περιφέρεια (1850–2019)

β) Καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά κεφαλήν και για τον συνολικό πληθυσμό, ανά περιφέρεια (2019)



γ) Παγκόσμιες καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά περιφέρεια (1990–2019)



δ) Περιφερειακοί δείκτες (2019) και λογιστική της περιφερειακής παραγωγής έναντι της κατανάλωσης (2018)

	Αφρική	Αυστραλία, Ιαπωνία, Νέα Ζηλανδία	Ανατολική Ασία	Ανατολική Ευρώπη, Δυτική-Κεντρική Ασία	Ευρώπη	Λατινική Αμερική και Καραϊβική	Μέση Ανατολή	Βόρεια Αμερική	Νοτιοανατολική Ασία και Ειρηνικός	Νότια Ασία
Πληθυσμός (εκατομμύρια άτομα, 2019)	1292	45	1471	20	620	646	252	366	674	1836
Κατά κεφαλήν ΑΕΠ (1000 USD <sub>1990</sub> ανά άτομο) <sup>1</sup>	5.0	43	17	20	43	15	20	61	12	6.2
<b>Καθαρά αέρια του θερμοκηπίου 2019 <sup>2</sup> (βάση παραγωγής)</b>										
Ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (tCO <sub>2</sub> -eq / USD <sub>1000</sub> PPP 2017)	0.78	0.30	0.62	0.64	0.18	0.61	0.64	0.31	0.65	0.42
GHG κατά κεφαλήν (tCO <sub>2</sub> -eq ανά άτομο)	3.9	13	11	13	7.8	9.2	13	19	7.9	2.6
<b>CO<sub>2</sub>FFI, 2018, ανά άτομο</b>										
Εκπομπές με βάση την παραγωγή (tCO <sub>2</sub> FFI ανά άτομο, με βάση τα στοιχεία του 2018)	1.2	10	8.4	9.2	6.5	2.8	8.7	16	2.6	1.6
Εκπομπές με βάση την κατανάλωση (tCO <sub>2</sub> FFI ανά άτομο, με βάση τα στοιχεία του 2018)	0.84	11	6.7	6.2	7.8	2.8	7.6	17	2.5	1.5

<sup>1</sup> USD 1000 PPP 2017  
<sup>2</sup> Περιλαμβάνει CO<sub>2</sub> FFI, CO<sub>2</sub> LULUCF και άλλα αέρια του θερμοκηπίου, εξαιρουμένων των διεθνών αεροπορικών και θαλάσσιων μεταφορών.

Οι περιφερειακές ομάδες που χρησιμοποιούνται σε αυτό το σχήμα είναι μόνο για στατιστικούς σκοπούς και περιγράφονται στο παράρτημα II μέρος I της ομάδας εργασίας III.

### **Διάγραμμα 2.2: Περιφερειακές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και το περιφερειακό ποσοστό των συνολικών σωρευτικών εκπομπών CO<sub>2</sub> βάσει της παραγωγής από το 1850 έως το 2019.**

Στο τμήμα α) παρουσιάζεται το μερίδιο των ιστορικών σωρευτικών καθαρών ανθρωπογενών εκπομπών CO<sub>2</sub> ανά περιφέρεια από το 1850 έως το 2019 σε GtCO<sub>2</sub>. Αυτό περιλαμβάνει το CO<sub>2</sub>-FFI και το CO<sub>2</sub>-LULUCF. Δεν περιλαμβάνονται άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub>-LULUCF υπόκεινται σε υψηλές αβεβαιότητες, οι οποίες αντικατοπτρίζονται σε εκτίμηση παγκόσμιας αβεβαιότητας ±70 % (διάστημα εμπιστοσύνης 90 %). Η ομάδα β) παρουσιάζει την κατανομή των περιφερειακών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε τόνους ισοδύναμου CO<sub>2</sub> ανά περιφέρεια το 2019. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατηγοριοποιούνται σε: CO<sub>2</sub>-FFI· καθαρό CO<sub>2</sub>-LULUCF· και άλλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, φθοριούχα αέρια, εκφρασμένες σε ισοδύναμο CO<sub>2</sub> με τη χρήση GWP100-AR6). Το ύψος κάθε ορθογωνίου δείχνει τις κατά κεφαλήν εκπομπές, το πλάτος δείχνει τον πληθυσμό της περιοχής, έτσι ώστε η έκταση των ορθογωνίων να αναφέρεται στις συνολικές εκπομπές για κάθε περιοχή. Δεν περιλαμβάνονται οι εκπομπές από τη διεθνή αεροπορία και ναυτιλία. Στην περίπτωση δύο περιφερειών, η περιοχή για το CO<sub>2</sub>-LULUCF είναι κάτω από τον άξονα, υποδεικνύοντας τις καθαρές απορροφήσεις CO<sub>2</sub> και όχι τις εκπομπές. Η ομάδα γ) παρουσιάζει τις παγκόσμιες καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά περιφέρεια [σε GtCO<sub>2</sub>-eq yr<sup>-1</sup> (GWP100-AR6)] για τη χρονική περίοδο 1990-2019. Οι ποσοστιαίες τιμές αναφέρονται στη συμβολή κάθε περιφέρειας στις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε κάθε αντίστοιχη χρονική περίοδο. Η ετήσια κορύφωση των εκπομπών το 1997 οφειλόταν στις υψηλότερες εκπομπές CO<sub>2</sub>-LULUCF από εκδήλωση πυρκαγιάς σε δάση και τύρφη στη Νοτιοανατολική Ασία. Οι περιφέρειες ομαδοποιούνται στο παράρτημα II της ομάδας εργασίας III. Στο τμήμα δ) παρουσιάζονται ο πληθυσμός, το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) ανά άτομο, οι δείκτες εκπομπών ανά περιφέρεια το 2019 για τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά άτομο και η συνολική ένταση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, μαζί με τα δεδομένα των FFI που βασίζονται στην παραγωγή και την κατανάλωση, τα οποία αξιολογούνται στην παρούσα έκθεση έως το 2018. Οι εκπομπές που βασίζονται στην κατανάλωση είναι εκπομπές που εκλύονται στην ατμόσφαιρα προκειμένου να παραχθούν τα αγαθά και οι υπηρεσίες που καταναλώνονται από μια συγκεκριμένη οντότητα (π.χ. περιοχή). Δεν περιλαμβάνονται οι εκπομπές από τη διεθνή αεροπορία και ναυτιλία. {WGIII Σχήμα SPM.2}

### 2.1.2. Παρατηρούμενες αλλαγές και επιπτώσεις του κλιματικού συστήματος μέχρι σήμερα

Είναι αδιαμφισβήτητο ότι η ανθρώπινη επιρροή έχει θερμάνει την ατμόσφαιρα, τον ωκεανό και τη γη. Έχουν σημειωθεί εκτεταμένες και ταχείες αλλαγές στην ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς, την κρυόσφαιρα και τη βιόσφαιρα (πίνακας 2.1). Η κλίμακα των πρόσφατων αλλαγών σε ολόκληρο το κλιματικό σύστημα στο σύνολό του και η παρούσα κατάσταση πολλών πτυχών του κλιματικού συστήματος είναι άνευ προηγουμένου κατά τη διάρκεια πολλών αιώνων έως πολλών χιλιάδων ετών. Είναι πολύ πιθανό ότι οι εκπομπές αερίων<sup>74</sup> του θερμοκηπίου ήταν η κύρια αιτία της τροποσφαιρικής υπερθέρμανσης και εξαιρετικά πιθανό ότι η ανθρωπογενής καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος ήταν η κύρια αιτία της στρατοσφαιρικής ψύξης μεταξύ του 1979 και των μέσων της δεκαετίας του 1990. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι ο παγκόσμιος ανώτερος ωκεανός (0-700 μέτρα) έχει θερμανθεί από τη δεκαετία του 1970 και είναι εξαιρετικά πιθανό ότι η ανθρώπινη επιρροή είναι η κύρια κινητήρια δύναμη. Η θέρμανση των ωκεανών αντιπροσώπευε το 91% της θέρμανσης στο κλιματικό σύστημα, με την αύξηση της θερμοκρασίας του εδάφους, την απώλεια πάγου και την αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας να αντιπροσωπεύουν περίπου το 5%, το 3% και το 1% αντίστοιχα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας αυξήθηκε κατά 0,20 [0,15 έως 0,25] m μεταξύ 1901 και 2018. Ο μέσος ρυθμός ανόδου της στάθμης της θάλασσας ήταν 1,3 [0,6 έως 2,1] mm yr<sup>-1</sup> μεταξύ 1901 και 1971, αυξήθηκε σε 1,9 [0,8 έως 2,9] mm yr<sup>-1</sup> μεταξύ 1971 και 2006, και αυξήθηκε περαιτέρω σε 3,7 [3,2 έως -4,2] mm yr<sup>-1</sup> μεταξύ 2006 και 2018 (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθρώπινη επιρροή ήταν πιθανότατα ο κύριος παράγοντας αυτών των αυξήσεων τουλάχιστον από το 1971 (Σχήμα 3.4). Η ανθρώπινη επιρροή είναι πιθανότατα ο κύριος μοχλός της παγκόσμιας υποχώρησης των παγετώνων από τη δεκαετία του 1990 και της μείωσης της περιοχής των θαλάσσιων πάγων της Αρκτικής μεταξύ 1979-1988 και 2010-2019. Η ανθρώπινη επιρροή συνέβαλε επίσης πολύ πιθανόν στη μείωση της ανοιξιάτικης χιονοκάλυψης στο βόρειο ημισφαίριο και στην επιφανειακή τήξη του στρώματος πάγου της Γροιλανδίας. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι οι ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub> είναι η κύρια κινητήρια δύναμη της τρέχουσας παγκόσμιας οξίνισης των επιφανειακών ανοικτών ωκεανών. {WGI SPM A.1, WGI SPM A.1.3, WGI SPM A.1.5, WGI SPM A.1.6, WG1 SPM A1.7, WGI SPM A.2, WG1.SPM A.4.2· SROCC SPM.A.1, SROCC SPM A.2}

Η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή επηρεάζει ήδη πολλά ακραία καιρικά και κλιματικά φαινόμενα σε κάθε περιοχή του πλανήτη. Τα στοιχεία των παρατηρούμενων αλλαγών σε ακραίες συνθήκες, όπως οι καύσωνες, οι έντονες βροχοπτώσεις, οι ξηρασίες και οι τροπικοί κυκλώνες, και, ειδικότερα, η απόδοσή τους στην ανθρώπινη επιρροή, έχουν ενισχυθεί μετά την AR5 (διάγραμμα 2.3). Είναι σχεδόν βέβαιο ότι τα θερμά ακραία φαινόμενα (συμπεριλαμβανομένων των κυμάτων καύσωνα) έχουν γίνει πιο συχνά και πιο έντονα στις περισσότερες χερσαίες περιοχές από τη δεκαετία του 1950 (διάγραμμα 2.3), ενώ τα ψυχρά ακραία φαινόμενα (συμπεριλαμβανομένων των ψυχρών κυμάτων) έχουν γίνει λιγότερο συχνά και λιγότερο σοβαρά, με μεγάλη βεβαιότητα ότι η κλιματική αλλαγή που προκαλείται από τον άνθρωπο είναι η κύρια αιτία αυτών των αλλαγών. Οι θαλάσσιοι καύσωνες έχουν σχεδόν διπλασιαστεί σε συχνότητα από τη δεκαετία του 1980 (υψηλή εμπιστοσύνη) και η ανθρώπινη επιρροή έχει πιθανότατα συμβάλει στα περισσότερα από αυτά τουλάχιστον από το 2006. Η συχνότητα και η ένταση των έντονων βροχοπτώσεων έχουν αυξηθεί από τη δεκαετία του 1950 στις περισσότερες χερσαίες περιοχές για τις οποίες τα δεδομένα παρατήρησης είναι επαρκή για την ανάλυση τάσεων (υψηλή εμπιστοσύνη) και η κλιματική αλλαγή που προκαλείται από τον άνθρωπο είναι πιθανώς ο κύριος παράγοντας (διάγραμμα 2.3). Η κλιματική αλλαγή που προκαλείται από τον άνθρωπο έχει συμβάλει στην αύξηση της γεωργικής και οικολογικής ξηρασίας σε ορισμένες περιοχές λόγω της αυξημένης εξατμισοδιαπνοής της γης (μέτρια εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 2.3). Είναι πιθανό το παγκόσμιο ποσοστό εμφάνισης μεγάλων τροπικών κυκλώνων (κατηγορίας 3-5) να έχει αυξηθεί κατά τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες. {WGI SPM A.3, WGI SPM A3.1, WGI SPM A3.2· WGI SPM A3.4· SRCCL SPM.A.2.2· SROCC SPM. A.2}

Η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει σημαντικές ζημιές και ολοένα και πιο μη αναστρέψιμες<sup>75</sup> απώλειες στα χερσαία οικοσυστήματα, στα οικοσυστήματα γλυκών υδάτων, στα κρυοσφαιρικά οικοσυστήματα, καθώς και στα παράκτια και ανοικτά ωκεάνια οικοσυστήματα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η έκταση και το μέγεθος των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής είναι μεγαλύτερα από ό,τι εκτιμήθηκε σε προηγούμενες εκτιμήσεις (υψηλή εμπιστοσύνη). Περίπου τα μισά από τα είδη που αξιολογήθηκαν παγκοσμίως έχουν μετατοπιστεί προς τους πόλους ή, στην ξηρά, σε υψηλότερα υψόμετρα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι βιολογικές αντιδράσεις, συμπεριλαμβανομένων των αλλαγών στη γεωγραφική τοποθέτηση και της μετατόπισης του εποχικού χρονισμού, συχνά δεν επαρκούν για την αντιμετώπιση της πρόσφατης κλιματικής αλλαγής (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Εκατοντάδες τοπικές απώλειες ειδών έχουν προκληθεί από την αύξηση του μεγέθους των ακραίων θερμοκρασιών (υψηλή εμπιστοσύνη) και των συμβάντων μαζικής θνησιμότητας στην ξηρά και στους ωκεανούς (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επιπτώσεις σε ορισμένα οικοσυστήματα πλησιάζουν τη μη αναστρεψιμότητα, όπως οι επιπτώσεις των υδρολογικών αλλαγών που προκύπτουν από την υποχώρηση των παγετώνων ή οι αλλαγές σε ορισμένα ορεινά (μέτρια εμπιστοσύνη) και αρκτικά οικοσυστήματα που προκαλούνται από την απόψυξη του μόνιμου πάγου (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επιπτώσεις στα οικοσυστήματα από διαδικασίες βραδείας έναρξης, όπως η οξίνιση των ωκεανών, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας ή οι περιφερειακές μειώσεις των βροχοπτώσεων, έχουν επίσης αποδοθεί στην κλιματική αλλαγή που προκαλείται από τον άνθρωπο (υψηλή εμπιστοσύνη). Η κλιματική αλλαγή έχει συμβάλει στην απερίημωση και έχει επιδεινώσει την υποβάθμιση της γης, ιδίως σε παράκτιες περιοχές χαμηλού υψόμετρου, σε δέλτα ποταμών, σε ξηρές περιοχές και σε περιοχές μόνιμου παγετού (υψηλή εμπιστοσύνη). Σχεδόν το 50 % των παράκτιων υγροτόπων έχουν χαθεί τα τελευταία 100 χρόνια, ως αποτέλεσμα των συνδυασμένων επιπτώσεων των τοπικών ανθρώπινων πιέσεων, της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, της αύξησης της θερμοκρασίας και των ακραίων

<sup>74</sup> «Κύριος οδηγός»: υπεύθυνος για περισσότερο από το 50 % της αλλαγής. {WGI SPM υποσημείωση 12}

<sup>75</sup> Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο.

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

κλιματικών φαινομένων (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.1.1, WGII SPM B.1.2, WGII σχήμα SPM.2.A, WGII TS.B.1· SRCCL SPM A.1.5, SRCCL SPM A.2, SRCCL SPM A.2.6, σχήμα SRCCL SPM.1· SROCC SPM A.6.1, SROCC SPM, A.6.4, SROCC SPM A.7}

	Αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας του επιφανειακού αέρα από το 1850-1900	το πιθανό εύρος της ανθρώπινης συμβολής ([0,8-1,3°C]) περιλαμβάνει το πολύ πιθανό εύρος της παρατηρούμενης αύξησης της θερμοκρασίας ([0,9-1,2°C])
Ατμόσφαιρα και κύκλος του νερού	Θερμοκρασία της τροπόσφαιρας από το 1979	Κύριος οδηγός
	Ψύξη της κατώτερης στρατόσφαιρας από τα μέσα του 20ου αιώνα	Κύριος οδηγός 1979 - μέσα της δεκαετίας του 1990
Ωκεανοί	Μεγάλης κλίμακας βροχοπτώσεις και μεταβολές της υγρασίας της ανώτερης τροπόσφαιρας από το 1979	Νότιο Ημισφαίριο
	Επέκταση της μέσης ζώνης κυκλοφορίας Hadley από τη δεκαετία του 1980	
	Αύξηση της περιεκτικότητας σε ωκεάνια θερμότητα από τη δεκαετία του 1970	Κύριος οδηγός
	Αλμυρότητα αλλάζει από τα μέσα του 20ου αιώνα	Κύριος οδηγός
Κρυόσφαιρα	Παγκόσμια μέση άνοδος της στάθμης της θάλασσας από το 1970	Κύριος οδηγός
	Απώλεια πάγων στην Αρκτική από το 1979	Κύριος οδηγός
Κύκλος άνθρακα	Μείωση της κάλυψης χιονιού στο βόρειο ημισφαίριο την άνοιξη από το 1950	Περιορισμένα αποδεικτικά στοιχεία & μέση συμφωνία
	Απώλεια μάζας πάγου της Γροιλανδίας από τη δεκαετία του 1990	
	Απώλεια μάζας πάγου στην Ανταρκτική από τη δεκαετία του 1990	Κύριος οδηγός
	Υποχώρηση των παγετώνων	Κύριος οδηγός
	Αυξημένο εύρος του εποχιακού κύκλου του ατμοσφαιρικού CO <sub>2</sub> από τις αρχές της δεκαετίας του 1960	Κύριος οδηγός
Κλίμα της γης	Οξίνιση του παγκόσμιου επιφανειακού ωκεανού	Κύριος οδηγός
Σύνθεση	Μέση θερμοκρασία επιφανειακού αέρα πάνω από το έδαφος (περίπου 40% μεγαλύτερη από τη μέση παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας)	Κύριος οδηγός
	Η υπερθέρμανση του παγκόσμιου κλιματικού συστήματος από την προβιομηχανική εποχή	

Κλειδί	Χρώμα	Περιγραφή
	Μαύρο	γεγονός
	Κοκκίνο	σχεδόν βέβαιο
	Ροζ	εξαιρετικά πιθανό
	Πορτοκαλί	πιθανή/υψηλή εμπιστοσύνη
	Κίτρινο	μέτρια εμπιστοσύνη

Πίνακας 2.1: Αξιολόγηση των παρατηρούμενων αλλαγών σε μεγάλης κλίμακας δείκτες του μέσου κλίματος μεταξύ των συνιστωσών του κλιματικού συστήματος και της απόδοσής τους στην ανθρώπινη επιρροή. Η χρωματική κωδικοποίηση υποδεικνύει την εκτιμώμενη εμπιστοσύνη/πιθανότητα<sup>76</sup> της παρατηρούμενης μεταβολής και την ανθρώπινη συμβολή ως οδηγού ή κύριου οδηγού (προσδιορίζεται στην περίπτωση αυτή), εφόσον υπάρχει (βλ. χρωματικό κλειδί). Διαφορετικά, παρέχεται επεξηγηματικό κείμενο. {Πίνακας WGI TS.1}

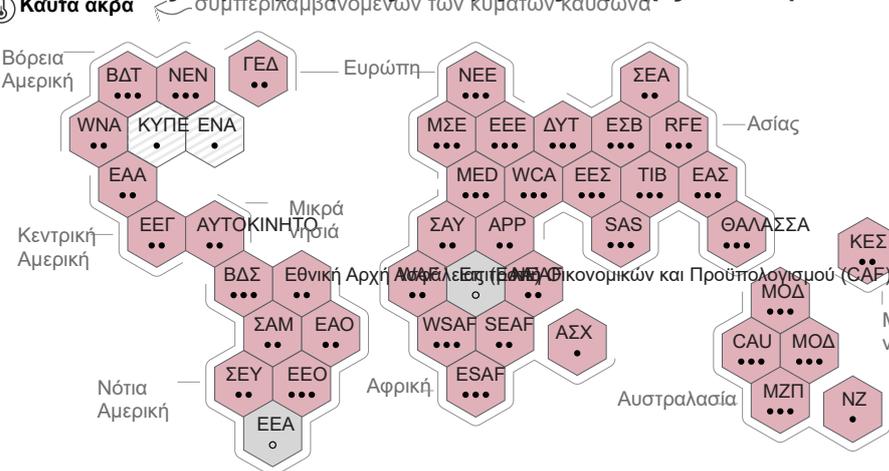
<sup>76</sup> Με βάση την επιστημονική κατανόηση, τα βασικά ευρήματα μπορούν να διατυπωθούν ως δηλώσεις γεγονότων ή να συσχετιστούν με ένα εκτιμώμενο επίπεδο εμπιστοσύνης που υποδεικνύεται χρησιμοποιώντας τη βαθμονομημένη γλώσσα της IPCC.



# Η κλιματική αλλαγή έχει επηρεάσει τα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα σε όλο τον κόσμο, με εκείνους που έχουν γενικά συμβάλει λιγότερο στην κλιματική αλλαγή να είναι πιο ευάλωτοι.

α) Σύνθεση αξιολόγησης της παρατηρούμενης μεταβολής των ακραίων καιρικών φαινομένων, των έντονων βροχοπτώσεων και της ξηρασίας, καθώς και της εμπιστοσύνης στην ανθρώπινη

## συμβολή στις παρατηρούμενες αλλαγές στις περιοχές του κόσμου



Διάσταση του κινδύνου Κίνδυνος

Κλειδί

Είδος παρατηρούμενης μεταβολής από τη δεκαετία του 1950

- Αύξηση (red hexagon)
- Μείωση (blue hexagon)
- Περιορισμένα δεδομένα και/ή βιβλιογραφία (grey hexagon)
- Χαμηλή συμφωνία ως προς το είδος της αλλαγής (hatched hexagon)

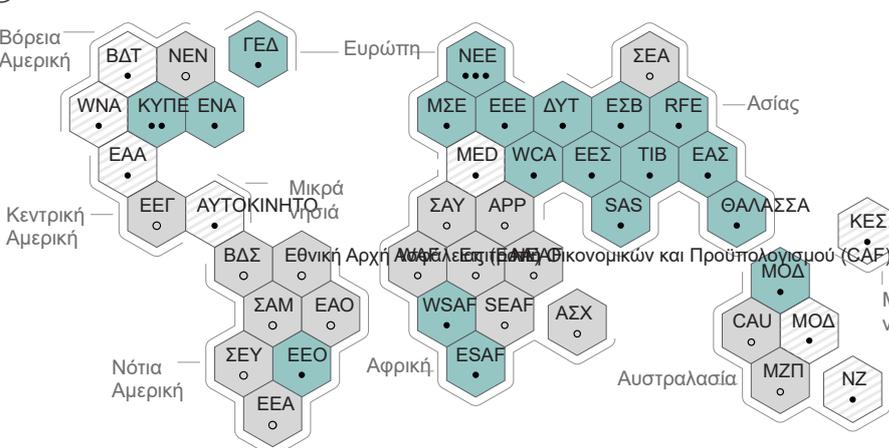
Εμπιστοσύνη στην ανθρώπινη συμβολή στην παρατηρούμενη αλλαγή

- Μεσαία (two dots)
- Χαμηλή λόγω περιορισμένης συμφωνίας (one dot)
- Χαμηλή λόγω περιορισμένων αποδεικτικών στοιχείων (no dots)

Κάθε εξάγωνο αντιστοιχεί σε μια περιοχή

ΒΔΤ: Βορειοδυτική Βόρεια Αμερική

### Ισχυρή κατακρήμνιση



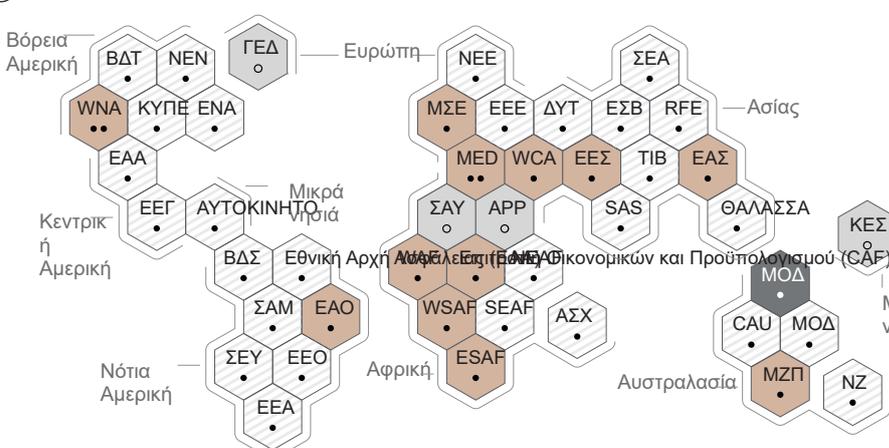
Κάθε εξάγωνο αντιστοιχεί σε μια περιοχή

ΒΔΤ: Βορειοδυτική Βόρεια Αμερική

### Περιφέρειες αναφοράς IPCC AR6 WGI:

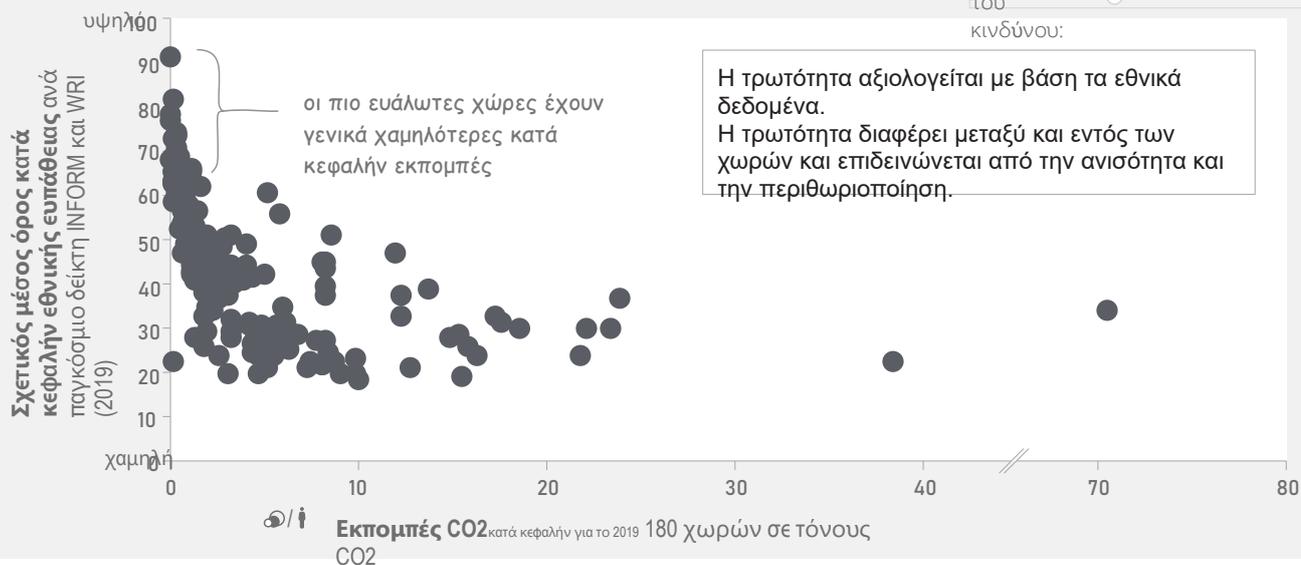
Βόρεια Αμερική: ΒΔΤ (Βορειοδυτική Βόρεια Αμερική), ΒΕΝ (Βορειοανατολική Βόρεια Αμερική), WNA (Δυτική Βόρεια Αμερική), CNA (Κεντρική Βόρεια Αμερική), ΕΝΑ (Ανατολική Βόρεια Αμερική), Κεντρική Αμερική: ΕΑΑ (Βόρεια Κεντρική Αμερική), ΚΑΔ (Καραϊβική), Νότια Αμερική: ΝWS (Βορειοδυτική Νότια Αμερική), ΝSA (Βόρεια Νότια Αμερική), ΝES (Βορειοανατολική Νότια Αμερική), ΣΑΜ (Νοτιοαμερικανική Μουσώνα), ΝSWS (Νοτιοδυτική Νότια Αμερική), ΝSES (Νοτιοανατολική Νότια Αμερική), ΝSSA (Νότια Νότια Αμερική), Ευρώπη: ΓΙC (Γροιλανδία/Ισλανδία), ΝΕU (Βόρεια Ευρώπη), WCE (Δυτική και Κεντρική Ευρώπη), ΕΕU (Ανατολική Ευρώπη), ΜΕΔ (Μεσόγειος), Αφρική: ΜΕΔ (Μεσόγειος), ΣΑΗ (Σαχάρα), WAF (Δυτική Αφρική), ΚΑΦ (Κεντρική Αφρική), ΝΕΑΦ (Βορειοανατολική Αφρική), ΝSΕΑΦ (Νοτιοανατολική Αφρική), WSAF (Δυτική Μεσημβρινή Αφρική), ΕSΑΦ (Ανατολική Μεσημβρινή Αφρική), ΑΣΧ (Μαδαγασκάρη), Ασία: ΡΑΡ (Ρωσική Αρκτική), WSB (Δυτική Σιβηρία), ΕSΒ (Ανατολική Σιβηρία), ΡΦΕ (Ρωσική Άπω Ανατολή), WCA (Δυτική Κεντρική Ασία), ΕCΑ (Ανατολική Κεντρική Ασία), ΤΙΒ (Θιβητιανό Οροπέδιο), ΕΑΣ (Ανατολική Ασία), ΑΡΡ (Αραβική Χερσόνησος), ΣΑΣ (Νότια Ασία), ΝSΕΑ (Νοτιοανατολική Ασία), Αυστραλασία: ΝΑU (Βόρεια Αυστραλία), ΚΑU (Κεντρική Αυστραλία), ΕΑU (Ανατολική Αυστραλία), ΣΑU (Νότια Αυστραλία), ΝΖ (Νέα Ζηλανδία), Μικρές νησίδες: ΚΑΡ (Καραϊβική), ΡΑC (Μικρά νησιά του Ειρηνικού)

### Γεωργική και οικολογική ξηρασία



β) Ευπάθεια πληθυσμού & κατά κεφαλήν εκπομπές ανά χώρα το 2019

Διάσταση του κινδύνου: **Ευπάθεια**



γ) Παρατηρούμενες επιπτώσεις και σχετικές απώλειες και ζημιές από την κλιματική αλλαγή

ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	Παρατηρούμενες κλιματικές αλλαγές, χωρίς εκτίμηση της κατεύθυνσης των επιπτώσεων	Παγκόσμια								
			Αφρική	Ασία	Αυστραλασία	Κεντρική & Νότια Αμερική	Ευρώπη	Βόρεια Αμερική	Μικρά νησιά		
Διαθεσιμότητα νερού και παραγωγή τροφίμων	Φυσική διαθεσιμότητα νερού		••								••
	Γεωργία/καλλιέργεια		••								••
	Υγεία και παραγωγικότητα των αλιευτικών αποδόσεων και παραγωγή υδάτινων πόρων		••	••							••
Υγεία και ευεξία	Μολυσματικές ασθένειες		••	••	••	••	••	••	••	••	••
	Θερμότητα, υποσιτισμός και βλάβες από δασικές πυρκαγιές		••	••	••	••	••	••	••	••	••
	Ψυχική υγεία		••	-	••	••	/	••	••	••	-
Πόλεις, οικισμοί και υποδομές	Μετατόπιση		••	••	••	/	••	••	••	••	••
	Πλημμύρες στην ενδοχώρα και πλημμύρες/καταιγίδες		••	••	••	••	••	••	••	••	••
	Πλημμύρες/καταιγίδες προκαλούν ζημιές σε πληθυσμούς, υποδομές, περιουσίες		••	••	••	••	••	••	••	••	••
Αλλαγές στη δομή των οικοσυστημάτων	Ζημιές σε βασικούς οικονομικούς τομείς		••	••	••	••	••	••	••	••	••
	Επίγεια		••	••	••	••	••	••	••	••	••
	Γλυκά ύδατα		••	••	••	-	••	••	••	••	••
Μετατοπίσεις του εύρους των ειδών	Ωκεανοί		••	••	••	••	••	••	••	••	••
	Επίγεια		••	••	••	••	••	••	••	••	••
	Γλυκά ύδατα		••	-	••	-	••	••	••	••	••
Αλλαγές στον εποχικό χρονισμό (φαινολογία)	Ωκεανοί		••	••	••	••	••	••	••	••	••
	Επίγεια		••	-	••	-	••	••	••	••	••
	Γλυκά ύδατα		••	••	••	-	-	••	••	••	-

Διάσταση του κινδύνου: **Αντίκτυπος**

**Αυξημένες κλιματικές επιπτώσεις**

ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Δυσμενείς επιπτώσεις
- Δυσμενείς και θετικές επιπτώσεις

ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- Παρατηρούμενες κλιματικές αλλαγές, χωρίς εκτίμηση της κατεύθυνσης των επιπτώσεων

**Εμπιστοσύνη στον καταλογισμό στην κλιματική αλλαγή**

- Υψηλή ή πολύ υψηλή
- Μεσαία
- Χαμηλή
- Περιορισμένα αποδεικτικά στοιχεία, ανεπαρκή
- Δεν αξιολογήθηκε

**Διάγραμμα 2.3: Τόσο η ευπάθεια στα σημερινά ακραία κλιματικά φαινόμενα όσο και η ιστορική συμβολή στην κλιματική αλλαγή είναι εξαιρετικά ανομοιογενείς, με πολλούς από εκείνους που έχουν συμβάλει λιγότερο στην κλιματική αλλαγή μέχρι σήμερα να είναι πιο ευάλωτοι στις επιπτώσεις της.**

Πάνελ α) Οι κατοικημένες περιοχές IPCC AR6 WGI εμφανίζονται ως εξάγωνα με το ίδιο μέγεθος στην κατά προσέγγιση γεωγραφική τους θέση (βλ. υπόμνημα για τα περιφερειακά ακρωνύμια). Όλες οι αξιολογήσεις πραγματοποιούνται για κάθε περιφέρεια στο σύνολό της και για τη δεκαετία του 1950 έως σήμερα. Οι αξιολογήσεις που πραγματοποιούνται σε διαφορετικές χρονικές κλίμακες ή σε περισσότερες τοπικές χωρικές κλίμακες ενδέχεται να διαφέρουν από αυτές που παρουσιάζονται στο σχήμα. Τα χρώματα σε κάθε πάνελ αντιπροσωπεύουν τα τέσσερα αποτελέσματα της αξιολόγησης των παρατηρούμενων αλλαγών. Τα ριγέ εξάγωνα (λευκό και ανοιχτό γκρι) χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει χαμηλή συμφωνία ως προς το είδος της αλλαγής για την περιοχή στο σύνολό της και τα γκριζα εξάγωνα χρησιμοποιούνται όταν υπάρχουν περιορισμένα δεδομένα και/ή βιβλιογραφία που εμποδίζουν την αξιολόγηση της περιοχής στο σύνολό της. Άλλα χρώματα υποδηλώνουν τουλάχιστον μέτρια εμπιστοσύνη στην παρατηρούμενη μεταβολή. Το επίπεδο εμπιστοσύνης για την ανθρώπινη επίδραση σε αυτές τις παρατηρούμενες αλλαγές βασίζεται στην αξιολόγηση της ανίχνευσης και της απόδοσης τάσεων και της βιβλιογραφίας απόδοσης συμβάντων και υποδεικνύεται από τον αριθμό των κουκκίδων: τρεις τελείες για υψηλή εμπιστοσύνη, δύο τελείες για μεσαία εμπιστοσύνη και μία τελεία για χαμηλή εμπιστοσύνη (μία, γεμάτη τελεία: περιορισμένη συμφωνία· ενιαία, κενή κουκκίδα: περιορισμένα αποδεικτικά στοιχεία). Για τα θερμά άκρα, τα στοιχεία αντλούνται κυρίως από αλλαγές στις μετρήσεις του εδάφους των στηλών, οι οποίες συμπληρώνονται από στοιχεία σχετικά με τις περιφερειακές μελέτες που χρησιμοποιούν άλλους δείκτες (διάρκεια, συχνότητα και ένταση του θερμού κύματος). Για τις μεγάλες βροχοπτώσεις, τα στοιχεία αντλούνται κυρίως από τις αλλαγές στους δείκτες που βασίζονται σε ποσότητες βροχοπτώσεων μιας ημέρας ή πέντε ημερών χρησιμοποιώντας παγκόσμιες και περιφερειακές μελέτες. Οι γεωργικές και οικολογικές ξηρασίες αξιολογούνται με βάση τις παρατηρούμενες και προσομιωμένες μεταβολές της συνολικής υγρασίας του εδάφους των στηλών, οι οποίες συμπληρώνονται από στοιχεία σχετικά με τις μεταβολές της υγρασίας του επιφανειακού εδάφους, του υδατικού ισοζυγίου (κατακρήμνιση μείον εξατμισοδιαπνοή) και των δεικτών που οφείλονται στις βροχοπτώσεις και στην ατμοσφαιρική ζήτηση εξατμίσεων. Η ομάδα β) δείχνει το μέσο επίπεδο ευπάθειας του πληθυσμού μιας χώρας έναντι των κατά κεφαλήν εκπομπών CO<sub>2</sub>-FFI του 2019 ανά χώρα για τις 180 χώρες για τις οποίες υπάρχουν και τα δύο σύνολα μετρήσεων. Οι πληροφορίες σχετικά με την ευπάθεια βασίζονται σε δύο παγκόσμια συστήματα δεικτών, και συγκεκριμένα στο INFORM και στον Παγκόσμιο Δείκτη Κινδύνου. Οι χώρες με σχετικά χαμηλή μέση ευπάθεια συχνά έχουν ομάδες με υψηλή ευπάθεια εντός του πληθυσμού τους και αντιστρόφως. Τα υποκείμενα δεδομένα περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, πληροφορίες σχετικά με τη φτώχεια, την ανισότητα, τις υποδομές υγειονομικής περίθαλψης ή την ασφαλιστική κάλυψη. Ομάδα γ) Παρατηρηθείσες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και τα ανθρώπινα συστήματα που αποδίδονται στην κλιματική αλλαγή σε παγκόσμια και περιφερειακή κλίμακα. Οι παγκόσμιες αξιολογήσεις επικεντρώνονται σε μεγάλες μελέτες, σε πολλά είδη, σε μετα-αναλύσεις και σε μεγάλες αναθεωρήσεις. Οι περιφερειακές αξιολογήσεις λαμβάνουν υπόψη στοιχεία σχετικά με τις επιπτώσεις σε ολόκληρη την περιφέρεια και δεν εστιάζουν ιδιαίτερα σε καμία χώρα. Για τα ανθρώπινα συστήματα, αξιολογείται η κατεύθυνση των επιπτώσεων και έχουν παρατηρηθεί τόσο δυσμενείς όσο και θετικές επιπτώσεις, π.χ. δυσμενείς επιπτώσεις σε έναν τομέα ή ένα είδος τροφίμων μπορεί να προκύψουν με θετικές επιπτώσεις σε άλλο τομέα ή είδος τροφίμων (για περισσότερες λεπτομέρειες και μεθοδολογία, βλ. WGII SMTS.1). Η φυσική διαθεσιμότητα νερού περιλαμβάνει την ισορροπία του νερού που διατίθεται από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των υπόγειων υδάτων, της ποιότητας του νερού και της ζήτησης νερού. Οι παγκόσμιες εκτιμήσεις για την ψυχική υγεία και τον εκτοπισμό αντικατοπτρίζουν μόνο τις περιφέρειες που έχουν αξιολογηθεί. Τα επίπεδα εμπιστοσύνης αντικατοπτρίζουν την αξιολόγηση της απόδοσης των παρατηρούμενων επιπτώσεων στην κλιματική αλλαγή. {Σχήμα WGI SPM.3, πίνακας TS.5, διαδραστικός άτλαντας· Σχήμα SPM.2, WGII SMTS.1, WGII 8.3.1, σχήμα 8.5 της ομάδας εργασίας· , Ομάδα εργασίας III 2.2.3}

Η κλιματική αλλαγή έχει μειώσει την επισιτιστική ασφάλεια και έχει επηρεάσει την ασφάλεια των υδάτων λόγω της υπερθέρμανσης, των μεταβαλλόμενων προτύπων βροχόπτωσης, της μείωσης και της απώλειας κρουσφαιρικών στοιχείων και της μεγαλύτερης συχνότητας και έντασης των ακραίων κλιματικών συνθηκών, εμποδίζοντας έτσι τις προσιτάθειες για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Αν και η συνολική γεωργική παραγωγικότητα έχει αυξηθεί, η κλιματική αλλαγή έχει επιβραδύνει αυτή την αύξηση της γεωργικής παραγωγικότητας τα τελευταία 50 χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο (μέτρια εμπιστοσύνη), με τις σχετικές αρνητικές επιπτώσεις της απόδοσης των καλλιεργειών να καταγράφονται κυρίως στις περιοχές μεσαίου και χαμηλού γεωγραφικού πλάτους και ορισμένες θετικές επιπτώσεις σε ορισμένες περιοχές υψηλού γεωγραφικού πλάτους (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αύξηση της θερμοκρασίας των ωκεανών κατά τον 20ό αιώνα και μετέπειτα έχει συμβάλει στη συνολική μείωση του μέγιστου δυναμικού αλιευμάτων (μεσαία εμπιστοσύνη), επιδεινώνοντας τις επιπτώσεις της υπεραλιεύσης για ορισμένα ιχθυαποθέματα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αύξηση της θερμοκρασίας των ωκεανών και η οξίνιση των ωκεανών έχουν επηρεάσει αρνητικά την παραγωγή τροφίμων από την υδατοκαλλιέργεια οστρακοειδών και την αλιεία σε ορισμένες ωκεάνιες περιοχές (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα σημερινά επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη συνδέονται με μέτριους κινδύνους από την αυξημένη λειψυδρία (υψηλή εμπιστοσύνη). Περίπου το ήμισυ του παγκόσμιου πληθυσμού αντιμετωπίζει επί του παρόντος σοβαρή λειψυδρία για τουλάχιστον ένα μέρος του έτους λόγω συνδυασμού κλιματικών και μη κλιματικών παραγόντων (μέτρια εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 2.3). Η μη βιώσιμη γεωργική επέκταση, η οποία οφείλεται εν μέρει σε μη ισορροπημένη διατροφή<sup>77</sup>, αυξάνει την ευπάθεια των οικοσυστημάτων και των ανθρώπων και οδηγεί σε ανταγωνισμό για τους χερσαίους και/ή υδάτινους πόρους (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αύξηση των ακραίων καιρικών και κλιματικών φαινομένων έχει εκθέσει εκατομμύρια ανθρώπους σε οξεία επισιτιστική ανασφάλεια<sup>78</sup> και μειωμένη ασφάλεια των υδάτων, με τις μεγαλύτερες επιπτώσεις να παρατηρούνται σε πολλές τοποθεσίες και/ή κοινότητες στην Αφρική, την Ασία, την Κεντρική και Νότια Αμερική, τις ΛΑΧ, τα μικρά νησιά και την Αρκτική, καθώς και για τους παραγωγούς τροφίμων μικρής κλίμακας, τα νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος και τους αυτόχθονες πληθυσμούς παγκοσμίως (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.1.3, WGII SPM.B.2.3, WGII Σχήμα SPM.2, WGII TS B.2.3, WGII TS Σχήμα TS. 6· SRCCL SPM A.2.8, SRCCL SPM A.5.3· SROCC SPM A.5.4., SROCC SPM A.7.1, SROCC SPM A.8.1, SROCC Σχήμα SPM.2}

77 Οι ισορροπημένες δίαιτες περιλαμβάνουν τρόφιμα φυτικής προέλευσης, όπως αυτά που βασίζονται σε χονδροειδείς σπόρους, όσπρια, φρούτα και λαχανικά, ξηρούς καρπούς και σπόρους, καθώς και τρόφιμα ζωικής προέλευσης που παράγονται σε ανθεκτικά, βιώσιμα συστήματα χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως περιγράφεται στο SRCCL. {WGII SPM υποσημείωση 32}

78 Η οξεία επισιτιστική ανασφάλεια μπορεί να εμφανιστεί ανά πάσα στιγμή με σοβαρότητα που απειλεί ζωές, μέσα διαβίωσης ή και τα δύο, ανεξάρτητα από τις αιτίες, το πλαίσιο ή τη διάρκεια, ως αποτέλεσμα κλυδωνισμών που θέτουν σε κίνδυνο καθοριστικούς παράγοντες της επισιτιστικής ασφάλειας και της διατροφής, και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ανάγκης για ανθρωπιστική δράση. {WGII SPM, υποσημείωση 30}

Σε αστικές περιοχές, η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, τα μέσα διαβίωσης και τις βασικές υποδομές (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα ακραία καιρικά φαινόμενα, συμπεριλαμβανομένων των κυμάτων καύσωνα, έχουν ενταθεί στις πόλεις (υψηλή εμπιστοσύνη), όπου έχουν επίσης επιδεινώσει τα φαινόμενα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (μεσαία εμπιστοσύνη) και έχουν περιορίσει τη λειτουργία βασικών υποδομών (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αστικές υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων μεταφορών, ύδρευσης, αποχέτευσης και ενέργειας, έχουν υπονομευθεί από ακραία και αργά γεγονότα,<sup>79</sup> με επακόλουθες οικονομικές απώλειες, διαταραχές των υπηρεσιών και επιπτώσεις στην ευημερία (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι παρατηρούμενες επιπτώσεις συγκεντρώνονται μεταξύ των οικονομικά και κοινωνικά περιθωριοποιημένων κατοίκων αστικών περιοχών, π.χ. εκείνων που ζουν σε άτυπους οικισμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι πόλεις εντείνουν την υπερθέρμανση που προκαλείται από τον άνθρωπο σε τοπικό επίπεδο (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), ενώ η αστικοποίηση αυξάνει επίσης τις μέσες και έντονες βροχοπτώσεις πάνω ή/και κάτω από τον άνεμο των πόλεων (μέτρια εμπιστοσύνη) και την επακόλουθη ένταση απορροής (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM C.2.6· WGII SPM B.1.5, WGII Σχήμα TS.9, WGII 6 ES}

Η κλιματική αλλαγή έχει επηρεάσει αρνητικά την ανθρώπινη σωματική υγεία παγκοσμίως και την ψυχική υγεία σε αξιολογούμενες περιοχές (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και συμβάλλει σε ανθρωπιστικές κρίσεις όπου οι κλιματικοί κίνδυνοι αλληλεπιδρούν με υψηλή ευπάθεια (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε όλες τις περιοχές, οι αυξήσεις των ακραίων θερμικών φαινομένων έχουν οδηγήσει σε ανθρώπινη θνησιμότητα και νοσηρότητα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η εμφάνιση τροφιμογενών και υδατογενών ασθενειών που σχετίζονται με το κλίμα έχει αυξηθεί (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η συχνότητα εμφάνισης ασθενειών που μεταδίδονται από φορείς έχει αυξηθεί από την επέκταση του φάσματος και/ή την αυξημένη αναπαραγωγή των φορέων της νόσου (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ασθένειες των ζώων και των ανθρώπων, συμπεριλαμβανομένων των ζωνοσόων, αναδύονται σε νέους τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). Στις αξιολογούμενες περιοχές, ορισμένες προκλήσεις ψυχικής υγείας συνδέονται με την αύξηση των θερμοκρασιών (υψηλή εμπιστοσύνη), το τραύμα από ακραία γεγονότα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και την απώλεια μέσων διαβίωσης και πολιτισμού (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 2.3). Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία διαμεσολαβούνται μέσω φυσικών και ανθρωπινων συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων των οικονομικών και κοινωνικών συνθηκών και διαταραχών (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα ακραία κλιματικά και καιρικά φαινόμενα οδηγούν όλο και περισσότερο σε εκτοπισμούς στην Αφρική, την Ασία, τη Βόρεια Αμερική (υψηλή εμπιστοσύνη) και την Κεντρική και Νότια Αμερική (μεσαία εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 2.3), με τα μικρά νησιωτικά κράτη της Καραϊβικής και του Νοτίου Ειρηνικού να επηρεάζονται δυσανάλογα σε σχέση με το μικρό μέγεθος του πληθυσμού τους (υψηλή εμπιστοσύνη). Μέσω του εκτοπισμού και της ακούσιας μετανάστευσης από ακραία καιρικά και κλιματικά φαινόμενα, η κλιματική αλλαγή έχει δημιουργήσει και διαιωνίσει την ευπάθεια (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.1.4, WGII SPM B.1.7}

Η ανθρώπινη επιρροή έχει πιθανώς αυξήσει την πιθανότητα σύνθετων ακραίων γεγονότων<sup>80</sup> από τη δεκαετία του 1950. Ταυτόχρονοι και επαναλαμβανόμενοι κλιματικοί κίνδυνοι έχουν εμφανιστεί σε όλες τις περιοχές, αυξάνοντας τις επιπτώσεις και τους κινδύνους για την υγεία, τα οικοσυστήματα, τις υποδομές, τα μέσα διαβίωσης και τα τρόφιμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα σύνθετα ακραία φαινόμενα περιλαμβάνουν την αύξηση της συχνότητας των ταυτόχρονων κυμάτων καύσωνα και ξηρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη)· πυροσβεστικές καιρικές συνθήκες σε ορισμένες περιοχές (μεσαία εμπιστοσύνη)· και σύνθετες πλημμύρες σε ορισμένες περιοχές (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι πολλαπλοί κίνδυνοι αλληλεπιδρούν, δημιουργώντας νέες πηγές ευπάθειας στους κλιματικούς κινδύνους και επιδεινώνοντας τον συνολικό κίνδυνο (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι σύνθετοι κλιματικοί κίνδυνοι μπορούν να υπερκεράσουν την προσαρμοστική ικανότητα και να αυξήσουν σημαντικά τη ζημία (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM A.3.5· Ομάδα εργασίας SPM. B.5.1, WGII TS.C.11.3}

Οι οικονομικές επιπτώσεις που αποδίδονται στην κλιματική αλλαγή επηρεάζουν όλο και περισσότερο τα μέσα διαβίωσης των ανθρώπων και προκαλούν οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις πέραν των εθνικών συνόρων (υψηλή εμπιστοσύνη). Οικονομικές ζημιές από την κλιματική αλλαγή έχουν εντοπιστεί σε τομείς που εκτίθενται στο κλίμα, με περιφερειακές επιπτώσεις στη γεωργία, τη δασοκομία, την αλιεία, την ενέργεια και τον τουρισμό, καθώς και μέσα της παραγωγικότητας της εργασίας σε εξωτερικούς χώρους (υψηλή εμπιστοσύνη), με ορισμένες εξαιρέσεις θετικών επιπτώσεων σε περιφέρειες με χαμηλή ενεργειακή ζήτηση και συγκριτικά πλεονεκτήματα στις γεωργικές αγορές και τον τουρισμό (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα ατομικά μέσα διαβίωσης έχουν επηρεαστεί από τις αλλαγές στη γεωργική παραγωγικότητα, τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και την επισιτιστική ασφάλεια, την καταστροφή σπιτιών και υποδομών και την απώλεια περιουσίας και εισοδήματος, με δυσμενείς επιπτώσεις στο φύλο και την κοινωνική ισότητα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι τροπικοί κυκλώνες έχουν μειώσει την οικονομική ανάπτυξη βραχυπρόθεσμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι μελέτες απόδοσης συμβάντων και η φυσική κατανόηση δείχνουν ότι η ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή αυξάνει τις έντονες βροχοπτώσεις που συνδέονται με τους τροπικούς κυκλώνες (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι πυρκαγιές σε πολλές περιοχές έχουν επηρεάσει τα δομημένα περιουσιακά στοιχεία, την οικονομική δραστηριότητα και την υγεία (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη). Στις πόλεις και τους οικισμούς, οι κλιματικές επιπτώσεις σε βασικές υποδομές οδηγούν σε απώλειες και ζημιές σε όλα τα συστήματα ύδρευσης και τροφίμων και επηρεάζουν την οικονομική δραστηριότητα, με επιπτώσεις που εκτείνονται πέραν της περιοχής που επηρεάζεται άμεσα από τον κλιματικό κίνδυνο (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM A.3.4· WGII SPM B.1.6, WGII SPM B.5.2, WGII SPM B.5.3}

79 Τα γεγονότα αργής έναρξης περιγράφονται μεταξύ των παραγόντων κλιματικών επιπτώσεων του AR6 WGI και αναφέρονται στους κινδύνους και τις επιπτώσεις που συνδέονται π.χ. με την αύξηση των μέσων θερμοκρασίας, την απερήμωση, τη μείωση των βροχοπτώσεων, την απώλεια βιοποικιλότητας, την υποβάθμιση της γης και των δασών, την υποχώρηση των παγετώνων και τις σχετικές επιπτώσεις, την εξήνιση των ωκεανών, την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και την αλάτωση. {WGII SPM υποσημείωση 29}

80 Βλ. παράρτημα 1: Γλωσσάριο.

Η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει εκτεταμένες δυσμενείς επιπτώσεις και συναφείς απώλειες και ζημιές στη φύση και τους ανθρώπους (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι απώλειες και οι ζημιές κατανέμονται άνισα μεταξύ των συστημάτων, των περιφερειών και των τομέων (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι πολιτισμικές απώλειες, που σχετίζονται με την υλική και άυλη κληρονομιά, απειλούν την προσαρμοστική ικανότητα και μπορεί να οδηγήσουν σε αμετάκλητες απώλειες του αισθήματος του ανήκειν, των αξιόλογων πολιτιστικών πρακτικών, της ταυτότητας και της κατοικίας, ιδίως για τους αυτόχθονες πληθυσμούς και όσους εξαρτώνται πιο άμεσα από το περιβάλλον για την επιβίωσή τους (μεσαία εμπιστοσύνη). Για παράδειγμα, οι αλλαγές στην κάλυψη χιονιού, στους πάγους λιμνών και ποταμών και στο μόνιμο στρώμα πάγου σε πολλές περιοχές της Αρκτικής βλάπτουν τα μέσα διαβίωσης και την πολιτιστική ταυτότητα των κατοίκων της Αρκτικής, συμπεριλαμβανομένων των αυτοχθόνων πληθυσμών (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων μεταφορών, ύδρευσης, αποχέτευσης και ενέργειας, έχουν υπονομευθεί από ακραία και αργά γεγονότα, με επακόλουθες οικονομικές απώλειες, διαταραχές των υπηρεσιών και επιπτώσεις στην ευημερία (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.1, WGII SPM B.1.2, WGII SPM.B.1.5, WGII SPM C.3.5, WGII TS.B.1.6· SROCC SPM A.7.1}

Σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες, τα πλέον ευάλωτα άτομα και συστήματα έχουν πληγεί δυσανάλογα από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ΛΑΧ και τα ΑΜΝΚ που έχουν πολύ χαμηλότερες κατά κεφαλήν εκπομπές (1,7 tCO<sub>2</sub>-eq, 4,6 tCO<sub>2</sub>-eq, αντίστοιχα) από τον παγκόσμιο μέσο όρο (6,9 tCO<sub>2</sub>-eq), εξαιρουμένων των CO<sub>2</sub>-LULUCF, έχουν επίσης υψηλή ευπάθεια στους κλιματικούς κινδύνους, με τα παγκόσμια κομβικά σημεία υψηλής ευπάθειας του ανθρώπου να παρατηρούνται στη Δυτική, Κεντρική και Ανατολική Αφρική, τη Νότια Ασία, την Κεντρική και Νότια Αμερική, τα ΑΜΝΚ και την Αρκτική (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι περιφέρειες και τα άτομα με σημαντικούς αναπτυξιακούς περιορισμούς είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στους κλιματικούς κινδύνους (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια είναι υψηλότερη σε περιοχές με φτώχεια, προκλήσεις διακυβέρνησης και περιορισμένη πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες και πόρους, βίαιες συγκρούσεις και υψηλά επίπεδα μέσων διαβίωσης που είναι ευαίσθητα στην κλιματική αλλαγή (π.χ. μικροκαλλιεργητές, κτηνοτρόφοι, αλιευτικές κοινότητες) (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια σε διαφορετικά χωρικά επίπεδα επιδεινώνεται από την ανισότητα και την περιθωριοποίηση που συνδέονται με το φύλο, την εθνοτική καταγωγή, το χαμηλό εισόδημα ή συνδυασμούς αυτών (υψηλή εμπιστοσύνη), ιδίως για πολλούς αυτόχθονες πληθυσμούς και τοπικές κοινότητες (υψηλή εμπιστοσύνη). Περίπου 3,3 έως 3,6 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζουν σε περιβάλλοντα που είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). Μεταξύ 2010 και 2020, η ανθρώπινη θνησιμότητα από πλημμύρες, ξηρασίες και καταιγίδες ήταν 15 φορές υψηλότερη σε ιδιαίτερα ευάλωτες περιοχές, σε σύγκριση με τις περιοχές με πολύ χαμηλή ευπάθεια (υψηλή εμπιστοσύνη). Στην Αρκτική και σε ορισμένες ορεινές περιοχές, οι αρνητικές επιπτώσεις της αλλαγής της κρυόσφαιρας έχουν γίνει ιδιαίτερα αισθητές στους αυτόχθονες πληθυσμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια του ανθρώπου και του οικοσυστήματος είναι αλληλεξαρτώμενη (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια των οικοσυστημάτων και των ανθρώπων στην κλιματική αλλαγή διαφέρει σημαντικά μεταξύ και εντός των περιφερειών (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), λόγω προτύπων διασταυρούμενης κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης, μη βιώσιμης χρήσης των ωκεανών και της γης, ανισότητας, περιθωριοποίησης, ιστορικών και συνεχιζόμενων προτύπων ανισότητας, όπως η αποικιοκρατία, και διακυβέρνησης<sup>81</sup> (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.1, WGII SPM B.2, WGII SPM B.2.4· Ομάδα εργασίας III SPM B.3.1· SROCC SPM A.7.1, SROCC SPM A.7.2}

## 2.2 Απαντήσεις μέχρι σήμερα

Οι διεθνείς συμφωνίες για το κλίμα, οι αυξανόμενες εθνικές φιλοδοξίες για δράση για το κλίμα, καθώς και η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση του κοινού επιταχύνουν τις προσπάθειες για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής σε πολλαπλά επίπεδα διακυβέρνησης. Οι πολιτικές μετριασμού έχουν συμβάλει στη μείωση της παγκόσμιας έντασης ενέργειας και άνθρακα, με αρκετές χώρες να επιτυγχάνουν μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για πάνω από μια δεκαετία. Οι τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών γίνονται όλο και πιο προσιτές, με πολλές επιλογές χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών να είναι πλέον διαθέσιμες για την ενέργεια, τα κτίρια, τις μεταφορές και τη βιομηχανία. Η πρόοδος του σχεδιασμού και της υλοποίησης της προσαρμογής έχει αποφέρει πολλαπλά οφέλη, με αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής που έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν τους κλιματικούς κινδύνους και να συμβάλουν στη βιώσιμη ανάπτυξη. Η παγκόσμια χρηματοδότηση που παρακολουθείται για τον μετριασμό και την προσαρμογή παρουσιάζει ανοδική τάση μετά την ΑΕ5, αλλά υπολείπεται των αναγκών. (υψηλή εμπιστοσύνη)

### 2.2.1. Καθορισμός παγκόσμιας πολιτικής

Η σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC), το πρωτόκολλο του Κιότο και η συμφωνία του Παρισιού στηρίζουν τα αυξανόμενα επίπεδα εθνικής φιλοδοξίας και ενθαρρύνουν την ανάπτυξη και την εφαρμογή πολιτικών για το κλίμα σε πολλαπλά επίπεδα διακυβέρνησης (υψηλή εμπιστοσύνη). Το πρωτόκολλο του Κιότο οδήγησε σε μείωση των εκπομπών σε ορισμένες χώρες και συνέβαλε καθοριστικά στη δημιουργία εθνικής και διεθνούς ικανότητας για την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τα αέρια του θερμοκηπίου, τη λογιστική καταγραφή και τις αγορές εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συμφωνία του Παρισιού, η οποία εγκρίθηκε στο πλαίσιο της UNFCCC, με σχεδόν

81 Διακυβέρνηση: Οι δομές, οι διαδικασίες και οι δράσεις μέσω των οποίων αλληλεπιδρούν ιδιωτικοί και δημόσιοι φορείς για την επίτευξη κοινωνικών στόχων. Αυτό περιλαμβάνει επίσημους και ανεπίσημους θεσμούς και τους σχετικούς κανόνες, κανόνες, νόμους και διαδικασίες για τη λήψη αποφάσεων, τη διαχείριση, την εφαρμογή και την παρακολούθηση πολιτικών και μέτρων σε οποιαδήποτε γεωγραφική ή πολιτική κλίμακα, από παγκόσμια έως τοπική. {WGII SPM υποσημείωση 31}

καθολική συμμετοχή, οδήγησε στην ανάπτυξη πολιτικής και στον καθορισμό στόχων σε εθνικό και υποεθνικό επίπεδο, ιδίως όσον αφορά τον μετριασμό αλλά και την προσαρμογή, καθώς και στην ενίσχυση της διαφάνειας της δράσης και της στήριξης για το κλίμα (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι εθνικά καθορισμένες συνεισφορές (ΕΚΣ), οι οποίες απαιτούνται βάσει της συμφωνίας του Παρισιού, έχουν απαιτήσει από τις χώρες να διατυπώσουν τις προτεραιότητες και τις φιλοδοξίες τους όσον αφορά τη δράση για το κλίμα. {WGII 17.4, WGII TS D.1.1· Ομάδα εργασίας III SPM B.5.1, Ομάδα εργασίας III SPM E.6}

Η ζημία αναγνωρίστηκε<sup>82</sup> επίσημα το 2013 μέσω της δημιουργίας του Διεθνούς Μηχανισμού της Βαρσοβίας για τις Απώλειες και τις Ζημίες (WIM), και το 2015, το άρθρο 8 της συμφωνίας του Παρισιού παρείχε νομική βάση για το WIM. Υπάρχει καλύτερη κατανόηση τόσο των οικονομικών όσο και των μη οικονομικών απωλειών και ζημιών, η οποία τροφοδοτεί τη διεθνή πολιτική για το κλίμα και η οποία έχει επισημάνει ότι οι απώλειες και οι ζημίες δεν αντιμετωπίζονται διεξοδικά από τις τρέχουσες οικονομικές, διοικητικές και θεσμικές ρυθμίσεις, ιδίως στις ευάλωτες αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.3.5, WGII Cross-Chapter Box LOSS} (στα αγγλικά)

Άλλες πρόσφατες παγκόσμιες συμφωνίες που επηρεάζουν τις αντιδράσεις στην κλιματική αλλαγή περιλαμβάνουν το πλαίσιο Σεντάι για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών (2015-2030), το πρόγραμμα δράσης της Αντίς Αμπέμπα (2015) και το νέο αστικό θεματολόγιο (2016), καθώς και την τροποποίηση του Κιγκάλι στο πρωτόκολλο του Μόντρεαλ για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος (2016), μεταξύ άλλων. Επιπλέον, η Ατζέντα του 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη, που εγκρίθηκε το 2015 από τα κράτη μέλη του ΟΗΕ, καθορίζει 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) και επιδιώκει να ευθυγραμμίσει τις προσπάθειες σε παγκόσμιο επίπεδο για τον τερματισμό της ακραίας φτώχειας, την προστασία του πλανήτη και την προώθηση πιο ειρηνικών, ευημερυσών και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνιών. Εάν επιτευχθούν, οι συμφωνίες αυτές θα μειώσουν την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις στην υγεία, την ευημερία, τη μετανάστευση και τις συγκρούσεις, μεταξύ άλλων (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII TS.A.1, WGII 7 ES}

Μετά την ΑΕ5, η αύξηση της ευαισθητοποίησης του κοινού και η αυξανόμενη ποικιλομορφία των παραγόντων συνέβαλαν συνολικά στην επιτάχυνση της πολιτικής δέσμευσης και των παγκόσμιων προσπαθειών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (μεσαία εμπιστοσύνη). Τα μαζικά κοινωνικά κινήματα έχουν αναδειχθεί ως καταλυτικοί παράγοντες σε ορισμένες περιοχές, συχνά με βάση προηγούμενα κινήματα, συμπεριλαμβανομένων των κινημάτων των αυτοχθόνων πληθυσμών, των κινημάτων νεολαίας, των κινημάτων για τα ανθρώπινα δικαιώματα, του ακτιβισμού για τα φύλα και των διαφορών για το κλίμα, γεγονός που αυξάνει την ευαισθητοποίηση και, σε ορισμένες περιπτώσεις, έχει επηρεάσει το αποτέλεσμα και τη φιλοδοξία της κλιματικής διακυβέρνησης (μεσαία εμπιστοσύνη). Η συμμετοχή των αυτοχθόνων πληθυσμών και των τοπικών κοινοτήτων με τη χρήση προσεγγίσεων δίκαιης μετάβασης και λήψης αποφάσεων με βάση τα δικαιώματα, οι οποίες εφαρμόζονται μέσω συλλογικών και συμμετοχικών διαδικασιών λήψης αποφάσεων, έχει καταστήσει δυνατή τη βαθύτερη φιλοδοξία και την επιτάχυνση της δράσης με διάφορους τρόπους και σε όλες τις κλίμακες, ανάλογα με τις εθνικές συνθήκες (μεσαία εμπιστοσύνη). Τα μέσα ενημέρωσης συμβάλλουν στη διαμόρφωση του δημόσιου διαλόγου σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει χρήσιμη δημόσια στήριξη για την επιτάχυνση της δράσης για το κλίμα (μέτρια αποδεικτικά στοιχεία, υψηλή συμφωνία). Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο δημόσιος λόγος των μέσων ενημέρωσης και των οργανωμένων αντικινημάτων έχουν παρεμποδίσει τη δράση για το κλίμα, επιδεινώνοντας την αδυναμία και την παραπληροφόρηση και τροφοδοτώντας την πόλωση, με αρνητικές επιπτώσεις στη δράση για το κλίμα (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.5.1, WGII SPM D.2, WGII TS.D.9, WGII TS.D.9.7, WGII TS.E.2.1, WGII 18.4· WGIII SPM D.3.3, WGIII SPM E.3.3, WGIII TS.6.1, WGIII 6.7, WGIII 13 ES, WGIII Box.13.7}

## 2.2.2. Δράσεις μετριασμού μέχρι σήμερα

Υπήρξε συνεπής επέκταση των πολιτικών και των νόμων για την αντιμετώπιση του μετριασμού μετά την AR5 (υψηλή εμπιστοσύνη). Η κλιματική διακυβέρνηση στηρίζει τον μετριασμό παρέχοντας πλαίσια μέσω των οποίων αλληλεπιδρούν διάφοροι παράγοντες και μια βάση για την ανάπτυξη και την εφαρμογή πολιτικής (μεσαία εμπιστοσύνη). Πολλά ρυθμιστικά και οικονομικά μέσα έχουν ήδη αναπτυχθεί με επιτυχία (υψηλή εμπιστοσύνη). Έως το 2020, υπήρχαν νόμοι που επικεντρώνονταν κυρίως στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε 56 χώρες, καλύπτοντας το 53 % των παγκόσμιων εκπομπών (μέτρια εμπιστοσύνη). Η εφαρμογή διαφόρων μέσων πολιτικής για τον μετριασμό των επιπτώσεων σε εθνικό και υποεθνικό επίπεδο έχει αυξηθεί με συνέπεια σε διάφορους τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). Η πολιτική κάλυψη είναι άνιση μεταξύ των τομέων και παραμένει περιορισμένη όσον αφορά τις εκπομπές από τη γεωργία και από τα βιομηχανικά υλικά και τις πρώτες ύλες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM B.5, WGIII SPM B.5.2, WGIII SPM E.3, WGIII SPM E.4}

Η πρακτική εμπειρία έχει τροφοδοτήσει τον σχεδιασμό οικονομικών μέσων και έχει συμβάλει στη βελτίωση της προβλεψιμότητας, της περιβαλλοντικής αποτελεσματικότητας, της οικονομικής αποδοτικότητας, της ευθυγράμμισης με τους διανεμητικούς στόχους και της κοινωνικής αποδοχής (υψηλή εμπιστοσύνη). Η τεχνολογική καινοτομία χαμηλών εκπομπών ενισχύεται μέσω του συνδυασμού πολιτικών τεχνολογικής ώθησης, σε συνδυασμό με πολιτικές που δημιουργούν κίνητρα για αλλαγή συμπεριφοράς και ευκαιρίες στην αγορά (υψηλή εμπιστοσύνη) (ενότητα 4.8.3). Διαπιστώθηκε ότι οι ολοκληρωμένες και συνεπείς δέσμες μέτρων πολιτικής είναι αποτελεσματικότερες από τις μεμονωμένες πολιτικές (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο συνδυασμός του μετριασμού με πολιτικές για τη μετατόπιση των αναπτυξιακών οδών, πολιτικές που επιφέρουν αλλαγές στον τρόπο ζωής ή στη συμπεριφορά, για παράδειγμα, μέτρα για την προώθηση βατών αστικών περιοχών σε συνδυασμό με τον εξηλεκτισμό και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

82 Βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο.

μπορούν να δημιουργήσουν παράλληλα οφέλη για την υγεία από καθαρότερο αέρα και ενισχυμένη ενεργό κινητικότητα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η κλιματική διακυβέρνηση επιτρέπει τον μετριασμό μέσω της παροχής συνολικής κατεύθυνσης, του καθορισμού στόχων και της ενσωμάτωσης της δράσης για το κλίμα σε όλους τους τομείς και τα επίπεδα πολιτικής, με βάση τις εθνικές συνθήκες και στο πλαίσιο της διεθνούς συνεργασίας. Η αποτελεσματική διακυβέρνηση ενισχύει την κανονιστική ασφάλεια, δημιουργώντας εξειδικευμένους οργανισμούς και δημιουργώντας το πλαίσιο για την κινητοποίηση χρηματοδότησης (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι λειτουργίες αυτές μπορούν να προωθηθούν με νόμους που σχετίζονται με το κλίμα, οι οποίοι αυξάνονται σε αριθμό, ή με στρατηγικές για το κλίμα, μεταξύ άλλων, με βάση το εθνικό και υποεθνικό πλαίσιο (μεσαία εμπιστοσύνη). Η αποτελεσματική και δίκαιη διακυβέρνηση του κλίματος βασίζεται στη συνεργασία με τους φορείς της κοινωνίας των πολιτών, τους πολιτικούς παράγοντες, τις επιχειρήσεις, τους νέους, την εργασία, τα μέσα ενημέρωσης, τους αυτόχθονες πληθυσμούς και τις τοπικές κοινότητες (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGIII SPM E.2.2, WGIII SPM E.3, WGIII SPM E.3.1, WGIII SPM E.4.2, WGIII SPM E.4.3, WGIII SPM E.4.4}

Το μοναδιαίο κόστος αρκετών τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών, συμπεριλαμβανομένων των ηλιακών, των αιολικών και των μπαταριών ιόντων λιθίου, μειώνεται σταθερά από το 2010 (διάγραμμα 2.4). Οι καινοτομίες στον σχεδιασμό και τη διαδικασία σε συνδυασμό με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών έχουν οδηγήσει σε σχεδόν εμπορική διαθεσιμότητα πολλών επιλογών χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών στα κτίρια, τις μεταφορές και τη βιομηχανία. Από το 2010 έως το 2019 σημειώθηκαν συνεχείς μειώσεις του μοναδιαίου κόστους της ηλιακής ενέργειας (κατά 85 %), της αιολικής ενέργειας (κατά 55 %) και των συσσωρευτών ιόντων λιθίου (κατά 85 %), καθώς και μεγάλες αυξήσεις στην ανάπτυξή τους, π.χ. >10× για την ηλιακή ενέργεια και >100× για τα ηλεκτρικά οχήματα (EV), αν και ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ των περιφερειών (διάγραμμα 2.4). Η ηλεκτρική ενέργεια από φωτοβολταϊκά και αιολικά είναι πλέον φθηνότερη από την ηλεκτρική ενέργεια από ορυκτές πηγές σε πολλές περιοχές, τα ηλεκτρικά οχήματα είναι όλο και πιο ανταγωνιστικά με τους κινητήρες εσωτερικής καύσης και η μεγάλη κλίμακας αποθήκευση συσσωρευτών στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας είναι όλο και πιο βιώσιμη. Σε σύγκριση με τις αρθρωτές τεχνολογίες μικρού μεγέθους μονάδων, η εμπειρική καταγραφή δείχνει ότι πολλές τεχνολογίες μετριασμού μεγάλης κλίμακας, με λιγότερες ευκαιρίες μάθησης, έχουν υποστεί ελάχιστες μειώσεις κόστους και η υιοθέτησή τους έχει αυξηθεί με αργούς ρυθμούς. Η διατήρηση συστημάτων υψηλής έντασης εκπομπών μπορεί, σε ορισμένες περιφέρειες και τομείς, να είναι πιο δαπανηρή από τη μετάβαση σε συστήματα χαμηλών εκπομπών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM B.4, WGIII SPM B.4.1, WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM C.5.2, WGIII SPM C.7.2, WGIII SPM C.8, WGIII Figure SPM.3, WGIII Figure SPM.3}

Για όλα σχεδόν τα βασικά υλικά —πρωτογενή μέταλλα, δομικά υλικά και χημικά προϊόντα— πολλές διαδικασίες παραγωγής χαμηλής έως μηδενικής έντασης αερίων του θερμοκηπίου βρίσκονται στο πιλοτικό στάδιο σχεδόν εμπορικού και, σε ορισμένες περιπτώσεις, εμπορικού χαρακτήρα, αλλά δεν αποτελούν ακόμη καθιερωμένη βιομηχανική πρακτική. Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός στην κατασκευή και τη μετασκευή κτιρίων έχει οδηγήσει σε αυξανόμενα παραδείγματα κτιρίων μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας ή μηδενικών ανθρακούχων εκπομπών. Η τεχνολογική καινοτομία κατέστησε δυνατή την ευρεία υιοθέτηση του φωτισμού LED. Οι ψηφιακές τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένων των αισθητήρων, του διαδικτύου των πραγμάτων, της ρομποτικής και της τεχνητής νοημοσύνης, μπορούν να βελτιώσουν τη διαχείριση της ενέργειας σε όλους τους τομείς· μπορούν να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και να προωθήσουν την υιοθέτηση πολλών τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών, συμπεριλαμβανομένης της αποκεντρωμένης ανανεώσιμης ενέργειας, δημιουργώντας παράλληλα οικονομικές ευκαιρίες. Ωστόσο, ορισμένα από αυτά τα οφέλη μετριασμού της κλιματικής αλλαγής μπορούν να μειωθούν ή να αντισταθμιστούν από την αύξηση της ζήτησης αγαθών και υπηρεσιών λόγω της χρήσης ψηφιακών συσκευών. Διάφορες επιλογές μετριασμού, ιδίως η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, ο εξηλεκτρισμός των αστικών συστημάτων, οι αστικές πράσινες υποδομές, η ενεργειακή απόδοση, η διαχείριση από την πλευρά της ζήτησης, η βελτιωμένη διαχείριση των δασών και των καλλιεργειών/λειμώνων, καθώς και η μείωση της σπατάλης και της απώλειας τροφίμων, είναι τεχνικά βιώσιμες, καθίστανται όλο και πιο οικονομικά αποδοτικές και υποστηρίζονται γενικά από το κοινό, γεγονός που καθιστά δυνατή τη διευρυμένη ανάπτυξη σε πολλές περιοχές. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM B.4.3, WGIII SPM C.5.2, WGIII SPM C.7.2, WGIII SPM E.1.1, WGIII TS.6.5}

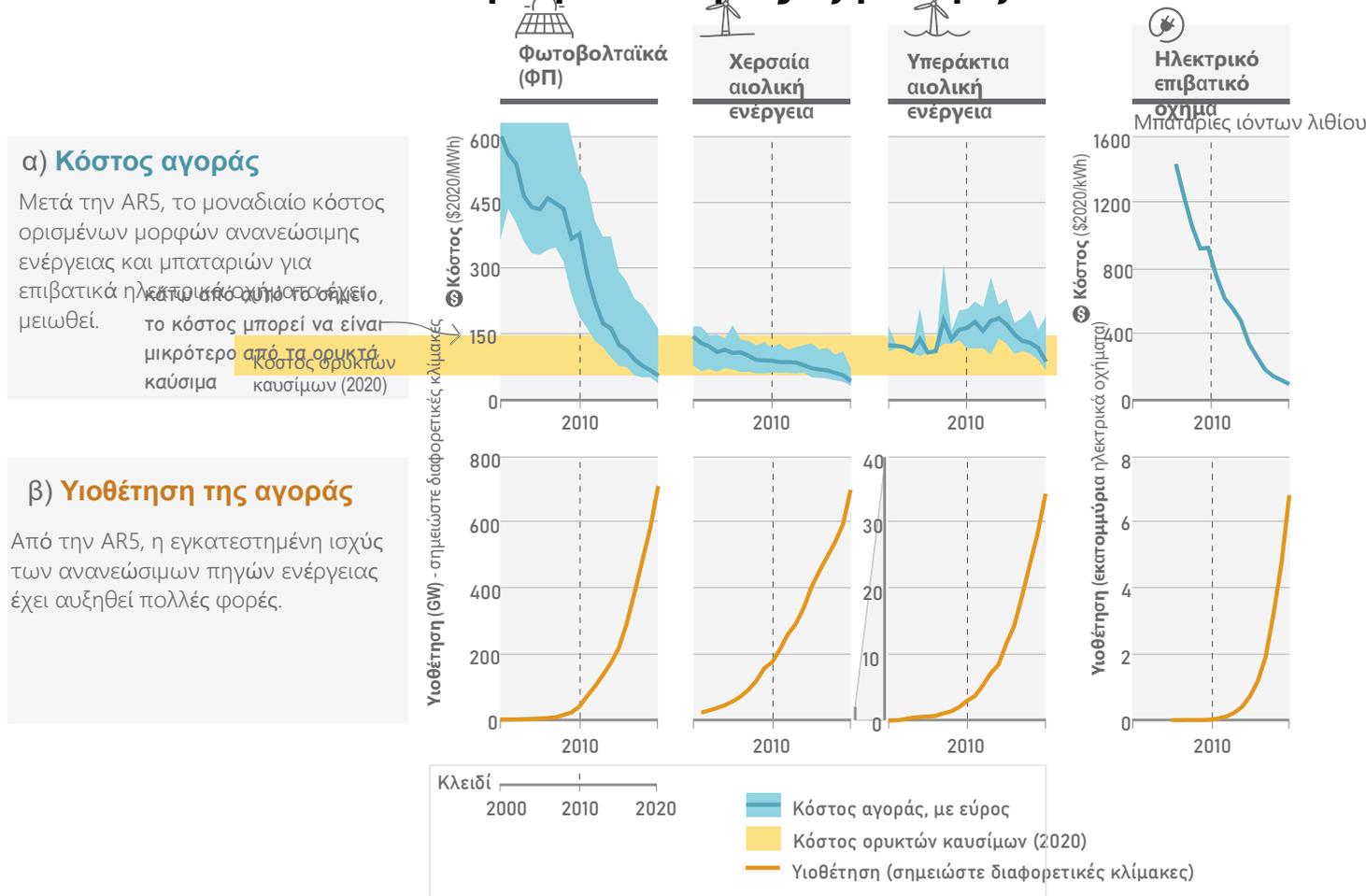
Το μέγεθος των παγκόσμιων χρηματοδοτικών ροών για το κλίμα έχει αυξηθεί και οι δίαυλοι χρηματοδότησης έχουν διευρυνθεί (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ετήσιες καταγεγραμμένες συνολικές χρηματοδοτικές ροές για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν αυξήθηκαν έως και κατά 60 % μεταξύ 2013/14 και 2019/20, αλλά η μέση ανάπτυξη έχει επιβραδυνθεί από το 2018 (μέτρια εμπιστοσύνη) και το μεγαλύτερο μέρος της χρηματοδότησης για το κλίμα παραμένει εντός των εθνικών συνόρων (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αγορές πράσινων ομολόγων, περιβαλλοντικών, κοινωνικών και σχετικών με τη διακυβέρνηση προϊόντων, καθώς και βιώσιμων χρηματοπιστωτικών προϊόντων, έχουν επεκταθεί σημαντικά μετά την EA5 (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επενδυτές, οι κεντρικές τράπεζες και οι χρηματοπιστωτικές ρυθμιστικές αρχές προωθούν την αυξημένη ευαισθητοποίηση σχετικά με τον κλιματικό κίνδυνο για τη στήριξη της ανάπτυξης και της εφαρμογής της πολιτικής για το κλίμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η επιτάχυνση της διεθνούς χρηματοδοτικής συνεργασίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα διευκόλυνσης των χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των δίκαιων μεταβάσεων (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM B.5.4, WGIII SPM E.5, WGIII TS.6.3, WGIII TS.6.4}

Τα οικονομικά μέσα υπήρξαν αποτελεσματικά όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών και συμπληρώθηκαν από ρυθμιστικά μέσα κυρίως σε εθνικό και υποεθνικό και περιφερειακό επίπεδο (υψηλή εμπιστοσύνη). Έως το 2020, πάνω από το 20 % των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου καλύπτονταν από φόρους άνθρακα ή συστήματα εμπορίας εκπομπών, αν και η κάλυψη και οι τιμές ήταν ανεπαρκείς για την επίτευξη βαθιών μειώσεων (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι επιπτώσεις των μέσων τιμολόγησης του άνθρακα στο μετοχικό κεφάλαιο και στην κατανομή μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση των εσόδων από τους φόρους άνθρακα ή την εμπορία εκπομπών για τη στήριξη των

νοικοκυριών χαμηλού εισοδήματος, μεταξύ άλλων προσεγγίσεων (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο συνδυασμός μέσων πολιτικής που μείωσαν το κόστος και ενθάρρυναν την υιοθέτηση της ηλιακής ενέργειας, της αιολικής ενέργειας και των συσσωρευτών ιόντων λιθίου περιλαμβάνει δημόσια έρευνα και ανάπτυξη, χρηματοδότηση για έργα επίδειξης και πιλοτικά έργα, καθώς και μέσα προσέλκυσης της ζήτησης, όπως επιδοτήσεις ανάπτυξης για την επίτευξη κλίμακας (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 2.4). {WGIII SPM B.4.1, WGIII SPM B.5.2, WGIII SPM E.4.2, WG III TS.3}

Οι δράσεις μετριασμού, υποστηριζόμενες από πολιτικές, έχουν συμβάλει στη μείωση της παγκόσμιας έντασης ενέργειας και άνθρακα μεταξύ 2010 και 2019, με αυξανόμενο αριθμό χωρών να επιτυγχάνουν απόλυτες μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για περισσότερο από μια δεκαετία (υψηλή εμπιστοσύνη). Ενώ οι παγκόσμιες καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν αυξηθεί από το 2010, η παγκόσμια ενεργειακή ένταση (συνολική πρωτογενής ενέργεια ανά μονάδα ΑΕΠ) μειώθηκε κατά 2 % ετησίως μεταξύ 2010 και 2019. Η παγκόσμια ένταση άνθρακα (CO<sub>2</sub>-FFI ανά μονάδα πρωτογενούς ενέργειας) μειώθηκε επίσης κατά 0,3 % ετησίως, κυρίως λόγω της μετάβασης από τον άνθρακα στο φυσικό αέριο, της μειωμένης επέκτασης της δυναμικότητας άνθρακα και της αυξημένης χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και των μεγάλων περιφερειακών διακυμάνσεων κατά την ίδια περίοδο. Σε πολλές χώρες, οι πολιτικές έχουν ενισχύσει την ενεργειακή απόδοση, έχουν μειώσει τα ποσοστά αποψίλωσης των δασών και έχουν επιταχύνει την ανάπτυξη της τεχνολογίας, με αποτέλεσμα την αποφυγή και, σε ορισμένες περιπτώσεις, τη μείωση ή την εξάλειψη των εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Τουλάχιστον 18 χώρες έχουν διατηρήσει τις απόλυτες μειώσεις εκπομπών CO<sub>2</sub> με βάση την παραγωγή και τα αέρια του θερμοκηπίου και την κατανάλωση για περισσότερο από 10 χρόνια από το 2005 μέσω της απαλλαγής του ενεργειακού εφοδιασμού από τις ανθρακούχες εκπομπές, της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της μείωσης της ζήτησης ενέργειας, η οποία προέκυψε τόσο από τις πολιτικές όσο και από τις αλλαγές στην οικονομική δομή (υψηλή εμπιστοσύνη). Ορισμένες χώρες έχουν μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που βασίζονται στην παραγωγή κατά ένα τρίτο ή περισσότερο από την κορύφωσή τους, ενώ ορισμένες έχουν επιτύχει ποσοστά μείωσης περίπου 4 % yr<sup>-1</sup> για αρκετά συνεχόμενα έτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Από πολλές ενδείξεις προκύπτει ότι οι πολιτικές μετριασμού έχουν οδηγήσει στην αποφυγή παγκόσμιων εκπομπών αρκετών GtCO<sub>2</sub>-eq yr<sup>-1</sup> (μέτρια εμπιστοσύνη).

## Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές είναι όλο και πιο ανταγωνιστική ως προς τις τιμές και ορισμένοι τομείς εξηλεκτρίζονται



Σχήμα 2.4: Μειώσεις μοναδιαίου κόστους και χρήση σε ορισμένες ταχέως μεταβαλλόμενες τεχνολογίες μετριασμού.

Το άνω πάνελ (α) δείχνει το συνολικό κόστος ανά μονάδα ενέργειας (USD ανά MWh) για ορισμένες ταχέως μεταβαλλόμενες τεχνολογίες μετριασμού. Οι στερεές μπλε γραμμές δείχνουν το μέσο μοναδιαίο κόστος σε κάθε έτος. Ανοιχτό μπλε σκιασμένες περιοχές δείχνουν το εύρος μεταξύ του 5ου και του 95ου εκατοστημορίου σε κάθε έτος. Η κίτρινη σκίαση δείχνει το εύρος του μοναδιαίου κόστους για τη νέα ισχύ ορυκτών καυσίμων (άνθρακα και φυσικού αερίου) το 2020 (που αντιστοιχεί σε 55 έως 148 δολάρια ΗΠΑ ανά MWh). Το 2020, το σταθμισμένο κόστος της ενέργειας (LCOE) των τριών τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα μπορούσε να ανταγωνιστεί τα ορυκτά καύσιμα σε πολλά μέρη. Για τις μπαταρίες, το κόστος που αναφέρεται είναι 1 kWh χωρητικότητας αποθήκευσης μπαταρίας· για τα υπόλοιπα, το κόστος είναι LCOE, το οποίο περιλαμβάνει το κόστος εγκατάστασης, κεφαλαίου, λειτουργίας και συντήρησης ανά MWh παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Η βιβλιογραφία χρησιμοποιεί το LCOE επειδή επιτρέπει τη συνεπή σύγκριση των τάσεων του κόστους σε ένα ευρύ σύνολο ενεργειακών τεχνολογιών. Ωστόσο, δεν περιλαμβάνει το κόστος της ενοποίησης του δικτύου ή τις κλιματικές επιπτώσεις. Επιπλέον, το LCOE δεν λαμβάνει υπόψη άλλους περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς εξωτερικούς παράγοντες που ενδέχεται να τροποποιήσουν το συνολικό (νομισματικό και μη) κόστος των τεχνολογιών και να μεταβάλουν την ανάπτυξή τους. Το κάτω πάνελ (β) δείχνει τη σωρευτική παγκόσμια υιοθέτηση για κάθε τεχνολογία, σε GW εγκατεστημένης ισχύος για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και σε εκατομμύρια οχήματα για ηλεκτρικά οχήματα με συσσωρευτή. Μια κάθετη διακεκομμένη γραμμή τοποθετείται το 2010 για να δείξει την αλλαγή κατά την τελευταία δεκαετία. Το μερίδιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αντικατοπτρίζει διαφορετικούς παράγοντες δυναμικότητας· για παράδειγμα, για την ίδια ποσότητα εγκατεστημένης ισχύος, η αιολική ενέργεια παράγει περίπου διπλάσια ηλεκτρική ενέργεια από την ηλιακή φωτοβολταϊκή ενέργεια. Οι τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μπαταριών επιλέχθηκαν ως ενδεικτικά παραδείγματα, επειδή πρόσφατα παρουσίασαν ταχείες αλλαγές στο κόστος και την υιοθέτηση και επειδή υπάρχουν διαθέσιμα συνεπή δεδομένα. Άλλες επιλογές μετριασμού που αξιολογήθηκαν στην έκθεση της ομάδας εργασίας III δεν περιλαμβάνονται, καθώς δεν πληρούν τα εν λόγω κριτήρια. {WGIII Σχήμα SPM.3, WGIII 2.5, 6.4}

Τουλάχιστον 1,8 GtCO<sub>2</sub>-eq yr<sup>-1</sup> αποφευχθεισών εκπομπών μπορούν να ληφθούν υπόψη με τη συγκέντρωση χωριστών εκτιμήσεων για τις επιπτώσεις των οικονομικών και ρυθμιστικών μέσων (μέτρια εμπιστοσύνη). Ο αυξανόμενος αριθμός νόμων και εκτελεστικών διαταγμάτων έχει επηρεάσει τις παγκόσμιες εκπομπές και εκτιμάται ότι είχε ως αποτέλεσμα την αποφυγή εκπομπών 5,9 GtCO<sub>2</sub>-eq yr<sup>-1</sup> το 2016 (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι μειώσεις αυτές αντιστάθμισαν μόνο εν μέρει την αύξηση των παγκόσμιων εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM B.1, WGIII SPM B.2.4, WGIII SPM B.3.5, WGIII SPM B.5.1, WGIII SPM B.5.3, WGIII 1.3.2, WGIII 2.2.3}

### 2.2.3. Ενέργειες προσαρμογής μέχρι σήμερα

Παρατηρήθηκε πρόοδος στον σχεδιασμό και την εφαρμογή της προσαρμογής σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες, η οποία απέφερε πολλαπλά οφέλη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η φιλοδοξία, το πεδίο εφαρμογής και η πρόοδος όσον αφορά την προσαρμογή έχουν αυξηθεί μεταξύ των κυβερνήσεων σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο, μαζί με τις επιχειρήσεις, τις κοινότητες και την κοινωνία των πολιτών (υψηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχουν διάφορα εργαλεία, μέτρα και διαδικασίες που μπορούν να καταστήσουν δυνατή, να επιταχύνουν και να στηρίξουν την εφαρμογή της προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση του κοινού και της πολιτικής σχετικά με τις επιπτώσεις και τους κινδύνους του κλίματος έχει οδηγήσει σε τουλάχιστον 170 χώρες και πολλές πόλεις, συμπεριλαμβανομένης της προσαρμογής στις πολιτικές και τις διαδικασίες σχεδιασμού τους για το κλίμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα εργαλεία υποστήριξης αποφάσεων και οι υπηρεσίες για το κλίμα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και εφαρμόζονται πιλοτικά έργα και τοπικά πειράματα σε διάφορους τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.1, WGII SPM.C.1.1, WGII TS.D.1.3, WGII TS.D.10}

Η προσαρμογή στους κινδύνους και τις επιπτώσεις που σχετίζονται με το νερό αποτελεί την πλειονότητα (~60 %) όλων των τεκμηριωμένων<sup>83</sup> προσαρμογών (υψηλή εμπιστοσύνη). Πολλές από αυτές τις απαντήσεις προσαρμογής αφορούν τον γεωργικό τομέα και περιλαμβάνουν τη διαχείριση των υδάτων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, την αποθήκευση νερού, τη διατήρηση της υγρασίας του εδάφους και την άρδευση. Άλλες προσαρμογές στη γεωργία περιλαμβάνουν βελτιώσεις καλλιεργητικών ποικιλιών, γεωργοδασοκομία, προσαρμογή σε επίπεδο κοινότητας και διαφοροποίηση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και του τοπίου, μεταξύ άλλων (υψηλή εμπιστοσύνη). Για τις εσωτερικές πλημμύρες, οι συνδυασμοί μη διαρθρωτικών μέτρων, όπως τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, η ενίσχυση της φυσικής συγκράτησης των υδάτων, όπως με την αποκατάσταση υγροτόπων και ποταμών, και ο χωροταξικός σχεδιασμός, όπως η απουσία ζωνών δόμησης ή η ανάντη διαχείριση των δασών, μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο πλημμύρας (μέτρια εμπιστοσύνη). Αναλαμβάνονται ορισμένες δράσεις προσαρμογής που σχετίζονται με τη γη, όπως η βιώσιμη παραγωγή τροφίμων, η βελτιωμένη και βιώσιμη διαχείριση των δασών, η διαχείριση του οργανικού άνθρακα του εδάφους, η διατήρηση των οικοσυστημάτων και η αποκατάσταση της γης, η μείωση της αποψίλωσης και της υποβάθμισης και η μείωση της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων, οι οποίες μπορούν να έχουν παράλληλα οφέλη μετριασμού (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι δράσεις προσαρμογής που αυξάνουν την ανθεκτικότητα της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών στην κλιματική αλλαγή περιλαμβάνουν αντιδράσεις όπως η ελαχιστοποίηση πρόσθετων πιέσεων ή διαταραχών, η μείωση του κατακερματισμού, η αύξηση της έκτασης των φυσικών οικοτόπων, της συνδεσιμότητας και της ετερογένειας, καθώς και η προστασία των καταφυγίων μικρής κλίμακας όπου οι συνθήκες μικροκλίματος μπορούν να επιτρέψουν τη διατήρηση των ειδών (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι περισσότερες καινοτομίες στην αστική προσαρμογή έχουν σημειωθεί μέσω της προόδου στη διαχείριση του κινδύνου καταστροφών, των δικτύων κοινωνικής ασφάλειας και των πράσινων/γαλάζιων υποδομών (μέτρια εμπιστοσύνη). Πολλά μέτρα προσαρμογής που ωφελούν την υγεία και την ευημερία εντοπίζονται σε άλλους τομείς (π.χ. τρόφιμα, μέσα διαβίωσης, κοινωνική προστασία, ύδρευση και αποχέτευση, υποδομές) (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.2, WGII TS.D.1.2, WGII TS.D.1.4, WGII TS.D.4.2, WGII TS.D.8.3, WGII 4 ES· SRCCL SPM B.1.1}

Η προσαρμογή μπορεί να αποφέρει πολλαπλά πρόσθετα οφέλη, όπως η βελτίωση της γεωργικής παραγωγικότητας, της καινοτομίας, της υγείας και της ευημερίας, της επισιτιστικής ασφάλειας, των μέσων διαβίωσης και της διατήρησης της βιοποικιλότητας, καθώς και η μείωση των κινδύνων και των ζημιών (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C1.1}

Η χρηματοδότηση της προσαρμογής που παρακολουθείται σε παγκόσμιο επίπεδο έχει παρουσιάσει ανοδική τάση από την EA5, αλλά αντιπροσωπεύει μόνο ένα μικρό μέρος της συνολικής χρηματοδότησης για το κλίμα, είναι άνιση και έχει αναπτυχθεί ανομοιογενώς μεταξύ περιφερειών και τομέων (υψηλή εμπιστοσύνη). Η χρηματοδότηση της προσαρμογής προήλθε κυρίως από δημόσιες πηγές, κυρίως μέσω επιχορηγήσεων, μέσων με ευνοϊκούς και μη ευνοϊκούς όρους (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Σε παγκόσμιο επίπεδο, η χρηματοδότηση της προσαρμογής από τον ιδιωτικό τομέα από διάφορες πηγές, όπως εμπορικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, θεσμικοί επενδυτές, άλλα ιδιωτικά επενδυτικά κεφάλαια, μη χρηματοπιστωτικές επιχειρήσεις, καθώς και κοινότητες και νοικοκυριά, ήταν περιορισμένη, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι δημόσιοι μηχανισμοί και η χρηματοδότηση μπορούν να μοχλεύσουν τη χρηματοδότηση του ιδιωτικού τομέα για την προσαρμογή, αντιμετωπίζοντας πραγματικούς και εικαζόμενους κανονιστικούς φραγμούς, φραγμούς κόστους και φραγμούς της αγοράς, για παράδειγμα μέσω συμπράξεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι καινοτομίες στη χρηματοδότηση της προσαρμογής και της ανθεκτικότητας, όπως τα βασισμένα σε προβλέψεις/προληπτικά συστήματα χρηματοδότησης και οι περιφερειακοί όμιλοι ασφάλισης κινδύνου, έχουν δοκιμαστεί

83 Η τεκμηριωμένη προσαρμογή αναφέρεται στη δημοσιευμένη βιβλιογραφία σχετικά με τις πολιτικές, τα μέτρα και τις δράσεις προσαρμογής που έχει εφαρμοστεί και τεκμηριωθεί σε βιβλιογραφία που έχει αξιολογηθεί από ομοτίμους, σε αντίθεση με την προσαρμογή που μπορεί να έχει προγραμματιστεί αλλά δεν έχει εφαρμοστεί.

πιλοτικά και αυξάνονται σε κλίμακα (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.5.4· WGII TS.D.1.6, WGII Cross-Chapter Box FINANCE· Ομάδα εργασίας III SPM E.5.4}

Υπάρχουν επιλογές προσαρμογής που είναι αποτελεσματικές<sup>84</sup> για τη μείωση των κλιματικών κινδύνων<sup>85</sup> για συγκεκριμένα πλαίσια, τομείς και περιφέρειες και συμβάλλουν θετικά στη βιώσιμη ανάπτυξη και σε άλλους κοινωνικούς στόχους. Στον γεωργικό τομέα, οι βελτιώσεις των καλλιεργητικών ποικιλιών, η διαχείριση και αποθήκευση των υδάτων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις, η διατήρηση της υγρασίας του εδάφους, η άρδευση,<sup>86</sup> η γεωργοδοασκομία, η προσαρμογή σε επίπεδο κοινότητας και η διαφοροποίηση σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης και τοπίου, καθώς και οι προσεγγίσεις βιώσιμης διαχείρισης της γης, παρέχουν πολλαπλά οφέλη και μειώνουν τους κλιματικούς κινδύνους. Η μείωση της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων και τα μέτρα προσαρμογής για τη στήριξη της ισορροπημένης διατροφής συμβάλλουν στα οφέλη για τη διατροφή, την υγεία και τη βιοποικιλότητα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2, WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.2· SRCCL B.2, SRCCL SPM C.2.1}

Οι<sup>87</sup> προσεγγίσεις προσαρμογής που βασίζονται στο οικοσύστημα, όπως ο οικολογικός προσανατολισμός των πόλεων, η αποκατάσταση των υγροτόπων και των ανάντη δασικών οικοσυστημάτων, μειώνουν ένα φάσμα κινδύνων κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των κινδύνων πλημμύρας, της αστικής θερμότητας και παρέχουν πολλαπλά παράλληλα οφέλη. Ορισμένες χερσαίες επιλογές προσαρμογής παρέχουν άμεσα οφέλη (π.χ. διατήρηση τυρφώνων, υγροτόπων, βοσκοτόπων, μαγκρόβιας βλάστησης και δασών)· ενώ η δάσωση και η αναδάσωση, η αποκατάσταση οικοσυστημάτων υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, η γεωργοδοασκομία και η ανάκτηση υποβαθμισμένων εδαφών απαιτούν περισσότερο χρόνο για την επίτευξη μετρήσιμων αποτελεσμάτων. Υπάρχουν σημαντικές συνέργειες μεταξύ της προσαρμογής και του μετριασμού, για παράδειγμα μέσω προσεγγίσεων βιώσιμης διαχείρισης της γης. Οι αγροοικολογικές αρχές και πρακτικές και άλλες προσεγγίσεις που λειτουργούν με φυσικές διαδικασίες υποστηρίζουν την επισιτιστική ασφάλεια, τη διατροφή, την υγεία και την ευημερία, τα μέσα διαβίωσης και τη βιοποικιλότητα, τη βιωσιμότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.2, WGII SPM C.2.5, WGII TS.D.4.1· SRCCL SPM B.1.2, SRCCL SPM.B.6.1· SROCC SPM C.2}

Οι συνδυασμοί μη διαρθρωτικών μέτρων, όπως τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και τα διαρθρωτικά μέτρα, όπως τα αναχώματα, έχουν μειώσει τις απώλειες ζώων σε περίπτωση εσωτερικών πλημμυρών (μέτρια εμπιστοσύνη) και τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, σε συνδυασμό με τη θωράκιση των κτιρίων έναντι πλημμυρών, έχουν αποδειχθεί οικονομικά αποδοτικά στο πλαίσιο των παράκτιων πλημμυρών υπό την τρέχουσα άνοδο της στάθμης της θάλασσας (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα σχέδια δράσης για την υγεία της θερμότητας που περιλαμβάνουν συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και αντίδρασης αποτελούν αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής για την ακραία θερμότητα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής για το νερό, τα τρόφιμα και τις ασθένειες που μεταδίδονται από φορείς περιλαμβάνουν τη βελτίωση της πρόσβασης σε πόσιμο νερό, τη μείωση της έκθεσης των συστημάτων ύδρευσης και αποχέτευσης σε ακραία καιρικά φαινόμενα και τη βελτίωση των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης, επιτήρησης και ανάπτυξης εμβολίων (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επιλογές προσαρμογής, όπως η διαχείριση του κινδύνου καταστροφών, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, οι κλιματικές υπηρεσίες και τα δίκτυα κοινωνικής ασφάλειας, έχουν ευρεία εφαρμογή σε πολλούς τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.5, WGII SPM C.2.9, WGII SPM C.2.11, WGII SPM C.2.13· SROCC SPM C.3.2}

Ολοκληρωμένες, πολυτομεακές λύσεις που αντιμετωπίζουν τις κοινωνικές ανισότητες, διαφοροποιούν τις απαντήσεις με βάση τον κλιματικό κίνδυνο και διασχίζουν τα συστήματα, αυξάνουν τη σκοπιμότητα και την αποτελεσματικότητα της προσαρμογής σε πολλαπλούς τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2}

84 Η αποτελεσματικότητα αναφέρεται εδώ στον βαθμό στον οποίο προβλέπεται ή παρατηρείται μια επιλογή προσαρμογής για τη μείωση του κινδύνου που σχετίζεται με το κλίμα.

85 Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο.

86 Η άρδευση είναι αποτελεσματική στη μείωση του κινδύνου ξηρασίας και των κλιματικών επιπτώσεων σε πολλές περιοχές και έχει πολλά οφέλη για τον βιοπορισμό, αλλά χρειάζεται κατάλληλη διαχείριση για την αποφυγή πιθανών δυσμενών αποτελεσμάτων, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν την επιτάχυνση της εξάντλησης των υπόγειων υδάτων και άλλων πηγών νερού και την αυξημένη αλάτωση του εδάφους (μέτρια εμπιστοσύνη).

87 Η EbA είναι διεθνώς αναγνωρισμένη βάση της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα (CBD14/5). Σχετική έννοια είναι οι λύσεις που βασίζονται στη φύση (NbS), βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο.

## 2.3 Οι τρέχουσες δράσεις και πολιτικές μετριασμού και προσαρμογής δεν επαρκούν

Κατά τον χρόνο της παρούσας αξιολόγησης,<sup>88</sup> υπάρχουν κενά μεταξύ των παγκόσμιων φιλοδοξιών και του αθροίσματος των δεδηλωμένων εθνικών φιλοδοξιών. Αυτά επιδεινώνονται περαιτέρω από τα κενά μεταξύ των δεδηλωμένων εθνικών φιλοδοξιών και της τρέχουσας υλοποίησης για όλες τις πτυχές της δράσης για το κλίμα. For mitigation, global GHG emissions in 2030 implied by NDCs announced by October 2021 would make it likely that warming will exceed 1.5°C during the 21st century and would make it harder to limit warming below 2°C.<sup>89</sup> Despite progress, adaptation gaps<sup>90</sup> persist, with many initiatives prioritising short-term risk reduction, hindering transformational adaptation. Σε ορισμένους τομείς και περιφέρειες επιτυγχάνονται σκληρά και ήπια όρια προσαρμογής, ενώ η κακή προσαρμογή αυξάνεται επίσης και πλήττει δυσανάλογα τις ευάλωτες ομάδες. Τα συστημικά εμπόδια, όπως τα κενά χρηματοδότησης, γνώσης και πρακτικής, συμπεριλαμβανομένης της έλλειψης γραμματισμού και δεδομένων για το κλίμα, παρεμποδίζουν την πρόοδο της προσαρμογής. Η ανεπαρκής χρηματοδότηση, ιδίως για την προσαρμογή, περιορίζει τη δράση για το κλίμα, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. (υψηλή εμπιστοσύνη)

### 2.3.1. Το χάσμα μεταξύ των πολιτικών μετριασμού, των δεσμεύσεων και των διαδρομών που περιορίζουν τη θέρμανση σε 1,5 °C ή κάτω από 2 °C

Οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2030 που συνδέονται με την εφαρμογή των ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26<sup>91</sup> θα καθιστούσαν πιθανό η αύξηση της θερμοκρασίας να υπερβεί τους 1,5 °C κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα και θα καθιστούσαν δυσκολότερο τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από τους 2 °C — εάν δεν αναληφθούν πρόσθετες δεσμεύσεις ή δράσεις (διάγραμμα 2.5, πίνακας 2.2). A substantial 'emissions gap' exists as global GHG emissions in 2030 associated with the implementation of NDCs announced prior to COP26 would be similar to or only slightly below 2019 emission levels and higher than those associated with modelled mitigation pathways that limit warming to 1.5°C (>50%) with no or limited overshoot or to 2°C (>67%), assuming immediate action, which implies deep, rapid, and sustained global GHG emission reductions this decade (high confidence) (Table 2.2, Table 3.1, 4.1).<sup>92</sup> Το μέγεθος του χάσματος εκπομπών εξαρτάται από το εξεταζόμενο επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη και από το κατά πόσον<sup>93</sup> λαμβάνονται υπόψη μόνο άνευ όρων ή και υπό όρους στοιχεία των ΕΚΣ (υψηλή εμπιστοσύνη) (πίνακας 2.2). Οι μοντελοποιημένες οδοί που συνάδουν με τις ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26 έως το 2030 και δεν προϋποθέτουν αύξηση της φιλοδοξίας στη συνέχεια έχουν υψηλότερες εκπομπές, οδηγώντας σε διάμεση αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 2,8 [2,1 έως 3,4]°C έως το 2100 (μέτρια εμπιστοσύνη). If the 'emissions gap' is not reduced, global GHG emissions in 2030 consistent with NDCs announced prior to COP26 make it likely that warming will exceed 1.5°C during the 21st century, while limiting warming to 2°C (>67%) would imply an unprecedented acceleration of mitigation efforts during 2030–2050 (medium confidence) (see Section 4.1, Cross-Section Box.2). {WGIII SPM B.6, WGIII SPM B.6.1, WGIII SPM B.6.3, WGIII SPM B.6.4, WGIII SPM C.1.1}

Οι πολιτικές που θα εφαρμοστούν έως το τέλος του 2020 προβλέπεται να οδηγήσουν σε υψηλότερες παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2030 από εκείνες που συνεπάγονται οι ΕΚΣ, γεγονός που υποδηλώνει «κενό εφαρμογής»<sup>94</sup>(υψηλή εμπιστοσύνη) (πίνακας 2.2, διάγραμμα 2.5). Οι προβλεπόμενες παγκόσμιες εκπομπές που προκύπτουν από τις πολιτικές που θα εφαρμοστούν έως το τέλος του 2020 είναι 57 (52–60) GtCO<sub>2</sub>-eq το 2030 (πίνακας 2.2). Αυτό καταδεικνύει κενό εφαρμογής σε σύγκριση με τις ΕΚΣ 4 έως 7 GtCO<sub>2</sub>-eq το 2030 (πίνακας 2.2)· χωρίς

88 Το χρονοδιάγραμμα των διαφόρων καταληκτικών ημερομηνιών για την αξιολόγηση διαφέρει ανάλογα με την έκθεση της ομάδας εργασίας και την πτυχή που αξιολογείται. Βλ. υποσημείωση 58 στο τμήμα 1.

89 Βλ. CSB.2 για συζήτηση των σεναρίων και των διαδρομών.

90 Βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο.

91 Οι ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26 αναφέρονται στις πλέον πρόσφατες ΕΚΣ που υποβλήθηκαν στην UNFCCC έως την καταληκτική ημερομηνία της βιβλιογραφίας της έκθεσης της ομάδας εργασίας ΙΙΙ, 11 Οκτωβρίου 2021, και στις αναθεωρημένες ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν από την Κίνα, την Ιαπωνία και τη Δημοκρατία της Κορέας πριν από τον Οκτώβριο του 2021, αλλά υποβλήθηκαν μόνο στη συνέχεια. Μετά από την 12η Οκτωβρίου 2021 και της έναρξης της COP26 υποβλήθηκαν 25 επικαιροποιήσεις των ΕΚΣ. {WGIII SPM υποσημείωση 24}

92 Η άμεση δράση σε μοντελοποιημένες παγκόσμιες πορείες αναφέρεται στην έγκριση, μεταξύ 2020 και το αργότερο πριν από το 2025, πολιτικών για το κλίμα που αποσκοπούν στον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε ένα δεδομένο επίπεδο. Οι μοντελοποιημένες οδοί που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C (>67 %) με βάση την άμεση δράση συνοψίζονται στην κατηγορία Γ3α του πίνακα 3.1. Όλες οι εκτιμώμενες μοντελοποιημένες παγκόσμιες οδοί που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση λαμβάνουν άμεσα μέτρα, όπως ορίζεται εδώ (κατηγορία Γ1 στον πίνακα 3.1). {WGIII SPM υποσημείωση 26}

93 Στην παρούσα έκθεση, τα «άνευ όρων» στοιχεία των ΕΚΣ αναφέρονται στις προσπάθειες μετριασμού που καταβάλλονται χωρίς όρους. Τα «υπό όρους» στοιχεία αναφέρονται σε προσπάθειες μετριασμού που εξαρτώνται από τη διεθνή συνεργασία, για παράδειγμα διμερείς και πολυμερείς συμφωνίες, χρηματοδότηση ή νομισματικές και/ή τεχνολογικές μεταφορές. Η ορολογία αυτή χρησιμοποιείται στη βιβλιογραφία και στις συγκεφαλαιωτικές εκθέσεις ΕΚΣ της UNFCCC και όχι στη συμφωνία του Παρισιού. {WGIII SPM υποσημείωση 27}

94 Τα κενά εφαρμογής αφορούν τον βαθμό στον οποίο οι πολιτικές και οι δράσεις που έχουν θεσπιστεί επί του παρόντος υπολείπονται των δεσμεύσεων. Η καταληκτική ημερομηνία πολιτικής στις μελέτες που χρησιμοποιούνται για την προβολή των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των «πολιτικών που εφαρμόζονται έως το τέλος του 2020» ποικίλλει μεταξύ Ιουλίου 2019 και Νοεμβρίου 2020. {WGIII πίνακας 4.2, WGIII SPM υποσημείωση 25}

ενίσχυση των πολιτικών, οι εκπομπές προβλέπεται να αυξηθούν, οδηγώντας σε διάμεση αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη από 2,2 °C σε 3,5 °C (πολύ πιθανό εύρος) έως το 2100 (μέση εμπιστοσύνη) (βλ. ενότητα 3.1.1). {WGIII SPM B.6.1, WGIII SPM C.1}

Οι προβλεπόμενες σωρευτικές μελλοντικές εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά τη διάρκεια ζωής των υφιστάμενων υποδομών ορυκτών καυσίμων χωρίς πρόσθετη μείωση<sup>95</sup> υπερβαίνουν τις συνολικές σωρευτικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> σε οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση. Είναι περίπου ίσες με τις συνολικές σωρευτικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> σε οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C με πιθανότητα 83 %<sup>96</sup> (βλέπε γράφημα 3.5). Ο περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2 °C (> 67 %) ή χαμηλότερα θα έχει ως αποτέλεσμα μη αξιοποιήσιμα στοιχεία ενεργητικού. Περίπου το 80% του άνθρακα, το 50% του φυσικού αερίου και το 30% των αποθεμάτων πετρελαίου δεν μπορούν να καούν και να εκπέμπονται εάν η θέρμανση περιορίζεται στους 2°C. Σημαντικά περισσότερα αποθέματα αναμένεται να παραμείνουν άκαυστα εάν η θέρμανση περιοριστεί στους 1,5°C. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM B.7, WGIII Box 6.3}

## Κενά εκπομπών και εφαρμογής που συνδέονται με τις προβλεπόμενες παγκόσμιες εκπομπές το 2030 στο πλαίσιο των εθνικά καθορισμένων

### Συνεισφορές (ΕΚΣ) και εφαρμοζόμενες πολιτικές

	Τεκμαρτή από πολιτικές που εφαρμόστηκαν έως το τέλος του 2020 (GtCO <sub>2</sub> -eq/έτος)	Βάσει των εθνικά καθορισμένων συνεισφορών (ΕΚΣ) που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26	
		Άνευ όρων στοιχεία (GtCO <sub>2</sub> -eq/έτος)	Συμπεριλαμβανομένων των υπό όρους στοιχείων (GtCO <sub>2</sub> -eq/έτος)
Διάμεσες προβλεπόμενες παγκόσμιες εκπομπές (min-max)*	57 [52–60]	4	7
Χάσμα εφαρμογής μεταξύ των εφαρμοζόμενων πολιτικών και των ΕΚΣ (διάμεση τιμή)	–	53 [50–57]	50 [47–55]
Χάσμα εκπομπών μεταξύ των ΕΚΣ και των οδών που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C (>67 %) με άμεση δράση	–	10–16	6–14
Χάσμα εκπομπών μεταξύ των ΕΚΣ και των οδών που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση με άμεση δράση	–	19–26	16–23
*Οι προβλέψεις εκπομπών για το 2030 και οι ακαθάριστες διαφορές στις εκπομπές βασίζονται σε εκπομπές 52–56 GtCO <sub>2</sub> -eq/έτος το 2019, όπως τεκμαίρεται στις υποκείμενες μελέτες μοντέλων. (μεσαία εμπιστοσύνη)			

95 Η μείωση εδώ αναφέρεται σε ανθρώπινες παρεμβάσεις που μειώνουν την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που απελευθερώνονται από τις υποδομές ορυκτών καυσίμων στην ατμόσφαιρα. {WGIII SPM υποσημείωση 34}

96 Το WGI παρέχει προϋπολογισμούς άνθρακα που συνάδουν με τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε όρια θερμοκρασίας με διαφορετικές πιθανότητες, όπως 50%, 67% ή 83%. {Πίνακας WGI SPM.2}

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

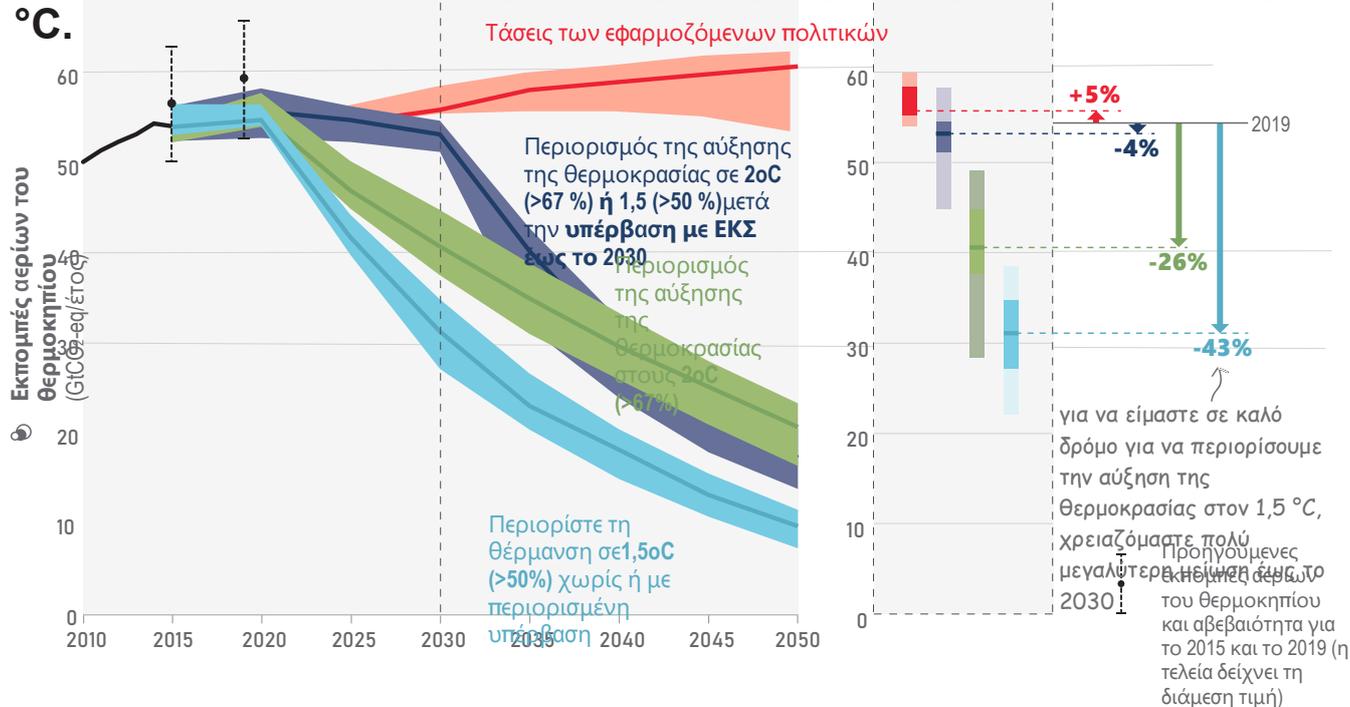
**Προβλεπόμενες παγκόσμιες εκπομπές το 2030 σε συνδυασμό με πολιτικές που θα εφαρμοστούν έως το τέλος του 2020 και ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26, καθώς και σχετικά κενά στις εκπομπές.**

Οι προβλέψεις εκπομπών για το 2030 και οι ακαθάριστες διαφορές στις εκπομπές βασίζονται σε εκπομπές 52–56 GtCO<sub>2</sub>-eq yr<sup>-1</sup> το 2019, όπως τεκμαίρεται στις υποκείμενες μελέτες μοντέλων.<sup>97</sup> (μέση εμπιστοσύνη) {Πίνακας SPM.1 της ομάδας εργασίας III} (Πίνακας 3.1, Πλαίσιο διατομής.2)

---

<sup>97</sup> Το εύρος των εναρμονισμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του 2019 σε όλες τις οδούς [53–58 GtCO<sub>2</sub>-eq] βρίσκεται εντός του εύρους αβεβαιότητας των εκπομπών του 2019 που αξιολογήθηκαν στην ομάδα εργασίας III κεφάλαιο 2 [53–66 GtCO<sub>2</sub>-eq].

**Οι προβλεπόμενες παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τις ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26 θα καταστήσουν πιθανό ότι η αύξηση της θερμοκρασίας θα υπερβεί τους 1,5 °C και θα διαχραγούν, επίσης μετά το 2030 τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από τους 2**



## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Διάγραμμα 2.5 Παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από μοντελοποιημένες οδούς (μοντέλα στην ομάδα α) και προβλεπόμενα αποτελέσματα εκπομπών από βραχυπρόθεσμες αξιολογήσεις πολιτικής για το 2030 (ομάδα β).

Η ομάδα 1 παρουσιάζει τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά την περίοδο 2015-2050 για τέσσερις τύπους εκτιμώμενων μοντελοποιημένων παγκόσμιων διαδρομών:

Τάσεις των εφαρμοζόμενων πολιτικών: Διαδρομές με προβλεπόμενες βραχυπρόθεσμες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σύμφωνα με τις πολιτικές που εφαρμόζονται έως το τέλος του 2020 και επεκτείνονται με συγκρίσιμα επίπεδα φιλοδοξίας πέραν του 2030 (29 σενάρια για τις κατηγορίες C5–C7, WGIII πίνακας SPM.2).

- Όριο στους 2°C (>67 %) ή επαναφορά της αύξησης της θερμοκρασίας στους 1,5°C (>50 %) μετά από υψηλή υπέρβαση, ΕΚΣ έως το 2030: Διαδρομές με εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030 που συνδέονται με την εφαρμογή των ΕΚΣ που ανακοινώθηκαν πριν από την COP26, ακολουθούμενες από επιταχυνόμενες μειώσεις των εκπομπών που ενδέχεται να περιορίσουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C (C3b, WGIII πίνακας SPM.2) ή να επιστρέψουν την αύξηση της θερμοκρασίας στον 1,5°C με πιθανότητα 50 % ή μεγαλύτερη μετά από υψηλή υπέρβαση (υποσύνολο 42 σεναρίων από το C2, WGIII πίνακας SPM.2).

- Όριο στους 2°C (>67 %) με άμεση δράση: Διαδρομές που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C (>67 %) με άμεση δράση μετά το 2020 (C3a, WGIII πίνακας SPM.2).

- Όριο στους 1,5 °C (>50%) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση: Διαδρομές περιορισμού της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση (C1, WGIII πίνακας SPM.2 C1).

Όλες αυτές οι οδοί προϋποθέτουν άμεση δράση μετά το 2020. Οι προηγούμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 2010-2015 που χρησιμοποιήθηκαν για την προβολή των αποτελεσμάτων της υπερθέρμανσης του πλανήτη από τις μοντελοποιημένες οδούς παρουσιάζονται με μαύρη γραμμή. Η ομάδα β παρουσιάζει μια συνοπτική εικόνα του εύρους εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου των μοντελοποιημένων πορειών το 2030 και των προβλεπόμενων αποτελεσμάτων εκπομπών από βραχυπρόθεσμες αξιολογήσεις πολιτικής το 2030 από την ομάδα εργασίας III κεφάλαιο 4.2 (πίνακες 4.2 και 4.3· διάμεσος και πλήρης εύρος). Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι ισοδύναμες με το CO<sub>2</sub> με τη χρήση GWP100 από την AR6 WGI. {Σχήμα SPM.4, WGIII 3.5, 4.2, πίνακας 4.2 της ομάδας εργασίας III,

*Πίνακας 4.3, Πλαίσιο 4 του διακεφαλαίου στο κεφάλαιο 4} (Πίνακας 3.1, Πλαίσιο 2 του διακεφαλαίου)*

**Πλαίσιο 1 διατομής: Κατανόηση των καθαρών μηδενικών εκπομπών CO2 και των καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου**

Ο περιορισμός της ανθρωπογενούς υπερθέρμανσης του πλανήτη σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο απαιτεί τον περιορισμό των σωρευτικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, την επίτευξη καθαρών μηδενικών ή καθαρών αρνητικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς και τη σημαντική μείωση άλλων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (βλ. 3.3.2). Η μελλοντική πρόσθετη αύξηση της θερμοκρασίας θα εξαρτηθεί από τις μελλοντικές εκπομπές, με τη συνολική αύξηση της θερμοκρασίας να κυριαρχείται από προηγούμενες και μελλοντικές σωρευτικές εκπομπές CO<sub>2</sub>. {WGI SPM D.1.1, WGI σχήμα SPM.4· SR1.5 SPM A.2.2}

Η επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> διαφέρει από την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το χρονοδιάγραμμα του μηδενικού ισοζυγίου για ένα καλάθι αερίων του θερμοκηπίου εξαρτάται από τη μέτρηση των εκπομπών, όπως το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη σε περίοδο 100 ετών, που επιλέγεται για τη μετατροπή των εκπομπών εκτός CO<sub>2</sub> σε ισοδύναμο CO<sub>2</sub> (υψηλή εμπιστοσύνη). Ωστόσο, για μια δεδομένη πορεία εκπομπών, η φυσική κλιματική απόκριση είναι ανεξάρτητη από την επιλεγμένη μέτρηση (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM D.1.8· WGIII Πλαίσιο TS.6, WGIII Διακεφαλαιακό Πλαίσιο 2}

Η επίτευξη παγκόσμιων καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου απαιτεί όλες οι εναπομένουσες εκπομπές CO<sub>2</sub> και οι μετρικές σταθμισμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου<sup>98</sup> πλην του CO<sub>2</sub> να αντισταθμίζονται από απορροφήσεις CO<sub>2</sub> που αποθηκεύονται σε μόνιμη βάση (υψηλή εμπιστοσύνη). Ορισμένες εκπομπές εκτός CO<sub>2</sub>, όπως το CH<sub>4</sub> και το N<sub>2</sub>O από τη γεωργία, δεν μπορούν να εξαλειφθούν πλήρως με τη χρήση υφιστάμενων και αναμενόμενων τεχνικών μέτρων. {WGIII SPM C.2.4, WGIII SPM C.11.4, WGIII Πλαίσιο διακεφαλαιού 3}

Οι παγκόσμιες καθарές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> ή αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να επιτευχθούν ακόμη και αν ορισμένοι τομείς και περιφέρειες είναι καθαροί παραγωγοί εκπομπών, υπό την προϋπόθεση ότι άλλοι επιτυγχάνουν καθарές αρνητικές εκπομπές (βλέπε γράφημα 4.1). Οι δυνατότητες και το κόστος επίτευξης καθαρών μηδενικών ή ακόμη και καθαρών αρνητικών εκπομπών ποικίλλουν ανά τομέα και περιφέρεια. Το εάν και πότε επιτυγχάνονται καθарές μηδενικές εκπομπές για έναν δεδομένο τομέα ή περιφέρεια εξαρτάται από πολλαπλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα, του σχετικού κόστους και της διαθεσιμότητας μηχανισμών πολιτικής για την εξισορρόπηση των εκπομπών και των απορροφήσεων μεταξύ τομέων και χωρών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII Box TS.6, WGIII Cross-Chapter Box 3}

Η έγκριση και η εφαρμογή στόχων μηδενικών καθαρών εκπομπών από χώρες και περιφέρειες εξαρτώνται επίσης από ζητήματα ισότητας και δυναμικότητας (υψηλή εμπιστοσύνη). Η διαμόρφωση οδών μηδενικών καθαρών εκπομπών από τις χώρες θα ωφεληθεί από τη σαφήνεια όσον αφορά το πεδίο εφαρμογής, τα σχέδια δράσης και τη δικαιοσύνη. Η επίτευξη των στόχων μηδενικών καθαρών εκπομπών εξαρτάται από πολιτικές, θεσμούς και ορόσημα για την παρακολούθηση της προόδου. Έχει αποδειχθεί ότι οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί χαμηλότερου κόστους κατανέμουν άνισα την προσπάθεια μετριασμού και η ενσωμάτωση των αρχών της ισότητας θα μπορούσε να αλλάξει το χρονοδιάγραμμα των καθαρών μηδενικών εκπομπών σε επίπεδο χώρας (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συμφωνία του Παρισιού αναγνωρίζει επίσης ότι η κορύφωση των εκπομπών θα συμβεί αργότερα στις αναπτυσσόμενες χώρες από ό,τι στις ανεπτυγμένες χώρες (άρθρο 4 παράγραφος 1). {WGIII Πλαίσιο TS.6, WGIII Διακεφαλαιακό Πλαίσιο 3, WGIII 14.3}

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις δεσμεύσεις για καθарές μηδενικές εκπομπές σε επίπεδο χώρας παρέχονται στην ενότητα 2.3.1, σχετικά με το χρονοδιάγραμμα των παγκόσμιων καθαρών μηδενικών εκπομπών στην ενότητα 3.3.2 και σχετικά με τις τομεακές πτυχές των καθαρών μηδενικών εκπομπών στην ενότητα 4.1.

98 Βλ. υποσημείωση 12 ανωτέρω.

Πολλές χώρες έχουν εκφράσει την πρόθεσή τους να επιτύχουν μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ή μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> περίπου έως τα μέσα του αιώνα (διατομεακό πλαίσιο.1). Περισσότερες από 100 χώρες έχουν υιοθετήσει, ανακοινώσει ή συζητούν δεσμεύσεις για καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ή καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub>, οι οποίες καλύπτουν πάνω από τα δύο τρίτα των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Όλο και περισσότερες πόλεις θέτουν κλιματικούς στόχους, συμπεριλαμβανομένων στόχων μηδενικών καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Πολλές εταιρείες και ιδρύματα έχουν επίσης ανακοινώσει στόχους μηδενικών καθαρών εκπομπών τα τελευταία χρόνια. Οι διάφορες δεσμεύσεις για μηδενικές καθαρές εκπομπές διαφέρουν μεταξύ των χωρών όσον αφορά το πεδίο εφαρμογής και την ιδιαιτερότητα, ενώ μέχρι σήμερα έχουν θεσπιστεί περιορισμένες πολιτικές για την υλοποίησή τους. {WGIII SPM C.6.4, WGIII TS.4.1, WGIII Πίνακας TS.1, WGIII 13.9, WGIII 14.3, WGIII 14.5}

Όλες οι στρατηγικές μετριασμού αντιμετωπίζουν προκλήσεις εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένων των τεχνολογικών κινδύνων, της κλιμάκωσης και του κόστους (υψηλή εμπιστοσύνη). Σχεδόν όλες οι επιλογές μετριασμού αντιμετωπίζουν επίσης θεσμικούς φραγμούς που πρέπει να αντιμετωπιστούν ώστε να καταστεί δυνατή η εφαρμογή τους σε ευρεία κλίμακα (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι τρέχουσες οδοί ανάπτυξης μπορούν να δημιουργήσουν συμπεριφορικούς, χωρικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς φραγμούς για την επιτάχυνση του μετριασμού σε όλες τις κλίμακες (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επιλογές των υπευθύνων χάραξης πολιτικής, των πολιτών, του ιδιωτικού τομέα και άλλων ενδιαφερόμενων μερών επηρεάζουν τις αναπτυξιακές οδούς των κοινωνιών (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι διαρθρωτικοί παράγοντες των εθνικών συνθηκών και ικανοτήτων (π.χ. οικονομικοί και φυσικοί πόροι, πολιτικά συστήματα και πολιτιστικοί παράγοντες και ζητήματα φύλου) επηρεάζουν το εύρος και το βάθος της κλιματικής διακυβέρνησης (μεσαία εμπιστοσύνη). Ο βαθμός στον οποίο συμμετέχουν παράγοντες της κοινωνίας των πολιτών, πολιτικοί παράγοντες, επιχειρήσεις, νέοι, εργαζόμενοι, μέσα ενημέρωσης, αυτόχθονες πληθυσμοί και τοπικές κοινότητες επηρεάζει την πολιτική στήριξη για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και τα τελικά αποτελέσματα πολιτικής (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.3.6, WGIII SPM E.1.1, WGIII SPM E.2.1, WGIII SPM E.3.3}

Η υιοθέτηση τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών υστερεί στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες, ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες, εν μέρει λόγω των ασθενέστερων ευνοϊκών συνθηκών, συμπεριλαμβανομένης της περιορισμένης χρηματοδότησης, της ανάπτυξης και μεταφοράς τεχνολογίας και της ικανότητας (μέτρια εμπιστοσύνη). Σε πολλές χώρες, ιδίως σε εκείνες με περιορισμένη θεσμική ικανότητα, έχουν παρατηρηθεί αρκετές δυσμενείς παρενέργειες ως αποτέλεσμα της διάδοσης της τεχνολογίας χαμηλών εκπομπών, π.χ. απασχόληση χαμηλής αξίας, και εξάρτηση από ξένες γνώσεις και προμηθευτές (μέτρια εμπιστοσύνη). Η καινοτομία χαμηλών εκπομπών σε συνδυασμό με τις ενισχυμένες ευνοϊκές συνθήκες μπορούν να ενισχύσουν τα αναπτυξιακά οφέλη, τα οποία μπορούν, με τη σειρά τους, να δημιουργήσουν ανατροφοδότηση για μεγαλύτερη δημόσια στήριξη της πολιτικής (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι επίμονοι και ειδικό ανά περιοχή φραγμοί εξακολουθούν επίσης να παρεμποδίζουν την οικονομική και πολιτική σκοπιμότητα της ανάπτυξης επιλογών μετριασμού της AFOLU (μέτρια εμπιστοσύνη). Τα εμπόδια στην εφαρμογή του μετριασμού της AFOLU περιλαμβάνουν την ανεπαρκή θεσμική και χρηματοδοτική στήριξη, την αβεβαιότητα σχετικά με τη μακροπρόθεσμη προσθετικότητα και τους συμβιβασμούς, την αδύναμη διακυβέρνηση, την επισφαλή ιδιοκτησία γης, τα χαμηλά εισοδήματα και την έλλειψη πρόσβασης σε εναλλακτικές πηγές εισοδήματος, καθώς και τον κίνδυνο αντιστροφής (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM C.9.1, WGIII SPM C.9.3}

### 2.3.2. Κενά και εμπόδια προσαρμογής

Παρά την πρόοδο, υπάρχουν κενά προσαρμογής μεταξύ των σημερινών επιπέδων προσαρμογής και των επιπέδων που απαιτούνται για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων και τη μείωση των κλιματικών κινδύνων (υψηλή εμπιστοσύνη). Ενώ παρατηρείται πρόοδος στην εφαρμογή της προσαρμογής σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), πολλές πρωτοβουλίες προσαρμογής δίνουν προτεραιότητα στην άμεση και βραχυπρόθεσμη μείωση του κλιματικού κινδύνου, π.χ. μέσω σκληρής αντιπλημμυρικής προστασίας, η οποία μειώνει την ευκαιρία για μετασχηματιστική προσαρμογή<sup>99</sup> (υψηλή εμπιστοσύνη). Η προσαρμογή που παρατηρείται περισσότερο είναι κατακερματισμένη, μικρής κλίμακας, σταδιακή, ειδική ανά τομέα και επικεντρώνεται περισσότερο στον σχεδιασμό παρά στην υλοποίηση (υψηλή εμπιστοσύνη). Επιπλέον, η παρατηρούμενη προσαρμογή είναι άνισα κατανομημένη μεταξύ των περιφερειών και τα μεγαλύτερα κενά προσαρμογής υπάρχουν μεταξύ των ομάδων χαμηλότερου εισοδήματος του πληθυσμού (υψηλή εμπιστοσύνη). Στο αστικό πλαίσιο, τα μεγαλύτερα κενά προσαρμογής υπάρχουν σε έργα που διαχειρίζονται σύνθετους κινδύνους, για παράδειγμα στη σχέση τροφίμων-ενέργειας-νερού-υγείας ή στις αλληλεξαρτήσεις της ποιότητας του αέρα και του κλιματικού κινδύνου (υψηλή εμπιστοσύνη). Εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά κενά όσον αφορά τη χρηματοδότηση, τις γνώσεις και τις πρακτικές για την αποτελεσματική εφαρμογή, παρακολούθηση και αξιολόγηση, ενώ οι τρέχουσες προσπάθειες προσαρμογής δεν αναμένεται να επιτύχουν τους υφιστάμενους στόχους (υψηλή εμπιστοσύνη). Με τους σημερινούς ρυθμούς σχεδιασμού και εφαρμογής της προσαρμογής, το χάσμα προσαρμογής θα συνεχίσει να αυξάνεται (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.1, WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.4.1, WGII TS.D.1.3, WGII TS.D.1.4}

99 Βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο.

Σε ορισμένους τομείς και περιφέρειες<sup>100</sup> έχουν ήδη επιτευχθεί ήπια και σκληρά όρια προσαρμογής, παρά το γεγονός ότι η προσαρμογή έχει μετριάσει ορισμένες κλιματικές επιπτώσεις (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα οικοσυστήματα που ήδη φθάνουν σε σκληρά όρια προσαρμογής περιλαμβάνουν ορισμένους κοραλλιογενείς υφάλους ζεστού νερού, ορισμένους παράκτιους υγρότοπους, ορισμένα τροπικά δάση και ορισμένα πολικά και ορεινά οικοσυστήματα (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα άτομα και τα νοικοκυριά σε χαμηλές παράκτιες περιοχές στην Αυστραλασία και τα μικρά νησιά και οι μικροκαλλιεργητές στην Κεντρική και Νότια Αμερική, την Αφρική, την Ευρώπη και την Ασία έχουν φτάσει σε ήπια όρια (μεσαία εμπιστοσύνη), που προκύπτουν από οικονομικούς, διοικητικούς, θεσμικούς και πολιτικούς περιορισμούς και μπορούν να ξεπεραστούν με την αντιμετώπιση αυτών των περιορισμών (υψηλή εμπιστοσύνη). Η μετάβαση από τη σταδιακή στη μετασχηματιστική προσαρμογή μπορεί να συμβάλει στην υπέρβαση των ορίων ήπιας προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.3, WGII SPM C.3.1, WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.3.3, WGII SPM.C.3.4, WGII 16 ES}

Η προσαρμογή δεν αποτρέπει όλες τις απώλειες και τις ζημιές, ακόμη και με αποτελεσματική προσαρμογή και πριν από την επίτευξη μαλακών και σκληρών ορίων. Οι απώλειες και οι ζημιές κατανέμονται άνισα μεταξύ των συστημάτων, των περιφερειών και των τομέων και δεν αντιμετωπίζονται πλήρως από τις τρέχουσες οικονομικές, διοικητικές και θεσμικές ρυθμίσεις, ιδίως στις ευάλωτες αναπτυσσόμενες χώρες. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM.C.3.5}

Υπάρχουν αυξημένες ενδείξεις δυσπροσαρμογής<sup>101</sup> σε διάφορους τομείς και περιφέρειες. Παραδείγματα κακής προσαρμογής παρατηρούνται σε αστικές περιοχές (π.χ. νέες αστικές υποδομές που δεν μπορούν να προσαρμοστούν εύκολα ή οικονομικά), στη γεωργία (π.χ. χρήση άρδευσης υψηλού κόστους σε περιοχές που προβλέπεται να έχουν πιο έντονες συνθήκες ξηρασίας), στα οικοσυστήματα (π.χ. πυρόσβεση σε φυσικά προσαρμοσμένα στη φωτιά οικοσυστήματα ή σκληρή άμυνα κατά των πλημμυρών) και στους ανθρώπινους οικισμούς (π.χ. μη αξιοποιήσιμα περιουσιακά στοιχεία και ευάλωτες κοινότητες που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να μετατοπιστούν ή να προσαρμοστούν και απαιτούν αύξηση των δικτύων κοινωνικής ασφάλειας). Η κακομεταχείριση πλήττει ιδιαίτερα περιθωριοποιημένες και ευάλωτες ομάδες (π.χ. αυτόχθονες πληθυσμοί, εθνοτικές μειονότητες, νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος, άτομα που ζουν σε άτυπους οικισμούς), ενισχύοντας και εδραιώνοντας τις υφιστάμενες ανισότητες. Η κακή προσαρμογή μπορεί να αποφευχθεί με ευέλικτο, πολυτομεακό, χωρίς αποκλεισμούς και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και υλοποίηση δράσεων προσαρμογής με οφέλη για πολλούς τομείς και συστήματα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.4, WGII SPM C.4.3, WGII TS.D.3.1}

Οι συστημικοί φραγμοί περιορίζουν την εφαρμογή επιλογών προσαρμογής σε ευάλωτους τομείς, περιφέρειες και κοινωνικές ομάδες (υψηλή εμπιστοσύνη). Στα βασικά εμπόδια περιλαμβάνονται οι περιορισμένοι πόροι, η έλλειψη συμμετοχής του ιδιωτικού τομέα και των πολιτών, η ανεπαρκής κινητοποίηση χρηματοδότησης, η έλλειψη πολιτικής δέσμευσης, η περιορισμένη έρευνα και/ή η αργή και χαμηλή υιοθέτηση της επιστήμης της προσαρμογής και η χαμηλή αίσθηση του επείγοντος. Η ανισότητα και η φτώχεια περιορίζουν επίσης την προσαρμογή, οδηγώντας σε ήπια όρια και οδηγώντας σε δυσανάλογη έκθεση και επιπτώσεις για τις πλέον ευάλωτες ομάδες (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα μεγαλύτερα κενά προσαρμογής υπάρχουν μεταξύ των πληθυσμιακών ομάδων χαμηλότερου εισοδήματος (υψηλή εμπιστοσύνη). Δεδομένου ότι οι επιλογές προσαρμογής έχουν συχνά μεγάλους χρόνους υλοποίησης, ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός και η επιτάχυνση της υλοποίησης, ιδίως κατά την τρέχουσα δεκαετία, είναι σημαντικές για την κάλυψη των κενών προσαρμογής, αναγνωρίζοντας ότι εξακολουθούν να υπάρχουν περιορισμοί για ορισμένες περιφέρειες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ιεράρχηση των επιλογών και των μεταβάσεων από την επαυξητική στην μετασχηματιστική προσαρμογή είναι περιορισμένη λόγω των κατεστημένων συμφερόντων, του οικονομικού εγκλωβισμού, των εξαρτήσεων από τη θεσμική πορεία και των διαδεδομένων πρακτικών, πολιτισμών, κανόνων και συστημάτων πεποιθήσεων (υψηλή εμπιστοσύνη). Εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά κενά όσον αφορά τη χρηματοδότηση, τις γνώσεις και τις πρακτικές για την αποτελεσματική εφαρμογή, παρακολούθηση και αξιολόγηση της προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη), συμπεριλαμβανομένης της έλλειψης γραμματισμού σε θέματα κλίματος σε όλα τα επίπεδα και της περιορισμένης διαθεσιμότητας δεδομένων και πληροφοριών (μεσαία εμπιστοσύνη): για παράδειγμα, για την Αφρική, οι σοβαροί περιορισμοί όσον αφορά τα κλιματικά δεδομένα και οι ανισότητες στη χρηματοδότηση της έρευνας και στον ηγετικό ρόλο μειώνουν την προσαρμοστική ικανότητα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.3.1, WGII TS.D.1.3, WGII TS.D.1.5, WGII TS.D.2.4}

### 2.3.3. Η έλλειψη χρηματοδότησης ως εμπόδιο στη δράση για το κλίμα

Η ανεπαρκής χρηματοδότηση και η έλλειψη πολιτικών πλαισίων και κινήτρων για χρηματοδότηση αποτελούν βασικές αιτίες των κενών εφαρμογής τόσο για τον μετριασμό όσο και για την προσαρμογή (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι χρηματοοικονομικές ροές παρέμειναν σε μεγάλο βαθμό επικεντρωμένες στον μετριασμό, είναι άνισες και έχουν αναπτυχθεί ανομοιογενώς μεταξύ περιφερειών και τομέων (υψηλή εμπιστοσύνη). Το 2018, οι δημόσιες και οι δημόσια κινητοποιούμενες ιδιωτικές χρηματοδοτικές ροές για το κλίμα από τις ανεπτυγμένες προς τις αναπτυσσόμενες χώρες υπολείπονταν του συλλογικού στόχου της UNFCCC και της συμφωνίας του Παρισιού για κινητοποίηση 100 δισ. δολαρίων

<sup>100</sup> Όριο προσαρμογής: Το σημείο στο οποίο οι στόχοι (ή οι ανάγκες του συστήματος) ενός παράγοντα δεν μπορούν να εξασφαλιστούν από ανυπόφορους κινδύνους μέσω προσαρμοστικών δράσεων. Σκληρό όριο προσαρμογής - Δεν είναι δυνατή η λήψη προσαρμοστικών μέτρων για την αποφυγή αφόρητων κινδύνων. Όριο ήπιας προσαρμογής - Επί του παρόντος δεν υπάρχουν διαθέσιμες επιλογές για την αποφυγή αφόρητων κινδύνων μέσω προσαρμοστικής δράσης.

<sup>101</sup> Η κακομεταχείριση αναφέρεται σε δράσεις που μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένο κίνδυνο δυσμενών αποτελεσμάτων που σχετίζονται με το κλίμα, μεταξύ άλλων μέσω αυξημένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αυξημένης ή μετατοπισμένης ευπάθειας στην κλιματική αλλαγή, πιο άδικων αποτελεσμάτων ή μειωμένης ευημερίας, τώρα ή στο μέλλον. Τις περισσότερες φορές, η δυσπροσαρμογή είναι μια ακούσια συνέπεια. Βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο.

ΗΠΑ ετησίως έως το 2020 στο πλαίσιο ουσιαστικών δράσεων μετριασμού και διαφάνειας όσον αφορά την εφαρμογή (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι ροές δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης για τα ορυκτά καύσιμα εξακολουθούν να είναι μεγαλύτερες από εκείνες για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τον μετριασμό της (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συντριπτική πλειονότητα της παρακολουθούμενης χρηματοδότησης για το κλίμα κατευθύνεται προς τον μετριασμό (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Ωστόσο, οι μέσες ετήσιες μοντελοποιημένες επενδυτικές απαιτήσεις για την περίοδο 2020-2030 σε σενάρια που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C ή στον 1,5 °C είναι τρεις έως έξι φορές μεγαλύτερες να αυξηθούν σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες (μεσαία εμπιστοσύνη). Εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις για τα πράσινα ομόλογα και παρόμοια προϊόντα, ιδίως όσον αφορά την ακεραιότητα και την προσθετικότητα, καθώς και την περιορισμένη δυνατότητα εφαρμογής των αγορών αυτών σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.5.4· Ομάδα εργασίας III SPM B.5.4, Ομάδα εργασίας III SPM E.5.1}

Οι τρέχουσες παγκόσμιες χρηματοδοτικές ροές για την προσαρμογή, μεταξύ άλλων από δημόσιες και ιδιωτικές πηγές χρηματοδότησης, είναι ανεπαρκείς και περιορίζουν την εφαρμογή των επιλογών προσαρμογής, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχουν διευρυνόμενες διαφορές μεταξύ του εκτιμώμενου κόστους προσαρμογής και της τεκμηριωμένης χρηματοδότησης που διατίθεται για την προσαρμογή (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι χρηματοδοτικές ανάγκες προσαρμογής εκτιμάται ότι είναι υψηλότερες από εκείνες που αξιολογούνται στην ΑΕ5, και η ενισχυμένη κινητοποίηση χρηματοδοτικών πόρων και η πρόσβαση σε αυτούς είναι ουσιαστικής σημασίας για την εφαρμογή της προσαρμογής και τη μείωση των κενών προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ετήσιες χρηματοδοτικές ροές που στοχεύουν στην προσαρμογή για την Αφρική, για παράδειγμα, είναι κατά δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ χαμηλότερες από τις χαμηλότερες εκτιμήσεις κόστους προσαρμογής για την βραχυπρόθεσμη κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι δυσμενείς κλιματικές επιπτώσεις μπορούν να μειώσουν περαιτέρω τη διαθεσιμότητα χρηματοδοτικών πόρων προκαλώντας απώλειες και ζημίες και παρεμποδίζοντας την εθνική οικονομική ανάπτυξη, αυξάνοντας έτσι περαιτέρω τους χρηματοδοτικούς περιορισμούς για την προσαρμογή, ιδίως για τις αναπτυσσόμενες χώρες και τις ΛΑΧ (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.5.4, WGII TS.D.1.6}

Χωρίς αποτελεσματικό μετριασμό και προσαρμογή, οι απώλειες και οι ζημίες θα συνεχίσουν να επηρεάζουν δυσανάλογα τους φτωχότερους και πιο ευάλωτους πληθυσμούς. Η ταχεία χρηματοδοτική στήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών από τις ανεπτυγμένες χώρες και άλλες πηγές αποτελεί κρίσιμο καταλύτη για την ενίσχυση της δράσης μετριασμού (WGIII SPM). E.5.3}. Πολλές αναπτυσσόμενες χώρες δεν διαθέτουν πλήρη στοιχεία στην απαιτούμενη κλίμακα και δεν διαθέτουν επαρκείς χρηματοδοτικούς πόρους που απαιτούνται για την προσαρμογή με σκοπό τη μείωση των συναφών οικονομικών και μη οικονομικών απωλειών και ζημιών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII Cross-Chapter Box LOSS, WGII SPM C.3.1, WGII SPM C.3.2, WGII TS.D.1.3, WGII TS.D.1.5· Ομάδα εργασίας III SPM E.5.3}

Υπάρχουν φραγμοί στον αναπροσανατολισμό των κεφαλαίων προς τη δράση για το κλίμα τόσο εντός όσο και εκτός του παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού τομέα. Στους φραγμούς αυτούς περιλαμβάνονται: η ανεπαρκής αξιολόγηση των κινδύνων και των επενδυτικών ευκαιριών που σχετίζονται με το κλίμα, η περιφερειακή αναντιστοιχία μεταξύ των διαθέσιμων κεφαλαιακών και επενδυτικών αναγκών, οι παράγοντες μεροληψίας στο εσωτερικό, τα επίπεδα χρέους των χωρών, η οικονομική ευπάθεια και οι περιορισμένες θεσμικές ικανότητες. Οι προκλήσεις εκτός του χρηματοπιστωτικού τομέα περιλαμβάνουν: περιορισμένες τοπικές κεφαλαιαγορές· μη ελκυστικά προφίλ κινδύνου-απόδοσης, ιδίως λόγω ελλείπων ή αδύναμων ρυθμιστικών περιβαλλόντων που δεν συνάδουν με τα επίπεδα φιλοδοξίας· περιορισμένη θεσμική ικανότητα διασφάλισης διασφαλίσεων· τυποποίηση, συγκέντρωση, επεκτασιμότητα και αναπαραγωγικότητα των επενδυτικών ευκαιριών και των μοντέλων χρηματοδότησης· και, ένας αγωγός έτοιμος για εμπορικές επενδύσεις. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.5.4· Ομάδα εργασίας III SPM E.5.2· SR1.5 SPM D.5.2}

**Πλαίσιο διατομής.2: Σενάρια, επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη και κίνδυνοι**

Τα μοντελοποιημένα σενάρια και πορείες<sup>102</sup> χρησιμοποιούνται για τη διερεύνηση των μελλοντικών εκπομπών, της κλιματικής αλλαγής, των σχετικών επιπτώσεων και κινδύνων και των πιθανών στρατηγικών μετριασμού και προσαρμογής και βασίζονται σε μια σειρά παραδοχών, συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικοοικονομικών μεταβλητών και των επιλογών μετριασμού. Αυτές είναι ποσοτικές προβλέψεις και δεν είναι ούτε προβλέψεις ούτε προβλέψεις. Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες εκπομπών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που βασίζονται σε οικονομικά αποδοτικές προσεγγίσεις, περιέχουν περιφερειακά διαφοροποιημένες παραδοχές και αποτελέσματα και πρέπει να αξιολογούνται με προσεκτική αναγνώριση αυτών των παραδοχών. Οι περισσότεροι δεν κάνουν ρητές υποθέσεις σχετικά με την παγκόσμια ισότητα, την περιβαλλοντική δικαιοσύνη ή την ενδοπεριφερειακή κατανομή εισοδήματος. Η IPCC είναι ουδέτερη όσον αφορά τις παραδοχές στις οποίες βασίζονται τα σενάρια της βιβλιογραφίας που αξιολογούνται στην παρούσα έκθεση, τα οποία δεν καλύπτουν όλα τα πιθανά συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης.<sup>103</sup> {Θέση WGI SPM.1· Πλαίσιο SPM.1 της ομάδας εργασίας «II»· Τετραγωνίδιο SPM.1 της ομάδας εργασίας III· Πλαίσιο SROCC SPM.1· Κουτί SPM.1 του SRCCL

**Κοινωνικοοικονομική Ανάπτυξη, Σενάρια και Διαδρομές**

Οι πέντε κοινές κοινωνικοοικονομικές πορείες (ΕΚΠ1 έως ΕΚΠ5) σχεδιάστηκαν για να καλύψουν μια σειρά προκλήσεων για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν. Για την εκτίμηση των κλιματικών επιπτώσεων, του κινδύνου και της προσαρμογής, οι ΕΚΠ χρησιμοποιούνται για τη μελλοντική έκθεση, την ευπάθεια και τις προκλήσεις όσον αφορά την προσαρμογή. Ανάλογα με τα επίπεδα μετριασμού των αερίων του θερμοκηπίου, τα μοντελοποιημένα σενάρια εκπομπών που βασίζονται στα ΕΚΠ μπορούν να συνάδουν με χαμηλά ή υψηλά επίπεδα θέρμανσης.<sup>104</sup> Υπάρχουν πολλές διαφορετικές στρατηγικές μετριασμού που θα μπορούσαν να συνάδουν με διαφορετικά επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη το 2100 (βλέπε γράφημα 4.1). {Θέση WGI SPM.1· Πλαίσιο SPM.1 της ομάδας εργασίας «II»· WGIII πλαίσιο SPM.1, WGIII πλαίσιο TS.5, WGIII παράρτημα III· SRCCL Box SPM.1, SRCCL Σχήμα SPM.2}

Η WGI αξιολόγησε την κλιματική απόκριση σε πέντε ενδεικτικά σενάρια με βάση τα ΕΚΠ<sup>105</sup> που καλύπτουν το φάσμα της πιθανής μελλοντικής ανάπτυξης ανθρωπογενών παραγόντων της κλιματικής αλλαγής που εντοπίζονται στη βιβλιογραφία. Τα σενάρια αυτά συνδυάζουν κοινωνικοοικονομικές παραδοχές, επίπεδα μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, έλεγχο της χρήσης γης και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης για τα αερόλυμα και τις πρόδρομες ουσίες του όζοντος που δεν ανήκουν στην CH<sub>4</sub>. Τα σενάρια υψηλών και πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP3-7.0 και SSP5-8.5) έχουν εκπομπές CO<sub>2</sub> που σχεδόν διπλασιάζονται από τα σημερινά επίπεδα έως το 2100 και το 2050, αντίστοιχα.<sup>106</sup> Σύμφωνα με το σενάριο ενδιάμεσων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP2-4.5), οι εκπομπές CO<sub>2</sub> παραμένουν στα σημερινά επίπεδα έως τα μέσα του αιώνα. Τα σενάρια πολύ χαμηλών και χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1.9 και SSP1-2.6) έχουν μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> γύρω στο 2050 και το 2070, αντίστοιχα, ακολουθούμενες από διαφορετικά επίπεδα καθαρών αρνητικών εκπομπών CO<sub>2</sub>. Επιπλέον,<sup>107</sup> οι αντιπροσωπευτικές πορείες συγκέντρωσης (RCP) χρησιμοποιήθηκαν από την WGI και την WGII για την αξιολόγηση των περιφερειακών κλιματικών αλλαγών, επιπτώσεων και κινδύνων. {Πλαίσιο WGI SPM.1} (Διατομεακό πλαίσιο.2 Σχήμα 1)

Στην ομάδα εργασίας III αξιολογήθηκε μεγάλος αριθμός παγκόσμιων μοντελοποιημένων οδών εκπομπών, εκ των οποίων οι 1202 κατηγοριοποιήθηκαν με βάση την προβλεπόμενη υπερθέρμανση του πλανήτη κατά τον 21ο αιώνα, με κατηγορίες που κυμαίνονται από οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C με πιθανότητα άνω του 50 %<sup>108</sup> με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση (C1) έως οδούς που υπερβαίνουν τους 4 °C (C8). Οι μέθοδοι για την προβολή της υπερθέρμανσης του πλανήτη που συνδέεται με τις μοντελοποιημένες οδούς επικαιροποιήθηκαν ώστε να διασφαλιστεί η συνέπεια με την AR6 WGI αξιολόγηση της απόκρισης του κλιματικού συστήματος.<sup>109</sup> {WGIII Πλαίσιο SPM.1, WGIII Πίνακας 3.1} (Πίνακας 3.1, Πλαίσιο διατομής.2 Σχήμα 1)

102 Στη βιβλιογραφία, οι όροι «μονοπάτια» και «σενάρια» χρησιμοποιούνται εναλλακτικά, ενώ οι πρώτοι χρησιμοποιούνται συχνότερα σε σχέση με τους κλιματικούς στόχους. Η WGI χρησιμοποίησε κυρίως τον όρο σενάρια και η WGIII χρησιμοποίησε κυρίως τον όρο μοντελοποιημένες διαδρομές εκπομπών και μετριασμού. Το SYR χρησιμοποίησε κατά κύριο λόγο σενάρια όταν αναφέρεται στην WGI και μοντελοποιημένες οδούς εκπομπών και μετριασμού όταν αναφέρεται στην WGIII. {Θέση WGI SPM.1· WGIII υποσημείωση 44}

103 Περίπου οι μισές από όλες τις μοντελοποιημένες παγκόσμιες πορείες εκπομπών βασίζονται σε οικονομικά αποδοτικές προσεγγίσεις που βασίζονται σε επιλογές μετριασμού/μείωσης του χαμηλότερου κόστους παγκοσμίως. Το άλλο μισό εξετάζει τις υφιστάμενες πολιτικές και τις διαφοροποιημένες δράσεις σε περιφερειακό και τομεακό επίπεδο. Οι υποκείμενες πληθυσμιακές παραδοχές κυμαίνονται από 8,5 έως 9,7 δισεκατομμύρια το 2050 και από 7,4 έως 10,9 δισεκατομμύρια το 2100 (5-95ο εκατοστημόριο), αρχής γενομένης από 7,6 δισεκατομμύρια το 2019. Οι υποκείμενες παραδοχές για την αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ κυμαίνονται από 2,5 έως 3,5 % ετησίως κατά την περίοδο 2019-2050 και από 1,3 έως 2,1 % ετησίως κατά την περίοδο 2050-2100 (5-95ο εκατοστημόριο). {WGIII Πλαίσιο SPM.1}

104 Υψηλές προκλήσεις μετριασμού, για παράδειγμα, λόγω παραδοχών βραδείας τεχνολογικής αλλαγής, υψηλών επιπέδων αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού και υψηλού κατακερματισμού, όπως στην κοινή κοινωνικοοικονομική πορεία SSP3, μπορεί να καταστήσουν μοντελοποιημένες διαδρομές που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (> 67 %) ή χαμηλότερες ανέφικτες (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.1.4· Κουτί SPM.1 του SRCCL}

105 Τα σενάρια που βασίζονται στην ΕΚΠ αναφέρονται ως SSPx-y, όπου το «SSPx» αναφέρεται στην κοινή κοινωνικοοικονομική πορεία που περιγράφει τις κοινωνικοοικονομικές τάσεις στις οποίες βασίζονται τα σενάρια και το «y» αναφέρεται στο επίπεδο εξαναγκασμού σε ακτινοβολία (σε watt ανά τετραγωνικό μέτρο ή Wm<sup>-2</sup>) που προκύπτει από το σενάριο το έτος 2100. {WGI SPM υποσημείωση 22}

106 Τα σενάρια πολύ υψηλών εκπομπών έχουν καταστεί λιγότερο πιθανά, αλλά δεν μπορούν να αποκλειστούν. Τα επίπεδα θερμοκρασίας > 4 °C μπορεί να προκύψουν από σενάρια πολύ υψηλών εκπομπών, αλλά μπορούν επίσης να προκύψουν από σενάρια χαμηλότερων εκπομπών εάν η ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή ή οι ανατροφοδοτήσεις κύκλου άνθρακα είναι υψηλότερες από τη βέλτιστη εκτίμηση. {WGIII SPM C.1.3}

107 Τα σενάρια που βασίζονται στο RCP αναφέρονται ως RCPy, όπου το «y» αναφέρεται στο κατά προσέγγιση επίπεδο καταναγκασμού ακτινοβολίας (σε watt ανά τετραγωνικό μέτρο ή Wm<sup>-2</sup>) που προκύπτει από το σενάριο του έτους 2100. {WGII SPM υποσημείωση 21}

108 Αναφέρεται ως «>50 %» στην παρούσα έκθεση.

### Επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWL)

Για πολλές κλιματικές μεταβλητές και μεταβλητές κινδύνου, τα γεωγραφικά πρότυπα των αλλαγών στις κλιματικές επιπτώσεις-οδηγούς<sup>110</sup> και τις κλιματικές επιπτώσεις για ένα επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη<sup>111</sup> είναι κοινά σε όλα τα σενάρια που εξετάζονται και ανεξάρτητα από το χρονοδιάγραμμα κατά το οποίο επιτυγχάνεται αυτό το επίπεδο. Αυτό παρακινεί τη χρήση των GWL ως διάσταση της ολοκλήρωσης. {Θέση WGI SPM.1.4, WGI TS.1.3.2· WGII Box SPM.1} (Σχήμα 3.1, σχήμα 3.2)

### Κίνδυνοι

Οι δυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα, της έκθεσης και της ευπάθειας της επηρεαζόμενης ανθρώπινης κοινωνίας, των επηρεαζόμενων ειδών ή των επηρεαζόμενων οικοσυστημάτων έχουν ως αποτέλεσμα κινδύνους που προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή. Η AR6 αξιολογεί τους βασικούς κινδύνους σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες, καθώς και παρέχει επικαιροποιημένη αξιολόγηση των λόγων ανησυχίας (RFC) —πέντε συνολικά συγκεντρωτικές κατηγορίες κινδύνου που αξιολογούν τη συσσώρευση κινδύνου με την αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη. Κίνδυνοι μπορούν επίσης να προκύψουν από την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ή την προσαρμογή σε αυτήν όταν η αντιμετώπιση δεν επιτυγχάνει τον επιδιωκόμενο στόχο της ή όταν έχει δυσμενείς επιπτώσεις για άλλους κοινωνικούς στόχους. {WGII SPM A, WGII Figure SPM.3, WGII Box TS.1, WGII Figure TS.4· SR1.5 Σχήμα SPM.2· SROCC Errata Σχήμα SPM.3· SRCCL Σχήμα SPM.2} (3.1.2, Πλαίσιο διατομής.2 Σχήμα 1, Σχήμα 3.3)

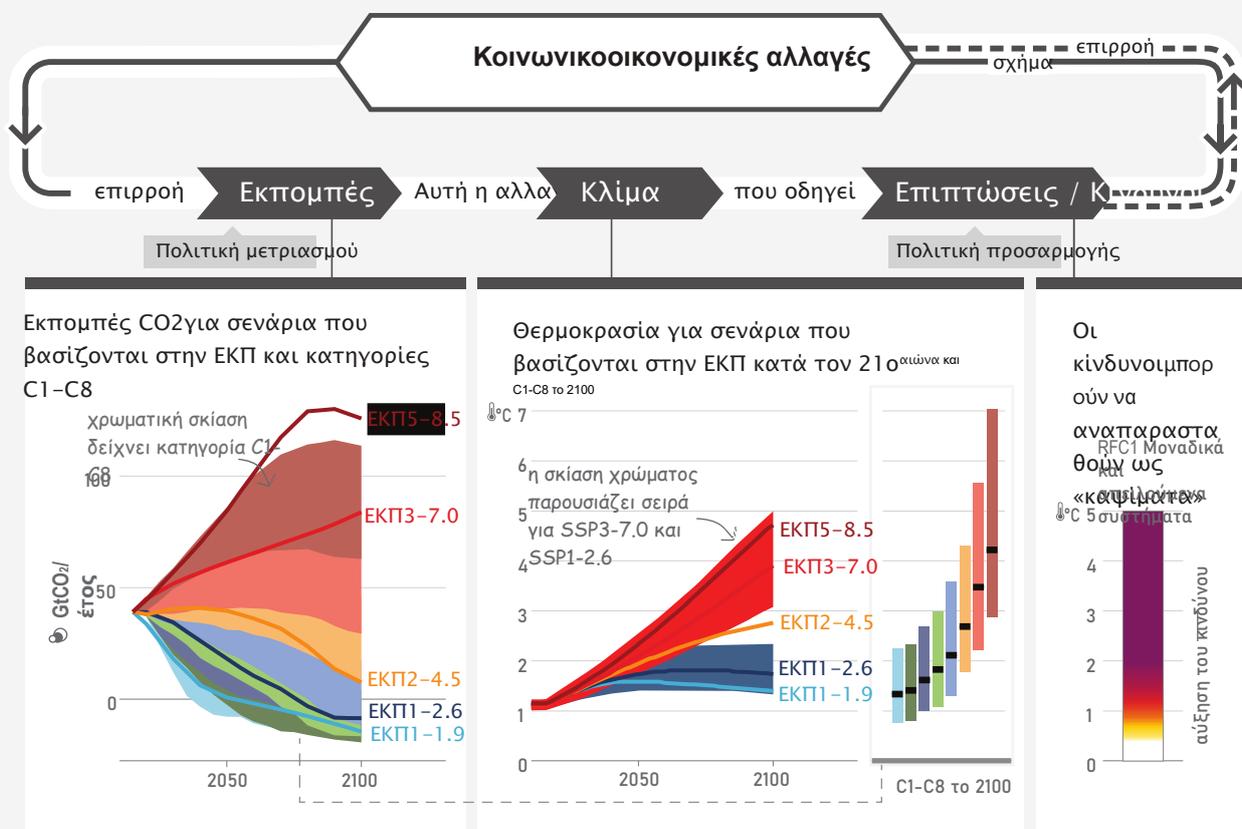
109 Η κλιματική απόκριση στις εκπομπές διερευνάται με κλιματικά μοντέλα, παλαιοκλιματικές γνώσεις και άλλα αποδεικτικά στοιχεία. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση χιλιάδων σεναρίων μέσω απλών φυσικών κλιματικών μοντέλων (εξομοιωτές). {WGI TS.1.2.2}

110 Βλ. παράρτημα I: γλωσσάριο

111 Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο. Εδώ, η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι η 20ετής μέση θερμοκρασία επιφάνειας του πλανήτη σε σχέση με την περίοδο 1850–1900. Ο εκτιμώμενος χρόνος επίτευξης ορισμένου επιπέδου υπερθέρμανσης του πλανήτη βάσει συγκεκριμένου σεναρίου ορίζεται εδώ ως το μέσο της πρώτης εικοσαετούς τρέχουσας μέσης περιόδου κατά την οποία η εκτιμώμενη μέση μεταβολή της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη υπερβαίνει το επίπεδο της υπερθέρμανσης του πλανήτη. {WGI SPM υποσημείωση 26, Πλαίσιο διατομής TS.1}

# Τα σενάρια και τα επίπεδα αύξησης της θερμοκρασίας διαρθρώνουν την κατανόησή μας σε ολόκληρη την αλυσίδα αίτιου-αποτελέσματος από τις εκπομπές έως την κλιματική αλλαγή και τους κινδύνους

α) Ολοκληρωμένο πλαίσιο αξιολόγησης AR6 για το μελλοντικό κλίμα, τις επιπτώσεις και τον μετριασμό



## β) Σενάρια και διαδρομές σε όλες τις εκθέσεις της ομάδας εργασίας AR6 Προσδιοριστικοί παράγοντες κινδύνου

Κατηγορία	Περιγραφή κατηγορίας	Σενάρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSPx-y*)	RCPy** σε WGI & WGI
Θέλι	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 1,5 °C (>50%)	Πλανητική (SSP1-1.9)	ΚΠΣ 1.9
G2	επαρκώς ή με υπερβολή με περιορισμό της υπερβάσης 1,5 °C (>50%)	Ευκαίρια (SSP2-1.2)	ΚΠΣ 2.6
G3	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2 °C (>50%)	Ευκαίρια (SSP2-1.2)	ΚΣΕ 4.5
G4	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2 °C (>50%)	Ευκαίρια (SSP2-1.2)	ΚΣΕ 4.5
G5	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2,5 °C (>50%)	Ευκαίρια (SSP2-1.2)	ΚΣΕ 4.5
G6	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2,5 °C (>50%)	Ευκαίρια (SSP2-1.2)	ΚΣΕ 4.5
G7	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2,5 °C (>50%)	Ευκαίρια (SSP2-1.2)	ΚΣΕ 4.5
G8	υπερβάση της θερμοκρασίας κατά 1,5 °C (>50%)	Ευκαίρια (SSP2-1.2)	ΚΣΕ 8.5



\* Χρησιμοποιείται η ορολογία SSPx-y, όπου ο όρος «SSPx» αναφέρεται στην κοινή κοινωνικοοικονομική διαδρομή ή «SSP» που περιγράφει τις κοινωνικοοικονομικές τάσεις στις οποίες βασίζεται το σενάριο και ο όρος «y» αναφέρεται στο κατά προσέγγιση επίπεδο εξαναγκασμού σε ακτινοβολία (σε watt ανά τετραγωνικό μέτρο ή Wm<sup>-2</sup>) που προκύπτει από το σενάριο το έτος 2100.

\*\* Τα σενάρια AR5 (RCPy), τα οποία εν μέρει τροφοδοτούν τις αξιολογήσεις AR6 WGI και WGII, αναπροσαρμόζονται σε ένα παρόμοιο σύνολο περίπου 2100 επιπέδων καταναγκασμού ακτινοβολίας (σε W m<sup>-2</sup>). Τα σενάρια της ΕΚΠ καλύπτουν ευρύτερο φάσμα συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης για τα αέρια του θερμοκηπίου και τους ατμοσφαιρικούς ρύπους από ό,τι τα RCP. Είναι παρόμοιες αλλά όχι πανομοιότυπες, με διαφορές στις πορείες συγκέντρωσης για τα διάφορα αέρια του θερμοκηπίου. Η συνολική πίεση ακτινοβολίας τείνει να είναι υψηλότερη για τις ΕΚΠ σε σύγκριση με τα RCP με την ίδια ετικέτα (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGI TS.1.3.1}

\*\*\* Η περιορισμένη υπέρβαση αφορά την υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C έως περίπου 0,1 °C, η υψηλή υπέρβαση κατά 0,1 °C-0,3 °C, και στις δύο περιπτώσεις έως και αρκετές δεκαετίες.



**Πλαίσιο διατομής.2 Σχήμα 1: Σχηματική παρουσίαση του πλαισίου AR6 για την αξιολόγηση των μελλοντικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, της κλιματικής αλλαγής, των κινδύνων, των επιπτώσεων και του μετριασμού. Ομάδα (α)**

Το ολοκληρωμένο πλαίσιο περιλαμβάνει την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη και πολιτική, τις οδούς εκπομπών και τις αποκρίσεις της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας στα πέντε σενάρια που εξετάστηκαν από την WGI (SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 και SSP5-8.5) και οκτώ κατηγοριοποιήσεις της παγκόσμιας μέσης μεταβολής της θερμοκρασίας (C1-C8) που αξιολογήθηκαν από την WGIII, καθώς και την εκτίμηση κινδύνου της WGII. Το διακεκομμένο βέλος δείχνει ότι η επίδραση των επιπτώσεων/κινδύνων στις κοινωνικοοικονομικές αλλαγές δεν λαμβάνεται ακόμη υπόψη στα σενάρια που αξιολογούνται στην AR6. Στις εκπομπές περιλαμβάνονται τα αέρια του θερμοκηπίου, τα αερολύματα και οι πρόδρομες ουσίες του όζοντος. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> εμφανίζονται ως παράδειγμα στα αριστερά. Οι εκτιμώμενες μεταβολές της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας κατά τον 21ο αιώνα σε σχέση με την περίοδο 1850-1900 για τα πέντε σενάρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου παρουσιάζονται ως παράδειγμα στο κέντρο. Πολύ πιθανές περιοχές εμφανίζονται για SSP1-2.6 και SSP3-7.0. Τα προβλεπόμενα αποτελέσματα θερμοκρασίας στο 2100 σε σχέση με το 1850-1900 παρουσιάζονται για τις κατηγορίες C1 έως C8 με διάμεση τιμή (γραμμή) και το συνδυασμένο πολύ πιθανό εύρος μεταξύ των σεναρίων (bar). Στα δεξιά, οι μελλοντικοί κίνδυνοι λόγω της αυξανόμενης αύξησης της θερμοκρασίας αντιπροσωπεύονται από ένα παράδειγμα «κεχριμπαριού καύσης» (βλ. 3.1.2 για τον ορισμό του RFC1). Πίνακας β) Περιγραφή και σχέση των σεναρίων που εξετάζονται στις εκθέσεις της ομάδας εργασίας AR6. Πίνακας γ) Απεικόνιση του κινδύνου που προκύπτει από την αλληλεπίδραση του κινδύνου (που προκαλείται από αλλαγές στις κλιματικές επιπτώσεις-οδηγοί) με την ευπάθεια, την έκθεση και την αντίδραση στην κλιματική αλλαγή. {WGI TS1.4, σχήμα 4.11· Σχήμα 1.5 της ομάδας εργασίας II, σχήμα 14.8 της ομάδας εργασίας II· WGIII Πίνακας SPM.2, WGIII Σχήμα 3.11}

# **Τμήμα 3 - Μακροπρόθεσμες προοπτικές για το κλίμα και την ανάπτυξη**

### 3.1 Μακροπρόθεσμη Κλιματική Αλλαγή, Επιπτώσεις και Σχετικοί Κίνδυνοι

Η μελλοντική αύξηση της θερμοκρασίας θα καθοδηγείται από τις μελλοντικές εκπομπές και θα επηρεάσει όλες τις σημαντικές συνιστώσες του κλιματικού συστήματος, με κάθε περιοχή να βιώνει πολλαπλές και συνυπάρχουσες αλλαγές. Πολλοί κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα αξιολογούνται ως υψηλότεροι από ό,τι σε προηγούμενες αξιολογήσεις και οι προβλεπόμενες μακροπρόθεσμες επιπτώσεις είναι έως και πολλαπλάσιες από ό,τι παρατηρείται επί του παρόντος. Οι πολλαπλοί κλιματικοί και μη κλιματικοί κίνδυνοι θα αλληλεπιδρούν, με αποτέλεσμα σύνθετους και αλυσιδωτούς κινδύνους σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, καθώς και άλλες μη αναστρέψιμες αλλαγές, θα συνεχιστούν για χιλιάδες χρόνια, με ρυθμούς που εξαρτώνται από τις μελλοντικές εκπομπές. (υψηλή εμπιστοσύνη)

#### 3.1.1. Μακροπρόθεσμη κλιματική αλλαγή

Το εύρος αβεβαιότητας όσον αφορά τις εκτιμώμενες μελλοντικές μεταβολές της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη είναι μικρότερο από ό,τι στην AR5. Για πρώτη φορά σε έναν κύκλο αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), οι προβλέψεις πολλαπλών μοντέλων για τη θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη, την υπερθέρμανση των ωκεανών και τη στάθμη της θάλασσας περιορίζονται με τη χρήση παρατηρήσεων και της εκτιμώμενης κλιματικής ευαισθησίας. Το πιθανό εύρος της κλιματικής ευαισθησίας ισορροπίας έχει περιοριστεί στους 2,5 °C έως 4,0°C (με βέλτιστη εκτίμηση 3,0°C) με βάση πολλαπλές σειρές αποδεικτικών στοιχείων,<sup>112</sup> συμπεριλαμβανομένης της βελτιωμένης κατανόησης των ανατροφοδοτήσεων των νεφών. Όσον αφορά τα σχετικά σενάρια εκπομπών, αυτό οδηγεί σε στενότερα εύρη αβεβαιότητας για τη μακροπρόθεσμη προβλεπόμενη μεταβολή της θερμοκρασίας του πλανήτη από ό,τι στην AR5. {WGI A.4, WGI Box SPM.1, WGI TS.3.2, WGI 4.3}

Η μελλοντική αύξηση της θερμοκρασίας εξαρτάται από τις μελλοντικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, με το σωρευτικό καθαρό CO<sub>2</sub> να κυριαρχεί. Οι εκτιμώμενες βέλτιστες εκτιμήσεις και το πολύ πιθανό εύρος της αύξησης της θερμοκρασίας για την περίοδο 2081-2100 σε σχέση με την περίοδο 1850-1900 κυμαίνονται από 1,4 [1,0 έως 1,8]°C στο σενάριο πολύ χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1.9) έως 2,7 [2.1 έως 3,5]°C στο σενάριο ενδιάμεσων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP2-4.5) και 4,4 [3.3 έως 5,7]°C στο σενάριο πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP5-8.5)<sup>113</sup>. {WGI SPM B.1.1, WGI πίνακας SPM.1, WGI σχήμα SPM.4} (Διατομεακό πλαίσιο.2 σχήμα 1)

Οι μοντελοποιημένες πορείες που συνάδουν με τη συνέχιση των πολιτικών που εφαρμόστηκαν έως το τέλος του 2020 οδηγούν σε αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 3,2 [2,2 έως 3,5] °C (εύρος 5-95%) έως το 2100 (μέση εμπιστοσύνη) (βλ. επίσης ενότητα 2.3.1). Διαδρομές >4°C (>50%) έως το 2100 θα συνεπάγονταν αντιστροφή της τρέχουσας τεχνολογίας και/ή των τάσεων της πολιτικής μετριασμού (μέτρια εμπιστοσύνη). Ωστόσο, μια τέτοια αύξηση της θερμοκρασίας θα μπορούσε να συμβεί σε οδούς εκπομπών που συνάδουν με τις πολιτικές που εφαρμόζονται έως το τέλος του 2020, εάν η ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή ή οι ανατροφοδοτήσεις για τον κύκλο του άνθρακα είναι υψηλότερες από τη βέλτιστη εκτίμηση (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.1.3}

Η υπερθέρμανση του πλανήτη θα συνεχίσει να αυξάνεται βραχυπρόθεσμα σε όλα σχεδόν τα εξεταζόμενα σενάρια και τις μοντελοποιημένες οδούς. Οι βαθιές, ταχείες και διαρκείς μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, με την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> και συμπεριλαμβανομένων των ισχυρών μειώσεων των εκπομπών άλλων αερίων του θερμοκηπίου, ιδίως του CH<sub>4</sub>, είναι απαραίτητες για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) ή λιγότερο από 2 °C (>67 %) έως το τέλος του αιώνα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η βέλτιστη εκτίμηση για την επίτευξη της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 1,5 °C βρίσκεται στο πρώτο ήμισυ της δεκαετίας του 2030 στα περισσότερα από τα εξεταζόμενα σενάρια και τις μοντελοποιημένες πορείες.<sup>114</sup> Στο σενάριο πολύ χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1.9), οι εκπομπές CO<sub>2</sub> φθάνουν σε μηδενικές καθαρές εκπομπές γύρω στο 2050 και η βέλτιστη εκτίμηση για την αύξηση της θερμοκρασίας στο τέλος του αιώνα είναι 1,4 °C, μετά από προσωρινή υπέρβαση (βλ. τμήμα 3.3.4) που δεν υπερβαίνει τους 0,1 °C πάνω από την υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C. Η υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 2°C θα ξεπεραστεί κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα, εκτός εάν σημειωθούν βαθιές μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub> και άλλων αερίων του θερμοκηπίου κατά τις επόμενες δεκαετίες. Οι βαθιές, ταχείες και συνεχείς μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα οδηγήσουν σε βελτιώσεις της ποιότητας του αέρα εντός

112 Κατανόηση των κλιματικών διεργασιών, των οργανικών καταγραφών, των παλαιοκλιμάτων και των αναδυόμενων περιορισμών βάσει μοντέλων (βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο). {WGI SPM υποσημείωση 21}

113 Οι καλύτερες εκτιμήσεις [και πολύ πιθανές κλίμακες] για τα διάφορα σενάρια είναι οι εξής: 1.4 [1,0 έως 1,8]°C (SSP1-1.9): 1.8 [1.3 έως 2.4]°C (SSP1-2.6): 2,7 [2.1 έως 3,5]°C (SSP2-4.5): 3,6 [2,8 έως 4,6]°C (SSP3-7,0): και 4,4 [3,3 έως 5,7]°C (SSP5-8.5). {Πίνακας WGI SPM.1} (Διατομεακό πλαίσιο.2)

114 In the near term (2021-2040), the 1.5°C global warming level is very likely to be exceeded under the very high GHG emissions scenario (SSP5-8.5), likely to be exceeded under the intermediate and high GHG emissions scenarios (SSP2-4.5, SSP3-7.0), more likely than not to be exceeded under the low GHG emissions scenario (SSP1-2.6) and more likely than not to be reached under the very low GHG emissions scenario (SSP1-1.9). Σε όλα τα σενάρια που εξετάζονται από την WGI εκτός από το σενάριο πολύ υψηλών εκπομπών, το μέσο σημείο της πρώτης 20ετούς τρέχουσας μέσης περιόδου κατά την οποία η εκτιμώμενη υπερθέρμανση του πλανήτη φθάνει τους 1,5 °C βρίσκεται στο πρώτο εξάμηνο της δεκαετίας του 2030. Στο σενάριο των πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αυτό το μέσο σημείο βρίσκεται στα τέλη της δεκαετίας του 2020. Το διάμεσο πενταετές διάστημα κατά το οποίο επιτυγχάνεται επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη 1,5 °C (πιθανότητα 50 %) σε κατηγορίες μοντελοποιημένων διαδρομών που εξετάζονται στην ομάδα εργασίας III είναι το 2030-2035. {WGI SPM B.1.3, WGI Cross-Section Box TS.1, WGIII Πίνακας 3.2} (Cross-Section Box.2)

ολίγων ετών, σε μειώσεις των τάσεων της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας που διακρίνονται μετά από περίπου 20 έτη και σε μεγαλύτερες χρονικές περιόδους για πολλούς άλλους παράγοντες που επηρεάζουν το κλίμα<sup>115</sup> (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι στοχευμένες μειώσεις των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων οδηγούν σε ταχύτερες βελτιώσεις της ποιότητας του αέρα σε σύγκριση με τις μειώσεις μόνο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αλλά μακροπρόθεσμα προβλέπονται περαιτέρω βελτιώσεις σε σενάρια που συνδυάζουν τις προσπάθειες για τη μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων καθώς και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (υψηλή εμπιστοσύνη).<sup>116</sup> {WGI SPM B.1, WGI SPM B.1.3, WGI SPM D.1, WGI SPM D.2, WGI Σχήμα SPM.4, WGI Πίνακας SPM.1, WGI Πλαίσιο διατομής TS.1· WGIII SPM C.3, WGIII Πίνακας SPM.2, WGIII Σχήμα SPM.5, WGIII Πλαίσιο SPM.1 Σχήμα 1, WGIII Πίνακας 3.2} (Πίνακας 3.1, Πλαίσιο διατομής.2 Σχήμα 1)

Οι αλλαγές στους βραχύβιους παράγοντες κλιματικής αλλαγής (SLCF) που προκύπτουν από τα πέντε εξεταζόμενα σενάρια οδηγούν σε πρόσθετη καθαρή υπερθέρμανση του πλανήτη βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ταυτόχρονες αυστηρές πολιτικές μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης περιορίζουν αυτή την πρόσθετη αύξηση της θερμοκρασίας και οδηγούν σε ισχυρά οφέλη για την ποιότητα του αέρα (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε σενάρια υψηλών και πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP3-7.0 και SSP5-8.5), οι συνδυασμένες αλλαγές στις εκπομπές SLCF, όπως το CH<sub>4</sub>, τα αερολύματα και οι πρόδρομες ουσίες του όζοντος, οδηγούν σε καθαρή υπερθέρμανση του πλανήτη έως το 2100, κατά πάσα πιθανότητα 0,4 °C έως 0,9 °C σε σχέση με το 2019. Αυτό οφείλεται στις προβλεπόμενες αυξήσεις της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης CH<sub>4</sub>, τροποσφαιρικού όζοντος, υδροφθορανθράκων και, όταν εξετάζεται το ενδεχόμενο ισχυρού ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, στη μείωση των ψυκτικών αερολυμάτων. Στα σενάρια χαμηλών και πολύ χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1.9 και SSP1-2.6), οι πολιτικές ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, οι μειώσεις του CH<sub>4</sub> και άλλων πρόδρομων ουσιών του όζοντος οδηγούν σε καθαρή ψύξη, ενώ οι μειώσεις των ανθρωπογενών αερολυμάτων ψύξης οδηγούν σε καθαρή θέρμανση (υψηλή εμπιστοσύνη). Συνολικά, αυτό προκαλεί πιθανή καθαρή αύξηση της θερμοκρασίας κατά 0,0 °C έως 0,3 °C λόγω των μεταβολών του SLCF το 2100 σε σχέση με το 2019 και των ισχυρών μειώσεων του παγκόσμιου επιφανειακού όζοντος και των αιωρούμενων σωματιδίων (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM D.1.7, WGI Box TS.7} (Διατομεακό πλαίσιο.2)

Οι συνεχιζόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα επηρεάσουν περαιτέρω όλες τις σημαντικές συνιστώσες του κλιματικού συστήματος και πολλές αλλαγές θα είναι μη αναστρέψιμες σε χρονικές κλίμακες εκατονταετίας έως χιλιετίας. Πολλές αλλαγές στο κλιματικό σύστημα γίνονται μεγαλύτερες σε άμεση σχέση με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Με κάθε πρόσθετη αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι ακραίες αλλαγές συνεχίζουν να γίνονται μεγαλύτερες. Η πρόσθετη αύξηση της θερμοκρασίας θα οδηγήσει σε συχνότερους και εντονότερους θαλάσσιους καύσωνες και προβλέπεται να ενισχύσει περαιτέρω την απόψυξη του περμαφρόστ και την απώλεια εποχιακής χιονοκάλυψης, παγετώνων, χερσαίων πάγων και αρκτικών θαλάσσιων πάγων (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συνεχιζόμενη υπερθέρμανση του πλανήτη προβλέπεται να εντείνει περαιτέρω τον παγκόσμιο κύκλο του νερού, συμπεριλαμβανομένης της διακύμανσής του, των παγκόσμιων βροχοπτώσεων των μουσώνων<sup>117</sup> και των πολύ υγρών και πολύ ξηρών καιρικών και κλιματικών φαινομένων και εποχών (υψηλή εμπιστοσύνη). Το τμήμα της παγκόσμιας γης που παρουσιάζει ανιχνεύσιμες μεταβολές στις εποχιακές μέσες βροχοπτώσεις προβλέπεται να αυξηθεί (μέση εμπιστοσύνη) με πιο μεταβλητές βροχοπτώσεις και ροές επιφανειακών υδάτων στις περισσότερες χερσαίες περιοχές εντός των εποχών (υψηλή εμπιστοσύνη) και από έτος σε έτος (μέση εμπιστοσύνη). Πολλές αλλαγές που οφείλονται σε παρελθούσες και μελλοντικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι μη αναστρέψιμες<sup>118</sup> σε χρονικές κλίμακες εκατονταετίας έως χιλιετίας, ιδίως στους ωκεανούς, στα στρώματα πάγου και στην παγκόσμια στάθμη της θάλασσας (βλ. 3.1.3). Η οξίνιση των ωκεανών (σχεδόν βέβαιη), η αποξυγόνωση των ωκεανών (υψηλή εμπιστοσύνη) και η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας (σχεδόν βέβαιη) θα συνεχίσουν να αυξάνονται τον 21ο αιώνα, με ρυθμούς που εξαρτώνται από τις μελλοντικές εκπομπές. {WGI SPM B.2, WGI SPM B.2.2, WGI SPM B.2.3, WGI SPM B.2.5, WGI SPM B.3, WGI SPM B.3.1, WGI SPM B.3.2, WGI SPM B.4, WGI SPM B.5, WGI SPM B.5.1, WGI SPM B.5.3, WGI Σχήμα SPM.8} (Σχήμα 3.1)

Με την περαιτέρω υπερθέρμανση του πλανήτη, κάθε περιοχή αναμένεται να βιώνει όλο και περισσότερο παράλληλες και πολλαπλές αλλαγές στις κλιματικές επιπτώσεις. Οι αυξήσεις των θερμών και οι μειώσεις των ψυχρών κλιματικών επιπτώσεων, όπως οι ακραίες θερμοκρασίες, προβλέπονται σε όλες τις περιοχές (υψηλή εμπιστοσύνη). Στους 1,5 °C η υπερθέρμανση του πλανήτη, οι έντονες βροχοπτώσεις και οι πλημμύρες προβλέπεται να ενταθούν και να γίνουν συχνότερες στις περισσότερες περιοχές της Αφρικής, της Ασίας (υψηλή εμπιστοσύνη), της Βόρειας Αμερικής (μεσαία έως υψηλή εμπιστοσύνη) και της Ευρώπης (μεσαία εμπιστοσύνη). Στους 2°C και άνω, οι αλλαγές αυτές επεκτείνονται σε περισσότερες περιοχές και/ή γίνονται πιο σημαντικές (υψηλή εμπιστοσύνη) και προβλέπονται συχνότερες και/ή σοβαρότερες γεωργικές και οικολογικές ζηρασίες στην Ευρώπη, την Αφρική, την Αυστραλασία και τη Βόρεια, Κεντρική και Νότια Αμερική (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη). Άλλες προβλεπόμενες περιφερειακές αλλαγές περιλαμβάνουν την εντατικοποίηση των τροπικών κυκλώνων και/ή των εξωτροπικών καταιγίδων (μέτρια εμπιστοσύνη) και την αύξηση της ζηρασίας και των πυρκαγιών<sup>119</sup> (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη). Οι σύνθετοι καύσωνες και οι ζηρασίες είναι πιθανό να γίνονται πιο συχνές, μεταξύ άλλων ταυτόχρονα σε πολλαπλές τοποθεσίες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM C.2, WGI SPM C.2.1, WGI SPM C.2.2, WGI SPM C.2.3, WGI SPM C.2.4, WGI SPM C.2.7}

115 Βλ. διατομεακό πλαίσιο.2.

116 Βάσει επιπρόσθετων σεναρίων.

117 Ιδιαίτερα πάνω από τη Νότια και Νοτιοανατολική Ασία, την Ανατολική Ασία και τη Δυτική Αφρική εκτός από το μακρινό δυτικό Σαχέλ. {WGI SPM B.3.3}

118 Βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο.

119 Βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο.



# Με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι περιφερειακές αλλαγές στο μέσο κλίμα και τα ακραία φαινόμενα γίνονται πιο διαδεδομένες και έντονες.

Το 2011-2020 ήταν περίπου 1,1 °C θερμότερο από το 1850-1900

η τελευταία φορά που η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία διατηρήθηκε στους 2,5 °C ή πάνω από αυτούς ήταν πριν από 3 εκατομμύρια χρόνια



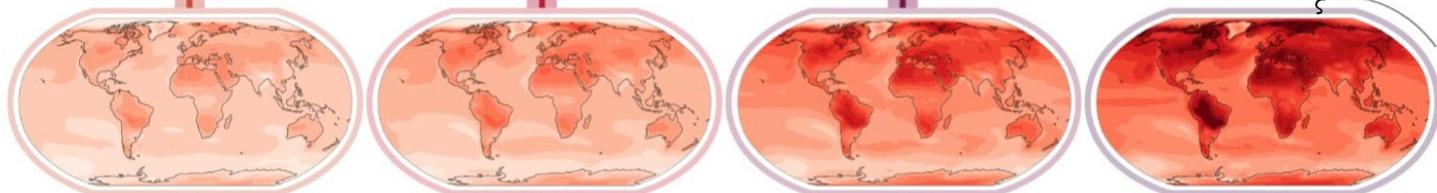
## Επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWL)

### α) Ετήσια αλλαγή θερμοκρασίας θερμότερης ημέρας

μεταβολή (°C)

Ετήσια θερμοκρασία θερμότερης ημέρας προβλέπεται να αυξηθεί περισσότερο (1,5-2 φορές το GWL) σε ορισμένες περιοχές μεσαίου γεωγραφικού πλάτους και ημιάνυδρες περιοχές και στην περιοχή των Μουσώνων της Νότιας Αμερικής.

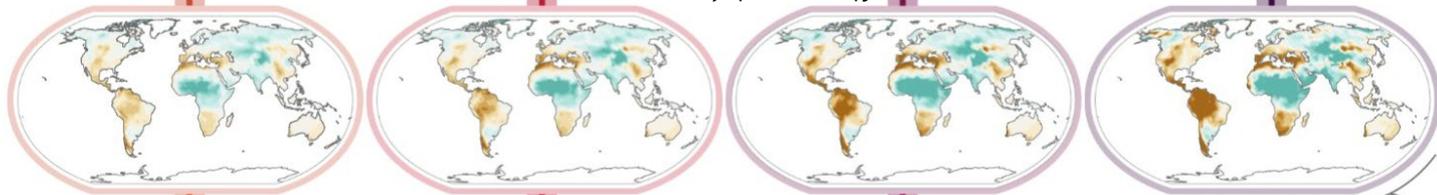
η αστικοποίηση εντείνει περαιτέρω τις ακραίες θερμοκρασίες



### β) «Αννα ?? μέση tota ?? στήλη 50» αλλαγή υγρασίας

αλλαγή (σ)

Οι προβλέψεις της ετήσιας μέσης υγρασίας του εδάφους ακολουθούν σε μεγάλο βαθμό τις προβλέψεις της ετήσιας μέσης βροχόπτωσης, αλλά παρουσιάζουν επίσης ορισμένες διαφορές λόγω της επίδρασης της εξατμισοδιαπνοής.

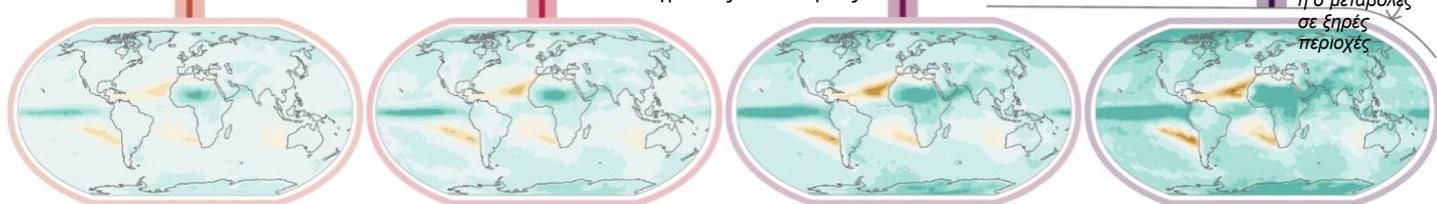


### γ) Ετήσια μεταβολή βροχόπτωσης υγρότερης ημέρας

μεταβολή (°C)

Η ετήσια βροχόπτωση της πιο υγρής ημέρας προβλέπεται να αυξηθεί σε όλες σχεδόν τις ηπειρωτικές περιοχές, ακόμη και σε περιοχές όπου προβλέπεται ετήσια μέση μείωση της υγρασίας του εδάφους.

μικρό απόλυτο οι μεταβολές μπορεί να εμφανίζονται μεγάλες ως % ή σ μεταβολές σε ξηρές περιοχές



Σχήμα 3.1: Προβλεπόμενες μεταβολές της ετήσιας μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας, της ετήσιας μέσης συνολικής υγρασίας εδάφους στήλης CMIP και της ετήσιας μέγιστης ημερήσιας βροχόπτωσης σε επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη 1,5°C, 2°C, 3°C και 4°C σε σχέση με την περίοδο 1850-1900.

Προσομοιούμενη α) ετήσια μέγιστη μεταβολή θερμοκρασίας (°C), β) ετήσια μέση συνολική υγρασία εδάφους στήλης (τυπική απόκλιση), γ) ετήσια μέγιστη ημερήσια μεταβολή βροχόπτωσης (%). Οι αλλαγές αντιστοιχούν στις διάμεσες αλλαγές του πολυμοντέλου CMIP6. Στα πλαίσια (β) και (γ), μεγάλες θετικές σχετικές μεταβολές σε ξηρές περιοχές μπορεί να αντιστοιχούν σε μικρές απόλυτες μεταβολές. Στο πάνελ (β), η μονάδα είναι η τυπική απόκλιση της διαχρονικής μεταβλητότητας της υγρασίας του εδάφους κατά την περίοδο 1850-1900. Η τυπική απόκλιση είναι ένας ευρέως χρησιμοποιούμενος δείκτης μέτρησης για τον χαρακτηρισμό της σοβαρότητας της ξηρασίας. Η προβλεπόμενη μείωση της μέσης υγρασίας του εδάφους κατά μία τυπική απόκλιση αντιστοιχεί στις συνθήκες υγρασίας του εδάφους που είναι χαρακτηριστικές των ξηρασιών που σημειώθηκαν περίπου μία φορά κάθε έξι χρόνια κατά τη διάρκεια της περιόδου 1850-1900. Ο διαδραστικός άτλαντας WGI (<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διερεύνηση πρόσθετων αλλαγών στο κλιματικό σύστημα σε όλο το φάσμα των

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

επιπέδων υπερθέρμανσης του πλανήτη που παρουσιάζονται στο παρόν σχήμα. {Σχήμα WGI SPM.5, σχήμα WGI TS.5, σχήμα WGI 11.11, σχήμα WGI 11.16, σχήμα WGI 11.19} (Διατομεακό πλαίσιο.2)

### 3.1.2 Επιπτώσεις και συναφείς κίνδυνοι

Για ένα δεδομένο επίπεδο αύξησης της θερμοκρασίας, πολλοί κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα εκτιμάται ότι είναι υψηλότεροι από ό,τι στην AR5 (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα επίπεδα κινδύνου<sup>120</sup> για όλους τους λόγους ανησυχίας<sup>121</sup> (RFC) αξιολογούνται ως υψηλά έως πολύ υψηλά σε χαμηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη σε σύγκριση με αυτά που αξιολογήθηκαν στην AR5 (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτό βασίζεται σε πρόσφατα στοιχεία για παρατηρούμενες επιπτώσεις, βελτιωμένη κατανόηση των διαδικασιών και νέες γνώσεις σχετικά με την έκθεση και την ευπάθεια των ανθρώπινων και φυσικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων των ορίων προσαρμογής. Ανάλογα με το επίπεδο της υπερθέρμανσης του πλανήτη, οι εκτιμώμενες μακροπρόθεσμες επιπτώσεις θα είναι έως και πολλαπλάσιες από τις παρατηρούμενες επί του παρόντος (υψηλή εμπιστοσύνη) για 127 εντοπισθέντες βασικούς κινδύνους, π.χ. όσον αφορά τον αριθμό των πληγέντων ανθρώπων και ειδών. Οι κίνδυνοι, συμπεριλαμβανομένων των κλιμακωτών κινδύνων (βλ. 3.1.3) και των κινδύνων από την υπέρβαση (βλ. 3.3.4), προβλέπεται να γίνονται όλο και πιο σοβαροί με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.3.3, WGII SPM B.4, WGII SPM B.5, WGII 16.6.3· SRCCL SPM A5.3} (Σχήμα 3.2, σχήμα 3.3)

Οι κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα για τα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα είναι υψηλότεροι για την υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5°C από ό,τι επί του παρόντος (1,1°C), αλλά χαμηλότεροι από ό,τι στους 2°C (υψηλή εμπιστοσύνη) (βλ. τμήμα 2.1.2). Οι κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα για την υγεία, τα μέσα διαβίωσης, την επισιτιστική ασφάλεια, την ύδρευση, την ανθρώπινη ασφάλεια και την οικονομική ανάπτυξη προβλέπεται να αυξηθούν με την υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C. Στα χερσαία οικοσυστήματα, το 3 έως 14 % των δεκάδων χιλιάδων ειδών που αξιολογήθηκαν είναι πιθανό να αντιμετωπίσουν πολύ υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης με ολική απώλεια βάρους 1,5 °C. Οι κοραλλιογενείς ύφαλοι προβλέπεται να μειωθούν περαιτέρω κατά 70–90 % στους 1,5 °C της υπερθέρμανσης του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε αυτό το GWL, πολλοί χαμηλού υψομέτρου και μικροί παγετώνες σε όλο τον κόσμο θα χάσουν το μεγαλύτερο μέρος της μάζας τους ή θα εξαφανιστούν μέσα σε δεκαετίες έως αιώνες (υψηλή εμπιστοσύνη). Στις περιοχές που διατρέχουν δυσανάλογα υψηλότερο κίνδυνο περιλαμβάνονται τα οικοσυστήματα της Αρκτικής, οι ξηρές περιοχές, τα μικρά αναπτυσσόμενα νησιωτικά κράτη και οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.3, WGII SPM B.4.1, WGII TS.C.4.2· SR1.5 SPM A.3, SR1.5 SPM B.4.2, SR1.5 SPM B.5, SR1.5 SPM B.5.1} (Σχήμα 3.3)

Στους 2 °C της υπερθέρμανσης του πλανήτη, τα συνολικά επίπεδα κινδύνου που συνδέονται με την άνιση κατανομή των επιπτώσεων (RFC3), τις παγκόσμιες συνολικές επιπτώσεις (RFC4) και τα μεμονωμένα γεγονότα μεγάλης κλίμακας (RFC5) θα μεταβούν σε υψηλά (μεσαία εμπιστοσύνη), εκείνα που συνδέονται με ακραία καιρικά φαινόμενα (RFC2) θα μεταβούν σε πολύ υψηλά (μεσαία εμπιστοσύνη) και εκείνα που συνδέονται με μοναδικά και απειλούμενα συστήματα (RFC1) θα είναι πολύ υψηλά (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 3.3, τμήμα α). Με αύξηση της θερμοκρασίας κατά περίπου 2 °C, οι αλλαγές που σχετίζονται με το κλίμα στη διαθεσιμότητα των τροφίμων και την ποιότητα της διατροφής εκτιμάται ότι αυξάνουν τις ασθένειες που σχετίζονται με τη διατροφή και τον αριθμό των υποσιτισμένων ατόμων, επηρεάζοντας δεκάδες (χαμηλή ευπάθεια και χαμηλή αύξηση της θερμοκρασίας) σε εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους (υψηλή ευπάθεια και υψηλή αύξηση της θερμοκρασίας), ιδίως μεταξύ των νοικοκυριών χαμηλού εισοδήματος σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος στην υποσαχάρια Αφρική, τη Νότια Ασία και την Κεντρική Αμερική (υψηλή εμπιστοσύνη). Για παράδειγμα, η διαθεσιμότητα νερού τήξης χιονιού για άρδευση προβλέπεται να μειωθεί σε ορισμένες λεκάνες απορροής ποταμών που εξαρτώνται από τη τήξη χιονιού έως και κατά 20 % (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι κίνδυνοι της κλιματικής αλλαγής για τις πόλεις, τους οικισμούς και τις βασικές υποδομές θα αυξηθούν απότομα μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα με την περαιτέρω υπερθέρμανση του πλανήτη, ιδίως σε μέρη που είναι ήδη εκτεθειμένα σε υψηλές θερμοκρασίες, κατά μήκος των ακτών ή με υψηλά τρωτά σημεία (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.3.3, WGII SPM B.4.2, WGII SPM B.4.5, WGII TS C.3.3, WGII TS.C.12.2} (Σχήμα 3.3)

120 Το μη ανιχνεύσιμο επίπεδο κινδύνου υποδεικνύει ότι οι σχετικές επιπτώσεις δεν είναι ανιχνεύσιμες και μπορούν να αποδοθούν στην κλιματική αλλαγή· ο μέτριος κίνδυνος υποδεικνύει ότι οι σχετικές επιπτώσεις είναι τόσο ανιχνεύσιμες όσο και αποδοτές στην κλιματική αλλαγή με τουλάχιστον μέτρια εμπιστοσύνη, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τα άλλα ειδικά κριτήρια για τους βασικούς κινδύνους· ο υψηλός κίνδυνος υποδηλώνει σοβαρές και εκτεταμένες επιπτώσεις που κρίνονται υψηλές με βάση ένα ή περισσότερα κριτήρια για την αξιολόγηση των βασικών κινδύνων· και το πολύ υψηλό επίπεδο κινδύνου υποδηλώνει πολύ υψηλό κίνδυνο σοβαρών επιπτώσεων και την παρουσία σημαντικής μη αναστρέψιμότητας ή την εμφάνιση των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα, σε συνδυασμό με την περιορισμένη ικανότητα προσαρμογής λόγω της φύσης του κινδύνου ή των επιπτώσεων/κινδύνων. {Σχήμα WGII SPM.3}

121 Το πλαίσιο Reasons for Concern (RFC) επικοινωνεί την επιστημονική κατανόηση σχετικά με τη συσσώρευση κινδύνου για πέντε ευρείες κατηγορίες (WGII Figure SPM.3). RFC1: Μοναδικά και απειλούμενα συστήματα: οικολογικά και ανθρώπινα συστήματα που έχουν περιορισμένες γεωγραφικές περιοχές που περιορίζονται από κλιματικές συνθήκες και έχουν υψηλό ενδημισμό ή άλλες διακριτές ιδιότητες. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τους κοραλλιογενείς ύφαλους, την Αρκτική και τους αυτοχθονες πληθυσμούς της, τους ορεινούς παγετώνες και τα κομβικά σημεία βιοποικιλότητας. RFC2: Ακραία καιρικά φαινόμενα: κίνδυνοι/επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, τα μέσα διαβίωσης, τα περιουσιακά στοιχεία και τα οικοσυστήματα από ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως καύσωνες, έντονες βροχοπτώσεις, ξηρασία και συναφείς δασικές πυρκαγιές, και παράκτιες πλημμύρες. RFC3: Κατανομή των επιπτώσεων: κίνδυνοι/επιπτώσεις που επηρεάζουν δυσανάλογα συγκεκριμένες ομάδες λόγω της άνιση κατανομής των φυσικών κινδύνων της κλιματικής αλλαγής, της έκθεσης ή της ευπάθειας. RFC4: Συνολικές συνολικές επιπτώσεις: επιπτώσεις σε κοινωνικοοικολογικά συστήματα που μπορούν να συγκεντρωθούν σε παγκόσμιο επίπεδο σε ένα ενιαίο μέτρο, όπως χρηματικές ζημιές, ζωές που επηρεάζονται, απώλεια ειδών ή υποβάθμιση οικοσυστημάτων σε παγκόσμια κλίμακα. RFC5: Μοναδικές εκδηλώσεις μεγάλης κλίμακας: σχετικά μεγάλες, απότομες και μερικές φορές μη αναστρέψιμες αλλαγές στα συστήματα που προκαλούνται από την υπερθέρμανση του πλανήτη, όπως η αστάθεια των φύλλων πάγου ή η επιβράδυνση της κυκλοφορίας της θερμοαλατίνης. Οι μέθοδοι αξιολόγησης περιλαμβάνουν μια δομημένη πρόκληση από εμπειρογνώμονες με βάση τη βιβλιογραφία που περιγράφεται στην ομάδα εργασίας SM16.6 και είναι πανομοιότυπες με την AR5, αλλά ενισχύονται από μια δομημένη προσέγγιση για τη βελτίωση της ευρωστίας και τη διευκόλυνση της σύγκρισης μεταξύ της AR5 και της AR6. Για περισσότερες εξηγήσεις σχετικά με τα παγκόσμια επίπεδα κινδύνου και τους λόγους ανησυχίας, βλ. WGII TS.All. {Σχήμα WGII SPM.3}

Στην υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 3 °C, οι πρόσθετοι κίνδυνοι σε πολλούς τομείς και περιφέρειες φθάνουν σε υψηλά ή πολύ υψηλά επίπεδα, γεγονός που συνεπάγεται εκτεταμένες συστημικές επιπτώσεις, μη αναστρέψιμες αλλαγές και πολλά πρόσθετα όρια προσαρμογής (βλ. ενότητα 3.2) (υψηλή εμπιστοσύνη). Για παράδειγμα, ο πολύ υψηλός κίνδυνος εξαφάνισης ενδημικών ειδών σε κομβικά σημεία βιοποικιλότητας προβλέπεται να δεκαπλασιαστεί τουλάχιστον εάν η αύξηση της θερμοκρασίας αυξηθεί από 1,5°C σε 3°C (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι προβλεπόμενες αυξήσεις των άμεσων ζημιών από πλημμύρες είναι υψηλότερες κατά 1,4 έως 2 φορές στους 2°C και 2,5 έως 3,9 φορές στους 3°C, σε σύγκριση με την υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5°C χωρίς προσαρμογή (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.4.1, WGII SPM B.4.2, WGII Figure SPM.3, WGII TS Appendix AII, WGII Appendix I Global to Regional Atlas Figure AI.46} (Σχήμα 3.2, σχήμα 3.3)

Η υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 4°C και άνω προβλέπεται να έχει εκτεταμένες επιπτώσεις στα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα (υψηλή εμπιστοσύνη). Πέρα από τους 4°C της αύξησης της θερμοκρασίας, οι προβλεπόμενες επιπτώσεις στα φυσικά συστήματα περιλαμβάνουν την τοπική εξαφάνιση του ~50% των τροπικών θαλάσσιων ειδών (μεσαία εμπιστοσύνη) και τις μετατοπίσεις του βιώματος στο 35% της παγκόσμιας χερσαίας έκτασης (μεσαία εμπιστοσύνη). Σε αυτό το επίπεδο υπερθέρμανσης, περίπου το 10% της παγκόσμιας χερσαίας έκτασης προβλέπεται να αντιμετωπίσει τόσο την αυξανόμενη υψηλή όσο και τη μειούμενη χαμηλή ακραία ροή, επηρεάζοντας, χωρίς πρόσθετη προσαρμογή, πάνω από 2,1 δισεκατομμύρια ανθρώπους (μεσαία εμπιστοσύνη) και περίπου 4 δισεκατομμύρια ανθρώπους προβλέπεται να βιώσουν λειψυδρία (μεσαία εμπιστοσύνη). Στους 4°C της αύξησης της θερμοκρασίας, η παγκόσμια καμένη περιοχή προβλέπεται να αυξηθεί κατά 50 έως 70% και η συχνότητα πυρκαγιών κατά ~30% σε σύγκριση με σήμερα (μέση εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.4.1, WGII SPM B.4.2, WGII TS.C.1.2, WGII TS.C.2.3, WGII TS.C.4.1, WGII TS.C.4.4} (σχήμα 3.2, σχήμα 3.3)

Οι προβλεπόμενες δυσμενείς επιπτώσεις και οι σχετικές απώλειες και ζημίες από την κλιματική αλλαγή κλιμακώνονται με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), αλλά θα εξαρτηθούν επίσης σε μεγάλο βαθμό από τις πορείες κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης και τις δράσεις προσαρμογής για τη μείωση της ευπάθειας και της έκθεσης (υψηλή εμπιστοσύνη). Για παράδειγμα, οι αναπτυξιακές οδοί με υψηλότερη ζήτηση για τρόφιμα, ζωοτροφές και νερό, μεγαλύτερη κατανάλωση και παραγωγή υψηλής έντασης πόρων και περιορισμένες τεχνολογικές βελτιώσεις οδηγούν σε υψηλότερους κινδύνους από τη λειψυδρία στις ξηρές περιοχές, την υποβάθμιση του εδάφους και την επιστημονική ανασφάλεια (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αλλαγές, για παράδειγμα, στη δημογραφία ή οι επενδύσεις στα συστήματα υγείας έχουν επιπτώσεις σε διάφορα αποτελέσματα που σχετίζονται με την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της νοσηρότητας και της θνησιμότητας που σχετίζονται με τη θερμότητα (διάγραμμα 3.3, ομάδα δ). {WGII SPM B.3, WGII SPM B.4, WGII Σχήμα SPM.3· SRCCL SPM A.6}

Με κάθε αύξηση της θερμοκρασίας, οι επιπτώσεις και οι κίνδυνοι της κλιματικής αλλαγής θα γίνονται όλο και πιο περίπλοκοι και πιο δύσκολοι στη διαχείρισή τους. Πολλές περιοχές προβλέπεται να βιώσουν αύξηση της πιθανότητας σύνθετων συμβάντων με υψηλότερη υπερθέρμανση του πλανήτη, όπως ταυτόχρονοι καύσωνες και ξηρασίες, σύνθετες πλημμύρες και πυρκαγιές. Επιπλέον, πολλαπλοί κλιματικοί και μη κλιματικοί παράγοντες κινδύνου, όπως η απώλεια βιοποικιλότητας ή οι βίαιες συγκρούσεις, θα αλληλεπιδρούν, με αποτέλεσμα να επιδεινώνεται ο συνολικός κίνδυνος και οι κίνδυνοι να κλιμακώνονται μεταξύ τομέων και περιφερειών. Επιπλέον, ενδέχεται να προκύψουν κίνδυνοι από ορισμένες αντιδράσεις που αποσκοπούν στη μείωση των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής, π.χ. δυσμενείς παρενέργειες ορισμένων μέτρων μείωσης των εκπομπών και απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα (CDR) (βλ. 3.4.1). (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGI SPM C.2.7, WGI σχήμα SPM.6, WGI TS.4.3· WGII SPM B.1.7, WGII B.2.2, WGII SPM B.5, WGII SPM B.5.4, WGII SPM C.4.2, WGII SPM B.5, WGII CCB2}

Οι προσεγγίσεις τροποποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας (SRM), εάν εφαρμοστούν, εισάγουν ένα ευρύ φάσμα νέων κινδύνων για τους ανθρώπους και τα οικοσυστήματα, οι οποίοι δεν είναι καλά κατανοητοί. Τα EYK έχουν τη δυνατότητα να αντισταθμίσουν την υπερθέρμανση εντός μίας ή δύο δεκαετιών και να βελτιώσουν ορισμένους κλιματικούς κινδύνους, αλλά δεν θα αποκαταστήσουν το κλίμα σε προηγούμενη κατάσταση και θα προκύψουν σημαντικά κατάλοιπα ή υπεραντιστάθμιση της κλιματικής αλλαγής σε περιφερειακή και εποχιακή κλίμακα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επιπτώσεις των EYK θα εξαρτηθούν από τη συγκεκριμένη προσέγγιση που θα χρησιμοποιηθεί<sup>122</sup> και ο αιφνίδιος και διαρκής τερματισμός των EYK σε ένα σενάριο υψηλών εκπομπών CO<sub>2</sub> θα προκαλούσε ταχεία κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα EYK δεν θα σταματούσαν την αύξηση των συγκεντρώσεων CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα ούτε θα μείωναν την προκύπτουσα οξίνιση των ωκεανών υπό συνεχιζόμενες ανθρωπογενείς εκπομπές (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι μεγάλες αβεβαιότητες και τα κενά γνώσης συνδέονται με το δυναμικό των προσεγγίσεων των EYK για τη μείωση των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής. Η έλλειψη ισχυρής και επίσημης διακυβέρνησης του EME ενέχει κινδύνους, καθώς η ανάπτυξη από περιορισμένο αριθμό κρατών θα μπορούσε να δημιουργήσει διεθνείς εντάσεις. {WGI 4.6· WGII SPM B.5.5· Ομάδα εργασίας III 14.4.5.1· WGIII 14 Cross-Working Group Box Solar Radiation Modification (Τροποποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας στο πλαίσιο διατομεακής ομάδας εργασίας)· SR1.5 SPM C.1.4}

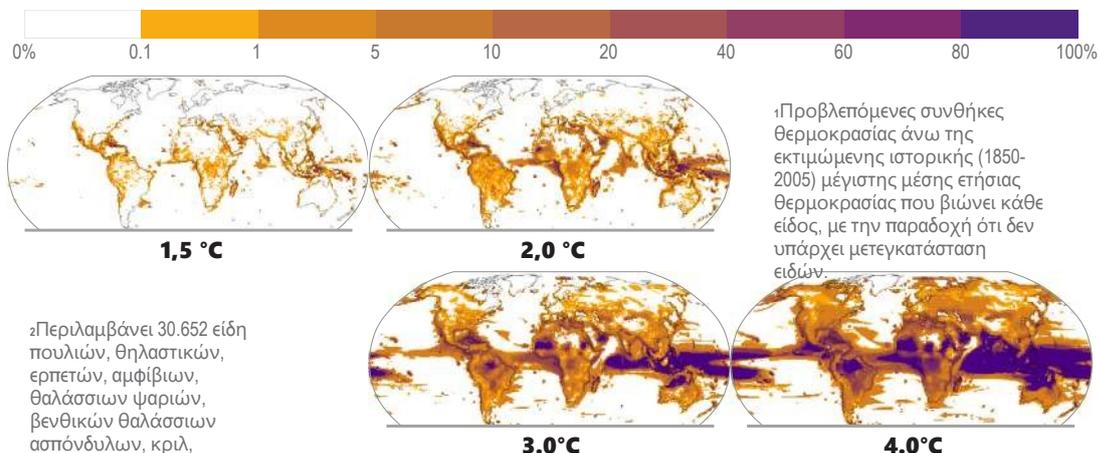
122 Αρκετές προσεγγίσεις SRM έχουν προταθεί, συμπεριλαμβανομένης της έγχυσης αερολύματος της στρατοσφαιρικής, της φωτεινότητας των θαλάσσιων νεφών, των επίγειων τροποποιήσεων albedo και της αλλαγής του ωκεάνιου albedo. Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο.

# Η μελλοντική κλιματική αλλαγή προβλέπεται να αυξήσει τη σοβαρότητα των επιπτώσεων σε όλα τα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα και θα αυξήσει τις περιφερειακές διαφορές.

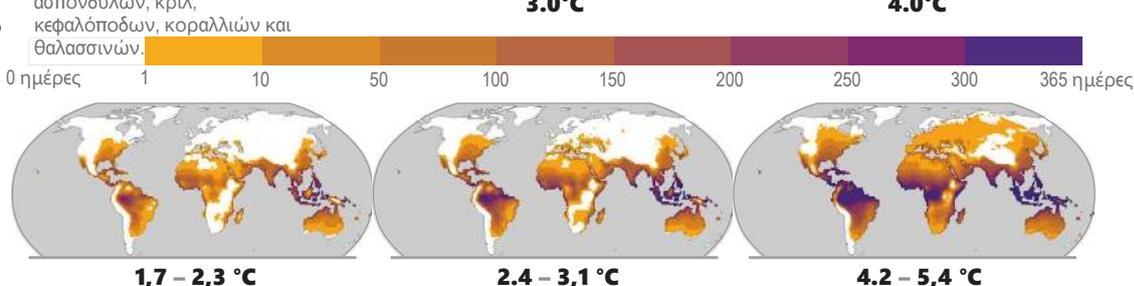
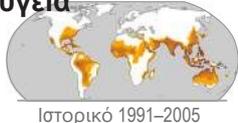
Παραδείγματα επιπτώσεων χωρίς πρόσθετη προσαρμογή

## α) Κίνδυνος απωλειών ειδών

Ποσοστό ζωικών ειδών και θαλάσσιας βλάστησης που εκτίθενται σε δυνητικά επικίνδυνες συνθήκες θερμοκρασίας<sup>1,2</sup>



## β) Κίνδυνοι θερμότητας-υγρασίας για την ανθρώπινη υγεία



Ημέρες ανά έτος όπου οι συνδυασμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας ενέχουν κίνδυνο θνησιμότητας

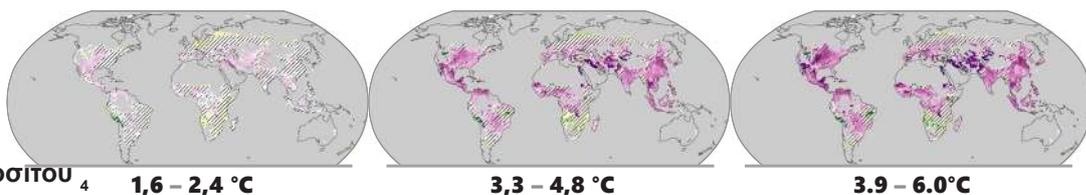
Οι προβλεπόμενες περιφερειακές επιπτώσεις χρησιμοποιούν ένα παγκόσμιο όριο πέραν του οποίου η ημερήσια μέση θερμοκρασία του επιφανειακού αέρα και η σχετική υγρασία μπορεί να προκαλέσουν υπερθερμία που ενέχει κίνδυνο θνησιμότητας. Η διάρκεια και η ένταση των κυμάτων καύσωνα δεν παρουσιάζονται εδώ. Τα αποτελέσματα της υγείας που σχετίζονται με τη θερμότητα ποικίλλουν ανάλογα με την τοποθεσία και μετριάζονται σε μεγάλο βαθμό από κοινωνικοοικονομικούς, επαγγελματικούς και άλλους μη κλιματικούς καθοριστικούς παράγοντες της ατομικής υγείας και της κοινωνικοοικονομικής ευπάθειας. Το όριο που χρησιμοποιείται σε αυτούς τους χάρτες βασίζεται σε μια ενιαία μελέτη που χρησιμοποίησε δεδομένα από 783 περιπτώσεις για να καθορίσει τη σχέση μεταξύ συνθηκών θερμότητας-υγρασίας και θνησιμότητας που προσαχθούν σε μεγάλο βαθμό από παρατηρήσεις σε εύκρατο κλίμα.

## γ) Επιπτώσεις στην παραγωγή τροφίμων



### γ1) Απόδοση αραβοσίτου

Μεταβολές (%) της απόδοσης

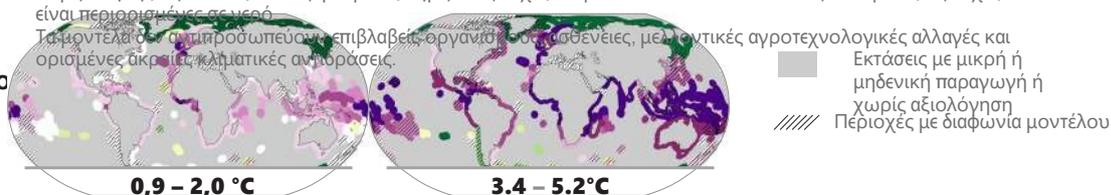


Οι προβλεπόμενες περιφερειακές επιπτώσεις αντικατοπτρίζουν τις βιοφυσικές αντιδράσεις στη μεταβαλλόμενη θερμοκρασία, τις βροχοπτώσεις, την ηλιακή ακτινοβολία, την υγρασία, τον άνεμο και την αύξηση της ανάπτυξης και της συγκράτησης νερού στις καλλιεργούμενες σήμερα περιοχές. Τα μοντέλα υποθέτουν ότι οι αρδευόμενες περιοχές δεν είναι περιορισμένες σε υδατό.



### γ2) Αλιευτική απόδοση

Μεταβολές (%) του μέγιστου δυναμικού αλιευμάτων



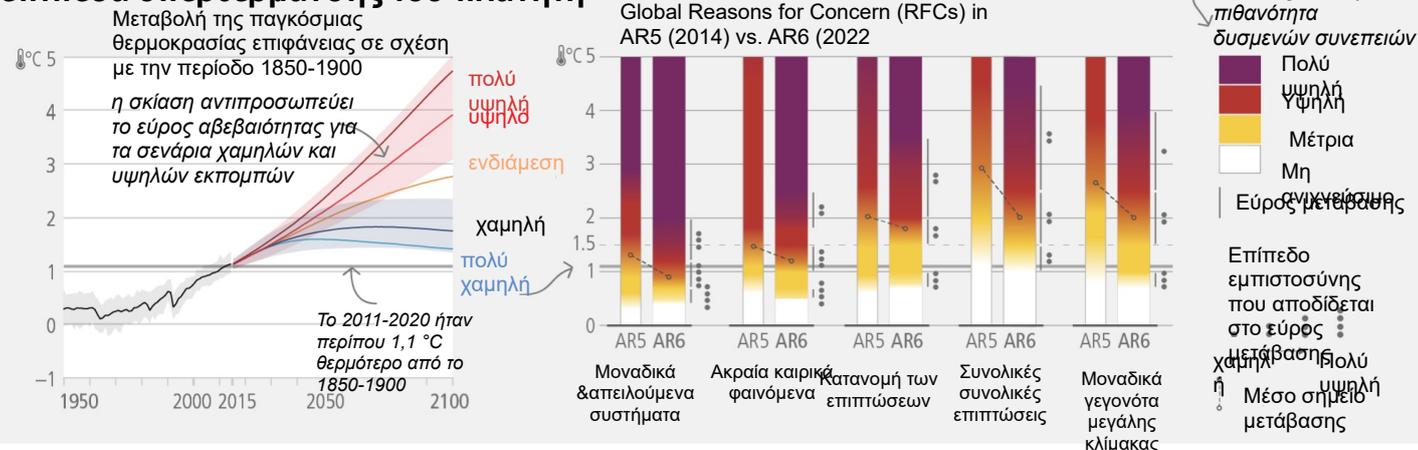
Οι προβλεπόμενες περιφερειακές επιπτώσεις αντικατοπτρίζουν τις αντιδράσεις της αλιείας και του θαλάσσιου οικοσυστήματος στις φυσικές και βιογεωχημικές συνθήκες των ωκεανών, όπως η θερμοκρασία, το επίπεδο οξυγόνου και η καθαρή πρωτογενής παραγωγή. Τα μοντέλα δεν αντιπροσωπεύουν αλλαγές στις αλιευτικές δραστηριότητες και ορισμένες ακραίες κλιματικές συνθήκες. Οι προβλεπόμενες αλλαγές στις περιοχές της Αρκτικής έχουν χαμηλή εμπιστοσύνη λόγω των αβεβαιοτήτων που συνδέονται με τη μοντελοποίηση πολλαπλών αλληλεπιδρώντων κινητήριων δυνάμεων και των αντιδράσεων των οικοσυστημάτων.

**Σχήμα 3.2: Προβλεπόμενοι κίνδυνοι και επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα σε διαφορετικά επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWL) σε σχέση με τα επίπεδα του 1850-1900.**

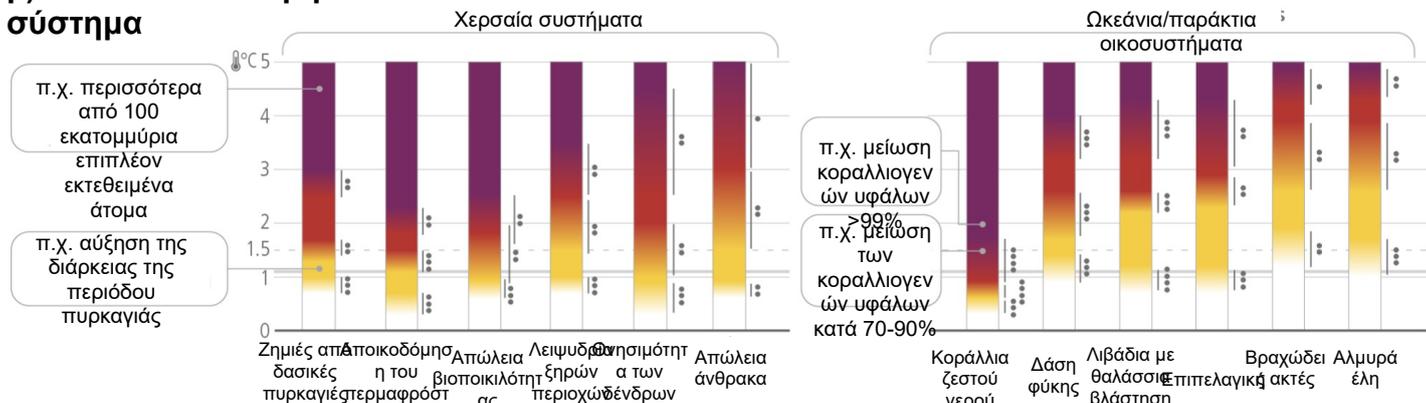
Οι προβλεπόμενοι κίνδυνοι και οι επιπτώσεις που παρουσιάζονται στους χάρτες βασίζονται σε εκροές από διαφορετικά υποσύνολα μοντέλων γήινων συστημάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την προβολή κάθε δείκτη επιπτώσεων χωρίς πρόσθετη προσαρμογή. Η WGII παρέχει περαιτέρω εκτίμηση των επιπτώσεων στα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα χρησιμοποιώντας αυτές τις προβλέψεις και πρόσθετες σειρές αποδεικτικών στοιχείων. α) Κίνδυνοι απωλειών ειδών, όπως υποδεικνύονται από το ποσοστό των εκτιμώμενων ειδών που εκτίθενται σε δυνητικά επικίνδυνες συνθήκες θερμοκρασίας, όπως ορίζονται από συνθήκες πέραν της εκτιμώμενης ιστορικής (1850–2005) μέγιστης μέσης ετήσιας θερμοκρασίας που βιώνει κάθε είδος, σε GWL 1,5 °C, 2 °C, 3 °C και 4 °C. Οι βασικές προβλέψεις θερμοκρασίας προέρχονται από 21 μοντέλα του γήινου συστήματος και δεν λαμβάνουν υπόψη ακραία φαινόμενα που επηρεάζουν οικοσυστήματα όπως η Αρκτική. β) Κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία, όπως υποδεικνύεται από τις ημέρες ανά έτος έκθεσης του πληθυσμού σε υποθερμικές συνθήκες που ενέχουν κίνδυνο θνησιμότητας από συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του επιφανειακού αέρα για την ιστορική περίοδο (1991–2005) και σε GWL από 1,7 °C έως 2,3 °C (μέση τιμή = 1,9 °C· 13 κλιματικά μοντέλα), 2,4 °C έως 3,1 °C (2,7 °C· 16 κλιματικά μοντέλα) και 4,2 °C έως 5,4 °C (4,7 °C· 15 κλιματικά μοντέλα). Διαταραχτημοριακό εύρος WGL έως το 2081-2100 στο πλαίσιο των RCP2.6, RCP4.5 και RCP8.5. Ο παρουσιαζόμενος δείκτης είναι συνεπής με τα κοινά χαρακτηριστικά που βρίσκονται σε πολλούς δείκτες που περιλαμβάνονται στις αξιολογήσεις WGI και WGII. γ) Επιπτώσεις στην παραγωγή τροφίμων: γ1) Αλλαγές στην απόδοση αραβοσίτου στις προβλεπόμενες ολικής άλεσης από 1,6 °C έως 2,4 °C (2,0°C), από 3,3 °C έως 4,8 °C (4,1 °C) και από 3,9 °C έως 6,0 °C (4,9 °C). Η μέση απόδοση αλλάζει από ένα σύνολο 12 μοντέλων καλλιιεργειών, καθένα από τα οποία οδηγείται από προκατειλημμένα προσαρμοσμένα αποτελέσματα από 5 μοντέλα γήινων συστημάτων από το έργο σύγκρισης και βελτίωσης γεωργικών μοντέλων (AgMIP) και το έργο διατομεακής σύγκρισης μοντέλων επιπτώσεων (ISIMIP). Οι χάρτες απεικονίζουν την περίοδο 2080–2099 σε σύγκριση με την περίοδο 1986–2005 για τις σημερινές αναπτυσσόμενες περιοχές (>10 εκτάρια), με το αντίστοιχο εύρος των μελλοντικών επιπέδων υπερθέρμανσης του πλανήτη να παρουσιάζεται στην ΚΠΔ1-2.6, στην ΚΠΔ3-7.0 και στην ΚΠΔ5-8.5, αντίστοιχα. Η εκκόλαψη υποδεικνύει περιοχές όπου το <70% των συνδυασμών μοντέλων κλίματος-καλλιέργειας συμφωνούν σχετικά με το σημάδι του αντίκτυπου. γ2) Αλλαγές στο μέγιστο δυναμικό αλιευμάτων αλιείας κατά την περίοδο 2081-2099 σε σχέση με την περίοδο 1986-2005 στις προβλεπόμενες ολικής άλεσης από 0,9°C έως 2,0°C (1,5°C) και από 3,4°C έως 5,2°C (4,3°C). GWL έως το 2081-2100 στο πλαίσιο των RCP2.6 και RCP8.5. Η εκκόλαψη δείχνει πού διαφωνούν τα δύο κλιματικά-αλιευτικά μοντέλα προς την κατεύθυνση της αλλαγής. Οι μεγάλες σχετικές μεταβολές σε περιοχές χαμηλής απόδοσης μπορεί να αντιστοιχούν σε μικρές απόλυτες μεταβολές. Η βιοποικιλότητα και η αλιεία στην Ανταρκτική δεν αναλύθηκαν λόγω περιορισμών των δεδομένων. Η επισιτιστική ασφάλεια επηρεάζεται επίσης από τις αποτυχίες των καλλιιεργειών και της αλιείας που δεν παρουσιάζονται εδώ. {Σχήμα TS.5 της ομάδας εργασίας, σχήμα TS.9 της ομάδας εργασίας, παράρτημα I της ομάδας εργασίας: Global to Regional Atlas Figure AI.15, Figure AI.22, Figure AI.23, Figure AI.29· WGII 7.3.1.2, 7.2.4.1, SROCC Σχήμα SPM.3} (3.1.2, Πλαίσιο διατομής.2)

## Οι κίνδυνοι αυξάνονται με κάθε αύξηση της θερμοκρασίας

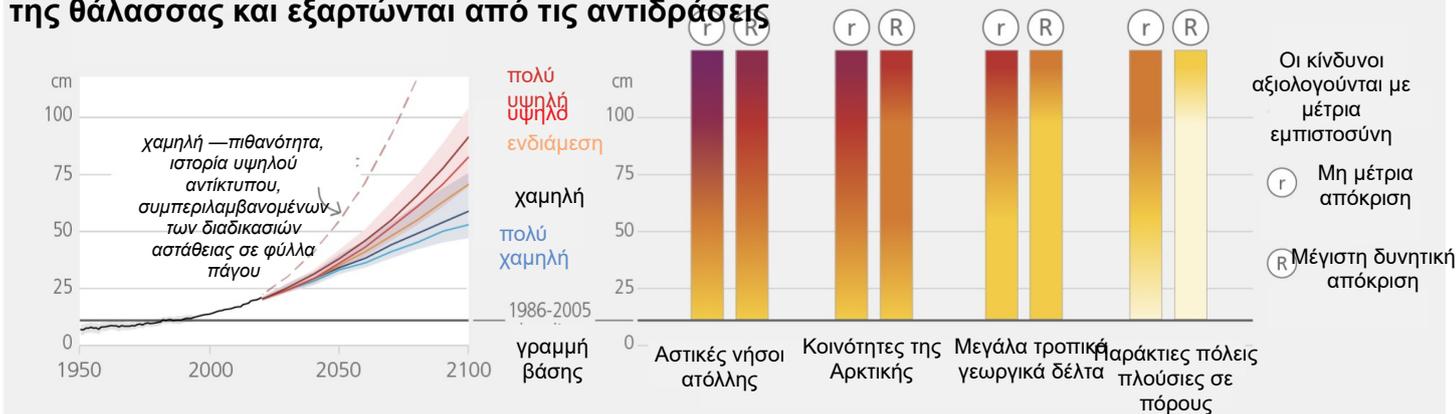
α) Οι υψηλοί κίνδυνοι εκτιμάται τώρα ότι εμφανίζονται σε χαμηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη



β) Οι κίνδυνοι διαφέρουν ανά σύστημα

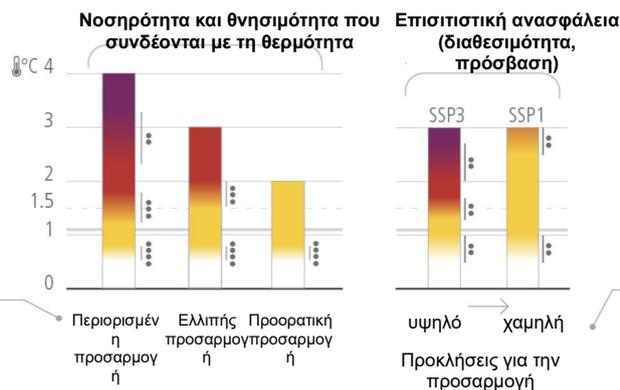


γ) Οι κίνδυνοι για τις παράκτιες γεωγραφικές περιοχές αυξάνονται με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και εξαρτώνται από τις αντιδράσεις



δ) Η προσαρμογή και οι κοινωνικοοικονομικές οδοί επηρεάζουν τα επίπεδα των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα

Προσαρμοσμένη προσαρμογή (μη προορατική προσαρμογή: χαμηλές επενδύσεις στα συστήματα υγείας) - ελλιπής προσαρμογή (ελλιπής σχεδιασμός προσαρμογής: μέτριες επενδύσεις στα συστήματα υγείας) - προορατική προσαρμογή (προορατική διαχείριση της προσαρμογής: υψηλές επενδύσεις στα συστήματα υγείας)



Η πορεία της ΕΚΠ1 απεικονίζει έναν κόσμο με χαμηλή αύξηση του πληθυσμού, υψηλό εισόδημα και μειωμένες ανισότητες, τρόφιμα που παράγονται σε συστήματα χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αποτελεσματική ρύθμιση της χρήσης γης και υψηλή προσαρμοστική ικανότητα (δηλαδή χαμηλές προκλήσεις όσον αφορά την προσαρμογή). Το μονοπάτι SSP3 έχει τις αντίθετες τάσεις.



**ε) Παραδείγματα βασικών κινδύνων σε διάφορες περιφέρειες**

Η απουσία διαγραμμάτων κινδύνου δεν συνεπάγεται απουσία κινδύνων εντός μιας περιφέρειας. Η ανάπτυξη συνθετικών διαγραμμάτων για τα μικρά νησιά, την Ασία και την Κεντρική και Νότια Αμερική ήταν περιορισμένη λόγω της έλλειψης επαρκώς μειωμένων κλιματικών προβλέψεων, της αβεβαιότητας προς την κατεύθυνση της αλλαγής, της ποικιλομορφίας των κλιματολογιών και των κοινωνικοοικονομικών πλαισίων μεταξύ των χωρών εντός μιας περιοχής και του επακόλουθου λιγοστού αριθμού προβλέψεων επιπτώσεων και κινδύνου για διαφορετικά επίπεδα θέρμανσης.

Οι αναφερόμενοι κίνδυνοι είναι τουλάχιστον μέτριοι επιπέδου εμπιστοσύνης

**Μικρά νησιά**

- Απώλεια χερσαίας, θαλάσσιας και παράκτιας βιοποικιλότητας και οικοσυστημικών υπηρεσιών- Απώλεια ζωών και περιουσιακών στοιχείων, κίνδυνος για την επισιτιστική ασφάλεια και οικονομική διαταραχή λόγω καταστροφής οικισμών και υποδομών- Οικονομική παρακμή και αδυναμία βιοπορισμού της αλιείας, της γεωργίας, του τουρισμού και από απώλεια βιοποικιλότητας από παραδοσιακά αγροοικουστήματα - Μειωμένη κατοικησιμότητα υφάλων και νησιών εκτός υφάλων που οδηγεί σε αυξημένο εκτοπισμό- Κίνδυνος για την ασφάλεια των υδάτων σχεδόν σε κάθε μικρή νησί

**Βόρεια Αμερική**

- Κίνδυνος για την ασφάλεια των υδάτων σχεδόν σε κάθε μικρή νησί- Risk of degradation of marine, coastal and terrestrial ecosystems, including loss of biodiversity, function, and protective services - Risk to freshwater resources with consequences for ecosystems, reduced surface water availability for irrigated agriculture, other human uses, and degraded water quality - Risk to food and nutritional security through changes in agriculture, livestock, hunting, fisheries, and aquaculture productivity and access- Risks to well-being, livelihoods and economic activities from cascading and compounding climate hazards, including risks to coastal cities, settlements and infrastructure from sea level rise

**Ευρώπη**

- Κίνδυνοι για τους ανθρώπους, τις οικονομίες και τις υποδομές λόγω παράκτιων και εσωτερικών πλημμυρών- Άγχος και θνησιμότητα για τους ανθρώπους λόγω αυξανόμενων θερμοκρασιών και ακραίων θερμοκρασιών- Διαταραχές θαλάσσιων και χερσαίων οικοσυστημάτων- Έλλειψη νερού σε πολλαπλούς διασυνδεδεμένους τομείς- Απώλειες στη φυτική παραγωγή, λόγω συνθετών θερμοκρασιών και ξηρών συνθηκών

**Κεντρική και Νότια Αμερική**

- Κίνδυνος για την ασφάλεια των υδάτων και ακραίων καιρικών φαινομένων- Σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία λόγω των αυξανόμενων επιδημιών, ιδίως των ούσων που μεταδίδονται από φορείς- Υποβάθμιση των οικοσυστημάτων κοραλλιογενών υφάλων λόγω της λεύκανσης των κοραλλίων

**Australia**

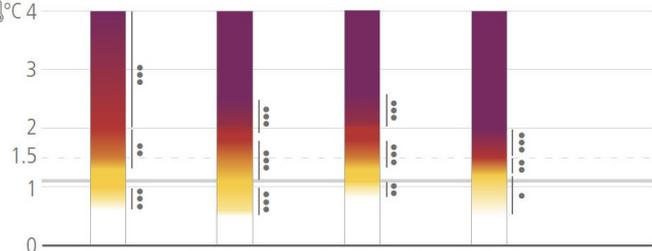
- Κίνδυνος για την επισιτιστική ασφάλεια λόγω συχνών/ακραίων ξηρασιών- Ζημιές στη ζωή και τις υποδομές λόγω πλημμυρών, κατολισθήσεων, ανόδου της στάθμης της θάλασσας, καταιγίδων και δασικών πυρκαγιών- Απώλεια ανθρωπίνων και φυσικών συστημάτων σε παράκτιες περιοχές χαμηλού υψομέτρου λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας- Αντίκτυπος στα μέσα διαβίωσης και στα εισοδήματα λόγω της μείωσης της γεωργικής παραγωγής- Αύξηση της θνησιμότητας και της νοσηρότητας που σχετίζονται με τη θέρμανση

**Ασία**

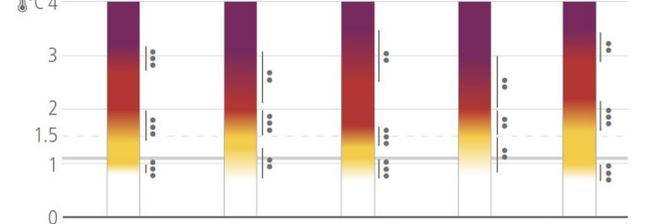
- Κίνδυνος για την ασφάλεια των υδάτων και ακραίων καιρικών φαινομένων- Σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία λόγω των αυξανόμενων επιδημιών, ιδίως των ούσων που μεταδίδονται από φορείς- Υποβάθμιση των οικοσυστημάτων κοραλλιογενών υφάλων στην Αυστραλία

**Αφρική**

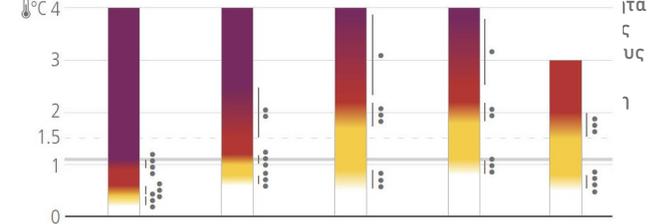
- Εξαφάνιση ειδών και μείωση ή μη αναστρέψιμη απώλεια οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους, συμπεριλαμβανομένων των οικοσυστημάτων γλυκών υδάτων, της ξηράς και των ωκεανών- Κίνδυνος για την επισιτιστική ασφάλεια, κίνδυνος υποσιτισμού (ανεπάρκεια μικροθρεπτικών ουσιών) και απώλεια μέσων διαβίωσης λόγω της μειωμένης παραγωγής τροφίμων από καλλιέργειες, ζώα και αλιεία- Κίνδυνοι για την υγεία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και για τα μέσα διαβίωσης στις παράκτιες κοινότητες- Αυξημένη ανθρώπινη θνησιμότητα και νοσηρότητα λόγω αυξημένης θερμότητας και μολυσματικών ασθενειών (συμπεριλαμβανομένων των ασθενειών που μεταδίδονται από φορείς και των διαρροϊκών ασθενειών)- Μειωμένη οικονομική παραγωγή και ανάπτυξη και αυξημένα ποσοστά ανισότητας και φτώχειας - Αυξημένος κίνδυνος για την ασφάλεια των υδάτων και της ενέργειας λόγω ξηρασίας και θερμότητας



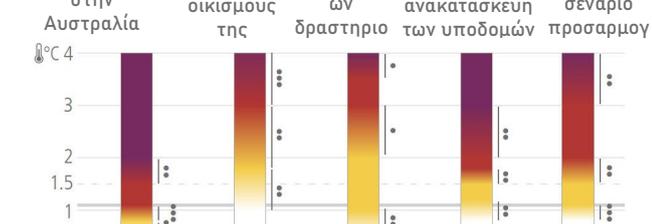
Παραγωγή τροφίμων από καλλιέργειες, αλιεία και Αφρική Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα στην Αφρική Θνησιμότητα και νοσηρότητα από θερμότητα και Η λειψυδρία στη νοτιοανατολική Ευρώπη Καθυστερημένες επιπτώσεις της ανόδου της στάθμης της θάλασσας



Ποιότητα και διαθεσιμότητα νερού στη Μεσόγειο Υγεία και ευημερία στη Μεσόγειο Η λειψυδρία στη νοτιοανατολική Ευρώπη Παράκτιες πλημμύρες σε ανθρώπους και υποδομές στην Ευρώπη Θερμική καταπόνηση και θνησιμότητα



Απώλεια και υποβάθμιση των κοραλλιογενών υφάλων στην Αυστραλία Καταστροφικές επιπτώσεις στις πόλεις και τους οικισμούς της Αφρικής Μείωση της βιωσιμότητας των τουριστικών δραστηριοτήτων Κόστος και ζημιές που σχετίζονται με τη συντήρηση και την ανακατασκευή των υποδομών Η νόσος του Lyme στη Βόρεια Αμερική υπό ατελές σενάριο προσαρμογής



Οικοσυστήματα θαλάσσιου πάγου από την αλλαγή θαλάσσιου πάγου στην Αρκτική Αλλαγές στα αλιεύματα μπακαλιάρου Pollock και γάδου του Ειρηνικού στην Αρκτική Κόστος και απώλειες για βασικές υποδομές στην Αρκτική Οικοσυστήματα εξαρτώμενα από θαλάσσιο πάγο στην Ανταρκτική Αλλαγές στην αλιεία κριλ στην Ανταρκτική

**Διάγραμμα 3.3: Συνθετικά διαγράμματα κινδύνου παγκόσμιων και τομεακών αξιολογήσεων και παραδείγματα περιφερειακών βασικών κινδύνων.**

Τα κεχριμπάρια που καίγονται προκύπτουν από μια βιβλιογραφία που βασίζεται σε πραγματογνωμοσύνη. Ομάδα (α): Αριστερά – Μεταβολές της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη σε °C σε σχέση με την περίοδο 1850–1900. Οι αλλαγές αυτές επιτεύχθηκαν συνδυάζοντας προσομοιώσεις μοντέλου CMIP6 με περιορισμούς παρατήρησης που βασίζονται σε προηγούμενη προσομοίωση υπερθέρμανσης, καθώς και σε επικαιροποιημένη αξιολόγηση της ευαισθησίας του κλίματος ισορροπίας. Παρουσιάζονται πολύ πιθανά εύρη τιμών για τα σενάρια χαμηλών και υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-2.6 και SSP3-7.0). Δεξιά - Παγκόσμιοι λόγοι ανησυχίας, συγκρίνοντας τις αξιολογήσεις AR6 (παχιά κάρβουνα) και AR5 (λεπτά κάρβουνα). Εμφανίζονται διαγράμματα για κάθε RFC, με την παραδοχή χαμηλής έως μηδενικής προσαρμογής (δηλαδή, η προσαρμογή είναι κατακερματισμένη, εντοπισμένη και περιλαμβάνει σταδιακές προσαρμογές στις υφιστάμενες πρακτικές). Ωστόσο, η μετάβαση σε επίπεδο πολύ υψηλού κινδύνου δίνει έμφαση στη μη αναστρεψιμότητα και στα όρια προσαρμογής. Η οριζόντια γραμμή υποδηλώνει την παρούσα υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,1 °C, η οποία χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό των παρατηρούμενων, προηγούμενων επιπτώσεων κάτω από τη γραμμή από τους μελλοντικούς προβλεπόμενους κινδύνους πάνω από αυτήν. Οι γραμμές συνδέουν τα μεσαία σημεία της μετάβασης από μέτριο σε υψηλό κίνδυνο μεταξύ AR5 και AR6. Πάνελ (β): Κίνδυνοι για τα χερσαία συστήματα και τα ωκεάνια/παράκτια οικοσυστήματα. Τα διαγράμματα που απεικονίζονται για κάθε κίνδυνο προϋποθέτουν χαμηλή έως μηδενική προσαρμογή. Οι φυσαλίδες κειμένου υποδεικνύουν παραδείγματα επιπτώσεων σε ένα δεδομένο επίπεδο θέρμανσης. Πάνελ (γ): Αριστερά - Παγκόσμια μέση μεταβολή της στάθμης της θάλασσας σε εκατοστά, σε σχέση με το 1900. Οι ιστορικές μεταβολές (μαύρο) παρατηρούνται με μετρητές παλίρροιας πριν από το 1992 και υψομετρητές μετά. Οι μελλοντικές αλλαγές στο 2100 (έγχρωμες γραμμές και σκίαση) αξιολογούνται σύμφωνα με τους περιορισμούς παρατήρησης που βασίζονται στην προσομοίωση μοντέλων CMIP, φύλλων πάγου και παγετώνων και οι πιθανές περιοχές παρουσιάζονται για τα μοντέλα SSP1-2.6 και SSP3-7.0. Δεξιά - Αξιολόγηση του συνδυασμένου κινδύνου παράκτιων πλημμυρών, διάβρωσης και αλάτωσης για τέσσερις ενδεικτικές παράκτιες γεωγραφικές περιοχές το 2100, λόγω της μεταβολής της μέσης και ακραίας στάθμης της θάλασσας, στο πλαίσιο δύο σεναρίων αντιμετώπισης, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς SROCC (1986–2005) και υποδεικνύοντας την περίοδο αναφοράς AR6 της IPCC (1995–2014). Η αξιολόγηση δεν λαμβάνει υπόψη τις μεταβολές της ακραίας στάθμης της θάλασσας πέραν εκείνων που προκαλούνται άμεσα από τη μέση άνοδο της στάθμης της θάλασσας· τα επίπεδα κινδύνου θα μπορούσαν να αυξηθούν εάν λαμβάνονταν υπόψη άλλες αλλαγές στην ακραία στάθμη της θάλασσας (π.χ. λόγω αλλαγών στην ένταση του κυκλώνα). Η «μη μετριοπαθής αντίδραση» περιγράφει τις προσπάθειες που καταβάλλονται από σήμερα (δηλαδή, καμία περαιτέρω σημαντική δράση ή νέα είδη δράσεων). Η «μέγιστη δυνητική αντίδραση» αντιπροσωπεύει έναν συνδυασμό απαντήσεων που εφαρμόστηκαν σε πλήρη έκταση και, ως εκ τούτου, σημαντικές πρόσθετες προσπάθειες σε σύγκριση με σήμερα, με την παραδοχή ελάχιστων οικονομικών, κοινωνικών και πολιτικών φραγμών. Τα κριτήρια αξιολόγησης περιλαμβάνουν την έκθεση και την τρωτότητα (πυκνότητα περιουσιακών στοιχείων, επίπεδο υποβάθμισης των χερσαίων και θαλάσσιων ρυθμιστικών οικοσυστημάτων), τους παράκτιους κινδύνους (πλημμύρες, διάβρωση των ακτών, αλάτωση), τις επιπτώσεις αποκρίσεις (σκληρά κατασκευασμένες άμυνες των ακτών, αποκατάσταση των οικοσυστημάτων ή δημιουργία νέων περιοχών φυσικών ρυθμιστικών αποθεμάτων και διαχείριση των καθιζήσεων) και την προγραμματισμένη μετεγκατάσταση. Η προγραμματισμένη μετεγκατάσταση αναφέρεται στη διαχείριση της υποχώρησης ή της επανεγκατάστασης. Ο αναγκαστικός εκτοπισμός δεν λαμβάνεται υπόψη στην παρούσα αξιολόγηση. Ο όρος απόκριση χρησιμοποιείται εδώ αντί της προσαρμογής, επειδή ορισμένες αποκρίσεις, όπως η υποχώρηση, μπορεί ή δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι προσαρμογή. Ομάδα (δ): Αριστερά - Θερμοευαίσθητα αποτελέσματα για την ανθρώπινη υγεία βάσει τριών σεναρίων αποτελεσματικότητας της προσαρμογής. Τα διαγράμματα περικλύονται στον πλησιέστερο ακέραιο οC εντός του εύρους μεταβολής της θερμοκρασίας το 2100 στο πλαίσιο τριών σεναρίων ΕΚΠ. Δεξιά - Κίνδυνοι που συνδέονται με την επισιτιστική ασφάλεια λόγω της κλιματικής αλλαγής και των προτύπων κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης. Στους κινδύνους για την επισιτιστική ασφάλεια περιλαμβάνονται η διαθεσιμότητα και η πρόσβαση σε τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένου του πληθυσμού που διατρέχει κίνδυνο πείνας, οι αυξήσεις των τιμών των τροφίμων και οι αυξήσεις των προσαρμοσμένων στην αναπηρία ετών ζωής που αποδίδονται στο ελλιποβαρές βάρος της παιδικής ηλικίας. Οι κίνδυνοι αξιολογούνται για δύο αντικρουόμενες κοινωνικοοικονομικές οδούς (ΕΚΠ1 και ΕΚΠ3), εξαιρουμένων των επιπτώσεων των στοχευμένων πολιτικών μετριασμού και προσαρμογής. Ομάδα (ε): Παραδείγματα περιφερειακών βασικών κινδύνων. Οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν είναι τουλάχιστον μέτριοι επιπέδου εμπιστοσύνης. Οι βασικοί κίνδυνοι προσδιορίζονται με βάση το μέγεθος των δυσμενών συνεπειών (διάχυτη φύση των συνεπειών, βαθμός μεταβολής, μη αναστρεψιμότητα των συνεπειών, πιθανότητα κατώτατων ορίων επιπτώσεων ή σημείων ανατροπής, πιθανότητα αλυσιδωτών επιπτώσεων πέραν των ορίων των συστημάτων): πιθανότητα δυσμενών συνεπειών· τα χρονικά χαρακτηριστικά του κινδύνου· και ικανότητα ανταπόκρισης στον κίνδυνο, π.χ. μέσω προσαρμογής. {Σχήμα WGI SPM.8· WGII SPM B.3.3, WGII Σχήμα SPM.3, WGII SM 16.6, WGII SM 16.7.4· σχήμα SROCC SPM.3d, SROCC SPM.5a, SROCC 4SM· Σχήμα SPM.2, SRCCL 7.3.1, SRCCL 7 SM} (Διατομεακό πλαίσιο.2)

### 3.1.3 Η πιθανότητα και οι κίνδυνοι απότομων και μη αναστρέψιμων αλλαγών

Η πιθανότητα απότομων και μη αναστρέψιμων αλλαγών και οι επιπτώσεις τους αυξάνονται με υψηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Καθώς αυξάνονται τα επίπεδα θέρμανσης, αυξάνονται και οι κίνδυνοι εξαφάνισης ειδών ή μη αναστρέψιμης απώλειας βιοποικιλότητας σε οικοσυστήματα όπως τα δάση (μέτρια εμπιστοσύνη), οι κοραλλιογενείς ύφαλοι (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και οι περιοχές της Αρκτικής (υψηλή εμπιστοσύνη). Κίνδυνοι που συνδέονται με μεγάλης κλίμακας μεμονωμένα συμβάντα ή σημεία ανατροπής, όπως η αστάθεια των φύλλων πάγου ή η απώλεια οικοσυστημάτων από τροπικά δάση, η μετάβαση σε υψηλό κίνδυνο μεταξύ 1,5 °C και 2,5 °C (μέτρια εμπιστοσύνη) και σε πολύ υψηλό κίνδυνο μεταξύ 2,5 °C και 4 °C (χαμηλή εμπιστοσύνη). Η αντίδραση των βιογεωχημικών κύκλων σε ανθρωπογενείς διαταραχές μπορεί να είναι απότομη σε περιφερειακές κλίμακες και μη αναστρέψιμη σε χρονικές κλίμακες δεκαδικών έως αιώνων (υψηλή εμπιστοσύνη). Η πιθανότητα υπέρβασης αβέβαιων περιφερειακών ορίων αυξάνεται με την περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM C.3.2, WGI Box TS.9, WGI TS.2.6· Σχήμα SPM.3 της ομάδας εργασίας II, SPM B.3.1 της ομάδας εργασίας II, SPM B.4.1, SPM B.5.2 της ομάδας εργασίας II, πίνακας TS.1 της ομάδας εργασίας II, TS.C.1 της ομάδας εργασίας II, TS.C.13.3 της ομάδας εργασίας II· SROCC SPM B.4}

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι αναπόφευκτη για αιώνες έως χιλιετίες λόγω της συνεχιζόμενης υπερθέρμανσης των ωκεανών και της τήξης των πάγων και η στάθμη της θάλασσας θα παραμείνει υψηλή για χιλιάδες χρόνια (υψηλή εμπιστοσύνη). Η παγκόσμια μέση άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα συνεχιστεί τον 21ο αιώνα (σχεδόν βέβαιη), με προβλεπόμενη περιφερειακή σχετική άνοδο της στάθμης της θάλασσας εντός του 20% του παγκόσμιου μέσου όρου κατά μήκος των δύο τρίτων της παγκόσμιας ακτογραμμής (μέση εμπιστοσύνη). Το μέγεθος, ο ρυθμός, το χρονοδιάγραμμα των υπερβάσεων των ορίων και η μακροπρόθεσμη δέσμευση για άνοδο της στάθμης της θάλασσας εξαρτώνται από τις εκπομπές, με τις υψηλότερες εκπομπές να οδηγούν σε μεγαλύτερους και ταχύτερους ρυθμούς άνοδου της στάθμης της θάλασσας. Λόγω της σχετικής άνοδου της στάθμης της θάλασσας, ακραία συμβάντα της στάθμης της θάλασσας που συνέβησαν μία φορά ανά αιώνα στο πρόσφατο παρελθόν προβλέπεται να συμβαίνουν τουλάχιστον ετησίως σε περισσότερες από τις μισές τοποθεσίες μέτρησης παλίρροιας έως το 2100 και οι κίνδυνοι για τα παράκτια οικοσυστήματα, τους ανθρώπους και τις υποδομές θα συνεχίσουν να αυξάνονται πέραν του 2100 (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε σταθερά επίπεδα αύξησης της θερμοκρασίας μεταξύ 2°C και 3°C, τα στρώματα πάγου της Γροιλανδίας και της Δυτικής Ανταρκτικής θα χαθούν σχεδόν εντελώς και αμετάκλητα για πολλές χιλιετίες (περιορισμένα στοιχεία). Η πιθανότητα και ο ρυθμός απώλειας μάζας πάγου αυξάνονται με υψηλότερες παγκόσμιες επιφανειακές θερμοκρασίες (υψηλή εμπιστοσύνη). Κατά τα επόμενα 2000 χρόνια, η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας θα αυξηθεί κατά περίπου 2 έως 3 μέτρα εάν η αύξηση της θερμοκρασίας περιοριστεί σε 1,5 °C και 2 έως 6 μέτρα εάν περιοριστεί σε 2 °C (χαμηλή εμπιστοσύνη). Οι προβλέψεις για την πολυχιλιετή παγκόσμια μέση άνοδο της στάθμης της θάλασσας συνάδουν με τα ανασυσταθέντα επίπεδα κατά τη διάρκεια προηγούμενων θερμών κλιματικών περιόδων: η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας ήταν πολύ πιθανόν 5 έως 25 μέτρα υψηλότερη από ό,τι σήμερα, περίπου 3 εκατομμύρια χρόνια πριν, όταν οι παγκόσμιες θερμοκρασίες ήταν 2,5 °C έως 4 °C υψηλότερες από ό,τι 1850-1900 (μέση εμπιστοσύνη). Άλλα παραδείγματα αναπόφευκτων αλλαγών στο κλιματικό σύστημα λόγω πολλαπλών δεκαετιών ή μεγαλύτερων χρονοδιαγραμμάτων απόκρισης περιλαμβάνουν τη συνεχιζόμενη τήξη των παγετώνων (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και την απώλεια άνθρακα του μόνιμα παγωμένου εδάφους (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM B.5.2, WGI SPM B.5.3, WGI SPM B.5.4, WGI SPM C.2.5, WGI Box TS.4, WGI Box TS.9, WGI 9.5.1· TS C.5 της ομάδας εργασίας II· SROCC SPM B.3, SROCC SPM B.6, SROCC SPM B.9} (Σχήμα 3.4)

Η πιθανότητα χαμηλών πιθανοτήτων που συνδέονται με δυνητικά πολύ μεγάλες επιπτώσεις αυξάνεται με υψηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αύξηση της θερμοκρασίας σημαντικά πάνω από το εκτιμώμενο πολύ πιθανό εύρος για ένα δεδομένο σενάριο δεν μπορεί να αποκλειστεί και υπάρχει μεγάλη εμπιστοσύνη ότι αυτό θα οδηγήσει σε περιφερειακές αλλαγές μεγαλύτερες από ό,τι εκτιμάται σε πολλές πτυχές του κλιματικού συστήματος. Τα αποτελέσματα χαμηλής πιθανότητας και υψηλού αντικτύπου θα μπορούσαν να προκύψουν σε περιφερειακές κλίμακες ακόμη και για την υπερθέρμανση του πλανήτη εντός του πολύ πιθανού εκτιμώμενου εύρους για ένα δεδομένο σενάριο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η παγκόσμια μέση άνοδος της στάθμης της θάλασσας πάνω από το πιθανό εύρος —η οποία προσεγγίζει τα 2 m έως το 2100 και υπερβαίνει τα 15 m έως το 2300 βάσει ενός σεναρίου πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP5-8.5) (χαμηλή εμπιστοσύνη)— δεν μπορεί να αποκλειστεί λόγω της βαθιάς αβεβαιότητας στις διεργασίες των φύλλων πάγου<sup>123</sup> και θα είχε σοβαρές επιπτώσεις στους πληθυσμούς των παράκτιων ζωνών χαμηλού υψομέτρου. Εάν αυξηθεί η υπερθέρμανση του πλανήτη, ορισμένα σύνθετα ακραία φαινόμενα<sup>124</sup> θα γίνουν πιο συχνά, με μεγαλύτερη πιθανότητα πρωτοφανών εντάσεων, διαρκειών ή χωρικής έκτασης (υψηλή εμπιστοσύνη). Η κυκλοφορία ανατροπής του Ατλαντικού είναι πολύ πιθανό να εξασθενήσει κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα για όλα τα εξεταζόμενα σενάρια (υψηλή εμπιστοσύνη), ωστόσο δεν αναμένεται απότομη κατάρρευση πριν από το 2100 (μεσαία εμπιστοσύνη). Εάν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός χαμηλής πιθανότητας, είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει απότομες μετατοπίσεις των περιφερειακών καιρικών συνθηκών και του κύκλου του νερού, όπως μια μετατόπιση προς το νότο στην τροπική ζώνη βροχής και μεγάλες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Μια ακολουθία μεγάλων εκρηκτικών ηφαιστειακών εκρήξεων μέσα σε δεκαετίες, όπως συνέβη στο

123 Το αποτέλεσμα αυτό χαρακτηρίζεται από βαθιά αβεβαιότητα: Η πιθανότητα αυτή αφηφά την ποσοτική εκτίμηση, αλλά θεωρείται ότι οφείλεται στον υψηλό δυνητικό αντίκτυπο της. {Θέση WGI TS.1· Διακεφαλαιακό πλαίσιο WGII DEEP}

124 Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο. Παραδείγματα σύνθετων ακραίων φαινομένων είναι οι ταυτόχρονοι καύσωνες και οι ξηρασίες ή οι σύνθετες πλημμύρες. {WGI SPM υποσημείωση 18}

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

παρελθόν, είναι ένα γεγονός χαμηλής πιθανότητας υψηλού αντικτύπου που θα οδηγούσε σε σημαντική ψύξη παγκοσμίως και σε περιφερειακές κλιματικές διαταραχές για αρκετές δεκαετίες. {WGI SPM B.5.3, WGI SPM C.3, WGI SPM C.3.1, WGI SPM C.3.2, WGI SPM C.3.3, WGI SPM C.3.4, WGI SPM C.3.5, WGI σχήμα SPM.8, WGI πλαίσιο TS.3, WGI σχήμα TS.6, WGI πλαίσιο 9.4· WGII SPM B.4.5, WGII SPM C.2.8· SROCC SPM B.2.7} (Σχήμα 3.4, Πλαίσιο διατομής.2)

### 3.2 Μακροπρόθεσμες επιλογές και όρια προσαρμογής

Με την αύξηση της θερμοκρασίας, οι επιλογές προσαρμογής θα γίνουν πιο περιορισμένες και λιγότερο αποτελεσματικές. Σε υψηλότερα επίπεδα θέρμανσης, οι απώλειες και οι ζημιές θα αυξηθούν και επιπλέον ανθρώπινα και φυσικά συστήματα θα φτάσουν στα όρια προσαρμογής. Οι ολοκληρωμένες, οριζόντιες πολυτομιακές λύσεις αυξάνουν την αποτελεσματικότητα της προσαρμογής. Η κακή προσαρμογή μπορεί να δημιουργήσει εγκλωβισμούς τρωτότητας, έκθεσης και κινδύνων, αλλά μπορεί να αποφευχθεί με μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και την εφαρμογή ευέλικτων, πολυτομιακών και χωρίς αποκλεισμούς δράσεων προσαρμογής. (υψηλή εμπιστοσύνη)

Η αποτελεσματικότητα της προσαρμογής στη μείωση του κλιματικού κινδύνου τεκμηριώνεται για συγκεκριμένα πλαίσια, τομείς και περιφέρειες και θα μειωθεί με την αύξηση της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη).<sup>125</sup> Για παράδειγμα, οι κοινές αντιδράσεις προσαρμογής στη γεωργία —η υιοθέτηση βελτιωμένων ποικιλιών και αγρονομικών πρακτικών, καθώς και οι αλλαγές στα πρότυπα καλλιέργειας και στα συστήματα καλλιέργειας— θα καταστούν λιγότερο αποτελεσματικές από 2°C σε υψηλότερα επίπεδα αύξησης της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αποτελεσματικότητα των περισσότερων επιλογών προσαρμογής που σχετίζονται με το νερό για τη μείωση των προβλεπόμενων κινδύνων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι προσαρμογές για την παραγωγή υδροηλεκτρικής και θερμοηλεκτρικής ενέργειας είναι αποτελεσματικές στις περισσότερες περιοχές έως 1,5 °C έως 2 °C, με μειωμένη αποτελεσματικότητα σε υψηλότερα επίπεδα θέρμανσης (μέτρια εμπιστοσύνη). Η προσαρμογή με βάση το οικοσύστημα είναι ευάλωτη στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, με την αποτελεσματικότητα να μειώνεται με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι επιλογές προσαρμογής που σχετίζονται με τη γεωργοδασοκομία και τη δασοκομία έχουν απότομη μείωση της αποτελεσματικότητας στους 3 °C, με σημαντική αύξηση του υπολειπόμενου κινδύνου (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2, WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.5, WGII SPM C.2.10, WGII σχήμα TS.6 πίνακας ε), 4.7.2}

Με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, θα επιτευχθούν περισσότερα όρια προσαρμογής και θα αυξηθούν οι απώλειες και οι ζημιές, που συγκεντρώνονται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των φτωχότερων ευάλωτων πληθυσμών (υψηλή εμπιστοσύνη). Ήδη κάτω από τον 1,5 °C, οι αυτόνομες και εξελικτικές αντιδράσεις προσαρμογής των χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων θα αντιμετωπίζουν όλο και περισσότερο σκληρά όρια (υψηλή εμπιστοσύνη) (ενότητα 2.1.2). Πάνω από τον 1,5 °C, ορισμένα μέτρα προσαρμογής με βάση το οικοσύστημα θα χάσουν την αποτελεσματικότητά τους όσον αφορά την παροχή οφελών στους ανθρώπους, καθώς τα οικοσυστήματα αυτά θα φθάσουν σε σκληρά όρια προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Η προσαρμογή για την αντιμετώπιση των κινδύνων της θερμικής καταπόνησης, της θερμικής θνησιμότητας και της μειωμένης ικανότητας για εργασία σε εξωτερικούς χώρους για τον άνθρωπο αντιμετωπίζει ήπια και σκληρά όρια σε όλες τις περιοχές που γίνονται σημαντικά πιο σοβαρές στους 1,5 °C και είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τις περιοχές με θερμό κλίμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Πάνω από το επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C, οι περιορισμένοι πόροι γλυκού νερού θέτουν δυνητικά σκληρά όρια για τα μικρά νησιά και για τις περιοχές που εξαρτώνται από την τήξη των παγετώνων και του χιονιού (μέτρια εμπιστοσύνη). Κατά 2°C, προβλέπονται ήπια όρια για πολλαπλές βασικές καλλιέργειες, ιδίως στις τροπικές περιοχές (υψηλή εμπιστοσύνη). Κατά 3°C, προβλέπονται ήπια όρια για ορισμένα μέτρα διαχείρισης των υδάτων για πολλές περιοχές, ενώ σκληρά όρια προβλέπονται για τμήματα της Ευρώπης (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.3, WGII SPM C.3.3, WGII SPM C.3.4, WGII SPM C.3.5, WGII TS.D.2.2, WGII TS.D.2.3· SR1.5 SPM B.6· SROCC SPM C.1}

Οι ολοκληρωμένες, οριζόντιες πολυτομιακές λύσεις αυξάνουν την αποτελεσματικότητα της προσαρμογής. Για παράδειγμα, ο χωρίς αποκλεισμούς, ολοκληρωμένος και μακροπρόθεσμος σχεδιασμός σε τοπική, δημοτική, υποεθνική και εθνική κλίμακα, σε συνδυασμό με αποτελεσματικά συστήματα ρύθμισης και παρακολούθησης και οικονομικών και τεχνολογικούς πόρους και ικανότητες, προωθούν τη μετάβαση των αστικών και αγροτικών συστημάτων. Υπάρχουν διάφορες οριζόντιες επιλογές προσαρμογής, όπως η διαχείριση του κινδύνου καταστροφών, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, οι κλιματικές υπηρεσίες και η εξάπλωση και ο επιμερισμός του κινδύνου, οι οποίες έχουν ευρεία εφαρμογή σε όλους τους τομείς και παρέχουν μεγαλύτερα οφέλη σε άλλες επιλογές προσαρμογής όταν συνδυάζονται. Η μετάβαση από την επαγγελματική στην μετασχηματιστική προσαρμογή και η αντιμετώπιση μιας σειράς περιορισμών, κυρίως στους τομείς του χρηματοπιστωτικού τομέα, της διακυβέρνησης, των θεσμικών οργάνων και της πολιτικής, μπορούν να συμβάλουν στην υπέρβαση των ορίων ήπιας προσαρμογής. Ωστόσο, η προσαρμογή δεν αποτρέπει όλες τις απώλειες και τις ζημιές, ακόμη και με αποτελεσματική προσαρμογή και πριν από την επίτευξη μαλακών και σκληρών ορίων. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2, WGII SPM C.2.6, WGII SPM.C.2.13, WGII SPM C.3.1, WGII SPM.C.3.4, WGII SPM C.3.5, WGII Figure TS.6 Panel (e)}

Οι δυσπροσαρμοστικές αντιδράσεις στην κλιματική αλλαγή μπορούν να προκαλέσουν εγκλωβισμό στην ευπάθεια, την έκθεση και τους κινδύνους που είναι δύσκολο και δαπανηρό να αλλάξουν και να επιδεινώσουν τις υφιστάμενες ανισότητες. Οι δράσεις που επικεντρώνονται σε τομείς και κινδύνους μεμονωμένα και σε βραχυπρόθεσμα οφέλη συχνά οδηγούν σε δυσπροσαρμογή. Οι επιλογές προσαρμογής μπορεί να καταστούν δυσπροσαρμοστικές λόγω των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τους που περιορίζουν τις οικοσυστημικές υπηρεσίες και μειώνουν τη βιοποικιλότητα και την ανθεκτικότητα των οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή ή προκαλώντας δυσμενή αποτελέσματα για διάφορες ομάδες,

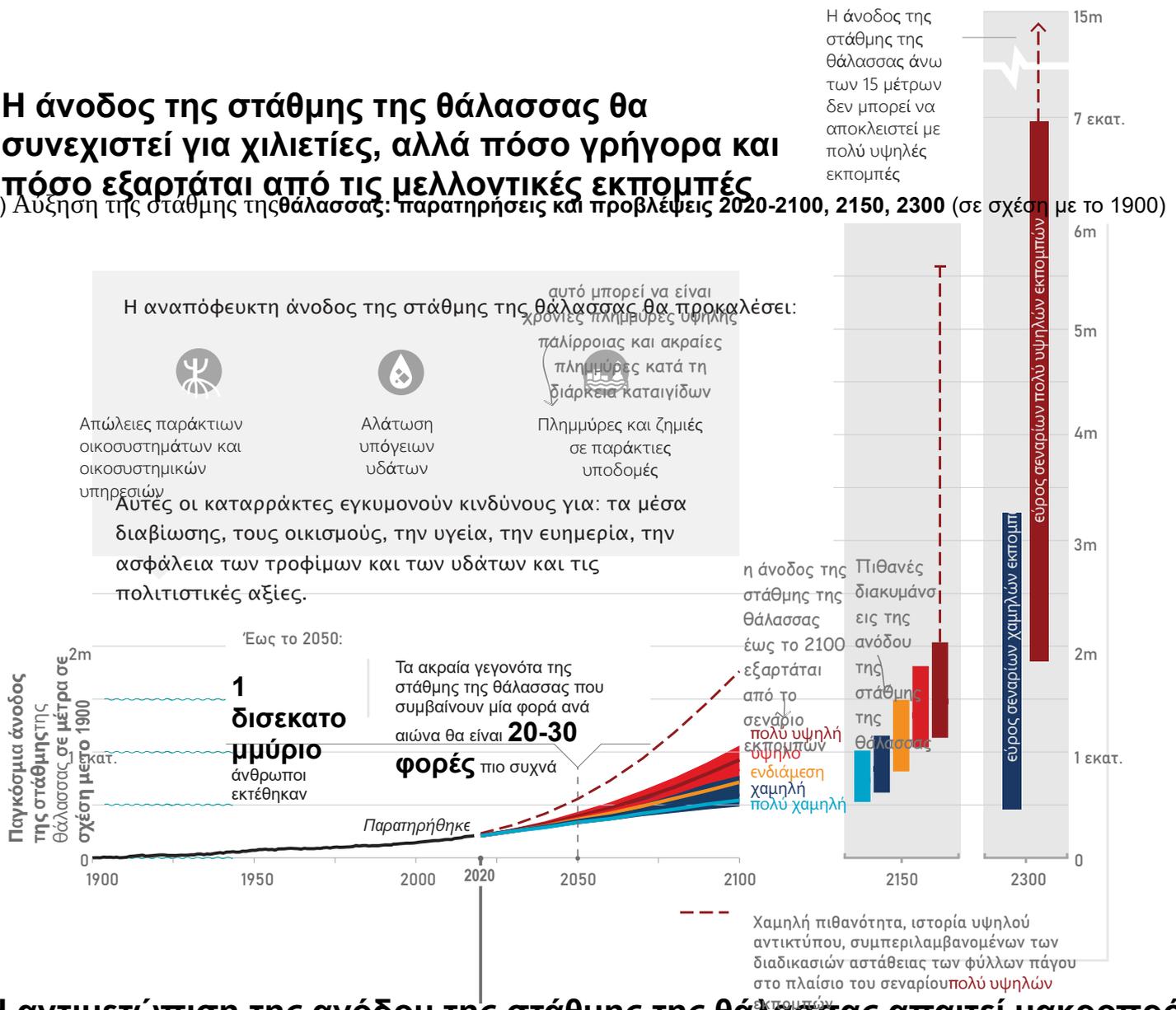
<sup>125</sup> Υπάρχουν περιορισμοί στην αξιολόγηση του πλήρους πεδίου εφαρμογής των επιλογών προσαρμογής που είναι διαθέσιμες στο μέλλον, δεδομένου ότι δεν μπορούν να ενσωματωθούν όλες οι πιθανές μελλοντικές απαντήσεις προσαρμογής στα μοντέλα κλιματικών επιπτώσεων, και οι προβλέψεις για τη μελλοντική προσαρμογή εξαρτώνται από τις επί του παρόντος διαθέσιμες τεχνολογίες ή προσεγγίσεις. {WGII 4.7.2}

επιδεινώνοντας την ανισότητα. Η κακή προσαρμογή μπορεί να αποφευχθεί με ευέλικτο, πολυτομεακό, χωρίς αποκλεισμούς και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και υλοποίηση δράσεων προσαρμογής με οφέλη για πολλούς τομείς και συστήματα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.4, WGII SPM.C.4.1, WGII SPM C.4.2, WGII SPM C.4.3}

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας αποτελεί μια ξεχωριστή και σοβαρή πρόκληση προσαρμογής, καθώς συνεπάγεται τόσο την αντιμετώπιση των αργών αλλαγών όσο και την αύξηση της συχνότητας και του μεγέθους των ακραίων συμβάντων της στάθμης της θάλασσας (υψηλή εμπιστοσύνη). Τέτοιες προκλήσεις προσαρμογής θα προέκυπταν πολύ νωρίτερα με υψηλούς ρυθμούς ανόδου της στάθμης της θάλασσας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι απαντήσεις στη συνεχιζόμενη άνοδο της στάθμης της θάλασσας και στις χερσαίες καθιζήσεις περιλαμβάνουν την προστασία, τη στέγαση, την εκ των προτέρων και την προγραμματισμένη μετεγκατάσταση (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτές οι απαντήσεις είναι πιο αποτελεσματικές εάν συνδυαστούν και/ή αλληλουχηθούν, προγραμματιστούν πολύ νωρίτερα, ευθυγραμμιστούν με τις κοινωνικοπολιτιστικές αξίες και υποστηριχθούν από διαδικασίες συμμετοχής της κοινότητας χωρίς αποκλεισμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι λύσεις που βασίζονται σε οικοσυστήματα, όπως οι υγρότοποι, παρέχουν παράλληλα οφέλη για το περιβάλλον και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και μειώνουν το κόστος αντιπλημμυρικής προστασίας (μέτρια εμπιστοσύνη), αλλά έχουν ειδικά ανά τοποθεσία φυσικά όρια, τουλάχιστον πάνω από 1,5 °C υπερθέρμανσης του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη) και χάνουν την αποτελεσματικότητά τους με υψηλούς ρυθμούς ανόδου της στάθμης της θάλασσας πέραν του 0,5 έως 1 cm yr<sup>-1</sup> (μέτρια εμπιστοσύνη). Τα θαλάσσια τείχη μπορεί να είναι δυσπροσαρμοστικά, καθώς μειώνουν αποτελεσματικά τις επιπτώσεις βραχυπρόθεσμα, αλλά μπορούν επίσης να οδηγήσουν σε εγκλωβισμό και να αυξήσουν την έκθεση σε κλιματικούς κινδύνους μακροπρόθεσμα, εκτός εάν ενσωματωθούν σε ένα μακροπρόθεσμο προσαρμοστικό σχέδιο (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM C.2.5· WGII SPM C.2.8, WGII SPM C.4.1· WGII 13.10, Διακεφαλαιακό πλαίσιο SLR της WGII· SROCC SPM B.9, SROCC SPM C.3.2, SROCC Σχήμα SPM.4, SROCC Σχήμα SPM.5c} (Σχήμα 3.4)

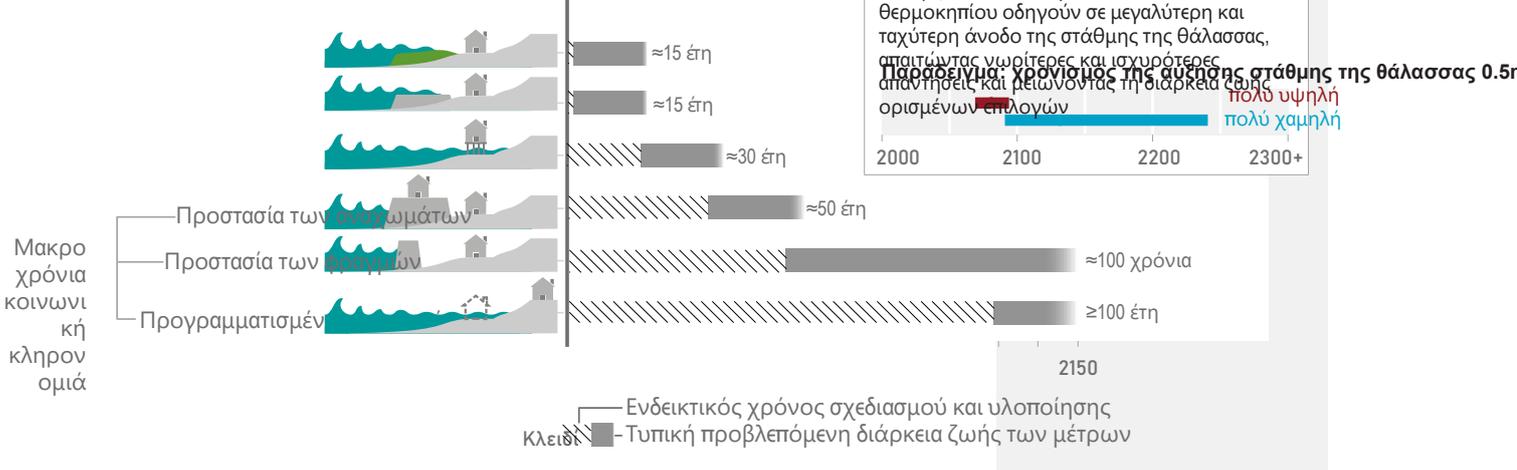
# Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα συνεχιστεί για χιλιετίες, αλλά πόσο γρήγορα και πόσο εξαρτάται από τις μελλοντικές εκπομπές

α) Άυξηση της στάθμης της θάλασσας: παρατηρήσεις και προβλέψεις 2020-2100, 2150, 2300 (σε σχέση με το 1900)



## Η αντιμετώπιση της άνοδου της στάθμης της θάλασσας απαιτεί μακροπρόθεσμα

β) Τυπικά χρονοδιαγράμματα των παράκτιων μέτρων διαχείρισης κινδύνου



**Σχήμα 3.4: Παρατηρούμενη και προβλεπόμενη παγκόσμια μέση μεταβολή της στάθμης της θάλασσας και των επιπτώσεών της, καθώς και χρονικές κλίμακες της διαχείρισης του παράκτιου κινδύνου.**

Ομάδα (α): Παγκόσμια μέση μεταβολή της στάθμης της θάλασσας σε μέτρα σε σχέση με το 1900. Οι ιστορικές μεταβολές (μαύρο) παρατηρούνται με μετρητές παλίρροιας πριν από το 1992 και υψομετρητές μετά. Οι μελλοντικές αλλαγές στο 2100 και για το 2150 (έγχρωμες γραμμές και σκίαση) αξιολογούνται σύμφωνα με τους περιορισμούς παρατήρησης με βάση την προσομοίωση μοντέλων CMIP, φύλλων πάγου και παγετώνων, και οι μέσες τιμές και οι πιθανές περιοχές παρουσιάζονται για τα εξεταζόμενα σενάρια. Σε σχέση με την περίοδο 1995-2014, η πιθανή παγκόσμια μέση αύξηση της στάθμης της θάλασσας έως το 2050 κυμαίνεται μεταξύ 0,15 και 0,23 m στο σενάριο πολύ χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1,9) και 0,20 έως 0,29 m στο σενάριο πολύ υψηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP5-8.5)· έως το 2100 μεταξύ 0,28 και 0,55 m στο πλαίσιο του ΕΚΠ1-1,9 και 0,63 έως 1,01 m στο πλαίσιο του ΕΚΠ5-8,5· και κατά 2150 μεταξύ 0,37 και 0,86 m στο πλαίσιο του ΕΚΠ1-1,9 και 0,98 έως 1,88 m στο πλαίσιο του ΕΚΠ5-8,5 (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι μεταβολές σε σχέση με το 1900 υπολογίζονται προσθέτοντας 0,158 m (παρατηρούμενη παγκόσμια μέση άνοδος της στάθμης της θάλασσας από το 1900 έως το 1995-2014) σε προσομοιωμένες μεταβολές σε σχέση με το 1995-2014. Οι μελλοντικές αλλαγές σε 2300 (ράβδοι) βασίζονται σε αξιολόγηση της βιβλιογραφίας, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το εύρος του 17ου–83ου εκατοστημορίου για την SSP1-2,6 (0,3 έως 3,1 m) και την SSP5-8.5 (1,7 έως 6,8 m). Κόκκινες διακεκομμένες γραμμές: Χαμηλής πιθανότητας, υψηλού αντίκτυπου ιστορία, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών αστάθειας φύλλων πάγου. Αυτά δείχνουν τον δυνητικό αντίκτυπο βαθιά αβέβαιων διαδικασιών και δείχνουν το 83ο εκατοστημόριο των προβλέψεων SSP5-8.5 που περιλαμβάνουν διαδικασίες χαμηλής πιθανότητας και υψηλού αντίκτυπου που δεν μπορούν να αποκλειστούν· λόγω της χαμηλής εμπιστοσύνης στις προβλέψεις αυτών των διαδικασιών, αυτό δεν αποτελεί μέρος ενός πιθανού εύρους. Οι προβλέψεις AR6 της IPCC για την παγκόσμια και περιφερειακή στάθμη της θάλασσας φιλοξενούνται στη διεύθυνση <https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool>. Η παράκτια ζώνη χαμηλού υψομέτρου φιλοξενεί επί του παρόντος περίπου 896 εκατομμύρια ανθρώπους (σχεδόν το 11 % του παγκόσμιου πληθυσμού του 2020), οι οποίοι προβλέπεται να υπερβούν το ένα δισεκατομμύριο έως το 2050 και στις πέντε ΕΚΠ. Πάνελ (β): Τυπικές χρονικές κλίμακες για τον σχεδιασμό, την υλοποίηση (διακεκομμένες ράβδοι) και την επιχειρησιακή διάρκεια ζωής των τρεχόντων μέτρων διαχείρισης παράκτιων κινδύνων (μπλε ράβδοι). Τα υψηλότερα ποσοστά αύξησης της στάθμης της θάλασσας απαιτούν ταχύτερη και ισχυρότερη ανταπόκριση και μειώνουν τη διάρκεια ζωής των μέτρων (έναρξη). Καθώς η κλίμακα και ο ρυθμός ανόδου της στάθμης της θάλασσας επιταχύνονται μετά το 2050, οι μακροπρόθεσμες προσαρμογές ενδέχεται σε ορισμένες περιοχές να υπερβαίνουν τα όρια των υφιστάμενων επιλογών προσαρμογής και για ορισμένα μικρά νησιά και χαμηλές ακτές θα μπορούσαν να αποτελέσουν υπαρξιακό κίνδυνο. {WGI SPM B.5, WGI C.2.5, σχήμα WGI SPM.8, WGI 9.6· WGII SPM B.4.5, WGII B.5.2, WGII C.2.8, WGII D.3.3, WGII TS.D.7, WGII Cross-Chapter Box SLR} (Διατομεακό Πλαίσιο.2)

### 3.3 Διαδρομές μετριασμού

Ο περιορισμός της ανθρωπογενούς υπερθέρμανσης του πλανήτη απαιτεί μηδενικές καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub>. Οι πορείες που συνάδουν με τους προϋπολογισμούς άνθρακα των 1,5 °C και 2 °C συνεπάγονται ταχείες, βαθιές και, στις περισσότερες περιπτώσεις, άμεσες μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε όλους τους τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). Η υπέρβαση του επιπέδου θέρμανσης και η επιστροφή (δηλαδή η υπέρβαση) συνεπάγεται αυξημένους κινδύνους και πιθανές μη αναστρέψιμες επιπτώσεις· η επίτευξη και η διατήρηση των παγκόσμιων καθαρών αρνητικών εκπομπών CO<sub>2</sub> θα μείωνε την αύξηση της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη).

#### 3.3.1 Υπολειπόμενοι προϋπολογισμοί άνθρακα

Ο περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο απαιτεί τον περιορισμό των σωρευτικών καθαρών εκπομπών CO<sub>2</sub> εντός ενός πεπερασμένου προϋπολογισμού άνθρακα,<sup>126</sup> μαζί με ισχυρές μειώσεις σε άλλα αέρια του θερμοκηπίου. Για κάθε 1000 GtCO<sub>2</sub> που εκπέμπεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, η παγκόσμια μέση θερμοκρασία αυξάνεται κατά πιθανό 0,27 °C έως 0,63 °C (βέλτιστη εκτίμηση 0,45 °C). Αυτή η σχέση συνεπάγεται ότι υπάρχει ένας πεπερασμένος προϋπολογισμός άνθρακα που δεν μπορεί να ξεπεραστεί προκειμένου να περιοριστεί η αύξηση της θερμοκρασίας σε οποιοδήποτε δεδομένο επίπεδο. {WGI SPM D.1, WGI SPM D.1.1· SR1.5 SPM C.1.3} (Σχήμα 3.5)

Οι βέλτιστες εκτιμήσεις του εναπομένου προϋπολογισμού άνθρακα (RCB) από τις αρχές του 2020 για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C με πιθανότητα 50 %<sup>127</sup> εκτιμάται ότι είναι 500 GtCO<sub>2</sub> για 2 °C (67% πιθανότητα) αυτό είναι 1150 GtCO<sub>2</sub>.<sup>128</sup> Οι εναπομείναντες προϋπολογισμοί άνθρακα έχουν ποσοτικοποιηθεί με βάση την εκτιμώμενη τιμή του TCRE και την αβεβαιότητά του, τις εκτιμήσεις της ιστορικής αύξησης της θερμοκρασίας, τις ανατροφοδοτήσεις του κλιματικού συστήματος, όπως οι εκπομπές από την απόψυξη του περμαφρόστ, και τη μεταβολή της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη μετά την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> από τις παγκόσμιες ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub>, καθώς και τις διακυμάνσεις της προβλεπόμενης αύξησης της θερμοκρασίας από εκπομπές εκτός CO<sub>2</sub> που οφείλονται εν μέρει σε δράσεις μετριασμού. Όσο μεγαλύτερες είναι οι μειώσεις των εκπομπών εκτός CO<sub>2</sub>, τόσο χαμηλότερες είναι οι προκύπτουσες θερμοκρασίες για ένα δεδομένο RCB ή το μεγαλύτερο RCB για το ίδιο επίπεδο μεταβολής της θερμοκρασίας. Για παράδειγμα, το RCB για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 °C με πιθανότητα 50% θα μπορούσε να κυμαίνεται μεταξύ 300 και 600 GtCO<sub>2</sub> ανάλογα με την αύξηση της θερμοκρασίας εκτός CO<sub>2</sub>.<sup>129</sup> Ο περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2 °C με πιθανότητα 67% (ή 83%) θα συνεπαγόταν RCB 1150 (900) GtCO<sub>2</sub> από τις αρχές του 2020. Για να παραμείνει κάτω από τους 2 °C με πιθανότητα 50%, το RCB είναι υψηλότερο, δηλαδή 1350 GtCO<sub>2</sub>.<sup>130</sup> {WGI SPM D.1.2, WGI πίνακας SPM.2· WGIII πλαίσιο SPM.1, WGIII πλαίσιο 3.4· SR1.5 SPM C.1.3}

Εάν οι ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> μεταξύ 2020-2030 παραμείνουν, κατά μέσο όρο, στο ίδιο επίπεδο με το 2019, οι προκύπτουσες σωρευτικές εκπομπές θα εξαντλήσουν σχεδόν τον εναπομένοντα προϋπολογισμό άνθρακα για 1,5 °C (50 %) και θα εξαντλήσουν πάνω από το ένα τρίτο του εναπομένου προϋπολογισμού άνθρακα για 2 °C (67 %) (διάγραμμα 3.5). Με βάση μόνο κεντρικές εκτιμήσεις, οι ιστορικές σωρευτικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> μεταξύ 1850 και 2019 (2400 ±240 GtCO<sub>2</sub>) ανέρχονται περίπου στα τέσσερα πέμπτα<sup>131</sup> του συνολικού προϋπολογισμού άνθρακα για πιθανότητα 50 % περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη στον 1,5 °C (κεντρική εκτίμηση περίπου 2900 GtCO<sub>2</sub>) και στα δύο τρίτα περίπου<sup>132</sup> του συνολικού προϋπολογισμού άνθρακα για πιθανότητα 67 % περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 2 °C (κεντρική εκτίμηση περίπου 3550 GtCO<sub>2</sub>). {Πίνακας SPM.2 του WGI· WGIII SPM B.1.3, WGIII πίνακας 2.1}

126 Βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο.

127 Η πιθανότητα αυτή βασίζεται στην αβεβαιότητα της μεταβατικής κλιματικής απόκρισης στις σωρευτικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> και στις πρόσθετες ανατροφοδοτήσεις του συστήματος της Γης και παρέχει την πιθανότητα ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη δεν θα υπερβεί τα καθορισμένα επίπεδα θερμοκρασίας. {Πίνακας WGI SPM.1}

128 Οι παγκόσμιες βάσεις δεδομένων κάνουν διαφορετικές επιλογές σχετικά με το ποιες εκπομπές και απορροφήσεις που συμβαίνουν στη γη θεωρούνται ανθρωπογενείς. Οι περισσότερες χώρες αναφέρουν τις ανθρωπογενείς ροές CO<sub>2</sub> της γης τους, συμπεριλαμβανομένων των ροών που οφείλονται σε ανθρωπογενείς περιβαλλοντικές αλλαγές (π.χ. λίπανση με CO<sub>2</sub>) σε «διαχειριζόμενες» εκτάσεις στις εθνικές τους απογραφές αερίων του θερμοκηπίου. Χρησιμοποιώντας εκτιμήσεις εκπομπών που βασίζονται σε αυτές τις απογραφές, οι εναπομείναντες προϋπολογισμοί άνθρακα πρέπει να μειωθούν αντίστοιχα. {WGIII SPM υποσημείωση 9, WGIII TS.3, WGIII πλαίσιο διακεφαλαίου 6}

129 Η κεντρική υπόθεση RCB προϋποθέτει μελλοντική αύξηση της θερμοκρασίας εκτός CO<sub>2</sub> (καθαρή πρόσθετη συμβολή των αερολυμάτων και των αερίων του θερμοκηπίου εκτός CO<sub>2</sub>) κατά περίπου 0,1 °C πάνω από την περίοδο 2010-2019, σύμφωνα με αυστηρά σενάρια μετριασμού. Εάν η πρόσθετη θέρμανση εκτός CO<sub>2</sub> είναι υψηλότερη, το RCB για τον περιορισμό της θέρμανσης σε 1,5 °C με πιθανότητα 50% συρρικνώνεται σε περίπου 300 GtCO<sub>2</sub>. Εάν, ωστόσο, η πρόσθετη αύξηση της θερμοκρασίας εκτός του CO<sub>2</sub> περιοριστεί μόνο στους 0,05 °C (μέσω ισχυρότερων μειώσεων του CH<sub>4</sub> και του N<sub>2</sub>O μέσω ενός συνδυασμού βαθιών διαρθρωτικών αλλαγών και αλλαγών συμπεριφοράς, π.χ. διαιτητικών αλλαγών), το RCB θα μπορούσε να είναι περίπου 600 GtCO<sub>2</sub> για αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5 °C. {Πίνακας SPM.2 του WGI, πλαίσιο TS.7 του WGI· Τετραγωνίδιο 3.4 της ομάδας εργασίας III}

130 Όταν προσαρμόζονται για τις εκπομπές από προηγούμενες εκθέσεις, οι εν λόγω εκτιμήσεις RCB είναι παρόμοιες με τις τιμές SR1.5 αλλά μεγαλύτερες από τις τιμές AR5 λόγω μεθοδολογικών βελτιώσεων. {WGI SPM D.1.3}

131 Οι αβεβαιότητες για τους συνολικούς προϋπολογισμούς άνθρακα δεν έχουν αξιολογηθεί και θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα συγκεκριμένα υπολογισμένα κλάσματα.

132 Βλ. υποσημείωση 131.

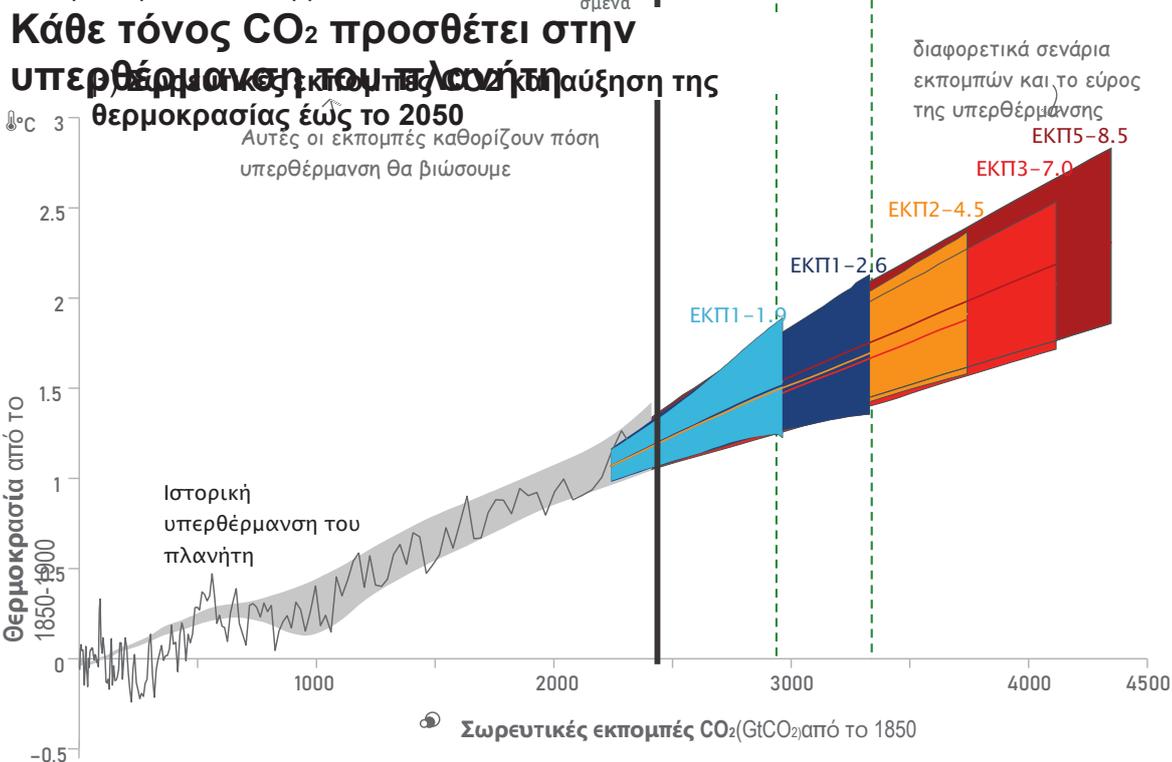
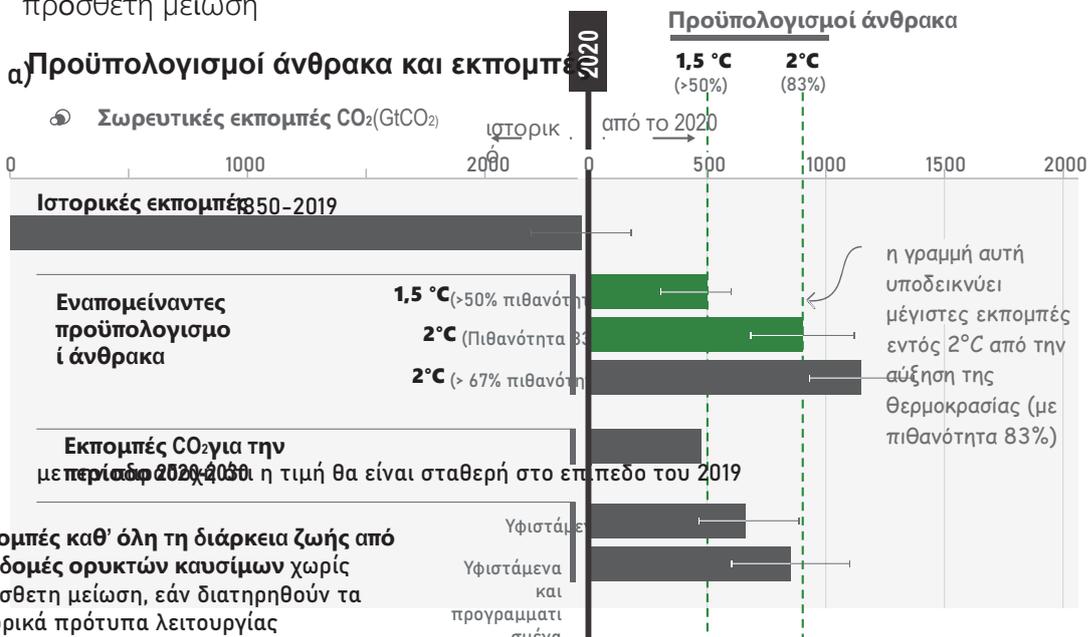
Σε σενάρια με αυξανόμενες εκπομπές CO<sub>2</sub>, οι χερσαίες και ωκεάνιες καταβόθρες άνθρακα προβλέπεται να είναι λιγότερο αποτελεσματικές στην επιβράδυνση της συσσώρευσης CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα (υψηλή εμπιστοσύνη). Ενώ οι φυσικές καταβόθρες άνθρακα της γης και των ωκεανών προβλέπεται να απορροφήσουν, σε απόλυτες τιμές, σταδιακά μεγαλύτερη ποσότητα CO<sub>2</sub> στο πλαίσιο σεναρίων υψηλότερων σε σύγκριση με χαμηλότερες εκπομπές CO<sub>2</sub>, καθίστανται λιγότερο αποτελεσματικές, δηλαδή το ποσοστό των εκπομπών που απορροφώνται από τη γη και τους ωκεανούς μειώνεται με την αύξηση των σωρευτικών καθαρών εκπομπών CO<sub>2</sub> (υψηλή εμπιστοσύνη). Πρόσθετες αποκρίσεις των οικοσυστημάτων στην αύξηση της θερμοκρασίας που δεν περιλαμβάνονται ακόμη πλήρως στα κλιματικά μοντέλα, όπως οι ροές αερίων του θερμοκηπίου από υγρότοπους, η απόψυξη του μόνιμου πάγου και οι δασικές πυρκαγιές, θα αυξήσουν περαιτέρω τις συγκεντρώσεις αυτών των αερίων στην ατμόσφαιρα (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε σενάρια όπου οι συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> κορυφώνονται και μειώνονται κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα, η γη και οι ωκεανοί αρχίζουν να απορροφούν λιγότερο άνθρακα ως απάντηση στη μείωση των συγκεντρώσεων CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα (υψηλή εμπιστοσύνη) και να μετατρέπονται σε ασθενή καθαρή πηγή έως το 2100 στο σενάριο πολύ χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (μεσαία εμπιστοσύνη).<sup>133</sup> {WGI SPM B.4, WGI SPM B.4.1, WGI SPM B.4.2, WGI SPM B.4.3}

---

<sup>133</sup> Αυτές οι προβλεπόμενες προσαρμογές των καταβόθρων άνθρακα για τη σταθεροποίηση ή τη μείωση των συγκεντρώσεων CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς των υπόλοιπων προϋπολογισμών άνθρακα. {WGI SPM υποσημείωση 32}

**Οι εναπομείναντες προϋπολογισμοί άνθρακα για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στον 1,5 °C θα μπορούσαν σύντομα να εξαντληθούν και εκείνοι για τους 2 °C θα εξαντληθούν σε μεγάλο βαθμό**

Οι εναπομείναντες προϋπολογισμοί άνθρακα είναι περιορισμένοι με τις εκπομπές από τη χρήση ορυκτών καυσίμων, χωρίς πρόσθετη μείωση



**Σχήμα 3.5: Σωρευτικές παρελθούσες, προβλεπόμενες και δεσμευμένες εκπομπές και σχετικές μεταβολές της θερμοκρασίας του πλανήτη.**

Ομάδα α) Αξιολόγηση των εναπομενόντων προϋπολογισμών άνθρακα για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας κατά πάσα πιθανότητα σε 1,5 °C, σε 2 °C με πιθανότητα 83 % και 67 %, σε σύγκριση με τις σωρευτικές εκπομπές που αντιστοιχούν σε σταθερές εκπομπές του 2019 έως το 2030, υφιστάμενες και προγραμματισμένες υποδομές ορυκτών καυσίμων (σε GtCO<sub>2</sub>). Για τους υπόλοιπους προϋπολογισμούς άνθρακα, οι λεπτές γραμμές υποδεικνύουν την αβεβαιότητα που οφείλεται στη συμβολή της αύξησης της θερμοκρασίας εκτός του CO<sub>2</sub>. Για τις εκπομπές καθ' όλη τη διάρκεια ζωής από υποδομές ορυκτών καυσίμων, οι λεπτές γραμμές υποδεικνύουν το εκτιμώμενο εύρος ευαισθησίας. Πάνελ β) Σχέση μεταξύ των σωρευτικών εκπομπών CO<sub>2</sub> και της αύξησης της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας. Ιστορικά δεδομένα (λεπτή μαύρη γραμμή) δείχνουν ιστορικές εκπομπές CO<sub>2</sub> σε σχέση με την παρατηρούμενη αύξηση της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας σε σχέση με την περίοδο 1850-1900. Το γκριζο εύρος με την κεντρική γραμμή του δείχνει μια αντίστοιχη εκτίμηση του ανθρωπογενούς μεριδίου της ιστορικής αύξησης της θερμοκρασίας. Οι έγχρωμες περιοχές δείχνουν το εκτιμώμενο πολύ πιθανό εύρος των προβλέψεων για τη θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη και οι πυκνές έγχρωμες κεντρικές γραμμές δείχνουν τη διάμεση εκτίμηση ως συνάρτηση των σωρευτικών εκπομπών CO<sub>2</sub> για τα επιλεγμένα σενάρια SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 και SSP5-8.5. Οι προβλέψεις έως το 2050 χρησιμοποιούν τις σωρευτικές εκπομπές CO<sub>2</sub> κάθε αντίστοιχου σεναρίου και η προβλεπόμενη υπερθέρμανση του πλανήτη περιλαμβάνει τη συμβολή όλων των ανθρωπογενών παραγόντων. {WGI SPM D.1, WGI σχήμα SPM.10, WGI πίνακας SPM.2· Ομάδα εργασίας III SPM B.1, Ομάδα εργασίας III SPM B.7, Ομάδα εργασίας III 2.7· SR1.5 SPM C.1.3}

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Κατηγορία (2) [# μονοπάτια]	Μοντελοποιημένες πορείες παγκόσμιων εκπομπών που κατηγοριοποιούνται με βάση τα προβλεπόμενα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWL). Λεπτομερείς ορισμοί πιθανοτήτων παρέχονται στο πλαίσιο 1 του SPM. Τα πλέον ενδεικτικά σενάρια (SSP-yy) που εξετάζονται στην AR6 WGI και οι ετεξηγηματικές (μετριαστικές) διαδρομές που αξιολογούνται στην ομάδα εργασίας III ευθυγραμμίζονται με τις κατηγορίες θερμοκρασίας και αναφέρονται σε χωριστή στήλη. Οι παγκόσμιες οδοί εκπομπών περιέχουν περιφερειακά διαφοροποιημένες πληροφορίες. Η αξιολόγηση αυτή επικεντρώνεται στα παγκόσμια χαρακτηριστικά τους.	Γ1 [97]	Γ1α [50]	Γ1β [47]	Γ2 [133]	Γ3 [311]	Γ3α [204]	Γ3β [97]	Γ4 [159]	Γ5 [212]	Γ6 [97]								
p50 [p5-p95] (1)	Ετικέτα κατηγορίας/υποσυνόλου	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 1,5 °C (>50%) Χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση	... με μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	... χωρίς μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	επαναφορά της θερμοκρασίας στους 1,5 °C (>50%) μετά από υψηλή υπέρβαση	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2°C (>67%)	... με δράση που ξεκινά το 2020	... ΕΚΣ έως το 2030	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2°C (>50%)	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 2,5°C (>50%)	περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας στους 3°C (>50%)								
Μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από το 2019 (%) (3)	2030	Προβλεπόμενες μέσες μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια του έτους σε όλα τα σενάρια σε σύγκριση με το μοντελοποιημένο 2019, με το 50-95ο εκατοστημόριο εντός παρενθέσεων. Αρνητικοί αριθμοί δείχνουν αύξηση των εκπομπών σε σύγκριση με το 2019	43 [34-60]	41 [31-59]	48 [35-61]	23 [0-44]	21 [1-42]	27 [13-45]	5 [0-14]	10 [0-27]	6 [-1 έως 18]	2 [-10 έως 11]							
	2040		69 [58-90]	66 [58-89]	70 [62-87]	55 [40-71]	46 [34-63]	47 [35-63]	46 [34-63]	31 [20-5]	18 [4-33]	3 [-14 έως 14]							
	2050		84 [73-98]	85 [72-100]	84 [76-93]	75 [62-91]	64 [53-77]	63 [52-76]	68 [56-83]	49 [35-65]	29 [11-48]	5 [-2 έως 18]							
Ορόσημα εκπομπών (4)	Καθαρό μηδενικό CO2 (% καθαρές μηδενικές πορείες)	Διάμεσα διαστήματα 5 ετών κατά τα οποία οι προβλεπόμενες εκπομπές CO2 και αερίων του θερμοκηπίου από οδούς αυτής της κατηγορίας φθάνουν σε μηδενικό ισοζύγιο, με το διάστημα 50-95ου εκατοστημορίου εντός αγκυλών. Το ποσοστό των διαδρομών μηδενικών καθαρών εκπομπών δηλώνεται σε αγκύλες. Τρεις τελείες (...) υποδηλώνουν καθαρό μηδέν που δεν έχει επιτευχθεί για το εν λόγω εκατοστημόριο.	2050-2055 (100%)	[2035-2070]	2055-2060 (100%)	[2045-2070]	2070-2075 (93%)	[2055-...]	2070-2075 (91%)	[2055-...]	2065-2070 (97%)	[2055-2090]	2080-2085 (86%)	[2065-...]	... (41%)	[2080-...]	χωρίς μηδενικές καθαρές εκπομπές		
Σωρευτικές εκπομπές CO2 [Gt CO2](6)	Καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (5)(% πορείες μηδενικών καθαρών εκπομπών)	Καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (5)(% πορείες μηδενικών καθαρών εκπομπών)	2095-2100 (52%)	[2050-...]	2070-2075 (100%)	[2050-2090]	2070-2075 (87%)	[2055-...]	(30%)	[2075-...]	(24%)	[2080-...]	(41%)	[2075-...]	(31%)	[2075-...]	(12%)	[2090-...]	χωρίς μηδενικές καθαρές εκπομπές
	2020 έως μηδενικές καθαρές εκπομπές CO2	Διάμεσες σωρευτικές καθαρές εκπομπές CO2 σε όλα τα προβλεπόμενα σενάρια αυτής της κατηγορίας έως όπου επιτευχθεί μηδενικό ισοζύγιο ή έως το 2100, με το διάστημα 50-95ου εκατοστημορίου εντός αγκυλών.	510	330-710]	550 [340-760]	460 [320-590]	720 [530-930]	890 [640-1160]	860 [640-1180]	910 [720-1150]	1210 [970-1490]	1780 [1400-2360]	χωρίς μηδενικές καθαρές εκπομπές						
Η παγκόσμια μέση θερμοκρασία αλλάζει 50% πιθανότητα (°C)	στην κορύφωση της θέρμανσης	Προβλεπόμενη μεταβολή της θερμοκρασίας των μονοπατιών αυτής της κατηγορίας (50% πιθανότητα σε όλο το εύρος των κλιματικών αβεβαιοτήτων), σε σχέση με το 1850-1900, κατά την κορύφωση της θέρμανσης και το 2100, για τη διάμεση	1.6 [1.4-1.6]	1.6 [1.4-1.6]	1.6 [1.5-1.6]	1.7 [1.5-1.8]	1.7 [1.6-1.8]	1.7 [1.6-1.8]	1.8 [1.6-1.8]	1.9 [1.7-2.0]	[1.9-2.5]	2.2	καμία κορύφωση μέχρι το 2100						
	2100		1.3 [1.1-1.5]	1.2 [1.1-1.4]	1.4 [1.3-1.5]	1.4 [1.2-1.5]	1.6 [1.5-1.8]	1.6 [1.5-1.8]	1.6 [1.5-1.7]	1.8 [1.5-2.0]	2.1 [1.9-2.5]	2.7 [2.4-2.9]							

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

		τιμή σε όλα τα σενάρια και το διάστημα 50u-										
Πιθανότητα μέγιστης αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από (%)	<1,5°C	Η διάμεση πιθανότητα οι προβλεπόμενες οδοί σε αυτή την κατηγορία να παραμείνουν κάτω από ένα δεδομένο επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη, με το διάστημα 50u-95ου εκατοστημορίου σε ακύλες.	38 [33-58]	38 [34-60]	37 [33-56]	24 [15-42]	20 [13-41]	21 [14-42]	17 [12-35]	11 [7-22]	4 [0-10]	0 [0-0]
	&lt;2,0°C		90 [86-97]	90 [85-97]	89 [87-96]	82 [71-93]	76 [68-91]	78[69-91]	73 [67-87]	59 [50-77]	37 [18-59]	8 [2-18]
	&lt;3,0°C		100 [99-100]	100 [99-100]	100 [99-100]	100 [99-100]	99 [98-100]	100 [98-100]	99 [98-99]	98 [95-99]	91 [83-98]	71 [53-88]

**Πίνακας 3.1: Βασικά χαρακτηριστικά των μοντελοποιημένων παγκόσμιων οδών εκπομπών.**

Σύνοψη των προβλεπόμενων εκπομπών CO<sub>2</sub> και αερίων του θερμοκηπίου, των προβλεπόμενων καθαρών μηδενικών χρονοδιαγραμμάτων και των επακόλουθων αποτελεσμάτων της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Οι διαδρομές κατηγοριοποιούνται (στήλες), ανάλογα με την πιθανότητα περιορισμού της θέρμανσης σε διαφορετικά μέγιστα επίπεδα θέρμανσης (εάν η μέγιστη θερμοκρασία εμφανίζεται πριν από το 2100) και 2100 επίπεδα θέρμανσης. Οι τιμές που εμφανίζονται αφορούν τη διάμεση τιμή [p50] και το 5–95ο εκατοστημόριο [p5–p95], επισημαίνοντας ότι δεν επιτυγχάνουν όλες οι πορείες μηδενικό καθαρό CO<sub>2</sub> ή αέρια του θερμοκηπίου. {WGIII Πίνακας SPM.2}

1 Λεπτομερείς εξηγήσεις σχετικά με τον πίνακα παρέχονται στο πλαίσιο SPM.1 της ομάδας εργασίας III και στον πίνακα SPM.2. της ομάδας εργασίας III. Η σχέση μεταξύ των κατηγοριών θερμοκρασίας και των ΕΚΠ/ΠΕΚ εξετάζεται στο διατομεακό πλαίσιο.2. Οι τιμές του πίνακα αναφέρονται στις τιμές του 50ου και του [5-95ου] εκατοστημορίου κατά μήκος των διαδρομών που εμπνέονται σε μια δεδομένη κατηγορία, όπως ορίζεται στο πλαίσιο SPM.1 της ομάδας εργασίας III. Το σύμβολο των τριών κουκκίδων (...) υποδηλώνει ότι η τιμή δεν μπορεί να δοθεί (δεδομένου ότι η τιμή είναι μετά το 2100 ή, για το καθαρό μηδέν, δεν επιτυγχάνεται το καθαρό μηδέν). Με βάση την αξιολόγηση των κλιματικών εξομοιωτών στην AR6 WG I (κεφάλαιο 7, πλαίσιο 7.1), χρησιμοποιήθηκαν δύο κλιματικοί εξομοιωτές για την πιθανολογική αξιολόγηση της προκύπτουσας αύξησης της θερμοκρασίας των οδών. Για τις στήλες «Μεταβολή θερμοκρασίας» και «Πιθανότητα», οι τιμές χωρίς ακύλες αντιπροσωπεύουν το 50ό εκατοστημόριο σε όλες τις οδούς της εν λόγω κατηγορίας και το διάμεσο [50ό εκατοστημόριο] σε όλες τις εκτιμήσεις αύξησης της θερμοκρασίας του πιθανοτικού προσομοιωτή κλιματικών μοντέλων MAGICC. Για τις κλίμακες εντός αγκυλών στη στήλη «πιθανότητα», η διάμεση αύξηση της θερμοκρασίας για κάθε οδό της εν λόγω κατηγορίας υπολογίζεται για καθέναν από τους δύο εξομοιωτές κλιματικών μοντέλων (MAGICC και FaIR). Τα εν λόγω εύρη καλύπτουν τόσο την αβεβαιότητα των οδών εκπομπών όσο και την αβεβαιότητα των προσομοιωτών κλίματος. Όλα τα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη είναι σχετικά με το 1850-1900.

2 Οι πορείες C3 υποκατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα των μέτρων πολιτικής για την αντιστοίχιση των πορειών εκπομπών στην ομάδα εργασίας III σχήμα SPM.4.

3 Οι παγκόσμιες μειώσεις εκπομπών σε οδούς μετριασμού αναφέρονται ανά διαδρομή σε σχέση με τις εναρμονισμένες μοντελοποιημένες παγκόσμιες εκπομπές το 2019 και όχι με τις παγκόσμιες εκπομπές που αναφέρονται στο τμήμα Β του SPM της ομάδας εργασίας III και στο κεφάλαιο 2 της ομάδας εργασίας III· με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η εσωτερική συνέπεια στις παραδοχές σχετικά με τις πηγές και τις δραστηριότητες εκπομπών, καθώς και η συνέπεια με τις προβλέψεις θερμοκρασίας με βάση την αξιολόγηση της φυσικής επιστήμης του κλίματος από την WGI (βλ. υποσημείωση 49 του SPM της ομάδας εργασίας III). Οι αρνητικές τιμές (π.χ. σε C5, C6) αντιπροσωπεύουν αύξηση των εκπομπών. Οι μοντελοποιημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2019 είναι 55 [53-58] GtCO<sub>2</sub>-eq, δηλαδή εντός του εύρους αβεβαιότητας των εκτιμήσεων για τις εκπομπές του 2019 [53-66] GtCO<sub>2</sub>-eq (βλ. 2.1.1).

4 Τα ορόσημα εκπομπών παρέχονται ανά πενταετία, προκειμένου να συνάδουν με τα υποκείμενα δεδομένα των 5ετών χρονοβόρων σταδίων των μοντελοποιημένων διαδρομών. Τα εύρη εντός αγκυλών από κάτω αναφέρονται στο εύρος των διαδρομών, το οποίο περιλαμβάνει το κατώτερο όριο του πενταετούς διαστήματος του 5ου εκατοστημορίου και το ανώτερο όριο του πενταετούς διαστήματος του 95ου εκατοστημορίου. Οι αριθμοί σε αγκύλες υποδηλώνουν το κλάσμα των μονοπατιών που φθάνουν σε συγκεκριμένα ορόσημα κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα. Τα ποσοστά που αναφέρθηκαν σε όλες τις οδούς αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνουν εκείνα που δεν φθάνουν στο καθαρό μηδέν πριν από το 2100.

5 Για τις περιπτώσεις στις οποίες τα μοντέλα δεν αναφέρουν όλα τα αέρια του θερμοκηπίου, τα είδη αερίων του θερμοκηπίου που λείπουν συμπληρώνονται και συγκεντρώνονται σε ένα καλάθι εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του Κιότο σε ισοδύναμο CO<sub>2</sub> που ορίζεται από το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη ανά 100 έτη. Για κάθε οδό, η υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O ήταν η ελάχιστη απαιτούμενη για την αξιολόγηση της κλιματικής απόκρισης και την ταξινόμηση σε κλιματική κατηγορία. Οι οδοί εκπομπών χωρίς αξιολόγηση του κλίματος δεν περιλαμβάνονται στα εύρη τιμών που παρουσιάζονται εδώ. Βλ. παράρτημα III μέρος II σημείο 5 της OEIII.

6 Οι σωρευτικές εκπομπές υπολογίζονται από τις αρχές του 2020 έως τον χρόνο των καθαρών μηδενικών εκπομπών και του 2100, αντίστοιχα. Βασίζονται σε εναρμονισμένες καθарές εκπομπές CO<sub>2</sub>, διασφαλίζοντας τη συνέπεια με την αξιολόγηση του εναπομένοντος προϋπολογισμού άνθρακα στο πλαίσιο της ομάδας εργασίας I. {WGIII Πλαίσιο 3.4, WGIII SPM Υποσημείωση 50}

### 3.3.2 Μηδενικές καθарές εκπομπές: Χρονοδιάγραμμα και επιπτώσεις

Από τη σκοπιά των φυσικών επιστημών, ο περιορισμός της ανθρωπογενούς υπερθέρμανσης του πλανήτη σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο απαιτεί τον περιορισμό των σωρευτικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, την επίτευξη καθαρών μηδενικών ή καθαρών αρνητικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς και ισχυρές μειώσεις άλλων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (βλ. διατομεακό πλαίσιο.1). Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί που επιτυγχάνουν και διατηρούν μηδενικές καθарές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προβλέπεται να οδηγήσουν σε σταδιακή μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Η επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου απαιτεί πρωτίστως βαθιές μειώσεις των εκπομπών CO<sub>2</sub>, μεθανίου και άλλων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και συνεπάγεται καθарές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub>.<sup>134</sup> Η απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα (CDR) θα είναι απαραίτητη για την επίτευξη

<sup>134</sup> Καθарές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που ορίζονται από το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη για 100 έτη. Βλ. υποσημείωση 70.

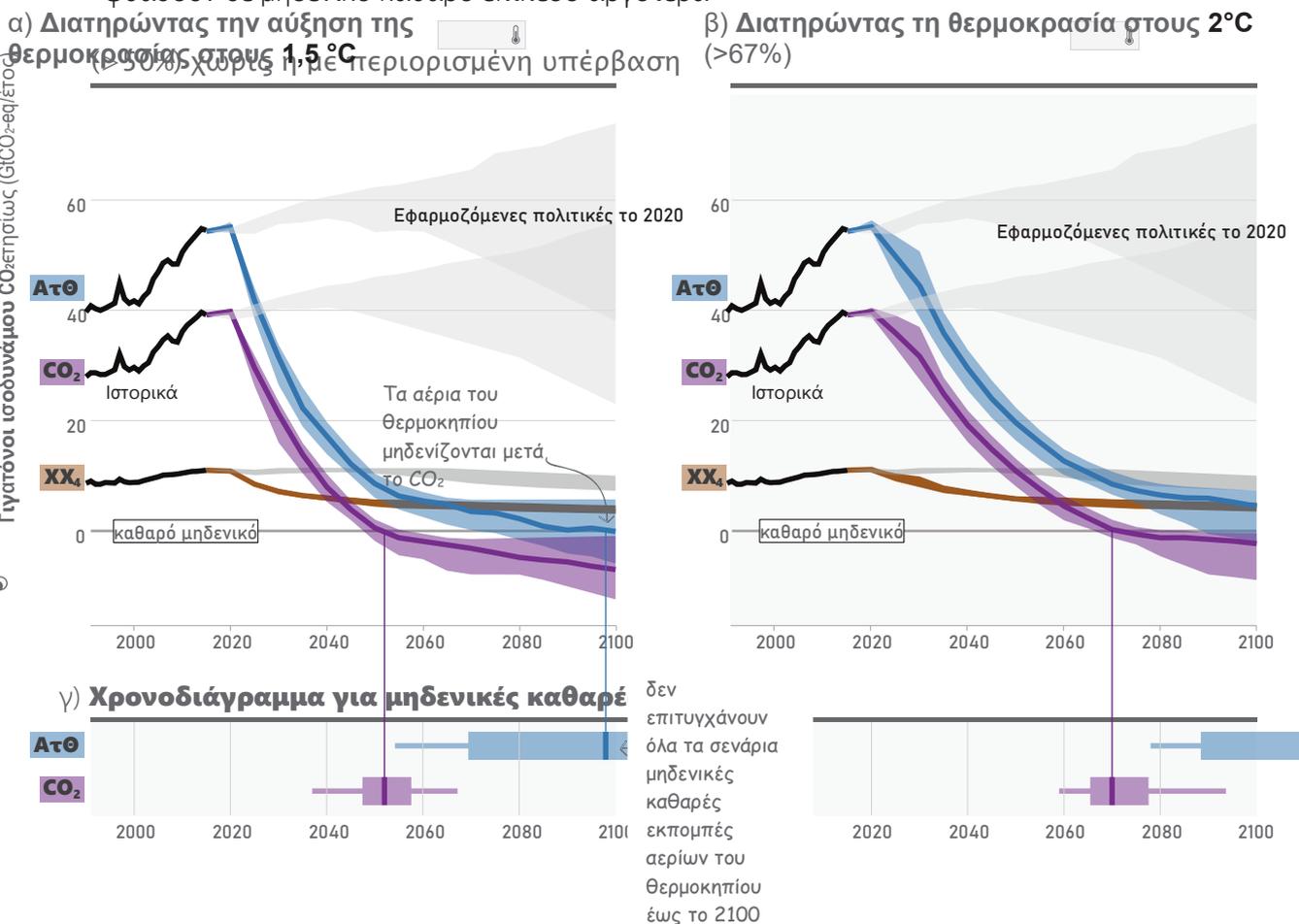
καθαρών αρνητικών εκπομπών CO<sub>2</sub>.<sup>135</sup> Η επίτευξη παγκόσμιων καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, με τις εναπομένουσες ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub> να εξισορροπούνται από το μόνιμα αποθηκευμένο CO<sub>2</sub> από ανθρωπογενείς απορροφήσεις, αποτελεί απαίτηση για τη σταθεροποίηση της αύξησης της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας που προκαλείται από το CO<sub>2</sub> (βλ. 3.3.3) (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτό διαφέρει από την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπου οι μετρικά σταθμισμένες ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (βλ. διατομεακό πλαίσιο.1) ισούνται με την απορρόφηση CO<sub>2</sub> (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι οδοί εκπομπών υπερθέρμανσης του πλανήτη 100 ετών συνεπάγονται καθαρές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub> και προβλέπεται να οδηγήσουν σε σταδιακή μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας μετά από προηγούμενη κορύφωση (υψηλή εμπιστοσύνη). Ενώ η επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> ή καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου απαιτεί βαθιές και ταχείες μειώσεις των ακαθάριστων εκπομπών, η ανάπτυξη του CDR για την αντιστάθμιση των υπολειμματικών εκπομπών που είναι δύσκολο να μειωθούν (π.χ. ορισμένες εκπομπές από τη γεωργία, την αεροπορία, τη ναυτιλία και τις βιομηχανικές διεργασίες) είναι αναπόφευκτη (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM D.1, WGI SPM D.1.1, WGI SPM D.1.8· WGIII SPM C.2, WGIII SPM C.3, WGIII SPM C.11, WGIII πλαίσιο TS.6· SR1.5 SPM A.2.2}

Σε μοντελοποιημένες πορείες, το χρονοδιάγραμμα των καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, ακολουθούμενο από καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, εξαρτάται από διάφορες μεταβλητές, συμπεριλαμβανομένου του επιθυμητού κλιματικού αποτελέσματος, της στρατηγικής μετριασμού και των καλυπτόμενων αερίων (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι παγκόσμιες καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> επιτυγχάνονται στις αρχές της δεκαετίας του 2050 σε οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση, και περίπου στις αρχές της δεκαετίας του 2070 σε οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 2 °C (>67 %). Ενώ οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εκτός του CO<sub>2</sub> μειώνονται σημαντικά σε όλες τις οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (> 67 %) ή χαμηλότερα, οι υπολειμματικές εκπομπές CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O και φθοριούχων αερίων του θερμοκηπίου περίπου 8 [5–11] GtCO<sub>2</sub>-eq yr<sup>-1</sup> παραμένουν κατά τον χρόνο των καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αντισταθμιζόμενες από καθαρές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Ως εκ τούτου, το καθαρό μηδενικό CO<sub>2</sub> θα επιτευχθεί πριν από τα καθαρά μηδενικά αέρια του θερμοκηπίου (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.2, WGIII SPM C.2.3, WGIII SPM C.2.4, WGIII Πίνακας SPM.2, WGIII 3.3} (Σχήμα 3.6)

135 Βλ. τμήματα 3.3.3 και 3.4.1.

**Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (> 50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση επιτυγχάνονται καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> γύρω στο 2050**

Τα συνολικά αέρια του θερμοκηπίου (GHG) στα φασάνουν σε μηδενικό καθαρό επίπεδο αργότερα



**Σχήμα3.6:** Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, CO<sub>2</sub> και CH<sub>4</sub> και χρονοδιάγραμμα επίτευξης μηδενικού ισοζυγίου σε διάφορες οδούς μετριασμού.

Επάνω σειρά: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, CO<sub>2</sub> και CH<sub>4</sub> με την πάροδο του χρόνου (σε GtCO<sub>2</sub>eq) με ιστορικές εκπομπές, προβλεπόμενες εκπομπές σύμφωνα με τις πολιτικές που εφαρμόζονται έως το τέλος του 2020 (γκρι) και πορείες που συνάδουν με τους χρωματικούς στόχους θερμοκρασίας (μπλε, μοβ και καφέ, αντίστοιχα). Το Πάνελ (α) (αριστερά) δείχνει μονοπάτια που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 1,5°C (>50%) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση (C1) και το Πάνελ (β) (δεξιά) δείχνει μονοπάτια που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C (>67%) (C3). Κατώτατη σειρά: Το τμήμα γ) δείχνει το διάμεσο (κάθετη γραμμή), πιθανό (bar) και πολύ πιθανό (λεπτές γραμμές) χρονοδιάγραμμα επίτευξης καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και CO<sub>2</sub> για παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση (C1) (αριστερά) ή 2 °C (>67 %) (C3) (δεξιά). {WGIII Σχήμα SPM.5}

### 3.3.3 Τομεακές συνεισφορές στον μετριασμό

Όλες οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (> 67 %) ή χαμηλότερα έως το 2100 συνεπάγονται ταχείες και βαθιές και, στις περισσότερες περιπτώσεις, άμεσες μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε όλους τους τομείς (βλ. επίσης 4.1, 4.5). Οι μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στη βιομηχανία, τις μεταφορές, τα κτίρια και τις αστικές περιοχές μπορούν να επιτευχθούν μέσω συνδυασμού ενεργειακής απόδοσης και διατήρησης και μετάβασης σε τεχνολογίες και φορείς ενέργειας χαμηλών αερίων του θερμοκηπίου (βλ. επίσης 4.5, γράφημα 4.4). Οι κοινωνικοπολιτιστικές επιλογές και η αλλαγή συμπεριφοράς μπορούν να μειώσουν τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στους τομείς τελικής χρήσης, με το μεγαλύτερο μέρος του δυναμικού στις ανεπτυγμένες χώρες, εάν συνδυαστούν με τη βελτίωση του σχεδιασμού των υποδομών και της πρόσβασης σε αυτές. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM C.3, WGIII SPM C.5, WGIII SPM C.6, WGIII SPM C.7.3, WGIII SPM C.8, WGIII SPM C.10.2}

Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες μετριασμού για την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> και αερίων του θερμοκηπίου περιλαμβάνουν τη μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα χωρίς δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCS) σε πηγές ενέργειας πολύ χαμηλών ή μηδενικών ανθρακούχων εκπομπών, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή τα ορυκτά καύσιμα με CCS, μέτρα από την πλευρά της ζήτησης και βελτίωση της απόδοσης, μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου πλην του CO<sub>2</sub>, και CDR.<sup>136</sup> Σε παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 2°C ή λιγότερο, σχεδόν όλη η ηλεκτρική ενέργεια παρέχεται από πηγές μηδενικών ή χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών το 2050, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή τα ορυκτά καύσιμα με δέσμευση και αποθήκευση CO<sub>2</sub>, σε συνδυασμό με τον αυξημένο εξηλεκτρισμό της ζήτησης ενέργειας. Οι εν λόγω οδοί καλύπτουν τη ζήτηση ενεργειακών υπηρεσιών με σχετικά χαμηλή χρήση ενέργειας, π.χ. μέσω της ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης και των αλλαγών συμπεριφοράς και του αυξημένου εξηλεκτρισμού της τελικής χρήσης ενέργειας. Οι μοντελοποιημένες παγκόσμιες οδοί περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 1,5°C (>50%) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση γενικά εφαρμόζουν τέτοιες αλλαγές ταχύτερα από τις οδούς περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 2°C (>67%). (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM C.3, WGIII SPM C.3.2, WGIII SPM C.4, WGIII TS.4.2· SR1.5 SPM C.2.2}

Οι επιλογές μετριασμού της AFOLU, όταν εφαρμόζονται με βιώσιμο τρόπο, μπορούν να επιτύχουν μεγάλης κλίμακας μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και ενισχυμένη απορρόφηση CO<sub>2</sub>: ωστόσο, φραγμοί στην εφαρμογή και συμβιβασμοί μπορεί να προκύψουν από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, τις ανταγωνιστικές απαιτήσεις στη γη, τις συγκρούσεις με την επισιτιστική ασφάλεια και τα μέσα διαβίωσης, την πολυπλοκότητα των συστημάτων ιδιοκτησίας και διαχείρισης της γης και τις πολιτιστικές πτυχές (βλ. 3.4.1). Όλες οι αξιολογημένες μοντελοποιημένες οδοί που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (> 67 %) ή χαμηλότερα έως το 2100 περιλαμβάνουν τον μετριασμό των επιπτώσεων στη γη και την αλλαγή της χρήσης γης, με τους περισσότερους να περιλαμβάνουν διαφοροτικούς συνδυασμούς αναδάσωσης, δάσωσης, μειωμένης αποψίλωσης και βιοενέργειας. Ωστόσο, ο συσσωρευμένος άνθρακας στη βλάστηση και τα εδάφη κινδυνεύει από μελλοντικές απώλειες (ή αναστροφή καταβοθρών) που προκαλούνται από την κλιματική αλλαγή και διαταραχές όπως πλημμύρες, ξηρασία, πυρκαγιές ή εστίες επιβλαβών οργανισμών ή μελλοντική κακή διαχείριση. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGI SPM B.4.3· WGII SPM B.2.3, WGII SPM B.5.4· WGIII SPM C.9, WGIII SPM C.11.3, WGIII SPM D.2.3, WGIII TS.4.2, 3.4· SR1.5 SPM C.2.5· SRCCL SPM B.1.4, SRCCL SPM B.3, SRCCL SPM B.7}

Εκτός από τις βαθιές, ταχείες και διαρκείς μειώσεις των εκπομπών, ο CDR μπορεί να εκπληρώσει τρεις συμπληρωματικούς ρόλους: μείωση των καθαρών εκπομπών CO<sub>2</sub> ή αερίων του θερμοκηπίου βραχυπρόθεσμα· αντιστάθμιση των υπολειμματικών εκπομπών που είναι δύσκολο να μειωθούν (π.χ. ορισμένες εκπομπές από τη γεωργία, τις αερομεταφορές, τη ναυτιλία, τις βιομηχανικές διεργασίες) ώστε να συμβάλουν στην επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub> ή αερίων του θερμοκηπίου και στην επίτευξη καθαρών αρνητικών εκπομπών CO<sub>2</sub> ή αερίων του θερμοκηπίου, εάν αναπτυχθούν σε επίπεδα που υπερβαίνουν τις ετήσιες υπολειμματικές εκπομπές (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι μέθοδοι CDR ποικίλλουν όσον αφορά την ωριμότητα, τη διαδικασία απορρόφησης, τη χρονική κλίμακα αποθήκευσης άνθρακα, το μέσο αποθήκευσης, τις δυνατότητες μετριασμού, το κόστος, τα παράλληλα οφέλη, τις επιπτώσεις και τους κινδύνους, καθώς και τις απαιτήσεις διακυβέρνησης (υψηλή εμπιστοσύνη). Συγκεκριμένα, η ωριμότητα κυμαίνεται από χαμηλότερη ωριμότητα (π.χ. αλκαλοποίηση των ωκεανών) έως υψηλότερη ωριμότητα (π.χ. αναδάσωση): το δυναμικό απορρόφησης και αποθήκευσης κυμαίνεται από χαμηλότερο δυναμικό (<1 Gt CO<sub>2</sub> yr<sup>-1</sup>, π.χ. διαχείριση γαλάζιου άνθρακα) έως υψηλότερο δυναμικό (>3 Gt CO<sub>2</sub> yr<sup>-1</sup>, π.χ. γεωργοδασοκομία): το κόστος κυμαίνεται

<sup>136</sup> Η CCS αποτελεί επιλογή για τη μείωση των εκπομπών από μεγάλης κλίμακας πηγές ενέργειας και βιομηχανικές πηγές ορυκτής προέλευσης, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει διαθέσιμη αποθήκευση σε γεωλογικούς σχηματισμούς. Όταν το CO<sub>2</sub> δεσμεύεται απευθείας από την ατμόσφαιρα (DACCS) ή από βιομάζα (BECCS), η CCS παρέχει το στοιχείο αποθήκευσης αυτών των μεθόδων CDR. Η δέσμευση CO<sub>2</sub> και η έγχυση κάτω από την επιφάνεια είναι μια ώριμη τεχνολογία για την επεξεργασία αερίου και την ενισχυμένη ανάκτηση πετρελαίου. Σε αντίθεση με τον τομέα του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, η CCS είναι λιγότερο ώριμη στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και στην παραγωγή τσιμέντου και χημικών προϊόντων, όπου αποτελεί κρίσιμη επιλογή μετριασμού. Η τεχνική ικανότητα αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς εκτιμάται ότι είναι της τάξης των 1000 GtCO<sub>2</sub>, η οποία υπερβαίνει τις απαιτήσεις αποθήκευσης CO<sub>2</sub> έως το 2100 για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 1,5 °C, αν και η περιφερειακή διαθεσιμότητα αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς θα μπορούσε να αποτελέσει περιοριστικό παράγοντα. Εάν ο τόπος αποθήκευσης σε γεωλογικούς σχηματισμούς επιλεγεί και αποτελέσει αντικείμενο κατάλληλης διαχείρισης, εκτιμάται ότι το CO<sub>2</sub> μπορεί να απομονωθεί μόνιμα από την ατμόσφαιρα. Η εφαρμογή των ΤΠΔ αντιμετωπίζει επί του παρόντος τεχνολογικούς, οικονομικούς, θεσμικούς, οικολογικούς περιβαλλοντικούς και κοινωνικοπολιτιστικούς φραγμούς. Επί του παρόντος, οι παγκόσμιοι ρυθμοί ανάπτυξης της δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα είναι πολύ χαμηλότεροι από εκείνους των μοντελοποιημένων οδών που περιορίζουν την υπερθέρμανση του πλανήτη σε 1,5 °C έως 2 °C. Οι ευνοϊκές συνθήκες, όπως τα μέσα πολιτικής, η μεγαλύτερη δημοσία στήριξη και η τεχνολογική καινοτομία, θα μπορούσαν να μειώσουν αυτούς τους φραγμούς. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM C.4.6}

από χαμηλότερο κόστος (π.χ. -45 έως 100 USD tCO<sub>2</sub>-1 για την παγίδευση άνθρακα στο έδαφος) έως υψηλότερο κόστος (π.χ. 100 έως 300 USD tCO<sub>2</sub>-1 για την άμεση δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα) (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι εκτιμώμενες χρονικές κλίμακες αποθήκευσης ποικίλλουν από δεκαετίες έως αιώνες για μεθόδους που αποθηκεύουν άνθρακα στη βλάστηση και μέσω της διαχείρισης του άνθρακα του εδάφους, έως δέκα χιλιάδες χρόνια ή περισσότερο για μεθόδους που αποθηκεύουν άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). Η δάσωση, η αναδάσωση, η βελτιωμένη διαχείριση των δασών, η γεωργοδασοκομία και η παγίδευση του άνθρακα του εδάφους είναι επί του παρόντος οι μόνες ευρέως εφαρμοζόμενες μέθοδοι CDR (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι μέθοδοι και τα επίπεδα ανάπτυξης CDR σε παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδούς μετριασμού ποικίλλουν ανάλογα με τις παραδοχές σχετικά με το κόστος, τη διαθεσιμότητα και τους περιορισμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.3.5, WGIII SPM C.11.1, WGIII SPM C.11.4}

### 3.3.4 Διαδρομές υπέρβασης: Αυξημένοι κίνδυνοι και άλλες επιπτώσεις

Η υπέρβαση ενός συγκεκριμένου εναπομείναντος προϋπολογισμού άνθρακα οδηγεί σε υψηλότερη υπερθέρμανση του πλανήτη. Η επίτευξη και η διατήρηση καθαρών αρνητικών παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> θα μπορούσε να αντιστρέψει την προκύπτουσα υπέρβαση της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συνεχιζόμενη μείωση των εκπομπών βραχύβιων κλιματικών παραγόντων, ιδίως του μεθανίου, μετά την επίτευξη της μέγιστης θερμοκρασίας, θα μειώσει επίσης περαιτέρω την αύξηση της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Μόνο ένας μικρός αριθμός από τις πιο φιλόδοξες παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες περιορίζουν την υπερθέρμανση του πλανήτη σε 1,5°C (>50%) χωρίς υπέρβαση. {WGI SPM D.1.1, WGI SPM D.1.6, WGI SPM D.1.7· Ομάδα εργασίας III TS.4.2}

Η υπέρβαση ενός επιπέδου υπερθέρμανσης έχει ως αποτέλεσμα πιο δυσμενείς επιπτώσεις, ορισμένους μη αναστρέψιμους και πρόσθετους κινδύνους για τα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα σε σύγκριση με την παραμονή κάτω από αυτό το επίπεδο υπερθέρμανσης, με τους κινδύνους να αυξάνονται με το μέγεθος και τη διάρκεια της υπέρβασης (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε σύγκριση με τις διαδρομές χωρίς υπέρβαση, οι κοινωνίες και τα οικοσυστήματα θα εκτεθούν σε μεγαλύτερες και πιο εκτεταμένες αλλαγές στις κλιματικές επιπτώσεις, όπως η ακραία θερμότητα και οι ακραίες βροχοπτώσεις, με αυξανόμενους κινδύνους για τις υποδομές, τους χαμηλού υψομέτρου παράκτιους οικισμούς και τα συναφή μέσα διαβίωσης (υψηλή εμπιστοσύνη). Η υπέρβαση του 1,5 °C θα έχει ως αποτέλεσμα μη αναστρέψιμες δυσμενείς επιπτώσεις σε ορισμένα οικοσυστήματα με χαμηλή ανθεκτικότητα, όπως τα πολικά, ορεινά και παράκτια οικοσυστήματα, που επηρεάζονται από το λιώσιμο των φύλλων πάγου, το λιώσιμο των παγετώνων ή από την επιτάχυνση και την υψηλότερη δεσμευμένη άνοδο της στάθμης της θάλασσας (υψηλή εμπιστοσύνη). Η υπέρβαση αυξάνει τους κινδύνους σοβαρών επιπτώσεων, όπως οι αυξημένες δασικές πυρκαγιές, η μαζική θνησιμότητα των δέντρων, η ξήρανση των τυρφώνων, η απόψυξη του μόνιμου παγετού και η αποδυνάμωση των φυσικών καταβοθρών άνθρακα της γης· οι επιπτώσεις αυτές θα μπορούσαν να αυξήσουν τις εκλύσεις αερίων του θερμοκηπίου, καθιστώντας δυσκολότερη την αντιστροφή της θερμοκρασίας (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGI SPM C.2, WGI SPM C.2.1, WGI SPM C.2.3· WGII SPM B.6, WGII SPM B.6.1, WGII SPM B.6.2· SR1.5 3.6}

Όσο μεγαλύτερη είναι η υπέρβαση, τόσο περισσότερες καθαρές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub> απαιτούνται για την επιστροφή σε ένα δεδομένο επίπεδο θέρμανσης (υψηλή εμπιστοσύνη). Η μείωση της θερμοκρασίας του πλανήτη με την απομάκρυνση του CO<sub>2</sub> θα απαιτούσε καθαρές αρνητικές εκπομπές 220 GtCO<sub>2</sub> (βέλτιστη εκτίμηση, με πιθανό εύρος 160 έως 370 GtCO<sub>2</sub>) για κάθε δέκατο του βαθμού (μέση εμπιστοσύνη). Μοντελοποιημένες οδοί που περιορίζουν τη θέρμανση σε 1,5 °C (>50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση των διάμεσων τιμών των σωρευτικών καθαρών αρνητικών εκπομπών 220 GtCO<sub>2</sub> έως το 2100, οδοί που επιστρέφουν τη θέρμανση σε 1,5 °C (>50 %) μετά από υψηλή υπέρβαση των διάμεσων τιμών των 360 GtCO<sub>2</sub> (υψηλή εμπιστοσύνη).<sup>137</sup> Η ταχύτερη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και των εκπομπών εκτός CO<sub>2</sub>, ιδίως του μεθανίου, περιορίζει τα μέγιστα επίπεδα θέρμανσης και μειώνει την απαίτηση για καθαρές αρνητικές εκπομπές CO<sub>2</sub> και CDR, μειώνοντας έτσι τις ανησυχίες σκοπιμότητας και βιωσιμότητας, καθώς και τους κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς κινδύνους (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM Δ.1.1· WGIII SPM B.6.4, WGIII SPM C.2, WGIII SPM C.2.2, WGIII Πίνακας SPM.2}

<sup>137</sup> Η περιορισμένη υπέρβαση αναφέρεται στην υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C έως περίπου 0,1 °C, η υψηλή υπέρβαση κατά 0,1 °C έως 0,3 °C, και στις δύο περιπτώσεις για αρκετές δεκαετίες. {WGIII Πλαίσιο SPM.1}

### 3.4 Μακροπρόθεσμες αλληλεπιδράσεις μεταξύ προσαρμογής, μετριασμού και βιώσιμης ανάπτυξης

Ο μετριασμός και η προσαρμογή μπορούν να οδηγήσουν σε συνέργειες και συμβιβασμούς με τη βιώσιμη ανάπτυξη (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο ταχύς και δίκαιος μετριασμός και η προσαρμογή αποφέρουν οφέλη από την αποφυγή ζημιών από την κλιματική αλλαγή και είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή<sup>138</sup> αναπτυξιακές οδοί περιορίζονται σταδιακά από κάθε αύξηση της περαιτέρω αύξησης της θερμοκρασίας (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχει ένα παράθυρο ευκαιρίας που κλείνει γρήγορα για να εξασφαλιστεί ένα βιώσιμο και βιώσιμο μέλλον για όλους (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη).

Οι επιλογές μετριασμού και προσαρμογής μπορούν να οδηγήσουν σε συνέργειες και συμβιβασμούς με άλλες πτυχές της βιώσιμης ανάπτυξης (βλ. επίσης ενότητα 4.6, γράφημα 4.4). Οι συνέργειες και οι συμβιβασμοί εξαρτώνται από τον ρυθμό και το μέγεθος των αλλαγών και το αναπτυξιακό πλαίσιο, συμπεριλαμβανομένων των ανισοτήτων, λαμβάνοντας υπόψη την κλιματική δικαιοσύνη. Το δυναμικό ή η αποτελεσματικότητα ορισμένων επιλογών προσαρμογής και μετριασμού μειώνεται καθώς εντείνεται η κλιματική αλλαγή (βλ. επίσης ενότητες 3.2, 3.3.3, 4.5). (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2, WGII Σχήμα SPM.4β· WGIII SPM D.1, WGIII SPM D.1.2, WGIII TS.5.1, WGIII Σχήμα SPM.8· SR1.5 SPM D.3, SR1.5 SPM D.4· SRCCL SPM B.2, SRCCL SPM B.3, SRCCL SPM D.3.2, σχήμα SRCCL SPM.3}

Στον τομέα της ενέργειας, η μετάβαση σε συστήματα χαμηλών εκπομπών θα έχει πολλαπλά παράλληλα οφέλη, συμπεριλαμβανομένων βελτιώσεων στην ποιότητα του αέρα και την υγεία. Υπάρχουν δυνητικές συνέργειες μεταξύ της βιώσιμης ανάπτυξης και, για παράδειγμα, της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM D.1.3}

Όσον αφορά τη γεωργία, τη γη και τα συστήματα τροφίμων, πολλές επιλογές διαχείρισης της γης και απόκρισης από την πλευρά της ζήτησης (π.χ. διατροφικές επιλογές, μείωση των απωλειών μετά τη συγκομιδή, μείωση της σπατάλης τροφίμων) μπορούν να συμβάλουν στην εξάλειψη της φτώχειας και της πείνας, προωθώντας παράλληλα την καλή υγεία και ευημερία, το καθαρό νερό και την αποχέτευση, καθώς και τη ζωή στη γη (μεσαία εμπιστοσύνη). Αντιθέτως, ορισμένες επιλογές προσαρμογής που προωθούν την εντατικοποίηση της παραγωγής, όπως η άρδευση, ενδέχεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη βιωσιμότητα (π.χ. για τη βιοποικιλότητα, τις οικοσυστημικές υπηρεσίες, την εξάντληση των υπόγειων υδάτων και την ποιότητα των υδάτων) (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII TS.D.5.5· Ομάδα εργασίας III SPM D.10· SRCCL SPM B.2.3}

Η αναδάσωση, η βελτιωμένη διαχείριση των δασών, η παγίδευση του άνθρακα του εδάφους, η αποκατάσταση των τυρφώνων και η διαχείριση του παράκτιου γαλάζιου άνθρακα αποτελούν παραδείγματα μεθόδων CDR που μπορούν να ενισχύσουν τη βιοποικιλότητα και τις λειτουργίες των οικοσυστημάτων, την απασχόληση και τα τοπικά μέσα διαβίωσης, ανάλογα με το πλαίσιο.<sup>139</sup> Ωστόσο, η δάσωση ή η παραγωγή καλλιεργείων βιομάζας για βιοενέργεια με δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα ή βιοξυλάνθρακα μπορεί να έχει δυσμενείς κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις, μεταξύ άλλων στη βιοποικιλότητα, την επισιτιστική ασφάλεια και την ασφάλεια των υδάτων, τα τοπικά μέσα διαβίωσης και τα δικαιώματα των αυτοχθόνων πληθυσμών, ιδίως εάν εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα και όπου η γαιοκτησία είναι επισφαλής. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM B.5.4, WGII SPM C.2.4· Ομάδα εργασίας III SPM C.11.2· SR1.5 SPM C.3.4, SR1.5 SPM C.3.5· SRCCL SPM B.3, SRCCL SPM B.7.3, SRCCL Σχήμα SPM.3}

Οι μοντελοποιημένες οδοί που προϋποθέτουν αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων ή μετατόπιση της παγκόσμιας ανάπτυξης προς τη βιωσιμότητα περιλαμβάνουν λιγότερες προκλήσεις, όπως η εξάρτηση από τον CDR και η πίεση στη γη και τη βιοποικιλότητα, και έχουν τις πιο έντονες συνέργειες όσον αφορά τη βιώσιμη ανάπτυξη (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.3.6· SR1.5 SPM D.4.2}

Η ενίσχυση της δράσης για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής συνεπάγεται ταχύτερες μεταβάσεις και υψηλότερες αρχικές επενδύσεις, αλλά αποφέρει οφέλη από την αποφυγή ζημιών από την κλιματική αλλαγή και τη μείωση του κόστους προσαρμογής. Οι συνολικές επιπτώσεις του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής στο παγκόσμιο ΑΕΠ (εξαιρουμένων των ζημιών από την κλιματική αλλαγή και του κόστους προσαρμογής) είναι μικρές σε σύγκριση με την προβλεπόμενη αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ. Οι προβλεπόμενες εκτιμήσεις των παγκόσμιων συνολικών καθαρών οικονομικών ζημιών και του κόστους προσαρμογής γενικά αυξάνονται ανάλογα με το επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM B.4.6, WGII TS.C.10· Ομάδα εργασίας III SPM C.12.2, Ομάδα εργασίας III SPM C.12.3}

Η ανάλυση κόστους-οφέλους παραμένει περιορισμένη όσον αφορά την ικανότητά της να αντιπροσωπεύει όλες τις ζημιές από την κλιματική αλλαγή, συμπεριλαμβανομένων των μη χρηματικών ζημιών, ή να αποτυπώνει την ετερογενή φύση των ζημιών και τον κίνδυνο καταστροφικών ζημιών (υψηλή εμπιστοσύνη). Ακόμη και χωρίς να λαμβάνονται υπόψη αυτοί οι παράγοντες ή τα παράλληλα οφέλη του μετριασμού, τα παγκόσμια οφέλη του περιορισμού της αύξησης της

<sup>138</sup> Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο.

<sup>139</sup> Οι επιπτώσεις, οι κίνδυνοι και τα παράλληλα οφέλη της ανάπτυξης CDR για τα οικοσυστήματα, τη βιοποικιλότητα και τους ανθρώπους θα ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με τη μέθοδο, το ειδικό ανά τόπο πλαίσιο, την εφαρμογή και την κλίμακα (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.11.2}

θερμοκρασίας στους 2 °C υπερβαίνουν το κόστος του μετριασμού (μέτρια εμπιστοσύνη). Το εύρημα αυτό είναι ισχυρό έναντι ενός ευρέος φάσματος παραδοχών σχετικά με τις κοινωνικές προτιμήσεις όσον αφορά τις ανισότητες και την έκπτωση με την πάροδο του χρόνου (μεσαία εμπιστοσύνη). Ο περιορισμός της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 1,5 °C αντί για 2 °C θα αύξανε το κόστος μετριασμού, αλλά και τα οφέλη όσον αφορά τις μειωμένες επιπτώσεις και τους σχετικούς κινδύνους (βλ. 3.1.1, 3.1.2) και τις μειωμένες ανάγκες προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη).<sup>140</sup> {WGII SPM B.4, WGII SPM B.6· WGIII SPM C.12, WGIII SPM C.12.2, WGIII SPM C.12.3 WGIII Πλαίσιο TS.7· SR1.5 SPM B.3, SR1.5 SPM B.5, SR1.5 SPM B.6}

Η συνεκτίμηση άλλων διαστάσεων βιώσιμης ανάπτυξης, όπως τα δυναμικά ισχυρά οικονομικά οφέλη για την ανθρώπινη υγεία από τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, μπορεί να ενισχύσει τα εκτιμώμενα οφέλη του μετριασμού (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι οικονομικές επιπτώσεις της ενισχυμένης δράσης μετριασμού ποικίλλουν μεταξύ περιφερειών και χωρών, ανάλογα ιδίως με την οικονομική δομή, τις περιφερειακές μειώσεις των εκπομπών, τον σχεδιασμό πολιτικής και το επίπεδο διεθνούς συνεργασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι φιλόδοξες οδοί μετριασμού συνεπάγονται μεγάλες και ενίοτε ανατρεπτικές αλλαγές στην οικονομική δομή, με επιπτώσεις στις βραχυπρόθεσμες δράσεις (ενότητα 4.2), στα ίδια κεφάλαια (ενότητα 4.4), στη βιωσιμότητα (ενότητα 4.6) και στη χρηματοδότηση (ενότητα 4.8) (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.12.2, WGIII SPM D.3.2, WGIII TS.4.2}

### 3.4.2 Προώθηση της ολοκληρωμένης δράσης για το κλίμα με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη

Μια δίκαιη και χωρίς αποκλεισμούς προσέγγιση για την ενσωμάτωση της προσαρμογής, του μετριασμού και της ανάπτυξης μπορεί να προωθήσει τη βιώσιμη ανάπτυξη μακροπρόθεσμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ολοκληρωμένες απαντήσεις μπορούν να αξιοποιήσουν τις συνέργειες για τη βιώσιμη ανάπτυξη και να μειώσουν τους συμβιβασμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). Η μετατόπιση των αναπτυξιακών οδών προς τη βιωσιμότητα και την προώθηση της ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξης καθίσταται δυνατή όταν οι κυβερνήσεις, η κοινωνία των πολιτών και ο ιδιωτικός τομέας προβαίνουν σε αναπτυξιακές επιλογές που δίνουν προτεραιότητα στη μείωση των κινδύνων, την ισότητα και τη δικαιοσύνη, καθώς και όταν οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων, η χρηματοδότηση και οι δράσεις ενσωματώνονται σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης, τους τομείς και τα χρονοδιαγράμματα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) (βλέπε επίσης γράφημα 4.2). Οι διαδικασίες χωρίς αποκλεισμούς που περιλαμβάνουν την τοπική γνώση και τη γνώση των αυτοχθόνων αυξάνουν αυτές τις προοπτικές (υψηλή εμπιστοσύνη). Ωστόσο, οι ευκαιρίες για δράση διαφέρουν σημαντικά μεταξύ και εντός των περιφερειών, λόγω των ιστορικών και συνεχιζόμενων προτύπων ανάπτυξης (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ταχεία χρηματοδοτική στήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών είναι ζωτικής σημασίας για την ενίσχυση των δράσεων μετριασμού και προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.5.4, WGII SPM D.1, WGII SPM D.1.1, WGII SPM D.1.2, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3, WGII SPM D.5, WGII SPM D.5.1, WGII SPM D.5.2· WGIII SPM D.1, WGIII SPM D.2, WGIII SPM D.2.4, WGIII SPM E.2.2, WGIII SPM E.2.3, WGIII SPM E.5.3, WGIII Διακεφαλαιακό πλαίσιο 5}

Οι πολιτικές που μετατοπίζουν τις αναπτυξιακές οδούς προς τη βιωσιμότητα μπορούν να διευρύνουν το χαρτοφυλάκιο των διαθέσιμων μέτρων μετριασμού και προσαρμογής (μέτρια εμπιστοσύνη). Ο συνδυασμός του μετριασμού με τη δράση για τη μετατόπιση των αναπτυξιακών οδών, όπως οι ευρύτερες τομεακές πολιτικές, οι προσεγγίσεις που προκαλούν αλλαγές στον τρόπο ζωής ή στη συμπεριφορά, η χρηματοπιστωτική ρύθμιση ή οι μακροοικονομικές πολιτικές, μπορούν να υπερβούν τα εμπόδια και να ανοίξουν ένα ευρύτερο φάσμα επιλογών μετριασμού (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός χωρίς αποκλεισμούς και οι επενδύσεις στην καθημερινή λήψη αποφάσεων σχετικά με τις αστικές υποδομές μπορούν να αυξήσουν σημαντικά την προσαρμοστική ικανότητα των αστικών και αγροτικών οικισμών. Οι παράκτιες πόλεις και οι οικισμοί διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προώθηση της ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξης λόγω του μεγάλου αριθμού ανθρώπων που ζουν στην παράκτια ζώνη χαμηλού υψομέτρου, του κλιμακούμενου και κλιματικού αυξημένου κινδύνου που αντιμετωπίζουν και του ζωτικού ρόλου τους στις εθνικές οικονομίες και πέραν αυτών (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM D.3, WGII SPM D.3.3· Ομάδα εργασίας III SPM E.2, Ομάδα εργασίας III SPM E.2.2· SR1.5 SPM D.6}

Οι δυσμενείς επιπτώσεις που παρατηρήθηκαν και οι σχετικές απώλειες και ζημιές, οι προβλεπόμενοι κίνδυνοι, οι τάσεις τρωτότητας και τα όρια προσαρμογής καταδεικνύουν ότι ο μετασχηματισμός για βιώσιμη και ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή αναπτυξιακή δράση είναι πιο επείγων από ό,τι είχε εκτιμηθεί προηγουμένως (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη ενσωματώνει την προσαρμογή και τον μετριασμό των αερίων του θερμοκηπίου για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης για όλους. Οι ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή αναπτυξιακές οδοί έχουν περιοριστεί από την προηγούμενη ανάπτυξη, τις εκπομπές και την κλιματική αλλαγή και περιορίζονται σταδιακά από κάθε αύξηση της αύξησης της θερμοκρασίας, ιδίως πέραν του 1,5 °C (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη δεν θα είναι δυνατή σε ορισμένες περιφέρειες και υποπεριφέρειες εάν η υπερθέρμανση του πλανήτη υπερβεί τους 2°C (μέτρια εμπιστοσύνη). Η διαφύλαξη της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων είναι θεμελιώδους σημασίας για την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη, αλλά η βιοποικιλότητα και οι οικοσυστημικές υπηρεσίες έχουν περιορισμένη ικανότητα προσαρμογής στα αυξανόμενα επίπεδα υπερθέρμανσης του πλανήτη, καθιστώντας σταδιακά δυσκολότερη την επίτευξη ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξης πέραν της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM D.1, WGII SPM D.1.1, WGII SPM D.4, WGII SPM D.4.3, WGII SPM D.5.1· Ομάδα εργασίας III SPM D.1.1}

<sup>140</sup> Τα στοιχεία είναι πολύ περιορισμένα για να καταλήξουν σε παρόμοιο ισχυρό συμπέρασμα για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στους 1,5 °C.

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Τα σωρευτικά επιστημονικά στοιχεία είναι αδιαμφισβήτητα: η κλιματική αλλαγή αποτελεί απειλή για την ανθρώπινη ευημερία και την υγεία του πλανήτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οποιαδήποτε περαιτέρω καθυστέρηση στη συντονισμένη προληπτική παγκόσμια δράση για την προσαρμογή και τον μετριασμό θα χάσει μια σύντομη και ταχεία ευκαιρία να εξασφαλιστεί ένα βιώσιμο και βιώσιμο μέλλον για όλους (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι δυνατότητες βραχυπρόθεσμης δράσης αξιολογούνται στην επόμενη ενότητα. {WGII SPM D.5.3· Ομάδα εργασίας III SPM D.1.1}

# **Ενότητα 4 - Βραχυπρόθεσμες απαντήσεις σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα**

## 4.1 Ο ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ Η ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ

Ο βαθύς, ταχύς και διαρκής μετριασμός και η επιτάχυνση της εφαρμογής της προσαρμογής μειώνουν τους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα. Σε μοντελοποιημένες οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 1,5 °C (>50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση και σε εκείνες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (>67 %) και αναλαμβάνουν άμεση δράση, οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προβλέπεται να κορυφωθούν στις αρχές της δεκαετίας του 2020, ακολουθούμενες από ταχείες και βαθιές μειώσεις. Δεδομένου ότι οι επιλογές προσαρμογής έχουν συχνά μεγάλους χρόνους εφαρμογής, η επιτάχυνση της εφαρμογής της προσαρμογής, ιδίως κατά την τρέχουσα δεκαετία, είναι σημαντική για την κάλυψη των κενών προσαρμογής. (υψηλή εμπιστοσύνη)

Το μέγεθος και ο ρυθμός της κλιματικής αλλαγής και των συναφών κινδύνων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από βραχυπρόθεσμες δράσεις μετριασμού και προσαρμογής (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι πιθανότερο να ανέλθει σε 1,5 °C μεταξύ 2021 και 2040, ακόμη και στο πλαίσιο των σεναρίων πολύ χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP1-1.9), και είναι πιθανό ή πολύ πιθανό να υπερβεί τον 1,5 °C στο πλαίσιο σεναρίων υψηλότερων εκπομπών.<sup>141</sup> Πολλές επιλογές προσαρμογής έχουν μέση ή υψηλή σκοπιμότητα έως 1,5 °C (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη, ανάλογα με την επιλογή), αλλά έχουν ήδη επιτευχθεί σκληρά όρια προσαρμογής σε ορισμένα οικοσυστήματα και η αποτελεσματικότητα της προσαρμογής για τη μείωση του κλιματικού κινδύνου θα μειωθεί με την αύξηση της θερμοκρασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι κοινωνικές επιλογές και δράσεις που υλοποιούνται κατά την τρέχουσα δεκαετία καθορίζουν τον βαθμό στον οποίο οι μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες οδοί θα αποφέρουν υψηλότερη ή χαμηλότερη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή αναπτυξιακές προοπτικές περιορίζονται ολοένα και περισσότερο εάν οι τρέχουσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου δεν μειωθούν ταχέως, ιδίως εάν σημειωθεί υπέρβαση της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C βραχυπρόθεσμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Χωρίς επείγουσες, αποτελεσματικές και δίκαιες δράσεις προσαρμογής και μετριασμού, η κλιματική αλλαγή απειλεί όλο και περισσότερο την υγεία και τα μέσα διαβίωσης των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο, την υγεία των οικοσυστημάτων και τη βιοποικιλότητα, με σοβαρές δυσμενείς συνέπειες για τις σημερινές και τις μελλοντικές γενιές (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM B.1.3, WGI SPM B.5.1, WGI SPM B.5.2· WGII SPM A, WGII SPM B.4, WGII SPM C.2, WGII SPM C.3.3, WGII Σχήμα SPM.4, WGII SPM D.1, WGII SPM D.5, WGIII SPM D.1.1 SR1.5 SPM D.2.2}. (Διατομεακό πλαίσιο.2, σχήμα 2.1, σχήμα 2.3)

Σε μοντελοποιημένες πορείες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση και σε πορείες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 2 °C (>67 %), με την παραδοχή άμεσων δράσεων, οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προβλέπεται να κορυφωθούν στις αρχές της δεκαετίας του 2020, ακολουθούμενες από ταχείες και βαθιές μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (υψηλή εμπιστοσύνη).<sup>142</sup> Σε οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση, οι καθαρές παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προβλέπεται να μειωθούν κατά 43 [34 έως 60] %<sup>143</sup> σε σχέση με τα επίπεδα του 2019 έως το 2030, κατά 60 [49 έως 77] % έως το 2035, κατά 69 [58 έως 90] % έως το 2040 και κατά 84 [73 έως 98] % έως το 2050 (υψηλή εμπιστοσύνη) (ενότητα 2.3.1, πίνακας 2.2, διάγραμμα 2.5, πίνακας 3.1).<sup>144</sup> Οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C (>67 %) έχουν μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κάτω από τα επίπεδα του 2019 κατά 21 [1 έως 42] % έως το 2030, 35 [22 έως 55] % έως το 2035, 46 [34 έως 63] % έως το 2040 και 64 [53 έως 77] % έως το 2050<sup>145</sup> (υψηλή εμπιστοσύνη). Global GHG emissions associated with NDCs announced prior to COP26 would make it likely that warming would exceed 1.5°C (high confidence) and limiting warming to 2°C (>67%) would then imply a rapid acceleration of emission reductions during 2030–2050, around 70% faster than in pathways where immediate action is taken to limit warming to 2°C (>67%) (medium confidence) (Section 2.3.1) Continued investments in unabated high-emitting infrastructure<sup>146</sup> and limited development and deployment of low-emitting alternatives prior to 2030 would act as barriers

141 In the near term (2021–2040), the 1.5°C global warming level is very likely to be exceeded under the very high GHG emissions scenario (SSP5-8.5), likely to be exceeded under the intermediate and high GHG emissions scenarios (SSP2-4.5, SSP3-7.0), more likely than not to be exceeded under the low GHG emissions scenario (SSP1-2.6) and more likely than not to be reached under the very low GHG emissions scenario (SSP1-1.9). Οι καλύτερες εκτιμήσεις [και πολύ πιθανό εύρος] της υπερθέρμανσης του πλανήτη για τα διάφορα σενάρια βραχυπρόθεσμα είναι: 1.5 [1.2 έως 1.7]°C (SSP1-1.9)· 1.5 [1.2 έως 1.8]°C (SSP1-2.6)· 1.5 [1,2 έως 1,8]°C (SSP2-4.5)· 1.5 [1,2 έως 1,8]°C (SSP3-7.0)· και 1,6[1,3 έως 1,9]°C (SSP5-8.5). {WGI SPM B.1.3, WGI Πίνακας SPM.1} (Διατομεακό πλαίσιο.2)

142 Οι τιμές σε παρένθεση υποδεικνύουν την πιθανότητα περιορισμού της αύξησης της θερμοκρασίας στο καθορισμένο επίπεδο (βλ. πλαίσιο διατομής.2).

143 Διάμεση τιμή και πολύ πιθανό εύρος [50 έως 95ο εκατοστημόριο]. {WGIII SPM υποσημείωση 30}

144 Οι αριθμοί αυτοί για το CO2 είναι 48 [36 έως 69] % το 2030, 65 [50 έως 96] % το 2035, 80 [61 έως 109] % το 2040 και 99 [79 έως 119] % το 2050.

145 Οι αριθμοί αυτοί για το CO2 είναι 22 [1 έως 44] % το 2030, 37 [21 έως 59] % το 2035, 51 [36 έως 70] % το 2040 και 73 [55 έως 90] % το 2050.

146 Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος «μη δεσμευμένα ορυκτά καύσιμα» αναφέρεται στα ορυκτά καύσιμα που παράγονται και χρησιμοποιούνται χωρίς παρεμβάσεις που μειώνουν σημαντικά την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής· για παράδειγμα, δέσμευση του 90 % ή περισσότερο CO2 από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής ή του 50 έως 80 % των διαφευγουσών εκπομπών μεθανίου από τον ενεργειακό εφοδιασμό. {WGIII SPM υποσημείωση 54}

to this acceleration and increase feasibility risks (high confidence). {WGIII SPM B.6.3, WGIII 3.5.2, WGIII SPM B.6, WGIII SPM B.6., WGIII SPM C.1, WGIII SPM C1.1, WGIII Πίνακας SPM.2} (Διατομεακό πλαίσιο.2)

Όλες οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδοί που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (> 67 %) ή χαμηλότερα έως το 2100 συνεπάγονται μειώσεις τόσο των καθαρών εκπομπών CO<sub>2</sub> όσο και των εκπομπών εκτός CO<sub>2</sub> (βλέπε γράφημα 3.6) (υψηλή εμπιστοσύνη). Για παράδειγμα, σε οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50 %) χωρίς ή με περιορισμένη υπέρβαση, οι παγκόσμιες εκπομπές CH<sub>4</sub> (μεθανίου) μειώνονται κατά 34 [21 έως 57] % κάτω από τα επίπεδα του 2019 έως το 2030 και κατά 44 [31 έως 63] % το 2040 (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι παγκόσμιες εκπομπές CH<sub>4</sub> μειώνονται κατά 24 [9 έως 53] % σε σχέση με τα επίπεδα του 2019 έως το 2030 και κατά 37 [20 έως 60] % το 2040 σε μοντελοποιημένες οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2°C με δράση που ξεκινά το 2020 (> 67 %) (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C1.2, WGIII Πίνακας SPM.2, WGIII 3.3· SR1.5 SPM C.1, SR1.5 SPM C.1.2} (Διατομεακό πλαίσιο.2)

Όλες οι παγκόσμιες μοντελοποιημένες πορείες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C (> 67 %) ή χαμηλότερα έως το 2100 περιλαμβάνουν μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε όλους τους τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συμβολή των διαφόρων τομέων ποικίλλει ανάλογα με τις μοντελοποιημένες οδούς μετριασμού. Στις περισσότερες παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδούς μετριασμού, οι εκπομπές από τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία, μέσω της αναδάσωσης και της μειωμένης αποψίλωσης των δασών, καθώς και από τον τομέα του ενεργειακού εφοδιασμού, φθάνουν σε μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> νωρίτερα από ό,τι οι τομείς των κτιρίων, της βιομηχανίας και των μεταφορών (διάγραμμα 4.1). Οι στρατηγικές μπορούν να βασίζονται σε συνδυασμούς διαφορετικών επιλογών (διάγραμμα 4.1, τμήμα 4.5), αλλά η μείωση των προσπαθειών σε έναν τομέα πρέπει να αντισταθμιστεί από περαιτέρω μειώσεις σε άλλους τομείς, προκειμένου να περιοριστεί η αύξηση της θερμοκρασίας. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM C.3, WGIII SPM C.3.1, WGIII SPM 3.2, WGIII SPM C.3.3} (Διατομεακό πλαίσιο.2)

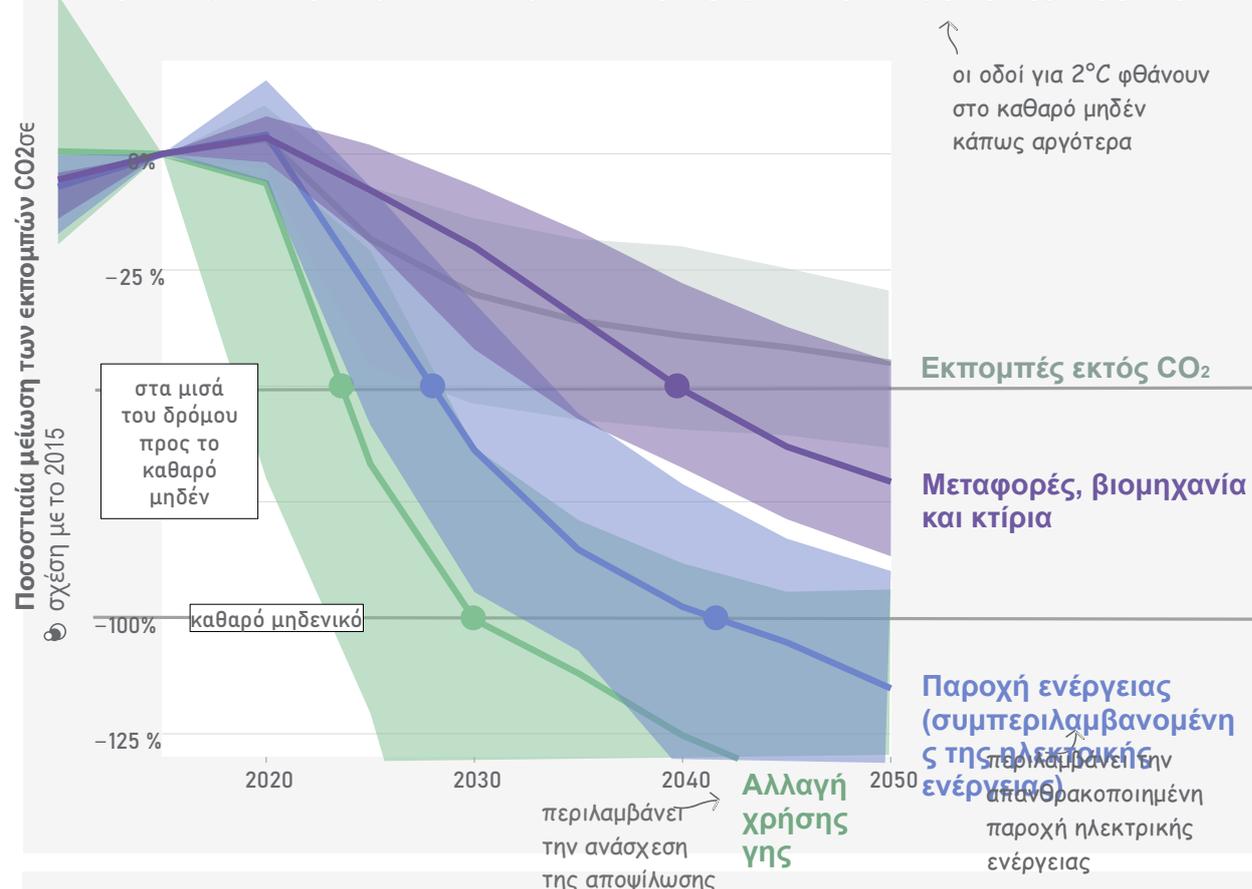
Χωρίς ταχείες, βαθιές και διαρκείς δράσεις μετριασμού και ταχείας προσαρμογής, οι απώλειες και οι ζημιές θα συνεχίσουν να αυξάνονται, συμπεριλαμβανομένων των προβλεπόμενων δυσμενών επιπτώσεων στην Αφρική, τις<sup>147</sup>ΛΑΧ, τα ΑΜΝΚ, την Κεντρική και Νότια Αμερική, την Ασία και την Αρκτική, και θα επηρεάσουν δυσανάλογα τους πλέον ευάλωτους πληθυσμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.3.5, WGII SPM B.2.4, WGII 12.2, WGII 10. Πλαίσιο 10.6, TS D.7.5 της ομάδας εργασίας II, διακεφαλαιακό πλαίσιο 6 ES της ομάδας εργασίας II, παγκόσμιο παράρτημα Α1.15 της ομάδας εργασίας II στον περιφερειακό άτλαντα, παράρτημα Α1.27 της ομάδας εργασίας II στον περιφερειακό άτλαντα· SR1.5 SPM B.5.3, SR 1.5 SPM B.5.7· SRCCL A.5.6} (Σχήμα 3.2· Σχήμα 3.3)

147 Το νότιο τμήμα του Μεξικού περιλαμβάνεται στην κλιματική υποπεριοχή της Νότιας Κεντρικής Αμερικής (SCA) για το WGI. Το Μεξικό αξιολογείται ως μέρος της Βόρειας Αμερικής για την WGII. Η βιβλιογραφία σχετικά με την κλιματική αλλαγή για την περιοχή της ΕΕΓ περιλαμβάνει περιστασιακά το Μεξικό και, στις περιπτώσεις αυτές, η αξιολόγηση της ομάδας εργασίας II αναφέρεται στη Λατινική Αμερική. Το Μεξικό θεωρείται μέρος της Λατινικής Αμερικής και της Καραϊβικής για την Ομάδα Εργασίας III. {WGII 12.1.1, WGIII AII.1.1}

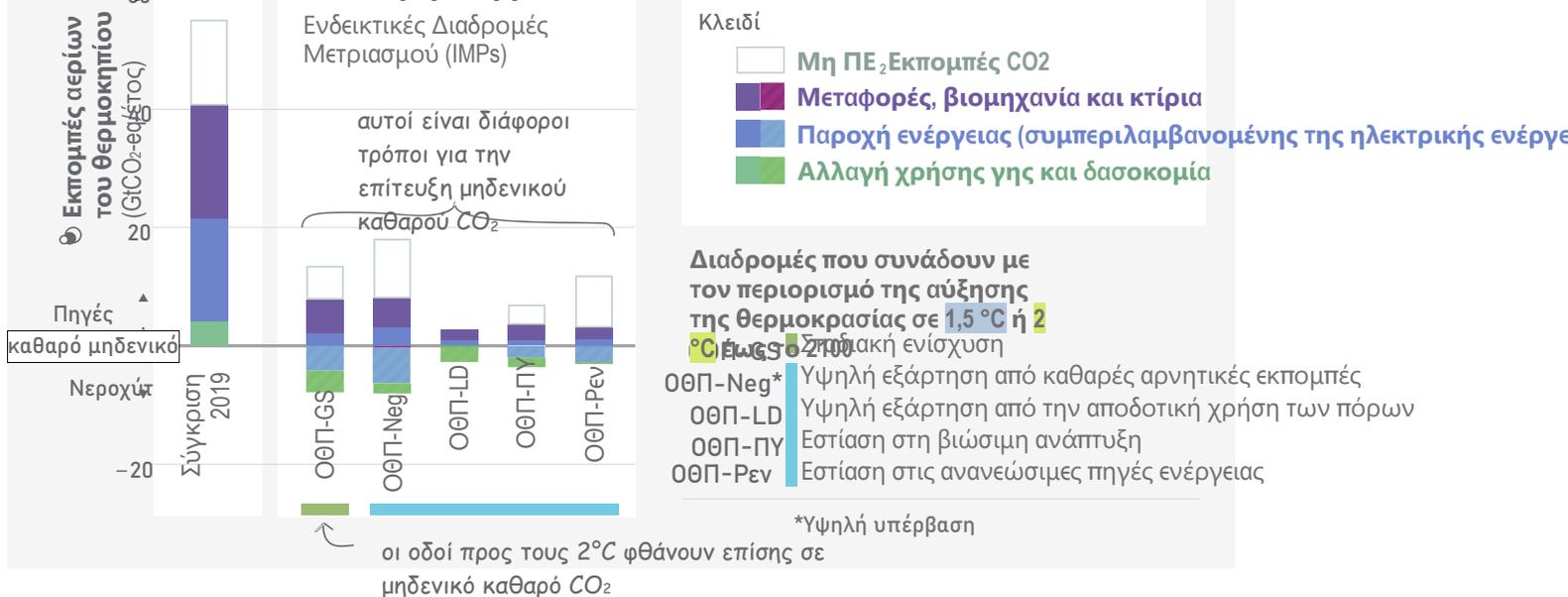
# Η μετάβαση προς μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub> θα έχει διαφορετικό ρυθμό σε διάφορους τομείς

Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον τομέα των βιομηχανιών ηλεκτρικής ενέργειας/ορυκτών καυσίμων και η αλλαγή της χρήσης γης γενικά φθάνουν σε μηδενικές καθαρές εκπομπές νωρίτερα από άλλους τομείς

## α) Τομεακές εκπομπές σε οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C



## β) Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα κατά τον χρόνο των καθαρών μηδενικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, σε σύγκριση με το 2019



**Σχήμα 4.1: Τομεακές εκπομπές σε οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στον 1,5 °C.**

Η ομάδα α) παρουσιάζει τομεακές εκπομπές CO<sub>2</sub> και εκπομπές εκτός CO<sub>2</sub> σε παγκόσμιες μοντελοποιημένες οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (> 50 %) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση. Οι οριζόντιες γραμμές απεικονίζουν τη μείωση κατά το ήμισυ των εκπομπών του 2015 (έτος βάσης των διαδρομών) (μειωμένες) και την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών (στερεά γραμμή). Το εύρος δείχνει το 5-95ο εκατοστημόριο των εκπομπών σε όλες τις οδούς. Το χρονοδιάγραμμα διαφέρει σημαντικά ανά τομέα, με τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από τον τομέα των βιομηχανιών ηλεκτρικής ενέργειας/ορυκτών καυσίμων και την αλλαγή της χρήσης γης να φθάνουν γενικά σε μηδενικές καθарές εκπομπές νωρίτερα. Οι εκπομπές εκτός CO<sub>2</sub> από τη γεωργία μειώνονται επίσης σημαντικά σε σύγκριση με τις οδούς χωρίς πολιτική για το κλίμα, αλλά συνήθως δεν φθάνουν στο μηδέν. Πάνελ β) Παρόλο που όλες οι οδοί περιλαμβάνουν σημαντικά μειωμένες εκπομπές, υπάρχουν διαφορετικές οδοί, όπως υποδεικνύεται από τις ενδεικτικές οδοί μετριασμού που χρησιμοποιούνται στην ομάδα εργασίας III της IPCC. Οι πορείες δίνουν έμφαση σε διαδρομές που συνάδουν με τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας στον 1,5 °C, με υψηλή εξάρτηση από καθарές αρνητικές εκπομπές (IMP-Neg), υψηλή αποδοτικότητα των πόρων (IMP-LD), έμφαση στη βιώσιμη ανάπτυξη (IMP-SP) ή τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (IMP-Ren) και συνάδουν με τους 2 °C με βάση τη λιγότερο ταχεία εισαγωγή μέτρων μετριασμού, ακολουθούμενη από επακόλουθη σταδιακή ενίσχυση (IMP-GS). Οι θετικές (ράβδοι με στερεά πλήρωση) και οι αρνητικές εκπομπές (ράβδοι εκκόλαψης) για διαφορετικές ενδεικτικές οδούς μετριασμού συγκρίνονται με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από το 2019. Η κατηγορία «ενεργειακός εφοδιασμός (συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρικής ενέργειας)» περιλαμβάνει τη βιοενέργεια με δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα και την άμεση δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα. {WGIII Πλαίσιο TS.5, WGIII 3.3, WGIII 3.4, WGIII 6.6, WGIII 10.3, WGIII 11.3} (Διατομεακό Πλαίσιο.2)

## 4.2 Οφέλη από την ενίσχυση της βραχυπρόθεσμης δράσης

**Η ταχεία εφαρμογή της προσαρμογής θα βελτιώσει την ευημερία μειώνοντας τις απώλειες και τις ζημίες, ιδίως για τους ευάλωτους πληθυσμούς. Οι βαθιές, ταχείες και διαρκείς δράσεις μετριασμού θα μειώσουν το μελλοντικό κόστος προσαρμογής και τις απώλειες και ζημίες, θα ενισχύσουν τα παράλληλα οφέλη της βιώσιμης ανάπτυξης, θα αποφυγούν τον εγκλωβισμό σε πηγές εκπομπών και θα μειώσουν τα μη αξιοποιήσιμα στοιχεία ενεργητικού και τις μη αναστρέψιμες κλιματικές αλλαγές, οι οποίες μπορούν να μετριαστούν από μια σειρά ευνοϊκών συνθηκών και από την άρση ή τη μείωση των εμποδίων στη σκοπιμότητα. (υψηλή εμπιστοσύνη)**

Η ταχεία εφαρμογή των μέτρων προσαρμογής θα αποφέρει οφέλη για την ανθρώπινη ευημερία (υψηλή εμπιστοσύνη) (ενότητα 4.3). Δεδομένου ότι οι επιλογές προσαρμογής έχουν συχνά μεγάλους χρόνους υλοποίησης, ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός και η επιτάχυνση της υλοποίησης, ιδίως κατά την τρέχουσα δεκαετία, είναι σημαντικές για την κάλυψη των κενών προσαρμογής, αναγνωρίζοντας ότι εξακολουθούν να υπάρχουν περιορισμοί για ορισμένες περιφέρειες. Τα οφέλη για τους ευάλωτους πληθυσμούς θα είναι υψηλά (βλ. ενότητα 4.4). (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGI SPM B.1, WGI SPM B.1.3, WGI SPM B.2.2, WGI SPM B.3· WGII SPM C.1.1, WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.2, WGII SPM C.3.1, WGII Σχήμα SPM.4β· SROCC SPM C.3.4, SROCC Σχήμα 3.4, SROCC Σχήμα SPM.5}

Οι βραχυπρόθεσμες δράσεις που περιορίζουν την υπερθέρμανση του πλανήτη σε σχεδόν 1,5 °C θα μειώσουν σημαντικά τις προβλεπόμενες απώλειες και ζημίες που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή στα ανθρώπινα συστήματα και οικοσυστήματα, σε σύγκριση με τα υψηλότερα επίπεδα υπερθέρμανσης, αλλά δεν μπορούν να τις εξαλείψουν όλες (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Το μέγεθος και ο ρυθμός της κλιματικής αλλαγής και των συναφών κινδύνων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από βραχυπρόθεσμες δράσεις μετριασμού και προσαρμογής, ενώ οι προβλεπόμενες δυσμενείς επιπτώσεις και οι σχετικές απώλειες και ζημίες κλιμακώνονται με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η καθυστερημένη δράση μετριασμού θα αυξήσει περαιτέρω την υπερθέρμανση του πλανήτη, γεγονός που θα μειώσει την αποτελεσματικότητα πολλών επιλογών προσαρμογής, συμπεριλαμβανομένης της προσαρμογής με βάση το οικοσύστημα και πολλών επιλογών που σχετίζονται με το νερό, καθώς και την αύξηση των κινδύνων σκοπιμότητας μετριασμού, όπως για επιλογές που βασίζονται στα οικοσυστήματα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ολοκληρωμένες, αποτελεσματικές και καινοτόμες απαντήσεις που ενσωματώνουν την προσαρμογή και τον μετριασμό μπορούν να αξιοποιήσουν τις συνέργειες και να μειώσουν τους συμβιβασμούς μεταξύ προσαρμογής και μετριασμού, καθώς και να καλύψουν τις απαιτήσεις χρηματοδότησης (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) (βλ. ενότητες 4.5, 4.6, 4.8 και 4.9). {WGII SPM B.3, WGII SPM B.4, WGII SPM B.6.2, WGII SPM C.2, WGII SPM C.3, WGII SPM D.1, WGII SPM D.4.3, WGII SPM D.5, WG II TS D.1.4, WG II TS.D.5, WGII TS D.7.5· WGIII SPM B.6.3, WGIII SPM B.6.4, WGIII SPM C.9, WGIII SPM D.2, WGIII SPM E.13· SR1.5 SPM C.2.7, SR1.5 D.1.3, SR1.5 D.5.2}

Οι δράσεις μετριασμού θα έχουν και άλλα παράλληλα οφέλη για τη βιώσιμη ανάπτυξη (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο μετριασμός θα βελτιώσει την ποιότητα του αέρα και την ανθρώπινη υγεία βραχυπρόθεσμα, ιδίως επειδή πολλοί ατμοσφαιρικοί ρύποι συνεκπέμπονται από τομείς που εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου και επειδή οι εκπομπές μεθανίου οδηγούν στον σχηματισμό επιφανειακού όζοντος (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα οφέλη από τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα περιλαμβάνουν την πρόληψη πρόωρων θανάτων που σχετίζονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση, χρόνιων ασθενειών και ζημιών στα οικοσυστήματα και τις καλλιέργειες. Τα οικονομικά οφέλη για την ανθρώπινη υγεία από τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα που προκύπτουν από τη δράση μετριασμού μπορεί να είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με το κόστος μετριασμού και, ενδεχομένως, ακόμη μεγαλύτερα (μέτρια εμπιστοσύνη). Δεδομένου ότι το μεθάνιο έχει μικρή διάρκεια ζωής, αλλά αποτελεί ισχυρό αέριο του θερμοκηπίου, οι ισχυρές, ταχείες και διαρκείς μειώσεις των εκπομπών μεθανίου μπορούν να περιορίσουν τη βραχυπρόθεσμη αύξηση της θερμοκρασίας και να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα μειώνοντας το παγκόσμιο επιφανειακό όζον (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM D.1.7, WGI SPM D.2.2, WGI 6.7, WGI TS Box TS.7, WGI 6 Box 6.2, WGI Figure 6.3, WGI Figure 6.16, WGI Figure 6.17· WGII TS.D.8.3, WGII Cross-

Chapter Box HEALTH, WGII 5 ES, WGII 7 ES· Ομάδα εργασίας 7.3.1.2· WGIII Σχήμα SPM.8, WGIII SPM C.2.3, WGIII SPM C.4.2, WGIII TS.4.2}

Οι προκλήσεις από τις καθυστερημένες δράσεις προσαρμογής και μετριασμού περιλαμβάνουν τον κίνδυνο κλιμάκωσης του κόστους, εγκλωβισμού των υποδομών, μη αξιοποιήσιμων στοιχείων ενεργητικού και μειωμένης σκοπιμότητας και αποτελεσματικότητας των επιλογών προσαρμογής και μετριασμού (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συνεχιζόμενη εγκατάσταση<sup>148</sup> υποδομών ορυκτών καυσίμων χωρίς μείωση εκπομπών θα «κλειδώσει» τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο περιορισμός της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε 2°C ή λιγότερο θα αφήσει άκαυστη σημαντική ποσότητα ορυκτών καυσίμων και θα μπορούσε να εγκλωβίσει σημαντικές υποδομές ορυκτών καυσίμων (υψηλή εμπιστοσύνη), με παγκόσμια προεξοφλημένη αξία που προβλέπεται να είναι περίπου 1 έως 4 τρισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ από το 2015 έως το 2050 (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι έγκαιρες δράσεις θα περιορίσουν το μέγεθος αυτών των μη αξιοποιήσιμων στοιχείων ενεργητικού, ενώ οι καθυστερημένες δράσεις με συνεχείς επενδύσεις σε αμείωτες υποδομές υψηλών εκπομπών και περιορισμένη ανάπτυξη και εγκατάσταση εναλλακτικών λύσεων χαμηλών εκπομπών πριν από το 2030 θα αυξήσουν τα μελλοντικά μη αξιοποιήσιμα στοιχεία ενεργητικού στο υψηλότερο άκρο του φάσματος — λειτουργώντας έτσι ως φραγμοί και αυξάνοντας τους κινδύνους σκοπιμότητας της πολιτικής οικονομίας που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο τις προσπάθειες περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη. (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM B.6.3, WGIII SPM C.4, WGIII Box TS.8}

Η κλιμάκωση των βραχυπρόθεσμων δράσεων για το κλίμα (ενότητα 4.1) θα κινητοποιήσει ένα μείγμα επιλογών χαμηλού και υψηλού κόστους. Απαιτούνται επιλογές υψηλού κόστους, όπως στον τομέα της ενέργειας και των υποδομών, για την αποφυγή μελλοντικών εγκλωβισμών, την προώθηση της καινοτομίας και την έναρξη μετασχηματιστικών αλλαγών (διάγραμμα 4.4). Οι ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή αναπτυξιακές οδοί για τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης για όλους διαμορφώνονται από την ισότητα και την κοινωνική και κλιματική δικαιοσύνη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ενσωμάτωση αποτελεσματικής και ισότιμης προσαρμογής και μετριασμού στον αναπτυξιακό σχεδιασμό μπορεί να μειώσει την ευπάθεια, να διατηρήσει και να αποκαταστήσει τα οικοσυστήματα και να καταστήσει δυνατή την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη. Αυτό είναι ιδιαίτερα δύσκολο σε περιοχές με επίμονα αναπτυξιακά κενά και περιορισμένους πόρους. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.5, WGII SPM D.1· Ομάδα εργασίας III TS.5.2, Ομάδα εργασίας III 8.3.1, Ομάδα εργασίας III 8.3.4, Ομάδα εργασίας III 8.4.1, Ομάδα εργασίας III 8.6}

Η κλιμάκωση της δράσης για το κλίμα μπορεί να προκαλέσει ανατρεπτικές αλλαγές στην οικονομική δομή με διανεμητικές συνέπειες και ανάγκη συνδυασμού αποκλινόντων συμφερόντων, αξιών και κοσμοθεωριών, εντός και μεταξύ των χωρών. Οι βαθύτερες δημοσιονομικές, χρηματοπιστωτικές, θεσμικές και κανονιστικές μεταρρυθμίσεις μπορούν να αντισταθμίσουν αυτές τις δυσμενείς επιπτώσεις και να απελευθερώσουν δυνατότητες μετριασμού. Οι κοινωνικές επιλογές και δράσεις που θα υλοποιηθούν κατά την τρέχουσα δεκαετία θα καθορίσουν τον βαθμό στον οποίο οι μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες αναπτυξιακές πορείες θα αποφέρουν υψηλότερα ή χαμηλότερα αναπτυξιακά αποτελέσματα ανθεκτικά στην κλιματική αλλαγή. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM D.2, WGII SPM D.5, WGII Box TS.8· WGIII SPM D.3, WGIII SPM E.2, WGIII SPM E.3, WGIII SPM E.4, WGIII TS.2, WGIII TS.4.1, WGIII TS.6.4, WGIII 15.2, WGIII 15.6}

Οι ευνοϊκές συνθήκες θα πρέπει να ενισχυθούν βραχυπρόθεσμα και οι φραγμοί να μειωθούν ή να αρθούν ώστε να αξιοποιηθούν οι ευκαιρίες για βαθιές και ταχείες δράσεις προσαρμογής και μετριασμού και για ανάπτυξη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 4.2). Οι εν λόγω αναγκαίοι πρόσφοροι όροι διαφοροποιούνται ανάλογα με τις εθνικές, περιφερειακές και τοπικές συνθήκες και γεωγραφικές περιοχές, ανάλογα με τις δυνατότητες, και περιλαμβάνουν: ισότητα και ένταξη στη δράση για το κλίμα (βλ. ενότητα 4.4), ταχείες και εκτεταμένες μεταβάσεις σε τομείς και συστήματα (βλ. ενότητα 4.5), μέτρα για την επίτευξη συνεργειών και τη μείωση των συμβιβασμών με στόχους βιώσιμης ανάπτυξης (βλ. ενότητα 4.6), βελτιώσεις διακυβέρνησης και πολιτικής (βλ. ενότητα 4.7), πρόσβαση σε χρηματοδότηση, βελτιωμένη διεθνή συνεργασία και τεχνολογικές βελτιώσεις (βλ. ενότητα 4.8) και ενσωμάτωση βραχυπρόθεσμων δράσεων σε όλους τους τομείς, τα συστήματα και τις περιφέρειες (βλ. ενότητα 4.9). {WGII SPM D.2· Ομάδα εργασίας III SPM E.1, Ομάδα εργασίας III SPM E.2}

Οι φραγμοί στη σκοπιμότητα θα πρέπει να μειωθούν ή να αρθούν για την ανάπτυξη επιλογών μετριασμού και προσαρμογής σε ευρεία κλίμακα. Πολλά όρια στη σκοπιμότητα και την αποτελεσματικότητα των αντιδράσεων μπορούν να ξεπεραστούν με την αντιμετώπιση μιας σειράς εμποδίων, συμπεριλαμβανομένων των οικονομικών, τεχνολογικών, θεσμικών, κοινωνικών, περιβαλλοντικών και γεωφυσικών φραγμών. Η σκοπιμότητα και η αποτελεσματικότητα των επιλογών αυξάνονται με ολοκληρωμένες, πολυτομεακές λύσεις που διαφοροποιούν τις απαντήσεις με βάση τον κλιματικό κίνδυνο, διασχίζουν τα συστήματα και αντιμετωπίζουν τις κοινωνικές ανισότητες. Ενισχυμένες βραχυπρόθεσμες δράσεις σε μοντελοποιημένες οικονομικά αποδοτικές διαδρομές που περιορίζουν την υπερθέρμανση του πλανήτη στους 2°C ή χαμηλότερα, μειώνουν τον συνολικό κίνδυνο για τη σκοπιμότητα των μεταβάσεων του συστήματος, σε σύγκριση με μοντελοποιημένες διαδρομές με καθυστερημένη ή ασυντόνιστη δράση. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2, WGII SPM C.3, WGII SPM C.5· Ομάδα εργασίας III SPM E.1, Ομάδα εργασίας III SPM E.1.3}

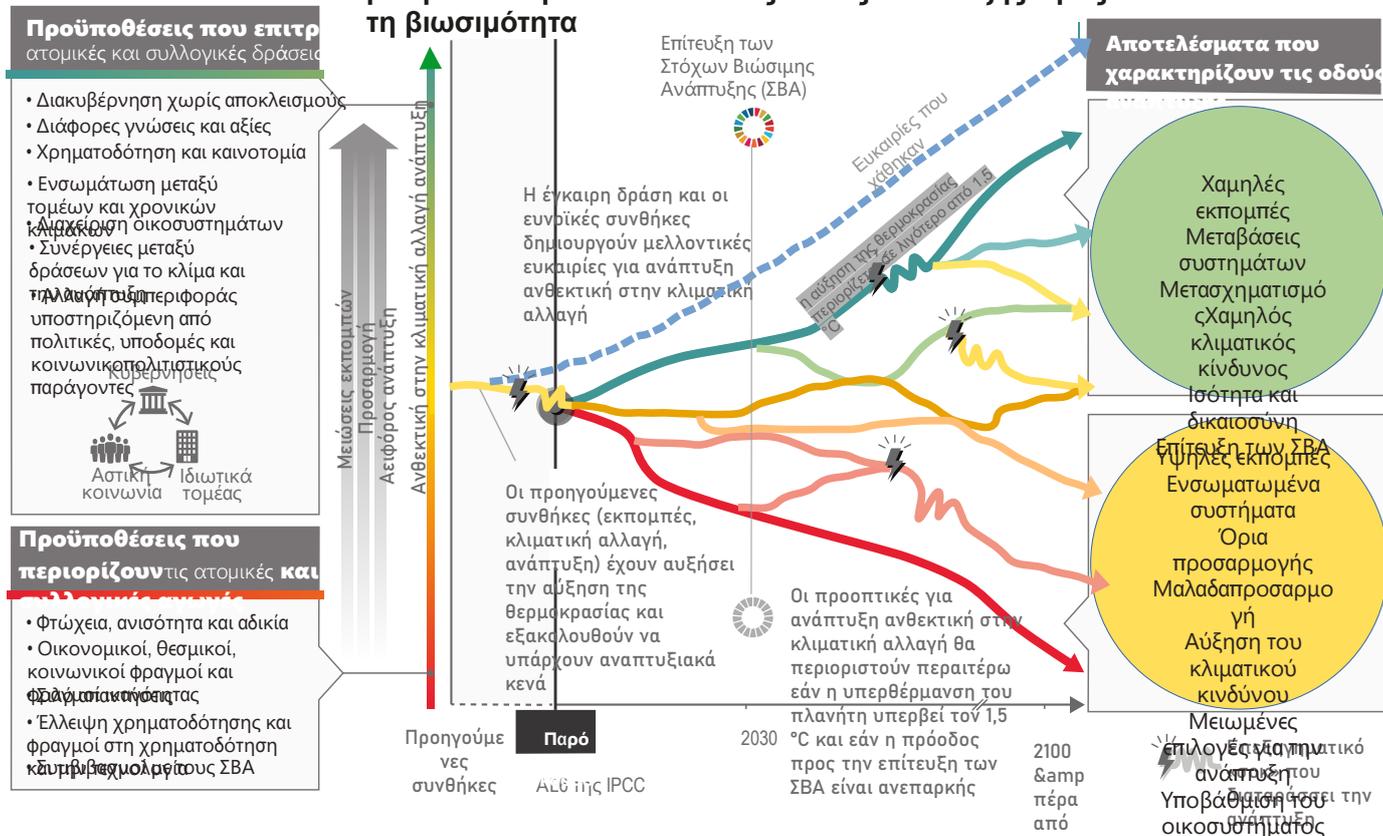
Η ενσωμάτωση φιλόδοξων δράσεων για το κλίμα με μακροοικονομικές πολιτικές υπό συνθήκες παγκόσμιας αβεβαιότητας θα αποφέρει οφέλη (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτό περιλαμβάνει τρεις κύριες κατευθύνσεις: α) δέσμες μέτρων ενσωμάτωσης στο σύνολο της οικονομίας που υποστηρίζουν επιλογές για βελτιωμένα προγράμματα βιώσιμης οικονομικής ανάκαμψης,

148 Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος «μη δεσμευμένα ορυκτά καύσιμα» αναφέρεται στα ορυκτά καύσιμα που παράγονται και χρησιμοποιούνται χωρίς παρεμβάσεις που μειώνουν σημαντικά την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής· για παράδειγμα, δέσμευση του 90 % ή περισσότερο CO<sub>2</sub> από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής ή του 50 έως 80 % των διαφευγουσών εκπομπών μεθανίου από τον ενεργειακό εφοδιασμό. {WGIII SPM υποσημείωση 54}

ανάπτυξης και δημιουργίας θέσεων εργασίας χαμηλών εκπομπών (τμήματα 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9) β) δίκτυα ασφαλείας και κοινωνική προστασία κατά τη μετάβαση (τμήματα 4.4, 4.7) και γ) διεύρυνε την πρόσβαση στη χρηματοδότηση, την τεχνολογία και την ανάπτυξη ικανοτήτων, καθώς και τη συντονισμένη στήριξη των υποδομών χαμηλών εκπομπών (δυναμικό «leap-frog»), ιδίως στις αναπτυσσόμενες περιφέρειες, και υπό πίεση χρέους (υψηλή εμπιστοσύνη). (τμήμα 4.8) {WGII SPM C.2, WGII SPM C.4.1, WGII SPM D.1.3, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.2, WGII SPM E.2.2, WGII SPM E.4, WGII SPM TS.2, WGII SPM TS.5.2, WGII TS.6.4, WGII TS.15, WGII TS Box TS.3, WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM C.5.4, WGIII SPM C.6.2, WGIII SPM C.12.2, WGIII SPM D.3.4, WGIII SPM E.4.2, WGIII SPM E.4.5, WGIII SPM E.5.2, WGIII SPM E.5.3, WGIII TS.1, WGIII Box TS.15, WGIII 15.2, WGIII Cross-Chapter Box 1 on COVID στο κεφάλαιο 1}

# Υπάρχει ένα ταχέως περιοριζόμενο παράθυρο ευκαιρίας για να καταστεί δυνατή η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη

Πολύτιμες αλληλεπιδρούσες επιλογές και δράσεις μπορούν να μετατοπίσουν τις οδούς ανάπτυξης προς τη βιωσιμότητα



**Σχήμα 4.2: Οι ενδεικτικές οδοί ανάπτυξης (από το κόκκινο στο πράσινο) και τα σχετικά αποτελέσματα (δεξιά ομάδα) δείχνουν ότι υπάρχει ένα ταχέως περιοριζόμενο παράθυρο ευκαιριών για την εξασφάλιση ενός βιώσιμου και βιώσιμου μέλλοντος για όλους.**

Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη είναι η διαδικασία εφαρμογής μέτρων μετριασμού των αερίων του θερμοκηπίου και προσαρμογής σε αυτά για τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι αποκλίνουσες πορείες καταδεικνύουν ότι οι αλληλεπιδρούσες επιλογές και δράσεις που πραγματοποιούνται από διάφορους φορείς της κυβέρνησης, του ιδιωτικού τομέα και της κοινωνίας των πολιτών μπορούν να προωθήσουν την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη, να μετατοπίσουν τις πορείες προς τη βιωσιμότητα και να καταστήσουν δυνατή τη μείωση των εκπομπών και την προσαρμογή. Οι ποικίλες γνώσεις και αξίες περιλαμβάνουν τις πολιτιστικές αξίες, τη γνώση των αυτοχθόνων, την τοπική γνώση και την επιστημονική γνώση. Τα κλιματικά και μη κλιματικά γεγονότα, όπως οι ξηρασίες, οι πλημμύρες ή οι πανδημίες, προκαλούν σοβαρότερους κλυδωνισμούς σε οδούς με χαμηλότερη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη (κόκκινη έως κίτρινη) από ό,τι σε οδούς με υψηλότερη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη (πράσινη). Υπάρχουν όρια προσαρμογής και προσαρμοστικής ικανότητας για ορισμένα ανθρώπινα και φυσικά συστήματα στην υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 °C και με κάθε αύξηση της υπερθέρμανσης, οι απώλειες και οι ζημιές θα αυξηθούν. Οι αναπτυξιακές πορείες που ακολουθούν οι χώρες σε όλα τα στάδια της οικονομικής ανάπτυξης επηρεάζουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και, ως εκ τούτου, διαμορφώνουν προκλήσεις και ευκαιρίες μετριασμού, οι οποίες διαφέρουν μεταξύ των χωρών και των περιφερειών. Οι οδοί και οι ευκαιρίες δράσης διαμορφώνονται από προηγούμενες δράσεις (ή παραλείψεις και χαμένες ευκαιρίες, διακεκομμένες οδοί) και ευνοϊκές και περιοριστικές συνθήκες (αριστερή ομάδα) και λαμβάνουν χώρα στο πλαίσιο των κλιματικών κινδύνων, των ορίων προσαρμογής και των αναπτυξιακών κενών. Όσο περισσότερο καθυστερούν οι μειώσεις των εκπομπών, τόσο λιγότερες είναι οι αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής. {WGI SPM B.1· WGII SPM B.1 έως B.5, WGII SPM C.2 έως 5, WGII SPM D.1 έως 5, WGII σχήμα SPM.3, WGII σχήμα SPM.4, WGII σχήμα SPM.5, WGII TS.D.5, WGII 3.1, WGII 3.2, WGII 3.4, WGII 4.2, WGII σχήμα 4.4, WGII 4.5, WGII 4.6, WGII 4.9· WGIII SPM A, WGIII SPM B1, WGIII SPM B.3, WGIII SPM B.6, WGIII SPM C.4, WGIII SPM D1 έως 3, WGIII SPM E.1, WGIII SPM E.2, WGIII SPM E.4, WGIII SPM E.5, WGIII Figure TS.1, WGIII Figure TS.7, WGIII Box TS.3, WGIII Box TS.8, Cross-Working Group Box 1 στο κεφάλαιο 3, WGIII Cross-Chapter Box 5 στο κεφάλαιο 4· SR1.5 SPM D.1 έως 6· SRCL SPM D.3}

### 4.3 Βραχυπρόθεσμοι κίνδυνοι

Πολλές αλλαγές στο κλιματικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένων των ακραίων φαινομένων, θα γίνουν μεγαλύτερες βραχυπρόθεσμα με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι πολλαπλοί κλιματικοί και μη κλιματικοί κίνδυνοι θα αλληλεπιδρούν, με αποτέλεσμα να καθίσταται δυσκολότερη η διαχείριση των αυξημένων σύνθετων και αλυσιδωτών επιπτώσεων (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι απώλειες και οι ζημιές θα αυξηθούν με την αύξηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), ενώ θα συγκεντρώνονται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ των φτωχότερων ευάλωτων πληθυσμών (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συνέχιση των σημερινών μη βιώσιμων αναπτυξιακών προτύπων θα αύξανε την έκθεση και την ευπάθεια των οικοσυστημάτων και των ανθρώπων σε κλιματικούς κινδύνους (υψηλή εμπιστοσύνη).

Η υπερθέρμανση του πλανήτη θα συνεχίσει να αυξάνεται βραχυπρόθεσμα (2021-2040), κυρίως λόγω των αυξημένων σωρευτικών εκπομπών CO<sub>2</sub> σε όλα σχεδόν τα εξεταζόμενα σενάρια και πορείες. Βραχυπρόθεσμα, κάθε περιοχή στον κόσμο προβλέπεται να αντιμετωπίσει περαιτέρω αυξήσεις των κλιματικών κινδύνων (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη, ανάλογα με την περιοχή και τον κίνδυνο), αυξάνοντας τους πολλαπλούς κινδύνους για τα οικοσυστήματα και τον άνθρωπο (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Βραχυπρόθεσμα, η φυσική μεταβλητότητα<sup>149</sup> θα διαμορφώσει τις αλλαγές που προκαλούνται από τον άνθρωπο, είτε μειώνοντας είτε ενισχύοντας τις προβλεπόμενες αλλαγές, ειδικά σε περιφερειακές κλίμακες, με μικρή επίδραση στην εκατονταετή υπερθέρμανση του πλανήτη. Αυτές οι διαφοροποιήσεις είναι σημαντικές που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό της προσαρμογής. Η παγκόσμια θερμοκρασία επιφάνειας σε οποιοδήποτε έτος μπορεί να ποικίλει πάνω ή κάτω από τη μακροπρόθεσμη προκαλούμενη από τον άνθρωπο τάση, λόγω της φυσικής μεταβλητότητας. Έως το 2030, η παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία σε οποιοδήποτε μεμονωμένο έτος θα μπορούσε να υπερβεί τον 1,5 °C σε σχέση με την περίοδο 1850–1900, με πιθανότητα μεταξύ 40 % και 60 %, στα πέντε σενάρια που αξιολογούνται στο WGI (μέτρια εμπιστοσύνη). Η εμφάνιση μεμονωμένων ετών με μεταβολή της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη πάνω από ένα ορισμένο επίπεδο δεν συνεπάγεται ότι έχει επιτευχθεί αυτό το επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη. Εάν μια μεγάλη εκρηκτική ηφαιστειακή έκρηξη συμβεί βραχυπρόθεσμα,<sup>150</sup> θα συγκαλύψει προσωρινά και εν μέρει την προκαλούμενη από τον άνθρωπο κλιματική αλλαγή μειώνοντας την παγκόσμια επιφανειακή θερμοκρασία και τις βροχοπτώσεις, ειδικά πάνω από τη γη, για ένα έως τρία χρόνια (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGI SPM B.1.3, WGI SPM B.1.4, WGI SPM C.1, WGI SPM C.2, WGI Cross-Section Box TS.1, WGI Cross-Chapter Box 4.1· WGII SPM B.3, WGII SPM B.3.1· WGIII Πλαίσιο SPM.1 Σχήμα 1}

Το επίπεδο κινδύνου για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα θα εξαρτηθεί από τις βραχυπρόθεσμες τάσεις όσον αφορά την ευπάθεια, την έκθεση, το επίπεδο κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης και προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Βραχυπρόθεσμα, πολλοί κίνδυνοι που συνδέονται με το κλίμα για τα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα εξαρτώνται περισσότερο από τις αλλαγές στην ευπάθεια και την έκθεση των εν λόγω συστημάτων παρά από τις διαφορές στους κλιματικούς κινδύνους μεταξύ των σεναρίων εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Η μελλοντική έκθεση σε κλιματικούς κινδύνους αυξάνεται παγκοσμίως λόγω των τάσεων κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης, συμπεριλαμβανομένης της αυξανόμενης ανισότητας, και όταν η αστικοποίηση ή η μετανάστευση αυξάνουν την έκθεση (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αστικοποίηση αυξάνει τα θερμά άκρα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και την ένταση απορροής των βροχοπτώσεων (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αύξηση της αστικοποίησης σε χαμηλές και παράκτιες ζώνες θα αποτελέσει σημαντική κινητήρια δύναμη για την αύξηση της έκθεσης σε ακραία φαινόμενα ροής ποταμών και κινδύνους ανόδου της στάθμης της θάλασσας, αυξάνοντας τους κινδύνους (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 4.3). Η ευπάθεια θα αυξηθεί επίσης ταχέως στα αναπτυσσόμενα μικρά νησιωτικά κράτη και στις ατόλες χαμηλού υψομέτρου στο πλαίσιο της ανόδου της στάθμης της θάλασσας (υψηλή εμπιστοσύνη) (βλέπε γράφημα 3.4 και γράφημα 4.3). Η ανθρώπινη ευπάθεια θα επικεντρωθεί σε άτυπους οικισμούς και σε ταχέως αναπτυσσόμενους μικρότερους οικισμούς· και η ευπάθεια στις αγροτικές περιοχές θα αυξηθεί λόγω της μειωμένης κατοικησιμότητας και της υψηλής εξάρτησης από μέσα διαβίωσης που είναι ευαίσθητα στην κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια του ανθρώπου και του οικοσυστήματος είναι αλληλεξαρτώμενη (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια των οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή θα επηρεαστεί έντονα από παρελθοντικά, σημερινά και μελλοντικά πρότυπα ανθρώπινης ανάπτυξης, μεταξύ άλλων από τη μη βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή, τις αυξανόμενες δημογραφικές πιέσεις και τη συνεχιζόμενη μη βιώσιμη χρήση και διαχείριση της γης, των ωκεανών και των υδάτων (υψηλή εμπιστοσύνη). Αρκετοί βραχυπρόθεσμοι κίνδυνοι μπορούν να μετριαστούν με την προσαρμογή (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM C.2.6· WGII SPM B.2, WGII SPM B.2.3, WGII SPM B.2.5, WGII SPM B.3, WGII SPM B.3.2, WGII TS.C.5.2} (ενότητες 4.5 και 3.2)

Οι κύριοι κίνδυνοι και οι συναφείς κίνδυνοι που αναμένονται βραχυπρόθεσμα (σε αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 1,5 °C) είναι οι εξής:

149 Βλ. παράρτημα Ι: Γλωσσάριο. Τα κύρια φαινόμενα εσωτερικής μεταβλητότητας περιλαμβάνουν την ταλάντωση El Niño–Southern Oscillation, τη δεκαδική μεταβλητότητα του Ειρηνικού και την πολυδεκαδική μεταβλητότητα του Ατλαντικού μέσω της περιφερειακής επιρροής τους. Η εσωτερική μεταβλητότητα της παγκόσμιας επιφανειακής θερμοκρασίας σε οποιοδήποτε έτος εκτιμάται ότι είναι περίπου  $\pm 0,25$  °C (εύρος 5 έως 95%, υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM υποσημείωση 29, WGI SPM υποσημείωση 37}

150 Με βάση ανακατασκευές 2500 ετών, εκρήξεις με ακτινοβολία που προκαλεί περισσότερο αρνητικό αποτέλεσμα από  $-1$  Wm<sup>-2</sup>, οι οποίες σχετίζονται με την ακτινοβολία των ηφαιστειακών στρατοσφαιρικών αερολυμάτων στη βιβλιογραφία που αξιολογείται στην παρούσα έκθεση, συμβαίνουν κατά μέσο όρο δύο φορές ανά αιώνα. {WGI SPM υποσημείωση 38}

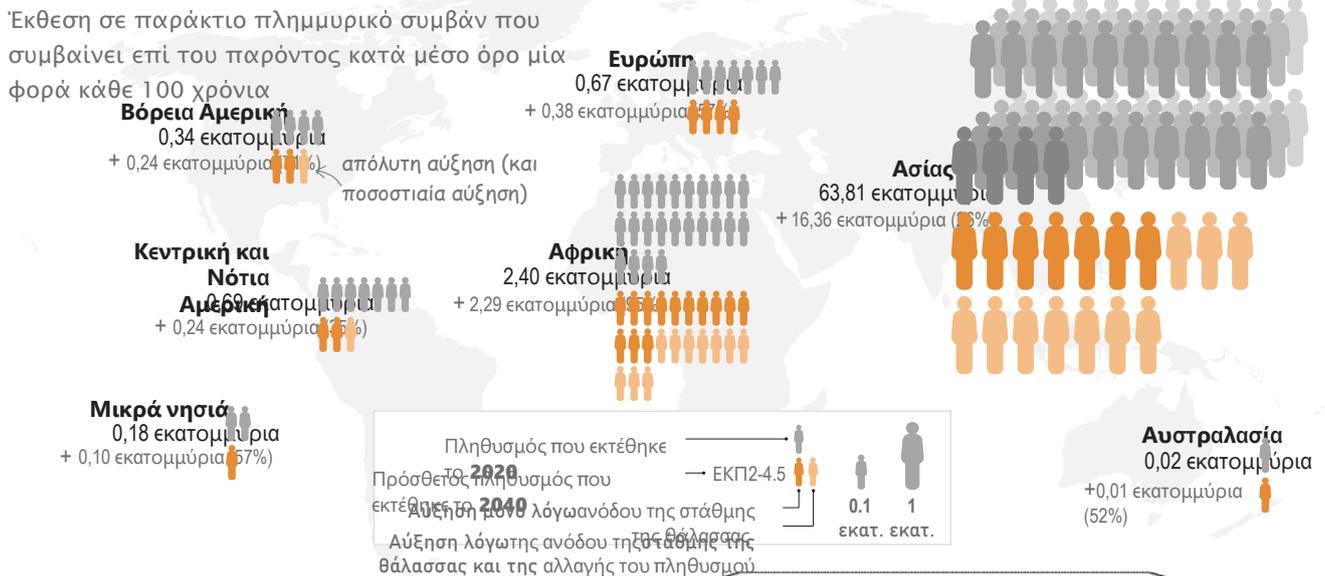
- Αύξηση της έντασης και της συχνότητας των ακραίων θερμών συνθηκών και των επικίνδυνων συνθηκών θερμικής υγρασίας, με αυξημένη ανθρώπινη θνησιμότητα, νοσηρότητα και απώλεια παραγωγικότητας της εργασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM B.2.2, WGI TS σχήμα TS.6· WGII SPM B.1.4, WGII SPM B.4.4, WGII Σχήμα SPM.2}
- Η αύξηση της συχνότητας των θαλάσσιων κυμάτων καύσωνα θα αυξήσει τους κινδύνους απώλειας βιοποικιλότητας στους ωκεανούς, μεταξύ άλλων από συμβάντα μαζικής θνησιμότητας (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM B.2.3· WGII SPM B.1.2, WGII Σχήμα SPM.2· SROCC SPM B.5.1}
- Οι βραχυπρόθεσμοι κίνδυνοι για την απώλεια βιοποικιλότητας είναι μέτριοι έως υψηλοί στα δασικά οικοσυστήματα (μεσαία εμπιστοσύνη) και στα οικοσυστήματα φυκιών και θαλάσσιας βλάστησης (υψηλή έως πολύ υψηλή εμπιστοσύνη) και υψηλοί έως πολύ υψηλοί στα αρκτικά οικοσυστήματα θαλάσσιου πάγου και χερσαίων οικοσυστημάτων (υψηλή εμπιστοσύνη) και στους κοραλλιογενείς υφάλους θερμών υδάτων (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.3.1}
- Έντονες και συχνές ακραίες βροχοπτώσεις και συναφείς πλημμύρες σε πολλές περιοχές, συμπεριλαμβανομένων των παράκτιων και άλλων πόλεων χαμηλού υψομέτρου (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη), καθώς και αυξημένο ποσοστό και μέγιστες ταχύτητες ανέμου των έντονων τροπικών κυκλώνων (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM B.2.4, WGI SPM C.2.2, WGI SPM C.2.6, WGI 11.7}
- Υψηλοί κίνδυνοι από τη λειψυδρία, τις ζημιές από δασικές πυρκαγιές και την υποβάθμιση του μόνιμου παγετού (μέτρια εμπιστοσύνη). {SRCL SPM A.5.3.}
- Συνέχιση της ανόδου της στάθμης της θάλασσας και αύξηση της συχνότητας και του μεγέθους των ακραίων συμβάντων της στάθμης της θάλασσας που καταπατούν τους παράκτιους οικισμούς και βλάπτουν τις παράκτιες υποδομές (υψηλή εμπιστοσύνη), δέσμευση των παράκτιων οικοσυστημάτων χαμηλού υψομέτρου για καταβύθιση και απώλεια (μέση εμπιστοσύνη), επέκταση της αλάτωσης της γης (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), με κλιμάκωση των κινδύνων για τα μέσα διαβίωσης, την υγεία, την ευημερία, τις πολιτιστικές αξίες, την επισιτιστική ασφάλεια και την ασφάλεια των υδάτων (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM C.2.5, WGI SPM C.2.6· WGII SPM B.3.1, WGII SPM B.5.2· SRCL SPM A.5.6· SROCC SPM B.3.4, SROCC SPM 3.6, SROCC SPM B.9.1} (Σχήμα 3.4, 4.3)
- Η κλιματική αλλαγή θα αυξήσει σημαντικά την κακή υγεία και τους πρόωρους θανάτους από βραχυπρόθεσμα έως μακροπρόθεσμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας θα αυξήσει τους τροφιμογενείς, υδατογενείς και διαβιβαστές κινδύνους ασθενειών (υψηλή εμπιστοσύνη) και τις προκλήσεις ψυχικής υγείας, συμπεριλαμβανομένου του άγχους και του στρες (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.4.4}
- Οι αλλαγές που σχετίζονται με την κρούσφαιρα στις πλημμύρες, τις κατολισθήσεις και τη διαθεσιμότητα νερού έχουν τη δυνατότητα να οδηγήσουν σε σοβαρές συνέπειες για τους ανθρώπους, τις υποδομές και την οικονομία στις περισσότερες ορεινές περιοχές (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII TS C.4.2}
- Η προβλεπόμενη αύξηση της συχνότητας και της έντασης των ισχυρών βροχοπτώσεων (υψηλή εμπιστοσύνη) θα αυξήσει τις τοπικές πλημμύρες που προκαλούνται από βροχοπτώσεις (μεσαία εμπιστοσύνη). {Σχήμα WGI SPM.6, WGI SPM B.2.2· Ομάδα εργασίας TS C.4.5}

Οι πολλαπλοί κίνδυνοι της κλιματικής αλλαγής θα επιδεινώνονται όλο και περισσότερο και θα κλιμακώνονται βραχυπρόθεσμα (υψηλή εμπιστοσύνη). Σε πολλές περιοχές προβλέπεται αύξηση της πιθανότητας σύνθετων συμβάντων με υψηλότερη υπερθέρμανση του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη), συμπεριλαμβανομένων των ταυτόχρονων κυμάτων καύσωνα και της ξηρασίας. Οι κίνδυνοι για την υγεία και την παραγωγή τροφίμων θα γίνουν πιο σοβαροί από την αλληλεπίδραση των αιφνιδίων απωλειών παραγωγής τροφίμων από τη ζέστη και την ξηρασία, οι οποίες επιδεινώνονται από τις απώλειες παραγωγικότητας της εργασίας που προκαλούνται από τη θερμότητα (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 4.3). Αυτές οι αλληλεπιδράσεις θα αυξήσουν τις τιμές των τροφίμων, θα μειώσουν τα εισοδήματα των νοικοκυριών και θα οδηγήσουν σε κινδύνους για την υγεία από τον υποσιτισμό και τη θνησιμότητα που σχετίζεται με το κλίμα με μηδενικά ή χαμηλά επίπεδα προσαρμογής, ιδίως στις τροπικές περιοχές (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ταυτόχρονοι και αλυσιδωτοί κίνδυνοι από την κλιματική αλλαγή έως τα συστήματα τροφίμων, τους ανθρώπινους οικισμούς, τις υποδομές και την υγεία θα καταστήσουν τους κινδύνους αυτούς πιο σοβαρούς και πιο δύσκολους στη διαχείρισή τους, μεταξύ άλλων όταν αλληλεπιδρούν με παράγοντες μη κλιματικού κινδύνου, όπως ο ανταγωνισμός για γη μεταξύ αστικής επέκτασης και παραγωγής τροφίμων, και οι πανδημίες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η απώλεια οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους έχει αλυσιδωτές και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στους ανθρώπους παγκοσμίως, ιδίως για τους αυτόχθονες πληθυσμούς και τις τοπικές κοινότητες που εξαρτώνται άμεσα από τα οικοσυστήματα, για την κάλυψη βασικών αναγκών (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αυξανόμενοι διασυνωριακοί κίνδυνοι προβλέπονται σε όλους τους τομείς των τροφίμων, της ενέργειας και των υδάτων, καθώς οι επιπτώσεις από ακραία καιρικά και κλιματικά φαινόμενα διαδίδονται μέσω των αλυσίδων εφοδιασμού, των αγορών και των ροών φυσικών πόρων (υψηλή εμπιστοσύνη) και ενδέχεται να αλληλεπιδρούν με επιπτώσεις άλλων κρίσεων, όπως οι πανδημίες. Οι κίνδυνοι προκύπτουν επίσης από ορισμένες αντιδράσεις που αποσκοπούν στη μείωση των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των κινδύνων από την κακή προσαρμογή και τις δυσμενείς παρενέργειες ορισμένων μέτρων μείωσης των εκπομπών και απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα, όπως η δάσωση φυσικά μη δασωμένων εκτάσεων ή η ανεπαρκώς εφαρμοσμένη βιοενέργεια που αναμειγνύει τους κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα για τη βιοποικιλότητα, την επισιτιστική ασφάλεια και την ασφάλεια των υδάτων και τα μέσα διαβίωσης (υψηλή εμπιστοσύνη) (βλ. ενότητες 3.4.1 και 4.5). {WGI SPM.2.7· WGII SPM B.2.1, WGII SPM

B.5, WGII SPM B.5.1, WGII SPM B.5.2, WGII SPM B.5.3, WGII SPM B.5.4, WGII Cross-Chapter Box COVID στο κεφάλαιο 7· Ομάδα εργασίας III SPM C.11.2· SRCCL SPM A.5, SRCCL SPM A.6.5} (Σχήμα 4.3)

Με κάθε αύξηση των απωλειών και ζημιών λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη θα αυξάνεται (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη), θα γίνεται όλο και πιο δύσκολο να αποφευχθεί και θα συγκεντρώνεται έντονα στους φτωχότερους ευάλωτους πληθυσμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). Η προσαρμογή δεν αποτρέπει όλες τις απώλειες και τις ζημίες, ακόμη και με αποτελεσματική προσαρμογή και πριν από την επίτευξη μαλακών και σκληρών ορίων. Οι απώλειες και οι ζημίες θα είναι άνισα κατανομημένες μεταξύ των συστημάτων, των περιφερειών και των τομέων και δεν αντιμετωπίζονται πλήρως από τις τρέχουσες οικονομικές, διοικητικές και θεσμικές ρυθμίσεις, ιδίως στις ευάλωτες αναπτυσσόμενες χώρες. (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.4, WGII SPM C.3, WGII SPM C.3.5}

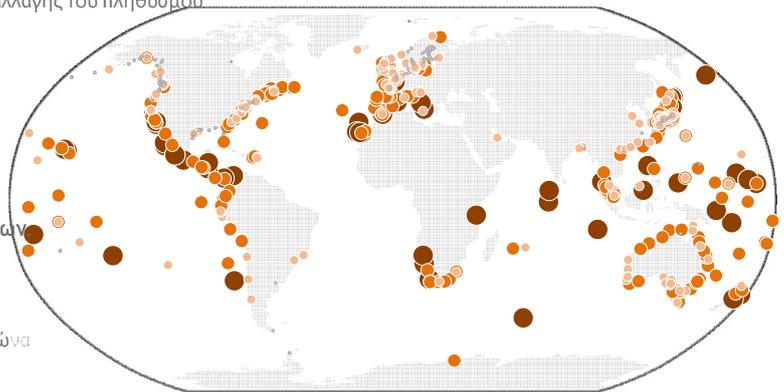
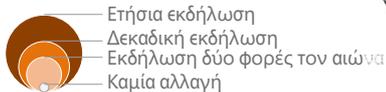
# Κάθε περιοχή αντιμετωπίζει σοβαρότερους και/ή συχνότερους κλιματικούς κινδύνους που συνδέονται με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας από το 2020 έως το 2040



## Αυξημένη συχνότητα ακραίων συμβάντων στάθμης της θάλασσας έως το 2040

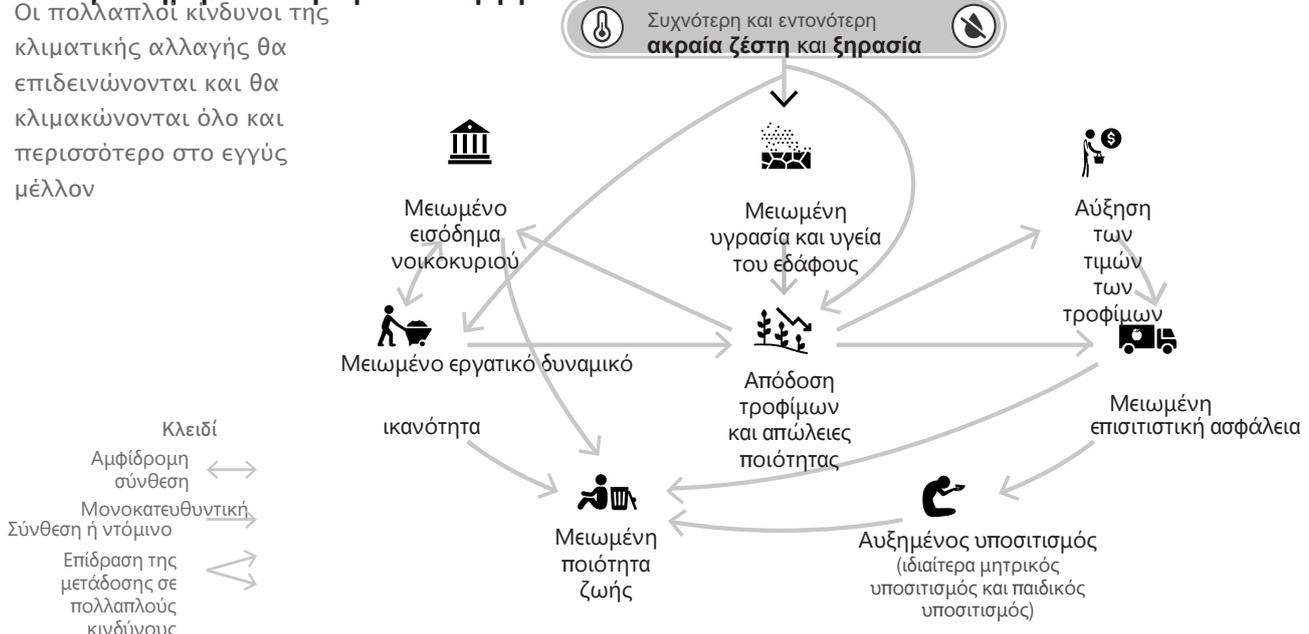
Συχνότητα συμβάντων που συμβαίνουν κατά μέσο όρο μία φορά κάθε 100 χρόνια υποδηλώνει αδυναμία διασφάλισης αξιολόγησης λόγω έλλειψης δεδομένων

Προβλεπόμενη αλλαγή σε συμβάντα 1 στα 100 έτη στο πλαίσιο του ενδιάμεσου



## γ) Παράδειγμα σύνθετου κινδύνου, όπου οι επιπτώσεις από ακραία κλιματικά φαινόμενα έχουν αλυσιδωτές επιπτώσεις στα τρόφιμα, τη διατροφή, τα μέσα διαβίωσης και την ευημερία των μικροκαλλιεργητών

Οι πολλαπλοί κίνδυνοι της κλιματικής αλλαγής θα επιδεινώνονται και θα κλιμακώνονται όλο και περισσότερο στο εγγύς μέλλον



**Διάγραμμα 4.3: Κάθε περιοχή αντιμετωπίζει σοβαρότερους ή συχνότερους σύνθετους και/ή κλιμακούμενους κλιματικούς κινδύνους στο εγγύς μέλλον.**

Οι αλλαγές στον κίνδυνο προκύπτουν από αλλαγές στον βαθμό του κινδύνου, του εκτιθέμενου πληθυσμού και του βαθμού ευπάθειας των ανθρώπων, των περιουσιακών στοιχείων ή των οικοσυστημάτων. Πάνελ α) Οι παράκτιες πλημμύρες επηρεάζουν πολλές από τις πυκνοκατοικημένες περιοχές του κόσμου όπου εκτίθενται μεγάλα ποσοστά του πληθυσμού. Το πάνελ δείχνει τη βραχυπρόθεσμη προβλεπόμενη αύξηση του πληθυσμού που εκτίθεται σε 100ετή πλημμυρικά συμβάντα που απεικονίζονται ως η αύξηση από το 2020 έως το 2040 (λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας και της αλλαγής του πληθυσμού), με βάση το ενδιάμεσο σενάριο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (SSP2-4.5) και τα τρέχοντα μέτρα προσαρμογής. Η μετανάστευση από παράκτιες περιοχές λόγω μελλοντικής ανόδου της στάθμης της θάλασσας δεν λαμβάνεται υπόψη στο σενάριο. Πάνελ β) προβλεπόμενη διάμεση πιθανότητα κατά το έτος 2040 για ακραίες στάθμες υδάτων που προκύπτουν από συνδυασμό μέσης ανόδου της στάθμης της θάλασσας, παλιρροιών και καταιγίδων, οι οποίες έχουν ιστορική μέση ετήσια πιθανότητα 1 %. Στις ιστορικές παρατηρήσεις του μετρητή παλιρροίας που είναι διαθέσιμες στη βάση δεδομένων Global Extreme Sea Level Analysis version 2 εφαρμόστηκε μέθοδος μέγιστης υπέρβασης ορίου (99,7 %), η οποία είναι οι ίδιες πληροφορίες με το σχήμα 9.32 του WGI, εκτός από την περίπτωση αυτή, το πάνελ χρησιμοποιεί σχετικές προβολές της στάθμης της θάλασσας στο πλαίσιο του SSP2-4.5 για το έτος 2040 αντί για το 2050. Η απουσία κύκλου υποδηλώνει αδυναμία διενέργειας αξιολόγησης λόγω έλλειψης δεδομένων, αλλά δεν υποδηλώνει απουσία αυξανόμενης συχνότητας. Πάνελ γ) Οι κλιματικοί κίνδυνοι μπορούν να προκαλέσουν διαδοχικούς κινδύνους που επηρεάζουν πολλαπλούς τομείς και διαδίδονται σε όλες τις περιφέρειες μετά από σύνθετες φυσικές και κοινωνικές συνδέσεις. Αυτό το παράδειγμα σύνθετου καύσωνα και συμβάντος ξηρασίας που πλήττει μια γεωργική περιοχή δείχνει τον τρόπο με τον οποίο οι πολλαπλοί κίνδυνοι είναι αλληλένδετοι και οδηγούν σε αλυσιδωτές βιοφυσικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις ακόμη και σε απομακρυσμένες περιοχές, με ιδιαίτερες επιπτώσεις σε ευάλωτες ομάδες, όπως οι μικροκαλλιεργητές, τα παιδιά και οι έγκυες γυναίκες. {Σχήμα 9.32 του WGI· WGI SPM B4.3, WGI SPM B1.3, WGI SPM B.5.1, WGI TS σχήμα TS.9, WGI TS σχήμα TS.10 γ), WGI σχήμα 5.2, WGI TS.B.2.3, WGI TS.B.2.3, WGI TS.B.3.3, WGI TS.B.3.3, WGI 9.11.1.2}

**4.4 Ίδια κεφάλαια και ένταξη στη δράση για την κλιματική αλλαγή**

**Οι δράσεις που δίνουν προτεραιότητα στην ισότητα, την κλιματική δικαιοσύνη, την κοινωνική δικαιοσύνη και την ένταξη οδηγούν σε πιο βιώσιμα αποτελέσματα, παράλληλα οφέλη, μειώνουν τους συμβιβασμούς, στηρίζουν τη μετασχηματιστική αλλαγή και προωθούν την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη. Απαιτούνται άμεσα μέτρα προσαρμογής για τη μείωση των αυξανόμενων κλιματικών κινδύνων, ιδίως για τους πλέον ευάλωτους. Η ισότητα, η ένταξη και οι δίκαιες μεταβάσεις είναι καίριας σημασίας για την πρόοδο όσον αφορά την προσαρμογή και τις βαθύτερες κοινωνικές φιλοδοξίες για επιτάχυνση του μετριασμού. (υψηλή εμπιστοσύνη)**

Δράσεις προσαρμογής και μετριασμού, σε όλες τις κλίμακες, τους τομείς και τις περιφέρειες, που δίνουν προτεραιότητα στην ισότητα, την κλιματική δικαιοσύνη, τις προσεγγίσεις που βασίζονται στα δικαιώματα, την κοινωνική δικαιοσύνη και τη συμμετοχικότητα, οδηγούν σε πιο βιώσιμα αποτελέσματα, μειώνουν τους συμβιβασμούς, στηρίζουν τη μετασχηματιστική αλλαγή και προωθούν την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αναδιανεμητικές πολιτικές σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες που προστατεύουν τους φτωχούς και τους ευάλωτους, τα δίκτυα κοινωνικής ασφάλειας, την ισότητα, την ένταξη και τις δίκαιες μεταβάσεις, σε όλες τις κλίμακες, μπορούν να καταστήσουν δυνατές βαθύτερες κοινωνικές φιλοδοξίες και να επιλύσουν συμβιβασμούς με τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης (ΣΒΑ), ιδίως την εκπαίδευση, την πείνα, τη φτώχεια, την πρόσβαση των φύλων και την ενέργεια (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι προσπάθειες μετριασμού που εντάσσονται στο ευρύτερο αναπτυξιακό πλαίσιο μπορούν να αυξήσουν τον ρυθμό, το βάθος και το εύρος των μειώσεων των εκπομπών (μεσαία εμπιστοσύνη). Η ισότητα, η ένταξη και οι δίκαιες μεταβάσεις σε όλες τις κλίμακες καθιστούν δυνατές βαθύτερες κοινωνικές φιλοδοξίες για επιτάχυνση του μετριασμού και της δράσης για το κλίμα γενικότερα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η πολυπλοκότητα του κινδύνου αύξησης των τιμών των τροφίμων, μείωσης των εισοδημάτων των νοικοκυριών και του υποσιτισμού που σχετίζεται με την υγεία και το κλίμα (ιδίως του μητρικού υποσιτισμού και του παιδικού υποσιτισμού) και της θνησιμότητας αυξάνεται με ελάχιστα ή χαμηλά επίπεδα προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM B.5.1, WGI SPM C.2.9, WGI SPM D.2.1, WGI TS Box TS.4· WGI SPM D.3, WGI SPM D.3.3, WGI SPM E.3, SR1.5 SPM D.4.5} (Σχήμα 4.3γ)

Οι περιφέρειες και τα άτομα με σημαντικούς αναπτυξιακούς περιορισμούς είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στους κλιματικούς κινδύνους. Τα αποτελέσματα της προσαρμογής για τους πλέον ευάλωτους εντός και μεταξύ χωρών και περιφερειών ενισχύονται μέσω προσεγγίσεων που εστιάζουν στην ισότητα, τη συμμετοχικότητα και τις προσεγγίσεις με βάση τα δικαιώματα, συμπεριλαμβανομένων 3,3 έως 3,6 δισεκατομμυρίων ανθρώπων που ζουν σε περιβάλλοντα που είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια είναι υψηλότερη σε περιοχές με φτώχεια, προκλήσεις διακυβέρνησης και περιορισμένη πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες και πόρους, βίαιες συγκρούσεις και υψηλά επίπεδα μέσων διαβίωσης που είναι ευαίσθητα στην κλιματική αλλαγή (π.χ. μικροκαλλιεργητές, κτηνοτρόφοι, αλιευτικές κοινότητες) (υψηλή εμπιστοσύνη). Διάφοροι κίνδυνοι μπορούν να μετριαστούν με την προσαρμογή (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα μεγαλύτερα κενά προσαρμογής υπάρχουν μεταξύ των πληθυσμιακών ομάδων χαμηλότερου εισοδήματος (υψηλή εμπιστοσύνη) και η πρόοδος προσαρμογής κατανέμεται άνισα με τα παρατηρούμενα κενά προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι σημερινές αναπτυξιακές προκλήσεις που προκαλούν υψηλή ευπάθεια επηρεάζονται από ιστορικά και συνεχιζόμενα πρότυπα ανισότητας, όπως η αποικιοκρατία, ιδίως για πολλούς αυτόχθονες πληθυσμούς και τοπικές κοινότητες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια επιδεινώνεται από την ανισότητα και την περιθωριοποίηση που συνδέονται με το φύλο, την εθνοτική καταγωγή, το χαμηλό εισόδημα ή συνδυασμούς αυτών, ιδίως για πολλούς αυτόχθονες πληθυσμούς και τοπικές κοινότητες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGI SPM B.2, WGI SPM B.2.4, WGI SPM B.3.2, WGI SPM B.3.3, WGI SPM C.1, WGI SPM C.1.2, WGI SPM C.2.9}

Η ουσιαστική συμμετοχή και ο σχεδιασμός χωρίς αποκλεισμούς, με βάση τις πολιτιστικές αξίες, τη γνώση των αυτοχθόνων, την τοπική γνώση και την επιστημονική γνώση, μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση των κενών

προσαρμογής και στην αποφυγή της κακής προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Τέτοιες δράσεις με ευέλικτες οδούς μπορεί να ενθαρρύνουν δράσεις χαμηλής λύπης και έγκαιρες δράσεις (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ενσωμάτωση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε προγράμματα κοινωνικής προστασίας, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών μετρητών και των προγραμμάτων δημόσιων έργων, θα αυξήσει την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, ιδίως όταν υποστηρίζεται από βασικές υπηρεσίες και υποδομές (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.3, WGII SPM C.4.3, WGII SPM C.4.4, WGII SPM C.2.9, WGII WPM D.3}

Η ισότητα, η ένταξη, οι δίκαιες μεταβάσεις, η ευρεία και ουσιαστική συμμετοχή όλων των σχετικών παραγόντων στη λήψη αποφάσεων σε όλες τις κλίμακες καθιστούν δυνατές βαθύτερες κοινωνικές φιλοδοξίες για επιτάχυνση του μετριασμού και της δράσης για το κλίμα γενικότερα, και οικοδομούν κοινωνική εμπιστοσύνη, στηρίζουν μετασχηματιστικές αλλαγές και δίκαιο επιμερισμό των οφελών και των βαρών (υψηλή εμπιστοσύνη). Το μετοχικό κεφάλαιο παραμένει κεντρικό στοιχείο του καθεστώτος των Ηνωμένων Εθνών για το κλίμα, παρά τις αλλαγές στη διαφοροποίηση μεταξύ των κρατών με την πάροδο του χρόνου και τις προκλήσεις όσον αφορά την αξιολόγηση των δίκαιων μεριδίων. Οι φιλόδοξες οδοί μετριασμού συνεπάγονται μεγάλες και ενίοτε ανατρεπτικές αλλαγές στην οικονομική δομή, με σημαντικές διανεμητικές συνέπειες, εντός και μεταξύ των χωρών, συμπεριλαμβανομένης της μετατόπισης του εισοδήματος και της απασχόλησης κατά τη μετάβαση από δραστηριότητες υψηλών σε δραστηριότητες χαμηλών εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Ενώ ορισμένες θέσεις εργασίας μπορεί να χαθούν, η ανάπτυξη χαμηλών εκπομπών μπορεί επίσης να δημιουργήσει ευκαιρίες για την ενίσχυση των δεξιοτήτων και τη δημιουργία θέσεων εργασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Η διεύρυνση της ισότιμης πρόσβασης σε χρηματοδότηση, τεχνολογίες και διακυβέρνηση που διευκολύνουν τον μετριασμό και την εξέταση της κλιματικής δικαιοσύνης μπορεί να συμβάλει στον ισότιμο καταμερισμό των οφελών και των επιβαρύνσεων, ιδίως για τις ευάλωτες χώρες και κοινότητες. {WGIII SPM D.3, WGIII SPM D.3.2, WGIII SPM D.3.3, WGIII SPM D.3.4, WGIII TS Box TS.4}

Οι αναπτυξιακές προτεραιότητες μεταξύ των χωρών αντικατοπτρίζουν επίσης διαφορετικά σημεία εκκίνησης και πλαίσια και, ως εκ τούτου, οι ευνοϊκές συνθήκες για τη μετατόπιση των αναπτυξιακών οδών προς την αυξημένη βιωσιμότητα θα διαφέρουν, με αποτέλεσμα να προκύπτουν διαφορετικές ανάγκες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η εφαρμογή των αρχών της δίκαιης μετάβασης μέσω συλλογικών και συμμετοχικών διαδικασιών λήψης αποφάσεων αποτελεί αποτελεσματικό τρόπο ενσωμάτωσης των αρχών της ισότητας στις πολιτικές σε όλες τις κλίμακες ανάλογα με τις εθνικές συνθήκες, ενώ σε αρκετές χώρες έχουν συσταθεί επιτροπές δίκαιης μετάβασης, ειδικές ομάδες και εθνικές πολιτικές (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGIII SPM D.3.1, WGIII SPM D.3.3}

Πολλά οικονομικά και ρυθμιστικά μέσα υπήρξαν αποτελεσματικά όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών και η πρακτική πείρα έχει τεκμηριώσει τον σχεδιασμό των μέσων για τη βελτίωσή τους, αντιμετωπίζοντας παράλληλα τους διανεμητικούς στόχους και την κοινωνική αποδοχή (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο σχεδιασμός συμπεριφορικών παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένου του τρόπου με τον οποίο οι επιλογές παρουσιάζονται στους καταναλωτές, λειτουργούν συνεργικά με τα μηνύματα των τιμών, καθιστώντας τον συνδυασμό πιο αποτελεσματικό (μεσαία εμπιστοσύνη). Τα άτομα με υψηλή κοινωνικοοικονομική κατάσταση συμβάλλουν δυσανάλογα στις εκπομπές και έχουν το υψηλότερο δυναμικό μείωσης των εκπομπών, π.χ. ως πολίτες, επενδυτές, καταναλωτές, πρότυπα και επαγγελματίες (υψηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχουν επιλογές για τον σχεδιασμό μέσων όπως οι φόροι, οι επιδοτήσεις, οι τιμές και οι προσεγγίσεις που βασίζονται στην κατανάλωση, οι οποίες συμπληρώνονται από ρυθμιστικά μέσα για τη μείωση της κατανάλωσης υψηλών εκπομπών, με παράλληλη βελτίωση της ισότητας και της κοινωνικής ευημερίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αλλαγές συμπεριφοράς και τρόπου ζωής που θα βοηθήσουν τους τελικούς χρήστες να υιοθετήσουν επιλογές χαμηλής έντασης αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να υποστηριχθούν από πολιτικές, υποδομές και τεχνολογία με πολλαπλά παράλληλα οφέλη για την κοινωνική ευημερία (υψηλή εμπιστοσύνη). Η διεύρυνση της ισότιμης πρόσβασης σε εγχώρια και διεθνή χρηματοδότηση, τεχνολογίες και ικανότητες μπορεί επίσης να λειτουργήσει ως καταλύτης για την επιτάχυνση του μετριασμού και τη μετατόπιση των αναπτυξιακών οδών σε περιβάλλοντα χαμηλού εισοδήματος (υψηλή εμπιστοσύνη). Η εξάλειψη της ακραίας φτώχειας, της ενεργειακής φτώχειας και η παροχή αξιοπρεπούς βιοτικού επιπέδου σε όλους σε αυτές τις περιοχές στο πλαίσιο της επίτευξης των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης, βραχυπρόθεσμα, μπορεί να επιτευχθεί χωρίς σημαντική αύξηση των παγκόσμιων εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Η τεχνολογική ανάπτυξη, η μεταφορά, η ανάπτυξη ικανοτήτων και η χρηματοδότηση μπορούν να στηρίξουν τις αναπτυσσόμενες χώρες/περιφέρειες να υπερβούν ή να μεταβούν σε συστήματα μεταφορών χαμηλών εκπομπών, παρέχοντας έτσι πολλαπλά παράλληλα οφέλη (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη προωθείται όταν οι φορείς εργάζονται με δίκαιους και πρόσφορους τρόπους για να συμβιβάσουν αποκλίνοντα συμφέροντα, αξίες και κοσμοθεωρίες, προς δίκαια και δίκαια αποτελέσματα (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII D.2.1, WGIII SPM B.3.3, WGIII SPM.C.8.5, WGIII SPM C.10.2, WGIII SPM C.10.4, WGIII SPM D.3.4, WGIII SPM E.4.2, WGIII TS.5.1, WGIII 5.4, WGIII 5.8, WGIII 15.2}

## 4.5 Βραχυπρόθεσμες δράσεις μετριασμού και προσαρμογής

Οι ταχείες και εκτεταμένες μεταβάσεις σε όλους τους τομείς και τα συστήματα είναι απαραίτητες για την επίτευξη βαθιών και βιώσιμων μειώσεων των εκπομπών και τη διασφάλιση ενός βιώσιμου και βιώσιμου μέλλοντος για όλους. Αυτές οι μεταβάσεις συστημάτων συνεπάγονται σημαντική αναβάθμιση ενός ευρέος χαρτοφυλακίου επιλογών μετριασμού και προσαρμογής. Υπάρχουν ήδη εφικτές, αποτελεσματικές και χαμηλού κόστους επιλογές μετριασμού και προσαρμογής, με διαφορές μεταξύ συστημάτων και περιφερειών. (υψηλή εμπιστοσύνη)

Απαιτούνται ταχείες και εκτεταμένες μεταβάσεις σε όλους τους τομείς και τα συστήματα για να επιτευχθούν βαθιές μειώσεις των εκπομπών και να διασφαλιστεί ένα βιώσιμο και βιώσιμο μέλλον για όλους (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι μεταβάσεις του συστήματος που<sup>151</sup> συνάδουν με τις οδούς που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 1,5 °C (>50%) με μηδενική ή περιορισμένη υπέρβαση είναι πιο γρήγορες και έντονες βραχυπρόθεσμα από εκείνες που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας σε 2 °C (>67%) (υψηλή εμπιστοσύνη). Μια τέτοια συστημική αλλαγή είναι άνευ προηγουμένου από την άποψη της κλίμακας, αλλά όχι απαραίτητα από την άποψη της ταχύτητας (μέση εμπιστοσύνη). Οι μεταβάσεις του συστήματος καθιστούν δυνατή τη μετασχηματιστική προσαρμογή που απαιτείται για υψηλά επίπεδα ανθρώπινης υγείας και ευημερίας, οικονομικής και κοινωνικής ανθεκτικότητας, υγείας των οικοσυστημάτων και υγείας του πλανήτη. {WGII SPM A, WGII Σχήμα SPM.1· Ομάδα εργασίας III SPM C.3· SR1.5 SPM Γ.2, SR1.5 SPM Γ.2.1, SR1.5 SPM Γ.2, SR1.5 SPM Γ.5}

Υπάρχουν ήδη εφικτές, αποτελεσματικές και χαμηλού κόστους επιλογές μετριασμού και προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 4.4). Οι επιλογές μετριασμού που κοστίζουν 100 tCO<sub>2</sub>-eq-1 δολάρια ΗΠΑ ή λιγότερο θα μπορούσαν να μειώσουν τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον το ήμισυ του επιπέδου του 2019 έως το 2030 (οι επιλογές που κοστίζουν λιγότερο από 20 tCO<sub>2</sub>-eq-1 δολάρια ΗΠΑ εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το ήμισυ αυτού του δυναμικού) (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 4.4). Η διαθεσιμότητα, η σκοπιμότητα<sup>152</sup> και οι δυνατότητες μετριασμού ή αποτελεσματικότητας των επιλογών προσαρμογής στο εγγύς μέλλον διαφέρουν μεταξύ των συστημάτων και των περιφερειών (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2· WGIII SPM C.12, WGIII SPM E.1.1· SR1.5 SPM B.6}

Τα μέτρα από την πλευρά της ζήτησης και οι νέοι τρόποι παροχής υπηρεσιών τελικής χρήσης μπορούν να μειώσουν τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στους τομείς τελικής χρήσης κατά 40 έως 70 % έως το 2050 σε σύγκριση με τα βασικά σενάρια, ενώ ορισμένες περιφέρειες και κοινωνικοοικονομικές ομάδες απαιτούν πρόσθετη ενέργεια και πόρους. Ο μετριασμός της ζήτησης περιλαμβάνει αλλαγές στη χρήση των υποδομών, την υιοθέτηση τεχνολογίας τελικής χρήσης και την κοινωνικοπολιτιστική αλλαγή και την αλλαγή συμπεριφοράς. (υψηλή εμπιστοσύνη) (σχήμα 4.4). {WGIII SPM C.10}

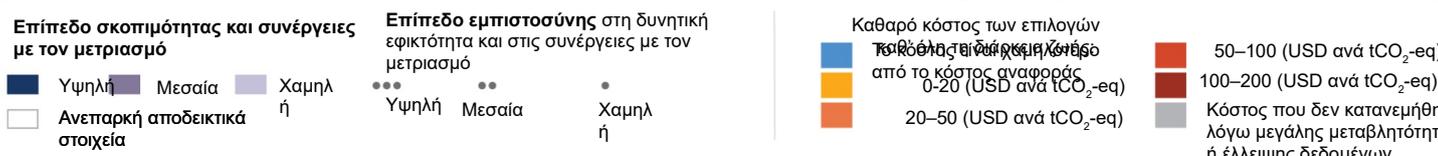
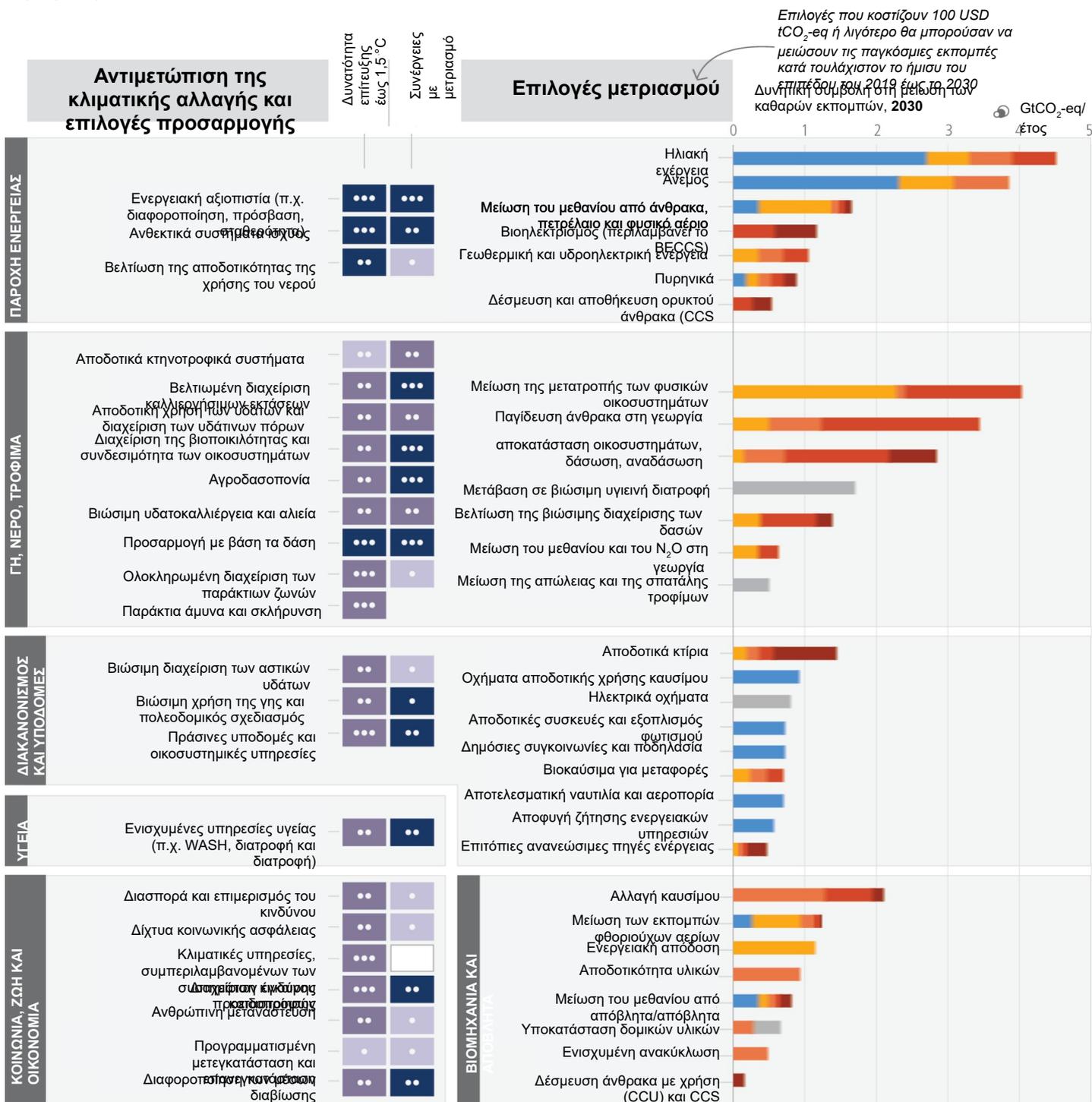
151 Οι μεταβάσεις συστημάτων περιλαμβάνουν ευρύ χαρτοφυλάκιο επιλογών μετριασμού και προσαρμογής που επιτρέπουν βαθιές μειώσεις των εκπομπών και μετασχηματιστική προσαρμογή σε όλους τους τομείς. Η παρούσα έκθεση επικεντρώνεται ιδιαίτερα στις ακόλουθες μεταβάσεις συστημάτων: ενέργεια· βιομηχανία· πόλεις, οικισμοί και υποδομές· γη, ωκεανός, τροφή και νερό· υγεία και διατροφή· και της κοινωνίας, των μέσων διαβίωσης και των οικονομιών. {WGII SPM A, WGII Figure SPM.1, WGII Figure SPM.4· SR1.5 SPM Γ.2}

152 Βλ. παράρτημα I: Γλωσσάριο.



# Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για την κλιμάκωση της δράσης για το κλίμα

α) Σκοπιμότητα των κλιματικών αντιδράσεων και της προσαρμογής, καθώς και δυνατότητες βραχυπρόθεσμων επιλογών μετριασμού



## β) Δυνατότητες από την πλευρά της ζήτησης

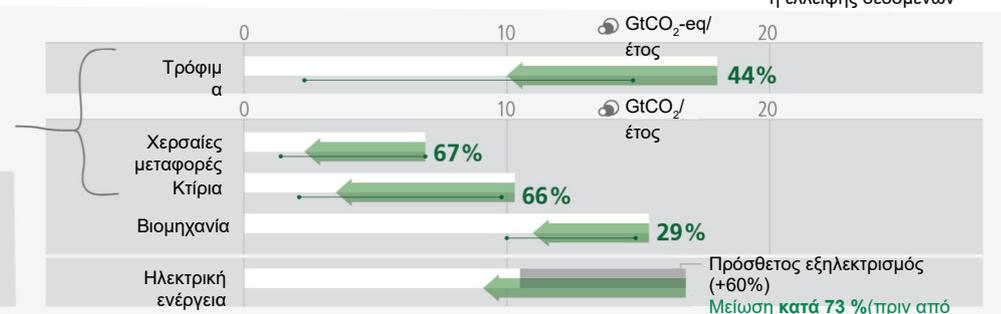
Επιλογές μετριασμού έως το 2050

Κλειδί

● Ποσοστό πιθανής μείωσης

● Δυναμικό μετριασμού από την πλευρά της ζήτησης

● Δυναμικό εύρος



**Σχήμα 4.4: Πολλαπλές ευκαιρίες για την κλιμάκωση της δράσης για το κλίμα.**

Η ομάδα α) παρουσιάζει επιλεγμένες επιλογές μετριασμού και προσαρμογής σε διάφορα συστήματα. Στην αριστερή πλευρά του πάνελ α) παρουσιάζονται οι κλιματικές αντιδράσεις και οι επιλογές προσαρμογής που αξιολογήθηκαν ως προς την πολυδιάστατη σκοπιμότητά τους σε παγκόσμια κλίμακα, βραχυπρόθεσμα και έως 1,5 °C της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Δεδομένου ότι η βιβλιογραφία σε θερμοκρασίες άνω του 1,5 °C είναι περιορισμένη, ενδέχεται να αλλάξει η εφικτότητα σε υψηλότερα επίπεδα αύξησης της θερμοκρασίας, κάτι που επί του παρόντος δεν είναι δυνατόν να αξιολογηθεί με αξιόπιστο τρόπο. Ο όρος «απόκριση» χρησιμοποιείται εδώ επιπλέον της προσαρμογής, διότι ορισμένες απαντήσεις, όπως η μετανάστευση, η μετεγκατάσταση και η επανεγκατάσταση, μπορεί να θεωρηθούν ή να μην θεωρηθούν προσαρμογή. Η μετανάστευση, όταν είναι εθελοντική, ασφαλής και ομαλή, επιτρέπει τη μείωση των κινδύνων για τους κλιματικούς και μη κλιματικούς στρεσογόνους παράγοντες. Η προσαρμογή με βάση τη δάση περιλαμβάνει τη βιώσιμη διαχείριση των δασών, τη διατήρηση και αποκατάσταση των δασών, την αναδάσωση και τη δάσωση. Το WASH αναφέρεται στο νερό, την απάχθεια και την υγιεινή. Χρησιμοποιήθηκαν έξι διαστάσεις σκοπιμότητας (οικονομικές, τεχνολογικές, θεσμικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές και γεωφυσικές) για τον υπολογισμό της δυνητικής σκοπιμότητας των κλιματικών αντιδράσεων και των επιλογών προσαρμογής, καθώς και των συνεργειών τους με τον μετριασμό. Για τις πιθανές διαστάσεις σκοπιμότητας και σκοπιμότητας, το σχήμα δείχνει υψηλή, μεσαία ή χαμηλή σκοπιμότητα. Οι συνέργειες με τον μετριασμό χαρακτηρίζονται ως υψηλές, μεσαίες και χαμηλές. Η δεξιά πλευρά του πίνακα α) παρέχει επισκόπηση των επιλεγμένων επιλογών μετριασμού και του εκτιμώμενου κόστους και των δυνατοτήτων τους το 2030. Οι σχετικές δυνατότητες και το κόστος θα διαφέρουν ανάλογα με τον τόπο, το πλαίσιο και τον χρόνο και μακροπρόθεσμα σε σύγκριση με το 2030. Το κόστος είναι το καθαρό προεξοφλημένο χρηματικό κόστος καθ' όλη τη διάρκεια ζωής των αποφευχθεισών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που υπολογίζεται σε σχέση με μια τεχνολογία αναφοράς. Το δυναμικό (οριζόντιος άξονας) είναι η ποσότητα καθαρής μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που μπορεί να επιτευχθεί με μια δεδομένη επιλογή μετριασμού σε σχέση με μια καθορισμένη τιμή βάσης τις εκπομπές. Οι καθαρές μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι το άθροισμα των μειωμένων εκπομπών και/ή των ενισχυμένων καταβοθρών. Το βασικό σενάριο που χρησιμοποιείται αποτελείται από τρέχοντα σενάρια αναφοράς πολιτικής (γύρω στο 2019) από τη βάση δεδομένων σεναρίων AR6 (τιμές εκατοστημορίου 25-75 %). Οι δυνατότητες μετριασμού αξιολογούνται ανεξάρτητα για κάθε επιλογή και δεν είναι απαραίτητες πρόσθετες. Οι επιλογές μετριασμού του συστήματος υγείας περιλαμβάνονται κυρίως στον οικισμό και στις υποδομές (π.χ. αποδοτικά κτίρια υγειονομικής περίθαλψης) και δεν μπορούν να προσδιοριστούν χωριστά. Η αλλαγή καυσίμου στη βιομηχανία αναφέρεται στη μετάβαση στην ηλεκτρική ενέργεια, το υδρογόνο, τη βιοενέργεια και το φυσικό αέριο. Το μήκος των συμπαγών ράβδων αντιπροσωπεύει το δυναμικό μετριασμού μιας επιλογής. Οι δυνατότητες αναλύονται σε κατηγορίες κόστους, οι οποίες επισημαίνονται με διαφορετικά χρώματα (βλ. υπόμνημα). Λαμβάνεται υπόψη μόνο το προεξοφλημένο χρηματικό κόστος καθ' όλη τη διάρκεια ζωής. Όταν παρουσιάζονται σταδιακή χρωματική μετάβαση, η κατανομή του δυναμικού σε κατηγορίες κόστους δεν είναι γνωστή ή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από παράγοντες όπως η γεωγραφική θέση, η διαθεσιμότητα πόρων και οι περιφερειακές συνθήκες, και τα χρώματα υποδεικνύουν το εύρος των εκτιμήσεων. Η αβεβαιότητα στο συνολικό δυναμικό είναι συνήθως 25–50%. Κατά την ερμηνεία αυτού του αριθμού, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα: (1) Το δυναμικό μετριασμού είναι αβέβαιο, καθώς θα εξαρτηθεί από την τεχνολογία αναφοράς (και τις εκπομπές) που θα εκτοπιστεί, τον ρυθμό υιοθέτησης νέων τεχνολογιών και διάφορους άλλους παράγοντες. (2) Οι διάφορες επιλογές έχουν διαφορετικές δυνατότητες πέρα από τις πτυχές του κόστους, οι οποίες δεν αντικατοπτρίζονται στο σχήμα. και 3) οι δαπάνες για τη διευκόλυνση της ενσωμάτωσης μεταβλητών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας αναμένεται να είναι περιορισμένες έως το 2030 και δεν περιλαμβάνονται. Η ομάδα β) παρουσιάζει τις ενδεικτικές δυνατότητες των επιλογών μετριασμού από την πλευρά της ζήτησης για το 2050. Οι δυνατότητες εκτιμώνται με βάση περίπου 500 μελέτες από τη βάση προς την κορυφή που αντιπροσωπεύουν όλες τις παγκόσμιες περιοχές. Η τιμή βάσης (λευκή ράβδος) παρέχεται από τις τομεακές μέσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου το 2050 των δύο σεναρίων (IEA-STEPS και IP\_ModAct) σύμφωνα με τις πολιτικές που εξήγγειλαν οι εθνικές κυβερνήσεις έως το 2020. Το πράσινο βέλος αντιπροσωπεύει τις δυνατότητες μείωσης των εκπομπών από την πλευρά της ζήτησης. Το εύρος δυναμικού φαίνεται από μια γραμμή που συνδέει τελείες που εμφανίζουν τα υψηλότερα και τα χαμηλότερα δυναμικά που αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Τα τρόφιμα δείχνουν το δυναμικό των κοινωνικοπολιτιστικών παραγόντων και της χρήσης των υποδομών από την πλευρά της ζήτησης, καθώς και τις αλλαγές στα πρότυπα χρήσης της γης που καθίστανται δυνατές λόγω της αλλαγής στη ζήτηση τροφίμων. Τα μέτρα από την πλευρά της ζήτησης και οι νέοι τρόποι παροχής υπηρεσιών τελικής χρήσης μπορούν να μειώσουν τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στους τομείς τελικής χρήσης (κτίρια, χερσαίες μεταφορές, τρόφιμα) κατά 40-70 % έως το 2050 σε σύγκριση με τα βασικά σενάρια, ενώ ορισμένες περιφέρειες και κοινωνικοοικονομικές ομάδες απαιτούν πρόσθετη ενέργεια και πόρους. Στην τελευταία σειρά παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο οι επιλογές μετριασμού από την πλευρά της ζήτησης σε άλλους τομείς μπορούν να επηρεάσουν τη συνολική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας. Η σκούρα γκριζα ράβδος δείχνει την προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας πάνω από το βασικό σενάριο του 2050 λόγω της αύξησης του εξηλεκτρισμού στους άλλους τομείς. Με βάση αξιολόγηση από τη βάση προς την κορυφή, αυτή η προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να αποφευχθεί μέσω επιλογών μετριασμού από την πλευρά της ζήτησης στους τομείς της χρήσης υποδομών και κοινωνικοπολιτιστικών παραγόντων που επηρεάζουν τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας στη βιομηχανία, τις χερσαίες μεταφορές και τα κτίρια (πράσινο βέλος). {Σχήμα SPM.4 της ομάδας εργασίας II, διακεφαλαιακό πλαίσιο FEASIB στο κεφάλαιο 18· WGIII SPM C.10, WGIII 12.2.1, WGIII 12.2.2, WGIII Σχήμα SPM.6, WGIII Σχήμα SPM.7}

**4.5.1. Ενεργειακά συστήματα**

Οι ταχείες και βαθιές μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου απαιτούν σημαντικές μεταβάσεις του ενεργειακού συστήματος (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι επιλογές προσαρμογής μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα για το ενεργειακό σύστημα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Τα ενεργειακά συστήματα μηδενικών καθαρών εκπομπών CO<sub>2</sub> συνεπάγονται: σημαντική μείωση της συνολικής χρήσης ορυκτών καυσίμων, ελάχιστη χρήση ορυκτών καυσίμων χωρίς δέσμευση και<sup>153</sup> αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα στα υπόλοιπα συστήματα ορυκτών καυσίμων· συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας που δεν εκπέμπουν καθαρό CO<sub>2</sub>· τον εκτεταμένο εξηλεκτρισμό· φορείς εναλλακτικής ενέργειας σε εφαρμογές λιγότερο επιδεκτικές στον εξηλεκτρισμό· εξοικονόμηση ενέργειας και ενεργειακή απόδοση· και μεγαλύτερη ενδοποίηση σε ολόκληρο το ενεργειακό σύστημα (υψηλή εμπιστοσύνη). Μεγάλες συνεισφορές στη μείωση των εκπομπών μπορούν να προέλθουν από επιλογές που κοστίζουν λιγότερο από 20 tCO<sub>2</sub>-eq–1 USD, συμπεριλαμβανομένης της ηλιακής και της αιολικής ενέργειας, των βελτιώσεων της ενεργειακής απόδοσης και των μειώσεων των εκπομπών CH<sub>4</sub> (μεθανίου) (από την εξόρυξη άνθρακα, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο και τα απόβλητα)

153 Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος «μη δεσμευμένα ορυκτά καύσιμα» αναφέρεται στα ορυκτά καύσιμα που παράγονται και χρησιμοποιούνται χωρίς παρεμβάσεις που μειώνουν σημαντικά την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής· για παράδειγμα, δέσμευση του 90 % ή περισσότερο CO<sub>2</sub> από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής ή του 50–80 % των διαφευγουσών εκπομπών μεθανίου από τον ενεργειακό εφοδιασμό. {WGIII SPM υποσημείωση 54}

(μέτρια εμπιστοσύνη).<sup>154</sup> Πολλές από αυτές τις επιλογές αντιμετώπισης είναι τεχνικά βιώσιμες και υποστηρίζονται από το κοινό (υψηλή εμπιστοσύνη). Η διατήρηση συστημάτων υψηλής έντασης εκπομπών μπορεί, σε ορισμένες περιφέρειες και τομείς, να είναι πιο δαπανηρή από τη μετάβαση σε συστήματα χαμηλών εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.10· WGIII SPM C.4.1, WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM C.12.1, WGIII SPM E.1.1, WGIII TS.5.1}

Η κλιματική αλλαγή και τα σχετικά ακραία φαινόμενα θα επηρεάσουν τα μελλοντικά ενεργειακά συστήματα, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας, των αποδόσεων βιοενέργειας, της απόδοσης των θερμοηλεκτρικών σταθμών και των απαιτήσεων θέρμανσης και ψύξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι πλέον επικτές επιλογές προσαρμογής του ενεργειακού συστήματος στηρίζουν την ανθεκτικότητα των υποδομών, τα αξιόπιστα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας και την αποδοτική χρήση του νερού για τα υφιστάμενα και τα νέα συστήματα παραγωγής ενέργειας (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι προσαρμογές για την παραγωγή υδροηλεκτρικής και θερμοηλεκτρικής ενέργειας είναι αποτελεσματικές στις περισσότερες περιοχές έως 1,5 °C έως 2 °C, με μειωμένη αποτελεσματικότητα σε υψηλότερα επίπεδα θέρμανσης (μέτρια εμπιστοσύνη). Η διαφοροποίηση της παραγωγής ενέργειας (π.χ. αιολική, ηλιακή, υδροηλεκτρική μικρής κλίμακας) και η διαχείριση από την πλευρά της ζήτησης (π.χ. βελτίωση της αποθήκευσης και της ενεργειακής απόδοσης) μπορούν να αυξήσουν την ενεργειακή αξιοπιστία και να μειώσουν τα τρωτά σημεία στην κλιματική αλλαγή, ιδίως στους αγροτικούς πληθυσμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ενεργειακές αγορές που ανταποκρίνονται στην κλιματική αλλαγή, τα επικαιροποιημένα πρότυπα σχεδιασμού για τα ενεργειακά περιουσιακά στοιχεία σύμφωνα με την τρέχουσα και την προβλεπόμενη κλιματική αλλαγή, οι τεχνολογίες έξυπνων δικτύων, τα ισχυρά συστήματα μεταφοράς και η βελτιωμένη ικανότητα αντιμετώπισης των ελλειμμάτων εφοδιασμού έχουν υψηλή σκοπιμότητα μεσοπρόθεσμα έως μακροπρόθεσμα, με παράλληλα οφέλη μετριασμού (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.5.3, WGII SPM C.2.10· Ομάδα εργασίας III TS.5.1}

#### 4.5.2. Βιομηχανία

Υπάρχουν διάφορες επιλογές για τη μείωση των βιομηχανικών εκπομπών που διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο της βιομηχανίας: πολλές βιομηχανίες διαταράσσονται από την κλιματική αλλαγή, ιδίως από ακραία φαινόμενα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η μείωση των εκπομπών της βιομηχανίας θα συντελέσει συντονισμένη δράση σε όλες τις αξιακές αλυσίδες για την προώθηση όλων των επιλογών μετριασμού, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης της ζήτησης, της ενεργειακής απόδοσης και της αποδοτικότητας των υλικών, των κυκλικών ροών υλικών, καθώς και των τεχνολογιών μείωσης των εκπομπών και των μετασχηματιστικών αλλαγών στις διαδικασίες παραγωγής (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ελαφρά βιομηχανία και η μεταποίηση μπορούν να απαλλαγούν σε μεγάλο βαθμό από τις ανθρακούχες εκπομπές μέσω των διαθέσιμων τεχνολογιών μείωσης των εκπομπών (π.χ. αποδοτικότητα υλικών, κυκλικότητα), του εξηλεκτρισμού (π.χ. ηλεκτροθερμική θέρμανση, αντλίες θερμότητας) και της μετάβασης σε καύσιμα χαμηλών και μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. υδρογόνο, αμμωνία και συνθετικά καύσιμα βιολογικής προέλευσης και άλλα συνθετικά καύσιμα) (υψηλή εμπιστοσύνη), ενώ η βαθιά μείωση των εκπομπών διεργασίας τσιμέντου θα βασίζεται στην υποκατάσταση τσιμεντοειδών υλικών και στη διαθεσιμότητα δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS) έως ότου ολοκληρωθούν οι νέες χημικές διεργασίες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η μείωση των εκπομπών από την παραγωγή και τη χρήση χημικών ουσιών θα πρέπει να βασίζεται σε μια προσέγγιση κύκλου ζωής, συμπεριλαμβανομένης της αυξημένης ανακύκλωσης πλαστικών, της αλλαγής καυσίμων και πρώτων υλών και του άνθρακα που προέρχεται από βιογενείς πηγές και, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα, της δέσμευσης και χρήσης διοξειδίου του άνθρακα (CCU), της άμεσης δέσμευσης και χρήσης διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα, καθώς και της δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (CCS) (υψηλή εμπιστοσύνη). Η δράση για τη μείωση των εκπομπών του βιομηχανικού τομέα μπορεί να αλλάξει την τοποθεσία των βιομηχανιών έντασης αερίων του θερμοκηπίου και την οργάνωση των αλυσίδων αξίας, με διανεμητικές επιπτώσεις στην απασχόληση και την οικονομική δομή (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGII TS.B.9.1, WGII 16.5.2· WGIII SPM C.5, WGIII SPM C.5.2, WGIII SPM C.5.3, WGIII TS.5.5}

Πολλοί τομείς της βιομηχανίας και των υπηρεσιών επηρεάζονται αρνητικά από την κλιματική αλλαγή μέσω διαταραχών του εφοδιασμού και της λειτουργίας, ιδίως λόγω ακραίων φαινομένων (υψηλή εμπιστοσύνη), και θα απαιτηθούν προσπάθειες προσαρμογής. Οι βιομηχανίες υψηλής έντασης νερού (π.χ. εξόρυξη) μπορούν να λάβουν μέτρα για τη μείωση της καταπόνησης των υδάτων, όπως η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση του νερού, η χρήση υφάλμυρων ή αλατούχων πηγών και η προσπάθεια βελτίωσης της αποδοτικής χρήσης του νερού. Ωστόσο, οι υπολειπόμενοι κίνδυνοι θα παραμείνουν, ιδίως σε υψηλότερα επίπεδα αύξησης της θερμοκρασίας (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGII TS.B.9.1, WGII 16.5.2, WGII 4.6.3} (Τμήμα 3.2)

#### 4.5.3. Πόλεις, οικισμοί και υποδομές

Τα αστικά συστήματα είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη βαθιάς μείωσης των εκπομπών και την προώθηση της ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξης, ιδίως όταν πρόκειται για ολοκληρωμένο σχεδιασμό που ενσωματώνει φυσικές, φυσικές και κοινωνικές υποδομές (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι βαθιές μειώσεις των εκπομπών και οι ολοκληρωμένες δράσεις προσαρμογής προωθούνται με τους εξής τρόπους: ολοκληρωμένος και χωρίς αποκλεισμούς χωροταξικός σχεδιασμός και λήψη αποφάσεων· συμπαγής αστική μορφή με τη συστέγαση θέσεων εργασίας και στέγασης· μείωση ή μεταβολή της κατανάλωσης ενέργειας και υλικών στις πόλεις· εξηλεκτρισμός σε συνδυασμό με πηγές χαμηλών εκπομπών· βελτιωμένες υποδομές διαχείρισης υδάτων και αποβλήτων· και ενίσχυση της απορρόφησης και της

<sup>154</sup> Οι δυνατότητες μετριασμού και το κόστος μετριασμού των επιμέρους τεχνολογιών σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο ή περιοχή μπορεί να διαφέρουν σημαντικά από τις παρεχόμενες εκτιμήσεις (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGIII SPM C.12.1}

αποθήκευσης άνθρακα στο αστικό περιβάλλον (π.χ. δομικά υλικά βιολογικής προέλευσης, διαπερατές επιφάνειες και αστικές πράσινες και γαλάζιες υποδομές). Οι πόλεις μπορούν να επιτύχουν καθαρές μηδενικές εκπομπές εάν μειωθούν οι εκπομπές εντός και εκτός των διοικητικών τους ορίων μέσω των αλυσίδων εφοδιασμού, δημιουργώντας επωφελείς αλυσιδωτές επιπτώσεις σε άλλους τομείς. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.5.6, WGII SPM D.1.3, WGII SPM D.3· WGIII SPM C.6, WGIII SPM C.6.2, WGIII TS 5.4, SR1.5 SPM C.2.4}

Η συνεκτίμηση των επιπτώσεων και των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής (π.χ. μέσω των κλιματικών υπηρεσιών) στον σχεδιασμό και τον σχεδιασμό αστικών και αγροτικών οικισμών και υποδομών είναι ζωτικής σημασίας για την ανθεκτικότητα και την ενίσχυση της ανθρώπινης ευημερίας. Ο αποτελεσματικός μετριασμός μπορεί να προωθηθεί σε κάθε στάδιο σχεδιασμού, κατασκευής, μετασκευής, χρήσης και διάθεσης των κτιρίων. Οι παρεμβάσεις μετριασμού για τα κτίρια περιλαμβάνουν: κατά τη φάση κατασκευής, δομικά υλικά χαμηλών εκπομπών, υψηλής απόδοσης κελυφος κτιρίου και ενσωμάτωση λύσεων ανανεώσιμης ενέργειας· κατά το στάδιο της χρήσης, συσκευές/εξοπλισμός υψηλής απόδοσης, βελτιστοποίηση της χρήσης των κτιρίων και του εφοδιασμού τους με πηγές ενέργειας χαμηλών εκπομπών· και στη φάση διάθεσης, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση δομικών υλικών. Τα<sup>155</sup> μέτρα επάρκειας μπορούν να περιορίσουν τη ζήτηση ενέργειας και υλικών καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής των κτιρίων και των συσκευών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2.5· Ομάδα εργασίας III SPM C.7.2}

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με τις μεταφορές μπορούν να μειωθούν με επιλογές από την πλευρά της ζήτησης και τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι αλλαγές στην αστική μορφή, η ανακατανομή του οδικού χώρου για ποδηλασία και περπάτημα, η ψηφιοποίηση (π.χ. τηλεργασία) και τα προγράμματα που ενθαρρύνουν αλλαγές στη συμπεριφορά των καταναλωτών (π.χ. μεταφορές, τιμολόγηση) μπορούν να μειώσουν τη ζήτηση για υπηρεσίες μεταφορών και να στηρίξουν τη μετάβαση σε ενεργειακά αποδοτικότερους τρόπους μεταφοράς (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα ηλεκτρικά οχήματα που κινούνται με ηλεκτρική ενέργεια χαμηλών εκπομπών προσφέρουν το μεγαλύτερο δυναμικό απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές για τις χερσαίες μεταφορές, σε βάση κύκλου ζωής (υψηλή εμπιστοσύνη). Το κόστος των ηλεκτροκίνητων οχημάτων μειώνεται και η υιοθέτησή τους επιταχύνεται, αλλά απαιτούνται συνεχείς επενδύσεις σε υποστηρικτικές υποδομές για την αύξηση της κλίμακας ανάπτυξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της παραγωγής μπαταριών και οι αυξανόμενες ανησυχίες σχετικά με τα κρίσιμα ορυκτά μπορούν να αντιμετωπιστούν με στρατηγικές διαφοροποίησης των υλικών και του εφοδιασμού, βελτιστώσεις της ενεργειακής απόδοσης και της αποδοτικότητας των υλικών, καθώς και κυκλικές ροές υλικών (μεσαία εμπιστοσύνη). Η πρόοδος στις τεχνολογίες συσσωρευτών θα μπορούσε να διευκολύνει τον εξηλεκτρισμό των βαρέων φορτηγών και να συμπληρώσει τα συμβατικά ηλεκτρικά σιδηροδρομικά συστήματα (μέτρια εμπιστοσύνη). Τα βιώσιμα βιοκαύσιμα μπορούν να προσφέρουν πρόσθετα οφέλη μετριασμού στις χερσαίες μεταφορές βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα (μεσαία εμπιστοσύνη). Τα βιώσιμα βιοκαύσιμα, το υδρογόνο χαμηλών εκπομπών και τα παράγωγα (συμπεριλαμβανομένων των συνθετικών καυσίμων) μπορούν να στηρίξουν τον μετριασμό των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τη ναυτιλία, τις αεροπορικές μεταφορές και τις χερσαίες μεταφορές βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, αλλά απαιτούν βελτιστώσεις στη διαδικασία παραγωγής και μείωση του κόστους (μέτρια εμπιστοσύνη). Τα βασικά συστήματα υποδομών, συμπεριλαμβανομένης της αποχέτευσης, της ύδρευσης, της υγείας, των μεταφορών, των επικοινωνιών και της ενέργειας, θα είναι όλο και πιο ευάλωτα εάν τα πρότυπα σχεδιασμού δεν λαμβάνουν υπόψη τις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.2.5· WGIII SPM C.6.2, WGIII SPM C.8, WGIII SPM C.8.1, WGIII SPM C.8.2, WGIII SPM C.10.2, WGIII SPM C.10.3, WGIII SPM C.10.4}

Οι πράσινες/φυσικές και γαλάζιες υποδομές, όπως η αστική δασοκομία, οι πράσινες στέγες, οι λίμνες και η αποκατάσταση ποταμών, μπορούν να μετριάσουν την κλιματική αλλαγή μέσω της απορρόφησης και της αποθήκευσης άνθρακα, της αποφυγής εκπομπών και της μείωσης της χρήσης ενέργειας, μειώνοντας παράλληλα τον κίνδυνο από ακραία φαινόμενα, όπως καύσωνες, έντονες βροχοπτώσεις και ξηρασίες, και προωθώντας παράλληλα οφέλη για την υγεία, την ευημερία και τα μέσα διαβίωσης (μέτρια εμπιστοσύνη). Ο οικολογικός προσαρμοσμός των πόλεων μπορεί να παρέχει τοπική ψύξη (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Ο συνδυασμός μέτρων προσαρμογής σε πράσινες/φυσικές και γκριζες/φυσικές υποδομές έχει τη δυνατότητα να μειώσει το κόστος προσαρμογής και να συμβάλει στον έλεγχο των πλημμυρών, στην αποχέτευση, στη διαχείριση των υδάτινων πόρων, στην πρόληψη των κατολισθήσεων και στην προστασία των ακτών (μέτρια εμπιστοσύνη). Σε παγκόσμιο επίπεδο, περισσότερη χρηματοδότηση κατευθύνεται σε γκριζες/φυσικές υποδομές από ό,τι σε πράσινες/φυσικές υποδομές και κοινωνικές υποδομές (μέτρια εμπιστοσύνη), ενώ υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία για επενδύσεις σε άτυπους οικισμούς (μέτρια έως υψηλή εμπιστοσύνη). Τα μεγαλύτερα οφέλη για την ευημερία στις αστικές περιοχές μπορούν να επιτευχθούν με την απόδοση προτεραιότητας στη χρηματοδότηση για τη μείωση του κλιματικού κινδύνου για τις κοινότητες χαμηλού εισοδήματος και τις περιθωριοποιημένες κοινότητες, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων που ζουν σε άτυπους οικισμούς (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.5, WGII SPM C.2.6, WGII SPM C.2.7, WGII SPM D.3.2, WGII TS.E.1.4, Διακεφαλαιακό πλαίσιο FEAS της WGII· WGIII SPM C.6, WGIII SPM C.6.2, WGIII SPM D.1.3, WGIII SPM D.2.1}

Οι απαντήσεις στη συνεχιζόμενη άνοδο της στάθμης της θάλασσας και την καθίζηση της γης σε χαμηλές παράκτιες πόλεις και οικισμούς και μικρά νησιά περιλαμβάνουν την προστασία, τη στέγαση, την εκ των προτέρων και την προγραμματισμένη μετεγκατάσταση. Οι απαντήσεις αυτές είναι πιο αποτελεσματικές εάν συνδυαστούν και/ή αλληλουχηθούν, έχουν προγραμματιστεί πολύ νωρίτερα, ευθυγραμμίζονται με τις κοινωνικοπολιτιστικές αξίες και τις

155 Ένα σύνολο μέτρων και καθημερινών πρακτικών που αποφεύγουν τη ζήτηση για ενέργεια, υλικά, γη και νερό, παρέχοντας παράλληλα ανθρώπινη ευημερία για όλους εντός των ορίων του πλανήτη. {WGIII Παράρτημα I}

αναπτυξιακές προτεραιότητες και υποστηρίζονται από διαδικασίες συμμετοχής της κοινότητας χωρίς αποκλεισμούς. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2.8}

#### 4.5.4. Γη, ωκεανός, τροφή και νερό

Υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες μετριασμού και προσαρμογής από επιλογές στη γεωργία, τη δασοκομία και άλλες χρήσεις γης, καθώς και στους ωκεανούς, οι οποίες θα μπορούσαν να αναβαθμιστούν βραχυπρόθεσμα στις περισσότερες περιφέρειες (υψηλή εμπιστοσύνη) (διάγραμμα 4.5). Η διατήρηση, η βελτιωμένη διαχείριση και η αποκατάσταση των δασών και άλλων οικοσυστημάτων προσφέρουν το μεγαλύτερο μερίδιο του οικονομικού δυναμικού μετριασμού, με τη μείωση της αποψίλωσης των δασών στις τροπικές περιοχές να έχει το υψηλότερο συνολικό δυναμικό μετριασμού. Η αποκατάσταση των οικοσυστημάτων, η αναδάσωση και η δάσωση μπορούν να οδηγήσουν σε συμβιβασμούς λόγω της ανταγωνιστικής ζήτησης γης. Η ελαχιστοποίηση των συμβιβασμών απαιτεί ολοκληρωμένες προσεγγίσεις για την επίτευξη πολλαπλών στόχων, συμπεριλαμβανομένης της επισιτιστικής ασφάλειας. Τα μέτρα από την πλευρά της ζήτησης (μετάβαση σε βιώσιμη υγιεινή διατροφή και μείωση της απώλειας/απόβλητων τροφίμων) και η βιώσιμη εντατικοποίηση της γεωργίας μπορούν να μειώσουν τη μετατροπή των οικοσυστημάτων και τις εκπομπές CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O και να απελευθερώσουν γη για αναδάσωση και αποκατάσταση των οικοσυστημάτων. Η γεωργία και τα δασικά προϊόντα βιώσιμης προέλευσης, συμπεριλαμβανομένων των μακρόβιων προϊόντων ξύλου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντί για προϊόντα μεγαλύτερης έντασης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε άλλους τομείς. Οι αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής περιλαμβάνουν βελτιώσεις σε καλλιεργητικές ποικιλίες, γεωργοδασοκομία, προσαρμογή σε επίπεδο κοινότητας, διαφοροποίηση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και του τοπίου και αστική γεωργία. Αυτές οι επιλογές απόκρισης AFOLU απαιτούν την ενσωμάτωση βιοφυσικών, κοινωνικοοικονομικών και άλλων ευνοϊκών παραγόντων. Η αποτελεσματικότητα της προσαρμογής με βάση το οικοσύστημα και των περισσότερων επιλογών προσαρμογής που σχετίζονται με το νερό μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας (βλ. 3.2). (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.2, WGII SPM C.2.5· Ομάδα εργασίας III SPM C.9.1· SRCCL SPM B.1.1, SRCCL SPM B.5.4, SRCCL SPM D.1· SROCC SPM C}

Ορισμένες επιλογές, όπως η διατήρηση οικοσυστημάτων υψηλών ανθρακούχων εκπομπών (π.χ. τυρφώνες, υγρότοποι, βοσκοτόποι, μαγκρόβια δάση και δάση), έχουν άμεσες επιπτώσεις, ενώ άλλες, όπως η αποκατάσταση οικοσυστημάτων υψηλών ανθρακούχων εκπομπών, η ποιοτική αποκατάσταση υποβαθμισμένων εδαφών ή η δάσωση, χρειάζονται δεκαετίες για την επίτευξη μετρήσιμων αποτελεσμάτων (υψηλή εμπιστοσύνη). Πολλές τεχνολογίες και πρακτικές βιώσιμης διαχείρισης της γης είναι οικονομικά κερδοφόρες σε τρία έως δέκα χρόνια (μεσαία εμπιστοσύνη). {SRCCL SPM B.1.2, SRCCL SPM D.2.2}

Η διατήρηση της ανθεκτικότητας της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών σε παγκόσμια κλίμακα εξαρτάται από την αποτελεσματική και ισότιμη διατήρηση περίπου του 30-50 % των χερσαίων, γλυκών και ωκεάνιων περιοχών της Γης, συμπεριλαμβανομένων των επί του παρόντος σχεδόν φυσικών οικοσυστημάτων (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι υπηρεσίες και οι επιλογές που παρέχονται από τα χερσαία οικοσυστήματα, τα οικοσυστήματα γλυκών υδάτων, τα παράκτια οικοσυστήματα και τα οικοσυστήματα των ωκεανών μπορούν να υποστηριχθούν με την προστασία, την αποκατάσταση, την προληπτική διαχείριση της χρήσης ανανεώσιμων πόρων με βάση το οικοσύστημα και τη μείωση της ρύπανσης και άλλων παραγόντων πίεσης (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.4, WGII SPM D.4· SROCC SPM C.2}

Η μεγάλης κλίμακας μετατροπή γης για βιοενέργεια, βιοξυλάνθρακα ή δάσωση μπορεί να αυξήσει τους κινδύνους για τη βιοποικιλότητα, το νερό και την επισιτιστική ασφάλεια. Αντιθέτως, η αποκατάσταση των φυσικών δασών και των αποστραγγισμένων τυρφώνων και η βελτίωση της βιωσιμότητας των διαχειριζόμενων δασών ενισχύουν την ανθεκτικότητα των αποθεμάτων και των καταβροθών άνθρακα και μειώνουν την ευπάθεια των οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή. Η συνεργασία και η χωρίς αποκλεισμούς λήψη αποφάσεων με τις τοπικές κοινότητες και τους αυτόχθονες πληθυσμούς, καθώς και η αναγνώριση των εγγενών δικαιωμάτων των αυτοχθόνων πληθυσμών, αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της επιτυχούς προσαρμογής σε όλα τα δάση και άλλα οικοσυστήματα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM B.5.4, WGII SPM C.2.3, WGII SPM C.2.4· Ομάδα εργασίας III SPM D.2.3· SRCCL B.7.3, SRCCL SPM C.4.3, SRCCL TS.7}

Οι φυσικοί ποταμοί, οι υγρότοποι και τα ανάντη δάση μειώνουν τον κίνδυνο πλημμύρας στις περισσότερες περιπτώσεις (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ενίσχυση της φυσικής συγκράτησης των υδάτων, όπως με την αποκατάσταση υγροτόπων και ποταμών, ο χωροταξικός σχεδιασμός, όπως η απουσία ζωνών δόμησης ή η ανάντη διαχείριση των δασών, μπορεί να μειώσει περαιτέρω τον κίνδυνο πλημμύρας (μέτρια εμπιστοσύνη). Όσον αφορά τις εσωτερικές πλημμύρες, οι συνδυασμοί μη διαρθρωτικών μέτρων, όπως τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και τα διαρθρωτικά μέτρα, όπως τα αναχώματα, έχουν μειώσει τις απώλειες ζωών (μέτρια εμπιστοσύνη), αλλά οι σκληρές άμυνες κατά των πλημμυρών ή της ανόδου της στάθμης της θάλασσας μπορεί επίσης να είναι δυσπροσαρμοστικές (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.4.1, WGII SPM C.4.2, WGII SPM C.2.5}

Η προστασία και η αποκατάσταση των παράκτιων οικοσυστημάτων «γαλάζιου άνθρακα» (π.χ. μαγκρόβια δάση, παλιρροϊκά έλη και θαλάσσιοι λειμώνες) θα μπορούσαν να μειώσουν τις εκπομπές και/ή να αυξήσουν την απορρόφηση και αποθήκευση άνθρακα (μέτρια εμπιστοσύνη). Οι παράκτιοι υγρότοποι προστατεύουν από τη διάβρωση των ακτών και τις πλημμύρες (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ενίσχυση των προληπτικών προσεγγίσεων, όπως η αποκατάσταση της υπερεκμεταλλευόμενης ή εξαντλημένης αλιείας, και η ανταπόκριση των υφιστάμενων στρατηγικών διαχείρισης της αλιείας

μειώνουν τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία, με οφέλη για τις περιφερειακές οικονομίες και τα μέσα βιοπορισμού (μεσαία εμπιστοσύνη). Η οικοσυστημική διαχείριση στον τομέα της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας στηρίζει την επισιτιστική ασφάλεια, τη βιοποικιλότητα, την ανθρώπινη υγεία και ευημερία (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.2, WGII SPM C.2· SROCC SPM C2.3, SROCC SPM C.2.4}

#### 4.5.5. Υγεία και Διατροφή

Η ανθρώπινη υγεία θα επωφεληθεί από ολοκληρωμένες επιλογές μετριασμού και προσαρμογής που ενσωματώνουν την υγεία στις πολιτικές για τα τρόφιμα, τις υποδομές, την κοινωνική προστασία και το νερό (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η ισορροπημένη και βιώσιμη υγιεινή διατροφή<sup>156</sup> και η μείωση της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες προσαρμογής και μετριασμού, ενώ παράλληλα παράγουν σημαντικά παράλληλα οφέλη όσον αφορά τη βιοποικιλότητα και την ανθρώπινη υγεία (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι πολιτικές δημόσιας υγείας για τη βελτίωση της διατροφής, όπως η αύξηση της ποικιλομορφίας των πηγών τροφίμων στις δημόσιες συμβάσεις, η ασφάλιση υγείας, τα οικονομικά κίνητρα και οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης, μπορούν δυνητικά να επηρεάσουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και να ενισχύσουν την προσαρμοστική ικανότητα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η βελτιωμένη πρόσβαση σε καθαρές πηγές και τεχνολογίες ενέργειας και η μετάβαση στην ενεργό κινητικότητα (π.χ. περπάτημα και ποδηλασία) και στις δημόσιες συγκοινωνίες μπορούν να αποφέρουν κοινωνικοοικονομικά οφέλη, οφέλη για την ποιότητα του αέρα και οφέλη για την υγεία, ιδίως για τις γυναίκες και τα παιδιά (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.2, WGII SPM C.2.11, WGII Cross-Chapter Box HEALTH· WGIII SPM C.2.2, WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM C.9.1, WGIII SPM C.10.4, WGIII SPM D.1.3, WGIII Σχήμα SPM.6, WGIII Σχήμα SPM.8· SRCCL SPM B.6.2, SRCCL SPM B.6.3, SRCCL B.4.6, SRCCL SPM C.2.4}

Υπάρχουν αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής που συμβάλλουν στην προστασία της ανθρώπινης υγείας και ευημερίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα σχέδια δράσης για την υγεία που περιλαμβάνουν συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και αντίδρασης είναι αποτελεσματικά για την υπερβολική ζέστη (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αποτελεσματικές επιλογές για τις ασθένειες που μεταδίδονται μέσω του νερού και των τροφίμων περιλαμβάνουν τη βελτίωση της πρόσβασης σε πόσιμο νερό, τη μείωση της έκθεσης των συστημάτων ύδρευσης και αποχέτευσης σε πλημμύρες και ακραία καιρικά φαινόμενα, καθώς και τη βελτίωση των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Για τις ασθένειες που μεταδίδονται από φορείς, οι αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής περιλαμβάνουν την επιτήρηση, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και την ανάπτυξη εμβολίων (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αποτελεσματικές επιλογές προσαρμογής για τη μείωση των κινδύνων ψυχικής υγείας στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής περιλαμβάνουν τη βελτίωση της επιτήρησης και της πρόσβασης σε υπηρεσίες ψυχικής υγείας, καθώς και την παρακολούθηση των ψυχοκοινωνικών επιπτώσεων από ακραία καιρικά φαινόμενα (υψηλή εμπιστοσύνη). Βασική οδός για την ανθεκτικότητα του τομέα της υγείας στην κλιματική αλλαγή είναι η καθολική πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.11, WGII 7.4.6}

#### 4.5.6 Κοινωνία, Τρόποι Ζωής και Οικονομίες

Η βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τους κινδύνους και τις διαθέσιμες επιλογές προσαρμογής προωθεί τις κοινωνικές αντιδράσεις και οι αλλαγές συμπεριφοράς και τρόπου ζωής που υποστηρίζονται από πολιτικές, υποδομές και τεχνολογία μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο γραμματισμός για το κλίμα και οι πληροφορίες που παρέχονται μέσω των υπηρεσιών για το κλίμα και των κοινοτικών προσεγγίσεων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που βασίζονται στη γνώση των αυτοχθόνων και στην τοπική γνώση, μπορούν να επιταχύνουν τις αλλαγές συμπεριφοράς και τον σχεδιασμό (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα εκπαιδευτικά και ενημερωτικά προγράμματα, με τη χρήση των τεχνών, της συμμετοχικής μοντελοποίησης και της επιστήμης των πολιτών μπορούν να διευκολύνουν την ευαισθητοποίηση, να αυξήσουν την αντίληψη του κινδύνου και να επηρεάσουν τις συμπεριφορές (υψηλή εμπιστοσύνη). Ο τρόπος παρουσίασης των επιλογών μπορεί να καταστήσει δυνατή την υιοθέτηση κοινωνικοπολιτιστικών επιλογών χαμηλής έντασης αερίων του θερμοκηπίου, όπως η μετάβαση σε ισορροπημένη, βιώσιμη υγιεινή διατροφή, η μείωση της σπατάλης τροφίμων και η ενεργός κινητικότητα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η δικαστική επισήμανση, η διαμόρφωση και η επικοινωνία των κοινωνικών κανόνων μπορεί να αυξήσει την επίδραση των εντολών, των επιδοτήσεων ή των φόρων (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.5.3, WGII TS.D.10.1· WGIII SPM C.10, WGIII SPM C.10.2, WGIII SPM C.10.3, WGIII SPM E.2.2, WGIII Σχήμα SPM.6, WGIII TS.6.1, 5.4· SR1.5 SPM D.5.6· SROCC SPM C.4}

Μια σειρά επιλογών προσαρμογής, όπως η διαχείριση του κινδύνου καταστροφών, τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, οι κλιματικές υπηρεσίες και οι προσεγγίσεις εξάπλωσης και επιμερισμού του κινδύνου, έχουν ευρεία εφαρμογή σε όλους τους τομείς και παρέχουν μεγαλύτερα οφέλη μείωσης του κινδύνου όταν συνδυάζονται (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι κλιματικές υπηρεσίες που βασίζονται στη ζήτηση και περιλαμβάνουν διαφορετικούς χρήστες και παρόχους μπορούν να βελτιώσουν τις γεωργικές πρακτικές, να συμβάλουν στην καλύτερη χρήση και αποδοτικότητα των υδάτων και να καταστήσουν δυνατό τον ανθεκτικό σχεδιασμό των υποδομών (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα μείγματα πολιτικής που περιλαμβάνουν ασφάλιση καιρού και υγείας, δίκτυα κοινωνικής προστασίας και προσαρμοστικής

<sup>156</sup> Η ισορροπημένη διατροφή αναφέρεται σε δίαιτες που περιλαμβάνουν τρόφιμα φυτικής προέλευσης, όπως αυτά που βασίζονται σε χονδροειδείς σπόρους, όσπρια, φρούτα και λαχανικά, ξηρούς καρπούς και σπόρους, καθώς και τρόφιμα ζωικής προέλευσης που παράγονται σε ανθεκτικά, βιώσιμα συστήματα χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως περιγράφεται στο SRCCL.

ασφάλειας, ταμεία έκτακτης χρηματοδότησης και αποθεματικά κεφάλαια, καθώς και καθολική πρόσβαση σε συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης σε συνδυασμό με αποτελεσματικά σχέδια έκτακτης ανάγκης, μπορούν να μειώσουν την ευπάθεια και την έκθεση των ανθρώπινων συστημάτων (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ενσωμάτωση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε προγράμματα κοινωνικής προστασίας, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών μετρητών και των προγραμμάτων δημόσιων έργων, είναι εξαιρετικά εφικτή και αυξάνει την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, ιδίως όταν υποστηρίζεται από βασικές υπηρεσίες και υποδομές (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα δίκτυα κοινωνικής ασφάλειας μπορούν να δημιουργήσουν προσαρμοστικές ικανότητες, να μειώσουν την κοινωνικοοικονομική τρωτότητα και να μειώσουν τον κίνδυνο που συνδέεται με τους κινδύνους (ισχυρά αποδεικτικά στοιχεία, μεσαία συμφωνία). {WGII SPM C.2.9, WGII SPM C.2.13, WGII Cross-Chapter Box FEASIB στο κεφάλαιο 18· SRCCL SPM C.1.4, SRCCL SPM D.1.2}

Η μείωση των μελλοντικών κινδύνων ακούσιας μετανάστευσης και εκτοπισμού λόγω της κλιματικής αλλαγής είναι δυνατή μέσω συνεργατικών, διεθνών προσπάθειών για την ενίσχυση της θεσμικής προσαρμοστικής ικανότητας και της βιώσιμης ανάπτυξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αύξηση της προσαρμοστικής ικανότητας ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο που συνδέεται με την ακούσια μετανάστευση και την ακινησία και βελτιώνει τον βαθμό επιλογής βάσει του οποίου λαμβάνονται οι αποφάσεις για τη μετανάστευση, ενώ οι παρεμβάσεις πολιτικής μπορούν να άρουν τα εμπόδια και να επεκτείνουν τις εναλλακτικές λύσεις για ασφαλή, ομαλή και νόμιμη μετανάστευση που επιτρέπουν στα ευάλωτα άτομα να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.12, WGII TS.D.8.6, WGII Cross-Chapter Box MIGRATE στο κεφάλαιο 7}

Η επιτάχυνση της δέσμευσης και της συνέχειας από τον ιδιωτικό τομέα προωθείται, για παράδειγμα, με τη δημιουργία επιχειρηματικών υποθέσεων για μηχανισμούς προσαρμογής, λογοδοσίας και διαφάνειας, καθώς και με την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της προόδου της προσαρμογής (μεσαία εμπιστοσύνη). Οι ολοκληρωμένες πορείες για τη διαχείριση των κλιματικών κινδύνων θα είναι οι πλέον κατάλληλες όταν οι λεγόμενες «χαμηλής λύπης» προληπτικές επιλογές θεσπιστούν από κοινού σε όλους τους τομείς εγκαίρως και είναι εφικτές και αποτελεσματικές στο τοπικό τους πλαίσιο, καθώς και όταν αποφεύγονται οι εξαρτήσεις και οι δυσπροσαρμογές πορειών σε όλους τους τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι διαρκείς δράσεις προσαρμογής ενισχύονται με την ενσωμάτωση της προσαρμογής στους κύκλους του θεσμικού προϋπολογισμού και του σχεδιασμού πολιτικής, στα κανονιστικά πλαίσια σχεδιασμού, παρακολούθησης και αξιολόγησης και στις προσπάθειες ανάκαμψης από καταστροφές (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα μέσα που ενσωματώνουν την προσαρμογή, όπως τα πλαίσια πολιτικής και τα νομικά πλαίσια, τα κίνητρα συμπεριφοράς και τα οικονομικά μέσα που αντιμετωπίζουν τις ανεπάρκειες της αγοράς, όπως η δημοσιοποίηση των κλιματικών κινδύνων, οι συμμετοχικές και διαβουλευτικές διαδικασίες, ενισχύουν τις δράσεις προσαρμογής από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.5.1, WGII SPM C.5.2, WGII TS.D.10.4}

## 4.6 Συν-Οφέλη από την Προσαρμογή και τον Μετριασμό των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης

Οι δράσεις μετριασμού και προσαρμογής έχουν περισσότερες συνέργειες από ό,τι οι συμβιβασμοί με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ). Οι συνέργειες και οι συμβιβασμοί εξαρτώνται από το πλαίσιο και την κλίμακα της εφαρμογής. Οι δυνητικοί συμβιβασμοί μπορούν να αντισταθμιστούν ή να αποφευχθούν με πρόσθετες πολιτικές, επενδύσεις και χρηματοδοτικές εταιρικές σχέσεις. (υψηλό confidence)

Πολλές δράσεις μετριασμού και προσαρμογής έχουν πολλαπλές συνέργειες με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), αλλά ορισμένες δράσεις μπορούν επίσης να έχουν συμβιβασμούς. Οι πιθανές συνέργειες με τους ΣΒΑ υπερβαίνουν τους δυνητικούς συμβιβασμούς. Οι συνέργειες και οι συμβιβασμοί αφορούν συγκεκριμένα το εκάστοτε πλαίσιο και εξαρτώνται από: μέσα και κλίμακα εφαρμογής, ενδοτομεακές και διατομεακές αλληλεπιδράσεις, συνεργασία μεταξύ χωρών και περιφερειών, αλληλουχία, χρονοδιάγραμμα και αυστηρότητα των δράσεων, διακυβέρνηση και σχεδιασμός πολιτικής. Η εξάλειψη της ακραίας φτώχειας, της ενεργειακής φτώχειας και η παροχή αξιοπρεπούς βιοτικού επιπέδου σε όλους, σύμφωνα με τους βραχυπρόθεσμους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης, μπορούν να επιτευχθούν χωρίς σημαντική αύξηση των παγκόσμιων εκπομπών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.2.3, WGII Σχήμα SPM.4β· WGIII SPM B.3.3, WGIII SPM C.9.2, WGIII SPM D.1.2, WGIII SPM D.1.4, WGIII Σχήμα SPM.8} (Σχήμα 4.5)

Διάφορες επιλογές μετριασμού και προσαρμογής μπορούν να αξιοποιήσουν βραχυπρόθεσμες συνέργειες και να μειώσουν τους συμβιβασμούς για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης των ενεργειακών, αστικών και χερσαίων συστημάτων (διάγραμμα 4.5) (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα συστήματα παροχής καθαρής ενέργειας έχουν πολλαπλά παράλληλα οφέλη, συμπεριλαμβανομένης της βελτίωσης της ποιότητας του αέρα και της υγείας. Σχέδια δράσης για την υγεία της θερμότητας που περιλαμβάνουν συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και αντίδρασης, προσεγγίσεις που ενσωματώνουν την υγεία στα τρόφιμα, τα μέσα διαβίωσης, την κοινωνική προστασία, την ύδρευση και την αποχέτευση ωφελούν την υγεία και την ευημερία. Υπάρχουν δυνητικές συνέργειες μεταξύ πολλαπλών Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης και βιώσιμης χρήσης της γης και πολεοδομικού σχεδιασμού με περισσότερους χώρους πρασίνου, μειωμένη ατμοσφαιρική ρύπανση και μετριασμό της ζήτησης, συμπεριλαμβανομένης της μετάβασης σε ισορροπημένη, βιώσιμη υγιεινή διατροφή. Ο εξηλεκτρισμός σε συνδυασμό με την ενέργεια χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και οι μετατοπίσεις προς τις δημόσιες μεταφορές μπορούν να ενισχύσουν την υγεία, την απασχόληση και να συμβάλουν στην ενεργειακή ασφάλεια και στην επίτευξη ισότητας. Η διατήρηση, η προστασία και η αποκατάσταση των χερσαίων οικοσυστημάτων, των οικοσυστημάτων γλυκών υδάτων, των παράκτιων οικοσυστημάτων και των οικοσυστημάτων των ωκεανών, σε συνδυασμό με τη στοχευόμενη διαχείριση για την προσαρμογή στις αναπόφευκτες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, μπορούν να αποφέρουν πολλαπλά πρόσθετα οφέλη, όπως η γεωργική παραγωγικότητα, η επισιτιστική ασφάλεια και η διατήρηση της βιοποικιλότητας. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.1.1, WGII C.2.4, WGII SPM D.1, WGII Figure SPM.4, WGII Cross-Chapter Box HEALTH στο κεφάλαιο 17, WGII Cross-Chapter Box FEASIB στο κεφάλαιο 18· WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM D.1.3, WGIII SPM D.2, WGIII Σχήμα SPM.8· SRCCL SPM B.4.6}

Κατά την από κοινού εφαρμογή του μετριασμού και της προσαρμογής, και λαμβανομένων υπόψη των συμβιβασμών, μπορούν να επιτευχθούν πολλαπλά παράλληλα οφέλη και συνέργειες για την ανθρώπινη ευημερία, καθώς και για την υγεία των οικοσυστημάτων και του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Υπάρχει στενή σχέση μεταξύ της βιώσιμης ανάπτυξης, της ευπάθειας και των κλιματικών κινδύνων. Τα δίκτυα κοινωνικής ασφάλειας που στηρίζουν την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή έχουν ισχυρά παράλληλα οφέλη με αναπτυξιακούς στόχους όπως η εκπαίδευση, η μείωση της φτώχειας, η ένταξη των φύλων και η επισιτιστική ασφάλεια. Η αποκατάσταση της γης συμβάλλει στον μετριασμό και την προσαρμογή με συνέργειες μέσω ενισχυμένων οικοσυστημικών υπηρεσιών και με οικονομικά θετικές αποδόσεις και παράλληλα οφέλη για τη μείωση της φτώχειας και τη βελτίωση των μέσων βιοπορισμού. Οι συμβιβασμοί μπορούν να αξιολογηθούν και να ελαχιστοποιηθούν δίνοντας έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων, τη χρηματοδότηση, τη μεταφορά τεχνολογίας, τις επενδύσεις· τη διακυβέρνηση, την ανάπτυξη, ζητήματα που σχετίζονται ειδικά με το φύλο και άλλα ζητήματα κοινωνικής ισότητας με ουσιαστική συμμετοχή των αυτοχθόνων πληθυσμών, των τοπικών κοινοτήτων και των ευάλωτων πληθυσμών. (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.9, WGII SPM C.5.6, WGII SPM D.5.2, WGII Cross-Chapter Box on Gender στο κεφάλαιο 18· Ομάδα εργασίας III SPM C.9.2, Ομάδα εργασίας III SPM D.1.2, Ομάδα εργασίας III SPM D.1.4, Ομάδα εργασίας III SPM D.2· SRCCL SPM D.2.2, SRCCL TS.4}

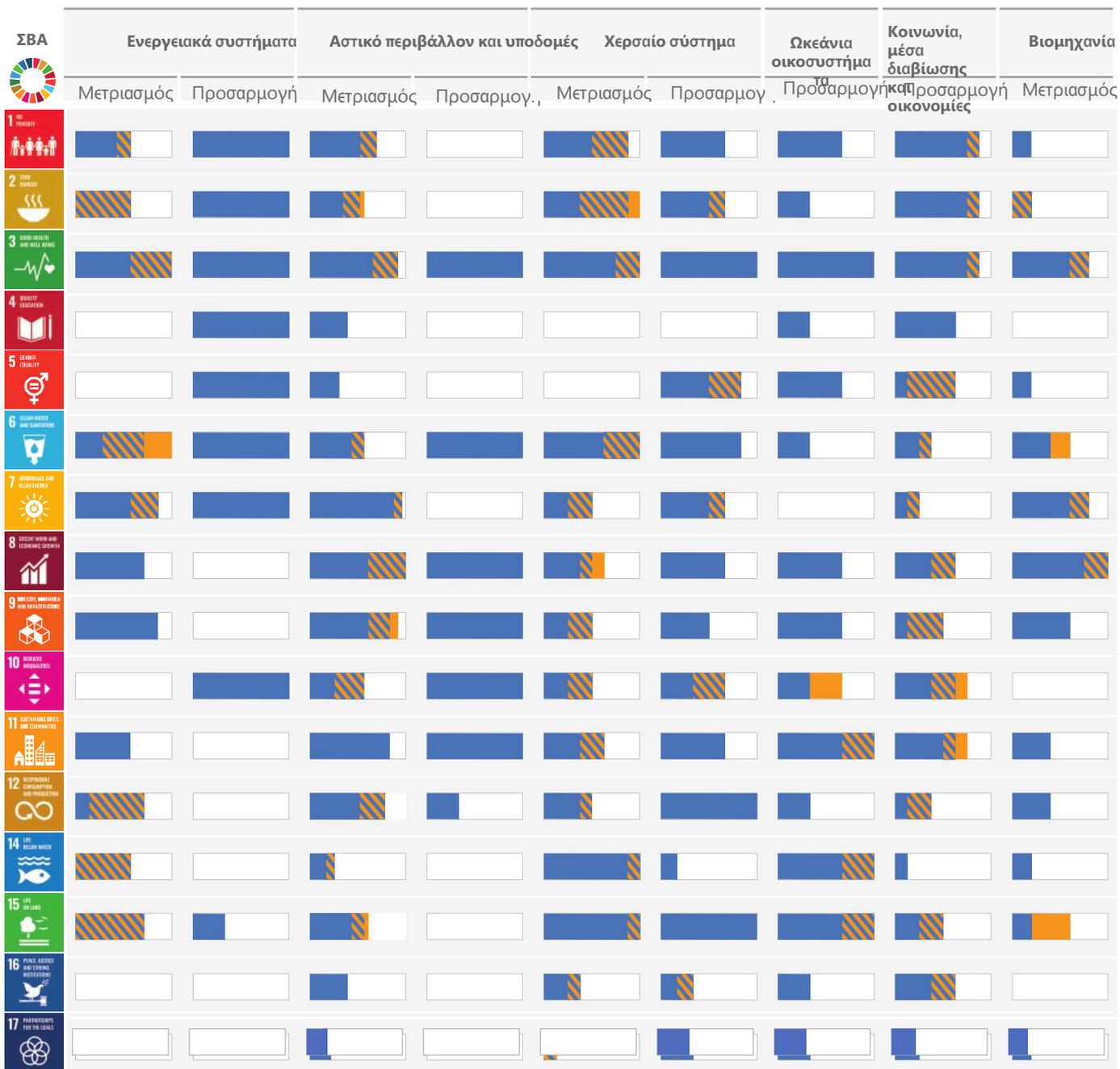
Ο συναφής με το πλαίσιο σχεδιασμός και εφαρμογή απαιτεί να λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες των ανθρώπων, η βιοποικιλότητα και άλλες διαστάσεις βιώσιμης ανάπτυξης (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι χώρες σε όλα τα στάδια της οικονομικής ανάπτυξης επιδιώκουν να βελτιώσουν την ευημερία των ανθρώπων και οι αναπτυξιακές τους προτεραιότητες αντικατοπτρίζουν διαφορετικά σημεία εκκίνησης και πλαίσια. Τα διαφορετικά πλαίσια περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές, πολιτιστικές ή πολιτικές συνθήκες, πόρους πόρων, ικανότητες, διεθνές περιβάλλον και προηγούμενη ανάπτυξη. Σε περιφέρειες με υψηλή εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα, μεταξύ άλλων, για τη δημιουργία εσόδων και θέσεων εργασίας, ο μετριασμός των κινδύνων για τη βιώσιμη ανάπτυξη απαιτεί πολιτικές που προωθούν τη διαφοροποίηση του οικονομικού και ενεργειακού τομέα και εκτιμήσεις των αρχών, των διαδικασιών και των πρακτικών δίκαιης μετάβασης (υψηλή εμπιστοσύνη). Για τα άτομα και τα νοικοκυριά σε παράκτιες περιοχές χαμηλού υψομέτρου, στα μικρά νησιά και τους μικροκαλλιεργητές, η μετάβαση από την επαγγελματική στη μετασχηματιστική προσαρμογή μπορεί να συμβάλει στην υπέρβαση των ήπιων ορίων προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Απαιτείται αποτελεσματική διακυβέρνηση για τον περιορισμό των αντισταθμίσεων ορισμένων επιλογών μετριασμού, όπως η

## Κλιματική αλλαγή 2023 - Συγκεφαλαιωτική έκθεση

δάσωση μεγάλης κλίμακας και οι επιλογές βιοενέργειας λόγω κινδύνων από την ανάπτυξή τους για τα συστήματα τροφίμων, τη βιοποικιλότητα, άλλες λειτουργίες και υπηρεσίες οικοσυστημάτων και τα μέσα βιοπορισμού (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αποτελεσματική διακυβέρνηση απαιτεί επαρκή θεσμική ικανότητα σε όλα τα επίπεδα (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM B.5.4, WGII SPM C.3.1, WGII SPM C.3.4· Ομάδα εργασίας III SPM D.1.3, Ομάδα εργασίας III SPM E.4.2· SR1.5 SPM C.3.4, SR1.5 SPM C.3.5, SR1.5 SPM Σχήμα SPM.4, SR1.5 SPM D.4.3, SR1.5 SPM D.4.4}

## Οι βραχυπρόθεσμες δράσεις προσαρμογής και μετριασμού έχουν περισσότερες συνέργειες από ό,τι οι συμβιβασμοί με τους Στόχους

Οι συνέργειες και οι αντισταθμίσεις (ΣΒΑ) είναι από το πλαίσιο και την κλίμακα



Κλειδί: ■ Συνέργειες ■ Συμβιβασμοί ■ Συνέργειες και αντισταθμίσεις/μεικτές  Περιορισμένα αποδεικτικά στοιχεία/καμία απόδειξη/καμία αξιολόγηση

**Σχήμα 4.5: Δυνητικές συνέργειες και συμβιβασμοί μεταξύ του χαρτοφυλακίου επιλογών μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και προσαρμογής σε αυτήν και των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ).**

Το παρόν διάγραμμα παρουσιάζει σύνοψη υψηλού επιπέδου των δυνητικών συνεργειών και συμβιβασμών που αξιολογήθηκαν στο γράφημα SPM.4β της ομάδας εργασίας II και στο γράφημα SPM.8 της ομάδας εργασίας III, με βάση την ποιοτική και ποσοτική αξιολόγηση κάθε επιμέρους μετριασμού ή επιλογής. Οι ΣΒΑ χρησιμεύουν ως αναλυτικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των διαφόρων διαστάσεων της βιώσιμης ανάπτυξης, οι οποίες εκτείνονται πέραν του χρονικού πλαισίου των στόχων ΣΒΑ για το 2030. Οι συνέργειες και οι συμβιβασμοί μεταξύ όλων των επιμέρους επιλογών εντός ενός τομέα/συστήματος συγκεντρώνονται σε δυναμικό τομέα/συστήματος για ολόκληρο το χαρτοφυλάκιο μετριασμού ή προσαρμογής. Το μήκος κάθε ράβδου αντιπροσωπεύει τον συνολικό αριθμό επιλογών μετριασμού ή προσαρμογής στο πλαίσιο κάθε συστήματος/τομέα. Ο αριθμός των επιλογών προσαρμογής και μετριασμού ποικίλλει μεταξύ συστημάτων/τομέων και έχει κανονικοποιηθεί στο 100 %, ώστε οι ράβδοι να είναι συγκρίσιμες μεταξύ των στόχων μετριασμού, προσαρμογής, συστήματος/τομέα και των ΣΒΑ. Οι θετικοί σύνδεσμοι που παρουσιάζονται στο σχήμα SPM.4b της ομάδας εργασίας II και στο σχήμα SPM.8 της ομάδας εργασίας III υπολογίζονται και συγκεντρώνονται για τη δημιουργία του ποσοστιαίου μεριδίου των συνεργειών, που αντιπροσωπεύεται εδώ από την μπλε αναλογία εντός των ράβδων. Οι αρνητικοί σύνδεσμοι που παρουσιάζονται στο σχήμα SPM.4b της ομάδας εργασίας II και στο σχήμα SPM.8 της ομάδας εργασίας III υπολογίζονται και συγκεντρώνονται για τη δημιουργία του ποσοστιαίου μεριδίου των συμβιβασμών και αντιπροσωπεύονται από πορτοκαλί αναλογία εντός των ράβδων. Οι «συνέργειες και συμβιβασμοί» που παρουσιάζονται στο σχήμα SPM.4β της ομάδας εργασίας II και στο σχήμα SPM.8 της ομάδας εργασίας III υπολογίζονται και συγκεντρώνονται για τη δημιουργία του ποσοστιαίου μεριδίου των «συνεργειών και συμβιβασμών», το οποίο αντιπροσωπεύεται από την αναλογία ραβδώσεων εντός των ράβδων. Η «λευκή» αναλογία εντός της ράβδου υποδηλώνει περιορισμένα αποδεικτικά στοιχεία / απουσία αποδεικτικών στοιχείων / μη αξιολόγηση. Τα ενεργειακά συστήματα περιλαμβάνουν όλες τις επιλογές μετριασμού που απαριθμούνται στο γράφημα SPM.8 της ομάδας εργασίας III και στο γράφημα SPM.4β της ομάδας εργασίας II για την προσαρμογή. Το αστικό περιβάλλον και οι υποδομές περιλαμβάνουν όλες τις επιλογές μετριασμού που παρατίθενται στο γράφημα SPM.8 της ομάδας εργασίας III στο πλαίσιο των αστικών συστημάτων, στο πλαίσιο των κτιρίων και στο πλαίσιο των επιλογών για τις μεταφορές και την προσαρμογή που παρατίθενται στο γράφημα SPM.4β της ομάδας εργασίας II στο πλαίσιο των αστικών συστημάτων και των συστημάτων υποδομών. Το χερσαίο σύστημα περιλαμβάνει τις επιλογές μετριασμού που παρατίθενται στο γράφημα SPM.8 της ομάδας εργασίας III στο πλαίσιο του AFOLU και τις επιλογές προσαρμογής που παρατίθενται στο γράφημα SPM.4β της ομάδας εργασίας II στο πλαίσιο των χερσαίων και ωκεάνιων συστημάτων: προσαρμογή με βάση τα δάση, γεωργοδοσολογία, διαχείριση βιοποικιλότητας και συνδεσιμότητα οικοσυστημάτων, βελτιωμένη διαχείριση καλλιέργεισμων εκτάσεων, αποδοτική διαχείριση του ζωικού κεφαλαίου, αποδοτική χρήση των υδάτων και διαχείριση των υδάτινων πόρων. Τα ωκεάνια οικοσυστήματα περιλαμβάνουν επιλογές προσαρμογής που απαριθμούνται στο γράφημα SPM.4β της ομάδας εργασίας II στο πλαίσιο των χερσαίων και ωκεάνιων συστημάτων: την άμυνα και τη σκληρυνση των ακτών, την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών και τη βιώσιμη υδατοκαλλιέργεια και αλιεία. Η κοινωνία, τα μέσα διαβίωσης και οι οικονομίες περιλαμβάνουν επιλογές προσαρμογής που απαριθμούνται στο διάγραμμα SPM.4β της ομάδας εργασίας II στο πλαίσιο του διατομεακού τομέα. Η βιομηχανία περιλαμβάνει όλες τις επιλογές μετριασμού που απαριθμούνται στο γράφημα SPM.8 της ομάδας εργασίας III στο τμήμα «Βιομηχανία». Ο ΣΒΑ 13 (Δράση για το κλίμα) δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο, διότι εξετάζεται το ενδεχόμενο μετριασμού/προσαρμογής όσον αφορά την αλληλεπίδραση με τους ΣΒΑ και το αντίστροφο (SPM SR1.5 Σχήμα SPM.4 λεζάντα). Οι ράβδοι δηλώνουν την ισχύ της σύνδεσης και δεν λαμβάνουν υπόψη την ισχύ του αντίκτυπου στους ΣΒΑ. Οι συνέργειες και οι συμβιβασμοί διαφέρουν ανάλογα με το πλαίσιο και την κλίμακα της εφαρμογής. Η κλίμακα εφαρμογής έχει ιδιαίτερη σημασία όταν υπάρχει ανταγωνισμός για περιορισμένους πόρους. Για λόγους ομοιομορφίας, δεν αναφέρουμε τα επίπεδα εμπιστοσύνης, διότι υπάρχει κενό γνώσης όσον αφορά τη συνεπή σχέση της επιλογής προσαρμογής με τους ΣΒΑ και το επίπεδο εμπιστοσύνης τους, το οποίο είναι εμφανές από το σχήμα SPM.4β της ομάδας εργασίας II. {Σχήμα SPM.4β της ομάδας εργασίας II· WGIII Σχήμα SPM.8}

## 4.7 Διακυβέρνηση και Πολιτική για τη Βραχυπρόθεσμη Δράση για την Κλιματική Αλλαγή

Η αποτελεσματική δράση για το κλίμα απαιτεί πολιτική δέσμευση, καλά ευθυγραμμισμένη πολυεπίπεδη διακυβέρνηση και θεσμικά πλαίσια, νόμους, πολιτικές και στρατηγικές. Χρειάζεται σαφείς στόχους, επαρκή χρηματοδοτικά και χρηματοδοτικά εργαλεία, συντονισμό σε πολλαπλούς τομείς πολιτικής και διαδικασίες διακυβέρνησης χωρίς αποκλεισμούς. Πολλά μέσα πολιτικής για τον μετριασμό και την προσαρμογή έχουν αναπτυχθεί με επιτυχία και θα μπορούσαν να στηρίξουν τη βαθιά μείωση των εκπομπών και την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή, εάν κλιμακωθούν και εφαρμοστούν ευρέως, ανάλογα με τις εθνικές συνθήκες. Η δράση προσαρμογής και μετριασμού ωφελείται από την αξιοποίηση ποικίλων γνώσεων. (υψηλή εμπιστοσύνη)

Η αποτελεσματική κλιματική διακυβέρνηση επιτρέπει τον μετριασμό και την προσαρμογή παρέχοντας συνολική κατεύθυνση με βάση τις εθνικές συνθήκες, καθορίζοντας στόχους και προτεραιότητες, ενσωματώνοντας τη δράση για το κλίμα σε όλους τους τομείς και τα επίπεδα πολιτικής, με βάση τις εθνικές συνθήκες και στο πλαίσιο της διεθνούς συνεργασίας. Η αποτελεσματική διακυβέρνηση ενισχύει την παρακολούθηση και την αξιολόγηση και την κανονιστική ασφάλεια, δίνοντας προτεραιότητα στη χωρίς αποκλεισμούς, διαφανή και δίκαιη λήψη αποφάσεων, και βελτιώνει την πρόσβαση σε χρηματοδότηση και τεχνολογία (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι λειτουργίες αυτές μπορούν να προωθηθούν με νόμους και σχέδια σχετικά με το κλίμα, τα οποία αυξάνονται σε αριθμό σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες, προωθώντας τα αποτελέσματα μετριασμού και τα οφέλη προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι νόμοι για το κλίμα αυξάνονται σε αριθμό και έχουν συμβάλει στην επίτευξη αποτελεσμάτων μετριασμού και προσαρμογής (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.5, WGII SPM C.5.1, WGII SPM C5.4, WGII SPM C.5.6· Ομάδα εργασίας III SPM B.5.2, Ομάδα εργασίας III SPM E.3.1}

Οι αποτελεσματικοί δημοτικοί, εθνικοί και υποεθνικοί κλιματικοί θεσμοί, όπως οι φορείς εμπειρογνομώνων και συντονισμού, καθιστούν δυνατές διαδικασίες λήψης αποφάσεων σε συμπαραγωγή και σε πολλαπλή κλίμακα, δημιουργούν συναίνεση για δράση μεταξύ διαφορετικών συμφερόντων και ενημερώνουν τα στρατηγικά πλαίσια (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτό απαιτεί επαρκή θεσμική ικανότητα σε όλα τα επίπεδα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ευπάθειες και οι κλιματικοί κίνδυνοι συχνά μειώνονται μέσω προσεκτικά σχεδιασμένων και εφαρμοζόμενων νόμων, πολιτικών, συμμετοχικών διαδικασιών και παρεμβάσεων που αντιμετωπίζουν συγκεκριμένες ανισότητες του πλαισίου, όπως με βάση

το φύλο, την εθνική καταγωγή, την αναπηρία, την ηλικία, την τοποθεσία και το εισόδημα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η στήριξη της πολιτικής επηρεάζεται από τους αυτόχθονες πληθυσμούς, τις επιχειρήσεις και τους παράγοντες της κοινωνίας των πολιτών, συμπεριλαμβανομένων των νέων, της εργασίας, των μέσων ενημέρωσης και των τοπικών κοινοτήτων, και η αποτελεσματικότητα ενισχύεται από εταιρικές σχέσεις μεταξύ πολλών διαφορετικών ομάδων της κοινωνίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι διαφορές που σχετίζονται με το κλίμα αυξάνονται, με μεγάλο αριθμό υποθέσεων σε ορισμένες ανεπτυγμένες χώρες και με πολύ μικρότερο αριθμό σε ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες, και σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν επηρεάσει το αποτέλεσμα και τη φιλοδοξία της κλιματικής διακυβέρνησης (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2.6, WGII SPM C.5.2, WGII SPM C.5.5, WGII SPM C.5.6, WGII SPM D.3.1· Ομάδα εργασίας III SPM E.3.2, Ομάδα εργασίας III SPM E.3.3}

Η αποτελεσματική διακυβέρνηση του κλίματος καθίσταται δυνατή χάρη σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων χωρίς αποκλεισμούς, στην κατανομή των κατάλληλων πόρων και στη θεσμική επανεξέταση, παρακολούθηση και αξιολόγηση (υψηλή εμπιστοσύνη). Η πολυεπίπεδη, υβριδική και διατομεακή διακυβέρνηση διευκολύνει την κατάλληλη συνεκτίμηση των παράλληλων οφελών και συμβιβασμών, ιδίως στους τομείς της γης όπου οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων κυμαίνονται από το επίπεδο των γεωργικών εκμεταλλεύσεων έως την εθνική κλίμακα (υψηλή εμπιστοσύνη). Η συνεκτίμηση της κλιματικής δικαιοσύνης μπορεί να συμβάλει στη διευκόλυνση της μετατόπισης των αναπτυξιακών οδών προς τη βιωσιμότητα. {WGII SPM C.5.5, WGII SPM C.5.6, WGII SPM D.1.1, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.2· SRCCL SPM C.3, SRCCL TS.1}

Η αξιοποίηση ποικίλων γνώσεων και εταιρικών σχέσεων, μεταξύ άλλων με τις γυναίκες, τους νέους, τους αυτόχθονες πληθυσμούς, τις τοπικές κοινότητες και τις εθνικές μειονότητες, μπορεί να διευκολύνει την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη και έχει επιτρέψει τοπικά κατάλληλες και κοινωνικά αποδεκτές λύσεις (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM D.2, D.2.1}

Πολλά κανονιστικά και οικονομικά μέσα έχουν ήδη αναπτυχθεί με επιτυχία. Τα μέσα αυτά θα μπορούσαν να στηρίξουν τις βαθιές μειώσεις των εκπομπών εάν κλιμακωθούν και εφαρμοστούν ευρύτερα. Η πρακτική εμπειρία έχει τεκμηριώσει τον σχεδιασμό των μέσων και έχει συμβάλει στη βελτίωση της προβλεψιμότητας, της περιβαλλοντικής αποτελεσματικότητας, της οικονομικής αποδοτικότητας και της ισότητας. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM E.4· Ομάδα εργασίας III SPM E.4.2}

Η κλιμάκωση και η ενίσχυση της χρήσης ρυθμιστικών μέσων, σύμφωνα με τις εθνικές συνθήκες, μπορούν να βελτιώσουν τα αποτελέσματα μετριασμού σε τομεακές εφαρμογές (υψηλή εμπιστοσύνη), ενώ τα ρυθμιστικά μέσα που περιλαμβάνουν μηχανισμούς ευελιξίας μπορούν να μειώσουν το κόστος μείωσης των εκπομπών (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.5.4· Ομάδα εργασίας III SPM E.4.1}

Όπου εφαρμόστηκαν, τα μέσα τιμολόγησης του άνθρακα παρείχαν κίνητρα για μέτρα μείωσης των εκπομπών χαμηλού κόστους, αλλά ήταν λιγότερο αποτελεσματικά, από μόνα τους και σε επικρατούσες τιμές κατά την περίοδο αξιολόγησης, για την προώθηση μέτρων υψηλότερου κόστους που είναι αναγκαία για περαιτέρω μειώσεις (μέτρια εμπιστοσύνη). Τα έσοδα από τους φόρους άνθρακα ή την εμπορία εκπομπών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για στόχους ισότητας και διανομής, για παράδειγμα για τη στήριξη των νοικοκυριών χαμηλού εισοδήματος, μεταξύ άλλων προσεγγίσεων (υψηλή εμπιστοσύνη). Δεν υπάρχουν συγκλίνουσες ενδείξεις ότι τα υφιστάμενα συστήματα εμπορίας εκπομπών έχουν οδηγήσει σε σημαντική διαρροή εκπομπών (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGIII SPM E4.2, WGIII SPM E.4.6}

Η κατάργηση των επιδοτήσεων ορυκτών καυσίμων θα μειώσει τις εκπομπές, θα βελτιώσει τα δημόσια έσοδα και τις μακροοικονομικές επιδόσεις και θα αποφέρει άλλα περιβαλλοντικά και βιώσιμα αναπτυξιακά οφέλη, όπως βελτιωμένα δημόσια έσοδα, μακροοικονομικές επιδόσεις και επιδόσεις βιωσιμότητας· η κατάργηση των επιδοτήσεων μπορεί να έχει δυσμενείς διανεμητικές επιπτώσεις, ιδίως στις πλέον οικονομικά ευάλωτες ομάδες, οι οποίες, σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορούν να μετριαστούν με μέτρα όπως η ανακατανομή των εξοικονομούμενων εσόδων, και εξαρτώνται από τις εθνικές συνθήκες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η απορρόφηση των επιδοτήσεων ορυκτών καυσίμων προβλέπεται από διάφορες μελέτες για τη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 1-4 % και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως και κατά 10 % έως το 2030, με διαφοροποίηση μεταξύ των περιφερειών (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGIII SPM E.4.2}

Οι εθνικές πολιτικές για τη στήριξη της τεχνολογικής ανάπτυξης και η συμμετοχή στις διεθνείς αγορές για τη μείωση των εκπομπών μπορούν να έχουν θετικές δευτερογενείς επιπτώσεις για άλλες χώρες (μεσαία εμπιστοσύνη), αν και η μειωμένη ζήτηση ορυκτών καυσίμων ως αποτέλεσμα της πολιτικής για το κλίμα θα μπορούσε να οδηγήσει σε κόστος για τις χώρες εξαγωγής (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι δέσμες μέτρων για το σύνολο της οικονομίας μπορούν να επιτύχουν βραχυπρόθεσμους οικονομικούς στόχους, μειώνοντας παράλληλα τις εκπομπές και μετατοπίζοντας τις οδούς ανάπτυξης προς τη βιωσιμότητα (μεσαία εμπιστοσύνη). Παραδείγματα είναι οι αναλήψεις υποχρεώσεων για δημόσιες δαπάνες· μεταρρυθμίσεις στον τομέα της τιμολόγησης· και επενδύσεις στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, την E&A και τις υποδομές (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αποτελεσματικές δέσμες μέτρων πολιτικής θα είναι ολοκληρωμένες ως προς την κάλυψη, θα αξιοποιούνται σε ένα σαφές όραμα για αλλαγή, θα εξισορροπούνται μεταξύ των στόχων, θα ευθυγραμμίζονται με συγκεκριμένες ανάγκες τεχνολογίας και συστήματος, θα είναι συνεπείς όσον αφορά τον σχεδιασμό και θα προσαρμόζονται στις εθνικές συνθήκες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM E4.4, WGIII SPM 4.5, WGIII SPM 4.6}

## 4.8 Ενίσχυση της απόκρισης: Χρηματοδότηση, Διεθνής Συνεργασία και Τεχνολογία

Η χρηματοδότηση, η διεθνής συνεργασία και η τεχνολογία αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την επιτάχυνση της δράσης για το κλίμα. Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι για το κλίμα, τόσο η χρηματοδότηση για την προσαρμογή όσο και η χρηματοδότηση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής θα πρέπει να αυξηθούν κατά πολύ. Υπάρχουν επαρκή παγκόσμια κεφάλαια για την κάλυψη των παγκόσμιων επενδυτικών κενών, αλλά υπάρχουν φραγμοί για τον αναπροσανατολισμό των κεφαλαίων στη δράση για το κλίμα. Οι φραγμοί περιλαμβάνουν θεσμικούς και κανονιστικούς φραγμούς, καθώς και φραγμούς πρόσβασης στην αγορά, οι οποίοι μπορούν να μειωθούν για την αντιμετώπιση των αναγκών και των ευκαιριών, της οικονομικής ευπάθειας και του χρέους σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες. Η ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας είναι δυνατή μέσω πολλαπλών διαύλων. Η ενίσχυση των συστημάτων τεχνολογικής καινοτομίας είναι κρίσιμης σημασίας για την επιτάχυνση της ευρείας υιοθέτησης τεχνολογιών και πρακτικών. (υψηλή εμπιστοσύνη)

### 4.8.1. Χρηματοδότηση δράσεων μετριασμού και προσαρμογής

Η βελτίωση της διαθεσιμότητας και της πρόσβασης σε χρηματοδότηση<sup>157</sup> θα καταστήσει δυνατή την επιτάχυνση της δράσης για το κλίμα (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Η αντιμετώπιση των αναγκών και των κενών και η διεύρυνση της ισότιμης πρόσβασης στην εγχώρια και διεθνή χρηματοδότηση, όταν συνδυάζεται με άλλες υποστηρικτικές δράσεις, μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης για την επιτάχυνση του μετριασμού και τη μετατόπιση των αναπτυξιακών οδών (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη καθίσταται δυνατή χάρη στην αυξημένη διεθνή συνεργασία, συμπεριλαμβανομένης της βελτιωμένης πρόσβασης σε χρηματοδοτικούς πόρους, ιδίως για τις ευάλωτες περιφέρειες, τομείς και ομάδες, καθώς και της διακυβέρνησης χωρίς αποκλεισμούς και των συντονισμένων πολιτικών (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ταχεία διεθνής χρηματοδοτική συνεργασία αποτελεί κρίσιμο παράγοντα διευκόλυνσης των χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των δίκαιων μεταβάσεων και μπορεί να αντιμετωπίσει τις ανισότητες όσον αφορά την πρόσβαση σε χρηματοδότηση, καθώς και το κόστος και την ευπάθεια στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.5, WGII SPM C.5.4, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.2, WGII SPM D.5, WGII SPM D.5.2, WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM B.5, WGIII SPM B.5.4, WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM C.7.3, WGIII SPM C.8.5, WGIII SPM D.1.2, WGIII SPM D.2.4, WGIII SPM D.3.4, WGIII SPM E.2.3, WGIII SPM E.3.1, WGIII SPM E.5, WGIII SPM E.5.1, WGIII SPM E.5.2, WGIII SPM E.5.3, WGIII SPM E.5.4, WGIII SPM E.6.2}

Τόσο η χρηματοδότηση για την προσαρμογή όσο και η χρηματοδότηση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής πρέπει να πολλαπλασιαστούν, να αντιμετωπιστούν οι αυξανόμενοι κλιματικοί κίνδυνοι και να επιταχυνθούν οι επενδύσεις στη μείωση των εκπομπών (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αυξημένη χρηματοδότηση θα αντιμετωπίσει τα ήπια όρια στην προσαρμογή και τους αυξανόμενους κλιματικούς κινδύνους, αποτρέποντας παράλληλα ορισμένες σχετικές απώλειες και ζημιές, ιδίως σε ευάλωτες αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ενισχυμένη κινητοποίηση και πρόσβαση σε χρηματοδότηση, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη ικανοτήτων, είναι ουσιαστικής σημασίας για την υλοποίηση δράσεων προσαρμογής και για τη μείωση των κενών προσαρμογής, δεδομένων των αυξανόμενων κινδύνων και δαπανών, ιδίως για τις πλέον ευάλωτες ομάδες, περιφέρειες και τομείς (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα δημόσια οικονομικά αποτελούν σημαντικό παράγοντα διευκόλυνσης της προσαρμογής και του μετριασμού και μπορούν επίσης να μοχλεύσουν ιδιωτική χρηματοδότηση (υψηλή εμπιστοσύνη). Η χρηματοδότηση για την προσαρμογή προέρχεται κυρίως από δημόσιες πηγές, και οι δημόσιοι μηχανισμοί και η χρηματοδότηση μπορούν να μοχλεύσουν τη χρηματοδότηση του ιδιωτικού τομέα αντιμετωπίζοντας πραγματικούς και εικαζόμενους κανονιστικούς φραγμούς, φραγμούς κόστους και φραγμούς της αγοράς, για παράδειγμα μέσω συμπράξεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι οικονομικοί και τεχνολογικοί πόροι καθιστούν δυνατή την αποτελεσματική και συνεχή εφαρμογή της προσαρμογής, ιδίως όταν υποστηρίζονται από ιδρύματα με ισχυρή κατανόηση των αναγκών και των ικανοτήτων προσαρμογής (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι μέσες ετήσιες μοντελοποιημένες επενδυτικές απαιτήσεις μετριασμού για την περίοδο 2020-2030 σε σενάρια που περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας στους 2 °C ή στον 1,5 °C είναι τρεις έως έξι φορές μεγαλύτερες από τα σημερινά επίπεδα, και οι συνολικές επενδύσεις μετριασμού (δημόσιες, ιδιωτικές, εγχώριες και διεθνείς) θα πρέπει να αυξηθούν σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες (μεσαία εμπιστοσύνη). Ακόμη και αν εφαρμοστούν εκτεταμένες παγκόσμιες προσπάθειες μετριασμού, θα υπάρξει μεγάλη ανάγκη για οικονομικούς, τεχνικούς και ανθρώπινους πόρους για την προσαρμογή (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.2.11, WGII SPM C.3, WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.3.5, WGII SPM C.5, WGII SPM C.5.4, WGII SPM D.1, WGII SPM D.1.1, WGII SPM D.1.2, WGII SPM C.5.4, WGIII SPM D.2.4, WGIII SPM E.5, WGIII SPM E.5.1, WGIII 15.2} (ενότητες 2.3.2, 2.3.3, 4.4, σχήμα 4.6)

Υπάρχει επαρκές παγκόσμιο κεφάλαιο και ρευστότητα για την κάλυψη των παγκόσμιων επενδυτικών κενών, δεδομένου του μεγέθους του παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού συστήματος, αλλά υπάρχουν φραγμοί στον αναπροσανατολισμό του κεφαλαίου προς τη δράση για το κλίμα τόσο εντός όσο και εκτός του παγκόσμιου χρηματοπιστωτικού τομέα και στο πλαίσιο των οικονομικών τρωτών σημείων και του χρέους που αντιμετωπίζουν πολλές αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή

<sup>157</sup> Η χρηματοδότηση μπορεί να προέρχεται από διάφορες πηγές, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό: δημόσιες ή ιδιωτικές, τοπικές, εθνικές ή διεθνείς, διμερείς ή πολυμερείς και εναλλακτικές πηγές (π.χ. φιλανθρωπικές, αντισταθμίσεις άνθρακα). Μπορεί να έχει τη μορφή επιχορηγήσεων, τεχνικής βοήθειας, δανείων (προνομιακών και μη προνομιακών), ομολόγων, ιδίων κεφαλαίων, ασφάλισης κινδύνου και χρηματοοικονομικών εγγυήσεων (διαφόρων ειδών).

εμπιστοσύνη). Όσον αφορά τις μετατοπίσεις στην ιδιωτική χρηματοδότηση, οι επιλογές περιλαμβάνουν καλύτερη αξιολόγηση των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα και των επενδυτικών ευκαιριών εντός του χρηματοπιστωτικού συστήματος, μείωση των τομεακών και περιφερειακών αναντιστοιχιών μεταξύ των διαθέσιμων κεφαλαιακών και επενδυτικών αναγκών, βελτίωση των προφίλ κινδύνου-απόδοσης των επενδύσεων για το κλίμα και ανάπτυξη θεσμικών ικανοτήτων και τοπικών κεφαλαιαγορών. Στους μακροοικονομικούς φραγμούς περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, το χρέος και η οικονομική ευπάθεια των αναπτυσσόμενων περιφερειών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.5.4· Ομάδα εργασίας III SPM E.4.2, Ομάδα εργασίας III SPM E.5, Ομάδα εργασίας III SPM E.5.2, Ομάδα εργασίας III SPM E.5.3}

Η κλιμάκωση των χρηματοοικονομικών ροών απαιτεί σαφή σηματοδότηση από τις κυβερνήσεις και τη διεθνή κοινότητα (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι παρακολουθούμενες χρηματοοικονομικές ροές υπολείπονται των επιπέδων που απαιτούνται για την προσαρμογή και την επίτευξη των στόχων μετριασμού σε όλους τους τομείς και τις περιφέρειες (υψηλή εμπιστοσύνη). Τα κενά αυτά δημιουργούν πολλές ευκαιρίες και η πρόκληση της γεφύρωσης των κενών είναι μεγαλύτερη στις αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). Αυτό περιλαμβάνει μεγαλύτερη ευθυγράμμιση των δημόσιων οικονομικών, μείωση των πραγματικών και εικαζόμενων κανονιστικών φραγμών, των φραγμών κόστους και της αγοράς, καθώς και υψηλότερα επίπεδα δημόσιας χρηματοδότησης για τη μείωση των κινδύνων που συνδέονται με τις επενδύσεις χαμηλών εκπομπών. Οι άμεσοι κίνδυνοι αποτρέπουν οικονομικά υγιή έργα χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών και η ανάπτυξη τοπικών κεφαλαιαγορών αποτελεί επιλογή. Οι επενδυτές, οι ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί, οι κεντρικές τράπεζες και οι χρηματοπιστωτικές ρυθμιστικές αρχές μπορούν να μετατοπίσουν τη συστημική υποτιμολόγηση των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα. Απαιτείται αυστηρή επισήμανση των ομολόγων και διαφάνεια για την προσέλευση αποταμιευτών. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.5.4· WGIII SPM B.5.4, WGIII SPM E.4, WGIII SPM E.5.4, WGIII 15.2, WGIII 15.6.1, WGIII 15.6.2, WGIII 15.6.7}

Τα μεγαλύτερα κενά και ευκαιρίες χρηματοδότησης για το κλίμα εντοπίζονται στις αναπτυσσόμενες χώρες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ταχεία στήριξη από τις ανεπτυγμένες χώρες και τους πολυμερείς οργανισμούς αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ενίσχυση της δράσης μετριασμού και προσαρμογής και μπορεί να αντιμετωπίσει τις ανισότητες στη χρηματοδότηση, συμπεριλαμβανομένων του κόστους, των όρων και των προϋποθέσεων και της οικονομικής ευπάθειας στην κλιματική αλλαγή. Οι κλιμακούμενες δημόσιες επιχορηγήσεις για τη χρηματοδότηση του μετριασμού και της προσαρμογής των ευάλωτων περιοχών, π.χ. στην υποσαχάρια Αφρική, θα είναι οικονομικά αποδοτικές και θα έχουν υψηλές κοινωνικές αποδόσεις όσον αφορά την πρόσβαση στη βασική ενέργεια. Οι επιλογές για την κλιμάκωση του μετριασμού και της προσαρμογής στις αναπτυσσόμενες περιφέρειες περιλαμβάνουν: αυξημένα επίπεδα δημόσιας χρηματοδότησης και δημόσια κινητοποιημένες ροές ιδιωτικής χρηματοδότησης από ανεπτυγμένες προς αναπτυσσόμενες χώρες στο πλαίσιο του στόχου των 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ ετησίως της συμφωνίας του Παρισιού· αύξηση της χρήσης δημόσιων εγγυήσεων για τη μείωση των κινδύνων και τη μόχλευση ιδιωτικών ροών με χαμηλότερο κόστος· ανάπτυξη των τοπικών κεφαλαιαγορών· και οικοδόμηση μεγαλύτερης εμπιστοσύνης στις διαδικασίες διεθνούς συνεργασίας. Μια συντονισμένη προσπάθεια να καταστεί η ανάκαμψη μετά την πανδημία βιώσιμη μακροπρόθεσμα μέσω αυξημένων ροών χρηματοδότησης κατά τη διάρκεια αυτής της δεκαετίας μπορεί να επιταχύνει τη δράση για το κλίμα, μεταξύ άλλων στις αναπτυσσόμενες περιφέρειες που αντιμετωπίζουν υψηλό κόστος χρέους, δυσχέρεια χρέους και μακροοικονομική αβεβαιότητα. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGII SPM C.5.2, WGII SPM C.5.4, WGII SPM C.6.5, WGII SPM D.2, WGII TS.D.10.2· WGIII SPM E.5, WGIII SPM E.5.3, WGIII TS.6.4, WGIII Box TS.1, WGIII 15.2, WGIII 15.6}

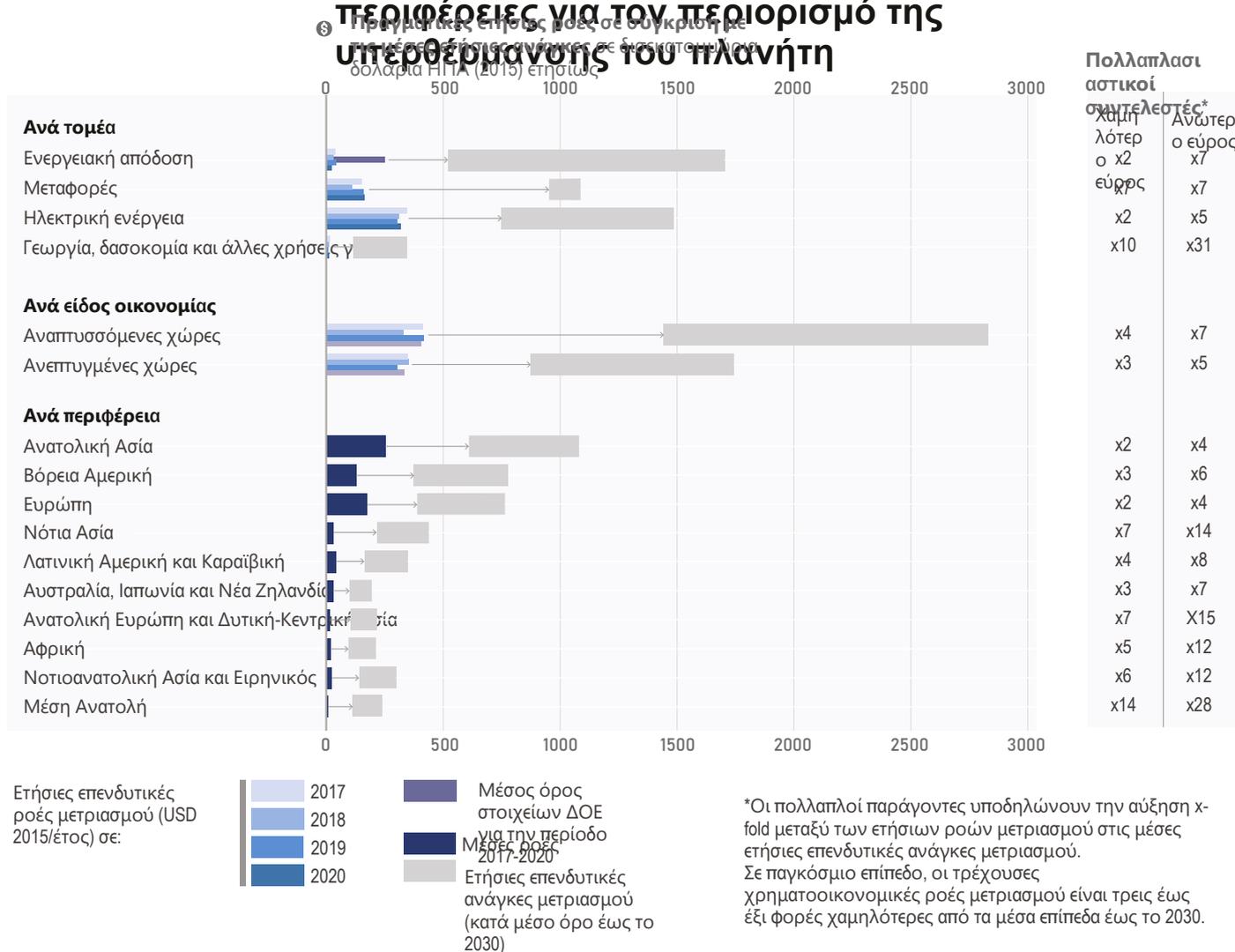
#### 4.8.2. Διεθνής συνεργασία και συντονισμός

Η διεθνής συνεργασία αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επίτευξη φιλόδοξων στόχων μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και ανθεκτικής στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξης (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη καθίσταται δυνατή μέσω της αυξημένης διεθνούς συνεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της κινητοποίησης και της ενίσχυσης της πρόσβασης σε χρηματοδότηση, ιδίως για τις αναπτυσσόμενες χώρες, τις ευάλωτες περιοχές, τους τομείς και τις ομάδες, και της ευθυγράμμισης των χρηματοδοτικών ροών για τη δράση για το κλίμα ώστε να συνάδουν με τα επίπεδα φιλοδοξίας και τις χρηματοδοτικές ανάγκες (υψηλή εμπιστοσύνη). Ενώ οι συμφωνηθείσες διαδικασίες και στόχοι, όπως αυτοί της UNFCCC, του πρωτοκόλλου του Κιότο και της συμφωνίας του Παρισιού, βοηθούν (ενότητα 2.2.1), η διεθνής χρηματοδοτική, τεχνολογική στήριξη και η στήριξη για την ανάπτυξη ικανοτήτων στις αναπτυσσόμενες χώρες θα επιτρέψουν μεγαλύτερη εφαρμογή και πιο φιλόδοξες δράσεις (μεσαία εμπιστοσύνη). Με την ενσωμάτωση της ισότητας και της κλιματικής δικαιοσύνης, οι εθνικές και διεθνείς πολιτικές μπορούν να συμβάλουν στη διευκόλυνση της μετατόπισης των αναπτυξιακών οδών προς τη βιωσιμότητα, ιδίως με την κινητοποίηση και την ενίσχυση της πρόσβασης στη χρηματοδότηση για τις ευάλωτες περιφέρειες, τομείς και κοινότητες (υψηλή εμπιστοσύνη). Η διεθνής συνεργασία και ο συντονισμός, συμπεριλαμβανομένων των συνδυασμένων δεσμών μέτρων πολιτικής, μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικοί για τη μετάβαση στη βιωσιμότητα σε βιομηχανίες βασικών υλικών υψηλής έντασης εκπομπών και υψηλού εμπορίου που είναι εκτεθειμένες στον διεθνή ανταγωνισμό (υψηλή εμπιστοσύνη). Η μεγάλη πλειονότητα των μελετών μοντελοποίησης εκπομπών προϋποθέτει σημαντική διεθνή συνεργασία για τη διασφάλιση των χρηματοοικονομικών ροών και την αντιμετώπιση των ζητημάτων ανισότητας και φτώχειας σε οδούς περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στις μοντελοποιημένες επιπτώσεις του μετριασμού στο ΑΕΠ μεταξύ των περιφερειών, οι οποίες εξαρτώνται κυρίως από την οικονομική δομή, τις περιφερειακές μειώσεις των εκπομπών, τον σχεδιασμό πολιτικής και το επίπεδο διεθνούς συνεργασίας (υψηλή εμπιστοσύνη). Η καθυστερημένη παγκόσμια συνεργασία αυξάνει το κόστος πολιτικής σε όλες τις περιφέρειες (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.1, WGII SPM D.5.2· WGIII SPM

D.3.4, WGIII SPM C5.4, WGIII SPM C.12.2, WGIII SPM E.6, WGIII SPM E.6.1, WGIII E.5.4, WGIII TS.4.2, WGIII TS.6.2· SR1.5 SPM Δ.6.3, SR1.5 SPM Δ.7, SR1.5 SPM Δ.7.3}

Ο διασυννοριακός χαρακτήρας πολλών κινδύνων κλιματικής αλλαγής (π.χ. για τις αλυσίδες εφοδιασμού, τις αγορές και τις ροές φυσικών πόρων στα τρόφιμα, την αλιεία, την ενέργεια και το νερό, καθώς και το ενδεχόμενο συγκρούσεων) αυξάνει την ανάγκη για διασυννοριακή διαχείριση, συνεργασία, απαντήσεις και λύσεις με γνώμονα το κλίμα μέσω πολυεθνικών ή περιφερειακών διαδικασιών διακυβέρνησης (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι προσπάθειες πολυμερούς διακυβέρνησης μπορούν να συμβάλουν στη συμπίλωση αμφισβητούμενων συμφερόντων, παγκόσμιων απόψεων και αξιών σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Οι διεθνείς περιβαλλοντικές και τομεακές συμφωνίες, καθώς και πρωτοβουλίες σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορούν να συμβάλουν στην τόνωση των επενδύσεων χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στη μείωση των εκπομπών (όπως η καταστροφή του όζοντος, η διασυννοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση και οι ατμοσφαιρικές εκπομπές υδραργύρου). Οι βελτιώσεις στις εθνικές και διεθνείς δομές διακυβέρνησης θα επιτρέψουν περαιτέρω την απαλλαγή της ναυτιλίας και της αεροπορίας από τις ανθρακούχες εκπομπές μέσω της ανάπτυξης καυσίμων χαμηλών εκπομπών, για παράδειγμα μέσω αυστηρότερων προτύπων αποδοτικότητας και έντασης άνθρακα. Οι διακρατικές εταιρικές σχέσεις μπορούν επίσης να τονώσουν την ανάπτυξη πολιτικής, τη διάδοση τεχνολογίας χαμηλών εκπομπών, τη μείωση των εκπομπών και την προσαρμογή, συνδέοντας υποεθνικούς και άλλους φορείς, συμπεριλαμβανομένων πόλεων, περιφερειών, μη κυβερνητικών οργανώσεων και οντοτήτων του ιδιωτικού τομέα, και ενισχύοντας τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ κρατικών και μη κρατικών φορέων, αν και εξακολουθούν να υπάρχουν αβεβαιότητες σχετικά με το κόστος, τη σκοπιμότητα και την αποτελεσματικότητά τους. Διεθνείς περιβαλλοντικές και τομεακές συμφωνίες, θεσμοί και πρωτοβουλίες βοηθούν, και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να βοηθήσουν, στην τόνωση των επενδύσεων χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στη μείωση των εκπομπών. (μεσαία εμπιστοσύνη) {WGII SPM B.5.3, WGII SPM C.5.6, WGII TS.E.5.4, WGII TS.E.5.5· WGIII SPM C.8.4, WGIII SPM E.6.3, WGIII SPM E.6.4, WGIII SPM E.6.4, WGIII TS.5.3}

## Υψηλότερες επενδυτικές ροές μετριασμού που απαιτούνται για όλους τους τομείς και τις περιφέρειες για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη



Σχήμα 4.6: Ανάλυση των μέσων επενδυτικών ρών μετριασμού και των επενδυτικών αναγκών έως το 2030 (δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ).

Επενδυτικές ροές μετριασμού και επενδυτικές ανάγκες ανά τομέα (ενεργειακή απόδοση, μεταφορές, ηλεκτρική ενέργεια και γεωργία, δασοκομία και άλλες χρήσεις γης), ανά είδος οικονομίας και ανά περιφέρεια (βλ. WGIII παράρτημα II μέρος I τμήμα 1 για τα συστήματα ταξινόμησης χωρών και περιοχών). Οι μπλε ράβδοι εμφανίζουν δεδομένα σχετικά με τις επενδυτικές ροές μετριασμού για τέσσερα έτη: 2017, 2018, 2019 και 2020 ανά τομέα και ανά είδος οικονομίας. Για την περιφερειακή κατανομή, παρουσιάζονται οι ετήσιες μέσες επενδυτικές ροές μετριασμού στα αξιολογούμενα σενάρια. Ο μέσος όρος ήταν μέχρι το 2030. Οι πολλαπλασιαστικοί συντελεστές δείχνουν τον λόγο των παγκόσμιων μέσων έγκαιρων επενδυτικών αναγκών μετριασμού (κατά μέσο όρο έως το 2030) και των τρεχουσών ετήσιων ρών μετριασμού (κατά μέσο όρο για την περίοδο 2017/18–2020). Ο χαμηλότερος συντελεστής πολλαπλασιασμού αναφέρεται στο κατώτερο άκρο του φάσματος των επενδυτικών αναγκών. Ο ανώτερος συντελεστής πολλαπλασιασμού αναφέρεται στο ανώτερο φάσμα επενδυτικών αναγκών. Δεδομένων των πολλαπλών πηγών και της έλλειψης εναρμονισμένων μεθοδολογιών, τα δεδομένα μπορούν να ληφθούν υπόψη μόνο εάν είναι ενδεικτικά του μεγέθους και του προτύπου των επενδυτικών αναγκών. {Σχήμα TS.25, WGIII 15.3, WGIII 15.4, WGIII 15.5, WGIII πίνακας 15.2, WGIII πίνακας 15.3, WGIII πίνακας 15.4} της ομάδας εργασίας

### 4.8.3. Τεχνολογική Καινοτομία, Υιοθέτηση, Διάχυση και Μεταφορά

Η ενίσχυση των συστημάτων τεχνολογικής καινοτομίας μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες για τη μείωση της αύξησης των εκπομπών και τη δημιουργία κοινωνικών και περιβαλλοντικών παράλληλων οφελών. Οι δέσμες μέτρων πολιτικής που είναι προσαρμοσμένες στα εθνικά πλαίσια και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά αποδείχθηκαν αποτελεσματικές για τη στήριξη της καινοτομίας και της διάδοσης της τεχνολογίας χαμηλών εκπομπών. Η στήριξη της επιτυχούς τεχνολογικής

καινοτομίας χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών περιλαμβάνει δημόσιες πολιτικές όπως η κατάρτιση και η E&A, οι οποίες συμπληρώνονται από ρυθμιστικά και αγορακεντρικά μέσα που δημιουργούν κίνητρα και ευκαιρίες στην αγορά, όπως πρότυπα επιδόσεων συσκευών και οικοδομικούς κώδικες. (υψηλή εμπιστοσύνη) {WGIII SPM B.4, WGIII SPM B.4.4, WGIII SPM E.4.3, WGIII SPM E.4.4} Η διεθνής συνεργασία για τα συστήματα καινοτομίας και την ανάπτυξη και μεταφορά τεχνολογίας, συνοδευόμενη από ανάπτυξη ικανοτήτων, ανταλλαγή γνώσεων και τεχνική και χρηματοδοτική στήριξη, μπορεί να επιταχύνει την παγκόσμια διάδοση τεχνολογιών, πρακτικών και πολιτικών μετριασμού και να τις ευθυγραμμίσει με άλλους αναπτυξιακούς στόχους (υψηλή εμπιστοσύνη). Η αρχιτεκτονική επιλογής μπορεί να βοηθήσει τους τελικούς χρήστες να υιοθετήσουν τεχνολογία και επιλογές χαμηλής έντασης αερίων του θερμοκηπίου (υψηλή εμπιστοσύνη). Η υιοθέτηση τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών υστερεί στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες, ιδίως στις λιγότερο ανεπτυγμένες, εν μέρει λόγω των ασθενέστερων ευνοϊκών συνθηκών, συμπεριλαμβανομένης της περιορισμένης χρηματοδότησης, της ανάπτυξης και μεταφοράς τεχνολογίας και της ανάπτυξης ικανοτήτων (μέτρια εμπιστοσύνη). {WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM E.6.2, WGIII SPM C.10.4, WGIII 16.5}

Η διεθνής συνεργασία για την καινοτομία λειτουργεί καλύτερα όταν είναι προσαρμοσμένη και επωφελής για τις τοπικές αλυσίδες αξίας, όταν οι εταίροι συνεργάζονται επί ίσους όρους και όταν η ανάπτυξη ικανοτήτων αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της προσπάθειας (μεσαία εμπιστοσύνη). {WGIII SPM E.4.4, WGIII SPM E.6.2}

Η τεχνολογική καινοτομία μπορεί να έχει συμβιβασμούς που περιλαμβάνουν εξωτερικούς παράγοντες, όπως νέες και μεγαλύτερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και κοινωνικές ανισότητες· φαινόμενα αναπήδησης που οδηγούν σε χαμηλότερες μειώσεις των καθαρών εκπομπών ή ακόμη και σε αυξήσεις των εκπομπών· και υπερβολική εξάρτηση από ξένες γνώσεις και παρόχους (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι κατάλληλα σχεδιασμένες πολιτικές και η διακυβέρνηση έχουν συμβάλει στην αντιμετώπιση των διανεμητικών επιπτώσεων και των επιπτώσεων ανάκαμψης (υψηλή εμπιστοσύνη). Για παράδειγμα, οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να προωθήσουν μεγάλες αυξήσεις της ενεργειακής απόδοσης μέσω του συντονισμού και της οικονομικής στροφής προς τις υπηρεσίες (υψηλή εμπιστοσύνη). Ωστόσο, η κοινωνική ψηφιοποίηση μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερη κατανάλωση αγαθών και ενέργειας και αύξηση των ηλεκτρονικών αποβλήτων, καθώς και να επηρεάσει αρνητικά τις αγορές εργασίας και να επιδεινώσει τις ανισότητες μεταξύ και εντός των χωρών (μεσαία εμπιστοσύνη). Η ψηφιοποίηση απαιτεί κατάλληλη διακυβέρνηση και πολιτικές προκειμένου να ενισχυθεί το δυναμικό μετριασμού (υψηλή εμπιστοσύνη). Οι αποτελεσματικές δέσμες μέτρων πολιτικής μπορούν να συμβάλουν στην επίτευξη συνεργειών, στην αποφυγή συμβιβασμών και/ή στη μείωση των επιπτώσεων της ανάκαμψης· αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν συνδυασμό στόχων αποδοτικότητας, προτύπων επιδόσεων, παροχής πληροφοριών, τιμολόγησης του άνθρακα, χρηματοδότησης και τεχνικής βοήθειας (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM B.4.3, WGIII SPM E.4.4, WGIII TS 6.5, WGIII Διακεφαλαιακό Πλαίσιο 11 για την Ψηφιοποίηση στο Κεφάλαιο 16}

Η μεταφορά τεχνολογίας για την επέκταση της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών για την παρακολούθηση της χρήσης γης, τη βιώσιμη διαχείριση της γης και τη βελτίωση της γεωργικής παραγωγικότητας στηρίζει τη μείωση των εκπομπών από την αποψίλωση των δασών και την αλλαγή της χρήσης γης, βελτιώνοντας παράλληλα τη λογιστική καταγραφή και την τυποποίηση των αερίων του θερμοκηπίου (μεσαία εμπιστοσύνη). {SRCCL SPM C.2.1, SRCCL SPM D.1.2, SRCCL SPM D.1.4, SRCCL 7.4.4, SRCCL 7.4.6}

## 4.9 Ενσωμάτωση Βραχυπρόθεσμων Δράσεων σε Κλάδους και Συστήματα

**Η σκοπιμότητα, η αποτελεσματικότητα και τα οφέλη των δράσεων μετριασμού και προσαρμογής αυξάνονται όταν αναλαμβάνονται πολυτομεακές λύσεις που καλύπτουν όλα τα συστήματα. Όταν οι επιλογές αυτές συνδυάζονται με ευρύτερους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης, μπορούν να αποφέρουν μεγαλύτερα οφέλη για την ανθρώπινη ευημερία, την κοινωνική ισότητα και δικαιοσύνη, καθώς και για την υγεία των οικοσυστημάτων και του πλανήτη. (υψηλή εμπιστοσύνη)**

Οι ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή αναπτυξιακές στρατηγικές που αντιμετωπίζουν το κλίμα, τα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα, καθώς και την ανθρώπινη κοινωνία ως μέρη ενός ολοκληρωμένου συστήματος είναι οι πλέον αποτελεσματικές (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ευπάθεια του ανθρώπου και του οικοσυστήματος είναι αλληλεξαρτώμενη (υψηλή εμπιστοσύνη). Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη καθίσταται δυνατή όταν οι διαδικασίες και οι δράσεις λήψης αποφάσεων ενσωματώνονται σε όλους τους τομείς (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι συνέργειες και η πρόοδος προς την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης ενισχύουν τις προοπτικές για ανάπτυξη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή. Οι επιλογές και οι δράσεις που αντιμετωπίζουν τους ανθρώπους και τα οικοσυστήματα ως ολοκληρωμένο σύστημα βασίζονται σε ποικίλες γνώσεις σχετικά με τον κλιματικό κίνδυνο, δίκαιες, δίκαιες και χωρίς αποκλεισμούς προσεγγίσεις και τη διαχείριση των οικοσυστημάτων. {WGII SPM B.2, WGII Σχήμα SPM.5, WGII SPM D.2, WGII SPM D2.1, WGII SPM 2.2, WGII SPM D4, WGII SPM D4.1, WGII SPM D4.2, WGII SPM D5.2, WGII Σχήμα SPM.5}

Προσεγγίσεις που ευθυγραμμίζουν τους στόχους και τις δράσεις σε όλους τους τομείς παρέχουν ευκαιρίες για πολλαπλά και μεγάλης κλίμακας οφέλη και αποφεύγουν τις ζημιές στο εγγύς μέλλον. Τα μέτρα αυτά μπορούν επίσης να αποφέρουν μεγαλύτερα οφέλη μέσω αλυσιδωτών επιδράσεων σε όλους τους τομείς (μεσαία εμπιστοσύνη). Για παράδειγμα, η σκοπιμότητα της χρήσης γης τόσο για τη γεωργία όσο και για την κεντρική παραγωγή ηλιακής ενέργειας μπορεί να αυξηθεί όταν συνδυάζονται αυτές οι επιλογές (υψηλή εμπιστοσύνη). Ομοίως, ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός και οι λειτουργίες των υποδομών μεταφορών και ενέργειας μπορούν από κοινού να μειώσουν τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της απαλλαγής των τομέων των μεταφορών και της ενέργειας από τις ανθρακούχες εκπομπές (υψηλή εμπιστοσύνη). Η εφαρμογή δεσμών πολλαπλών στρατηγικών μετριασμού σε κλίμακα πόλης μπορεί να έχει αλυσιδωτές επιπτώσεις σε όλους τους τομείς και να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου τόσο εντός όσο και εκτός των διοικητικών ορίων μιας πόλης (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι ολοκληρωμένες προσεγγίσεις σχεδιασμού για την κατασκευή και τη μετασκευή κτιρίων παρέχουν αυξανόμενα παραδείγματα κτιρίων μηδενικής ενέργειας ή μηδενικών ανθρακούχων εκπομπών σε διάφορες περιοχές. Για να ελαχιστοποιηθεί η κακή προσαρμογή, ο πολυτομεακός, πολυπαραγοντικός και συμπεριληπτικός σχεδιασμός με ευέλικτες πορείες ενθαρρύνει δράσεις χαμηλής λύτησης και έγκαιρες που διατηρούν ανοικτές τις επιλογές, διασφαλίζουν οφέλη σε πολλαπλούς τομείς και συστήματα και προτείνουν τον διαθέσιμο χώρο λύσεων για την προσαρμογή στη μακροπρόθεσμη κλιματική αλλαγή (πολύ υψηλή εμπιστοσύνη). Οι συμβιβασμοί όσον αφορά την απασχόληση, τη χρήση νερού, τον ανταγωνισμό για τη χρήση γης και τη βιοποικιλότητα, καθώς και την πρόσβαση και την οικονομική προσιτότητα της ενέργειας, των τροφίμων και του νερού μπορούν να αποφευχθούν με καλά εφαρμοζόμενες χερσαίες επιλογές μετριασμού, ιδίως εκείνες που δεν απειλούν τις υφιστάμενες βιώσιμες χρήσεις γης και τα δικαιώματα γης, με πλαίσια για την εφαρμογή ολοκληρωμένης πολιτικής (υψηλή

εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.2, WGII SPM C.4.4· WGIII SPM C.6.3, WGIII SPM C.6, WGIII SPM C.7.2, WGIII SPM C.8.5, WGIII SPM D.1.2, WGIII SPM D.1.5, WGIII SPM E.1.2}

Ο μετριασμός και η προσαρμογή, όταν εφαρμόζονται από κοινού και σε συνδυασμό με ευρύτερους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης, θα αποφέρουν πολλαπλά οφέλη για την ανθρώπινη ευημερία, καθώς και για την υγεία των οικοσυστημάτων και του πλανήτη (υψηλή εμπιστοσύνη). Το φάσμα αυτών των θετικών αλληλεπιδράσεων είναι σημαντικό στο τοπίο των βραχυπρόθεσμων πολιτικών για το κλίμα σε όλες τις περιφέρειες, τους τομείς και τα συστήματα. Για παράδειγμα, οι δράσεις μετριασμού της AFOLU στην αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία, όταν εφαρμόζονται με βιώσιμο τρόπο, μπορούν να παρέχουν μεγάλης κλίμακας μειώσεις και απορροφήσεις εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που ωφελούν ταυτόχρονα τη βιοποικιλότητα, την επισιτιστική ασφάλεια, τον εφοδιασμό με ξυλεία και άλλες οικοσυστημικές υπηρεσίες, αλλά δεν μπορούν να αντισταθμίσουν πλήρως την καθυστερημένη δράση μετριασμού σε άλλους τομείς. Ομοίως, τα μέτρα προσαρμογής στη γη, τους ωκεανούς και τα οικοσυστήματα μπορούν να έχουν ευρέως διαδεδομένα οφέλη για την επισιτιστική ασφάλεια, τη διατροφή, την υγεία και την ευημερία, τα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα. Ομοίως, τα αστικά συστήματα είναι κρίσιμοι, διασυνδεδεμένοι τόποι για την ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη· οι αστικές πολιτικές που εφαρμόζουν πολλαπλές παρεμβάσεις μπορούν να αποφέρουν οφέλη προσαρμογής ή μετριασμού με ισότητα και ανθρώπινη ευημερία. Οι ολοκληρωμένες δέσμες μέτρων πολιτικής μπορούν να βελτιώσουν την ικανότητα ενσωμάτωσης ζητημάτων ισότητας, ισότητας των φύλων και δικαιοσύνης. Οι συντονισμένες διατομεακές πολιτικές και ο σχεδιασμός μπορούν να μεγιστοποιήσουν τις συνέργειες και να αποτρέψουν ή να μειώσουν τους συμβιβασμούς μεταξύ μετριασμού και προσαρμογής. Η αποτελεσματική δράση σε όλους τους ανωτέρω τομείς θα απαιτήσει βραχυπρόθεσμη πολιτική δέσμευση και παρακολούθηση, κοινωνική συνεργασία, χρηματοδότηση και πιο ολοκληρωμένες διατομεακές πολιτικές και στήριξη και δράσεις. (υψηλή εμπιστοσύνη). {WGII SPM C.1, WG II SPM C.2, WGII SPM C.2, WGII SPM C.5, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.2, WGII SPM D.3.3, WGII σχήμα SPM.4· WGIII SPM C.6.3, WGIII SPM C.8.2, WGIII SPM C.9, WGIII SPM C.9.1, WGIII SPM C.9.2, WGIII SPM D.2, WGIII SPM D.2.4, WGIII SPM D.3.2, WGIII SPM E.1, WGIII SPM E.2.4, WGIII Σχήμα SPM.8, WGIII TS.7, WGIII TS Σχήμα TS.29: SRCCL ES 7.4.8, SRCCL SPM B.6} (3.4, 4.4)

# Παραρτήματα

# Παράρτημα 1 – Γλωσσάριο

## Συντακτική ομάδα

Andy Reisinger (New Zealand), Diego Cammarano (Italy), Andreas Fischlin (Switzerland), Jan S. Fuglestedt (Norway), Gerrit Hansen (Germany), Yonghun Jung (Republic of Korea), Chloé Ludden (Germany/France), Valérie Masson-Delmotte (France), J.B. Robin Matthews (France/United Kingdom), Katja Mintenbeck (Germany), Dan Jezreel Orendain (Philippines/Belgium), Anna Pirani (Italy), Elvira Poloczanska (UK/Australia), José Romero (Switzerland)

Το παρόν παράρτημα θα πρέπει να αναφέρεται ως εξής: IPCC, 2023: Παράρτημα I: Γλωσσάριο [Reisinger, A., D. Cammarano, A. Fischlin, J.S. Fuglestedt, G. Hansen, Y. Jung, C. Ludden, V. Masson-Delmotte, R. Matthews, J.B.K. Mintenbeck, D.J. Orendain, A. Pirani, E. Poloczanska και J. Romero (επιμ.)]. Σε: Κλιματική αλλαγή 2023: Συγκεφαλαιωτική έκθεση. Συμβολή των ομάδων εργασίας I, II και III στην έκτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή [Core Writing Team, H. Lee και J. Romero (επιμ.)]. IPCC, Γενεύη, Ελβετία, σ. 119-130, doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.002.

## Παραρτήματα

Το παρόν συνοπτικό Γλωσσάριο Συγκεφαλαιωτικής Έκθεσης (SYR) ορίζει επιλεγμένους βασικούς όρους που χρησιμοποιούνται στην παρούσα έκθεση, οι οποίοι προέρχονται από τα γλωσσάρια των τριών εισηγήσεων της ομάδας εργασίας στην AR6. Μια πιο ολοκληρωμένη και εναρμονισμένη δέσμη ορισμών για τους όρους που χρησιμοποιούνται στο παρόν SYR και στις τρεις εκθέσεις της ομάδας εργασίας AR6 είναι διαθέσιμη στο διαδικτυακό γλωσσάριο της IPCC: <https://apps.ipcc.ch/glossary/>

Οι αναγνώστες καλούνται να ανατρέξουν σε αυτό το ολοκληρωμένο διαδικτυακό γλωσσάριο για ορισμούς όρων πιο τεχνικού χαρακτήρα και για επιστημονικές αναφορές που σχετίζονται με μεμονωμένους όρους. Οι πλάγιες λέξεις υποδεικνύουν ότι ο όρος ορίζεται σε αυτό ή/και στο διαδικτυακό γλωσσάριο. Οι υπο-όροι εμφανίζονται με πλάγιους χαρακτήρες κάτω από τους κύριους όρους. (\*δεν διατίθεται στο παρόν έγγραφο)

### Θεματολόγιο 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη

Ψήφισμα του ΟΗΕ τον Σεπτέμβριο του 2015 για την έγκριση σχεδίου δράσης για τους ανθρώπους, τον πλανήτη και την ευημερία σε ένα νέο παγκόσμιο πλαίσιο ανάπτυξης που βασίζεται σε 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης.

### Απότομη κλιματική αλλαγή

Μια μεγάλης κλίμακας απότομη αλλαγή στο κλιματικό σύστημα που λαμβάνει χώρα σε διάστημα μερικών δεκαετιών ή λιγότερο, εξακολουθεί (ή αναμένεται να συνεχιστεί) για τουλάχιστον μερικές δεκαετίες και προκαλεί σημαντικές επιπτώσεις στα ανθρώπινα και/ή φυσικά συστήματα. Βλ. επίσης: Απότομη αλλαγή, σημείο ανατροπής.

### Προσαρμογή

Στα ανθρώπινα συστήματα, η διαδικασία προσαρμογής στο πραγματικό ή αναμενόμενο κλίμα και τις επιπτώσεις του, προκειμένου να μετριαστεί η βλάβη ή να αξιοποιηθούν οι επωφελείς ευκαιρίες. Στα φυσικά συστήματα, η διαδικασία προσαρμογής στο πραγματικό κλίμα και οι επιπτώσεις του. η ανθρώπινη παρέμβαση μπορεί να διευκολύνει την προσαρμογή στο αναμενόμενο κλίμα και τις επιπτώσεις του. Βλ. επίσης: Επιλογές προσαρμογής, προσαρμοστική ικανότητα, μη προσαρμοστικές δράσεις (Maladaptation).

### Χάσμα προσαρμογής

Η διαφορά μεταξύ της πραγματικής προσαρμογής και ενός κοινωνικά καθορισμένου στόχου, που καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τις προτιμήσεις που σχετίζονται με τις ανεκτές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και αντικατοπτρίζουν τους περιορισμούς των πόρων και τις ανταγωνιστικές προτεραιότητες.

### Όρια προσαρμογής

Το σημείο στο οποίο οι στόχοι (ή οι ανάγκες του συστήματος) ενός παράγοντα δεν μπορούν να

εξασφαλιστούν από ανυπόφορους κινδύνους μέσω προσαρμοστικών δράσεων.

- Σκληρό όριο προσαρμογής - Δεν είναι δυνατή η λήψη προσαρμοστικών μέτρων για την αποφυγή αφόρητων κινδύνων.
- Όριο ήπιας προσαρμογής - Ενδέχεται να υπάρχουν επιλογές, αλλά επί του παρόντος δεν είναι διαθέσιμες για την αποφυγή αφόρητων κινδύνων μέσω προσαρμοστικής δράσης.

### Μετασχηματιστική προσαρμογή

Προσαρμογή που αλλάζει τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά ενός κοινωνικοοικολογικού συστήματος ενόψει της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της.

### Αεροζόλ

Εναιώρημα αερομεταφερόμενων στερεών ή υγρών σωματιδίων, με τυπικό μέγεθος σωματιδίων στην περιοχή από λίγα νανόμετρα έως αρκετές δεκάδες μικρόμετρα και ατμοσφαιρικές διάρκειες ζωής έως και αρκετές ημέρες στην τροπόσφαιρα και έως και χρόνια στη στρατόσφαιρα. Ο όρος αεροζόλ, ο οποίος περιλαμβάνει τόσο τα σωματίδια όσο και το αέριο που αιωρείται, χρησιμοποιείται συχνά στην παρούσα έκθεση στον πληθυντικό αριθμό ως «σωματίδια αερολύματος». Τα αερολύματα μπορεί να είναι είτε φυσικής είτε ανθρωπογενούς προέλευσης στην τροπόσφαιρα. Τα στρατοσφαιρικά αερολύματα προέρχονται κυρίως από ηφαιστειακές εκρήξεις. Τα αερολύματα μπορούν να προκαλέσουν αποτελεσματική διοχέτευση ακτινοβολίας απευθείας μέσω της σκέδασης και της απορρόφησης ακτινοβολίας (αλληλεπίδραση αερολυμάτων-ακτινοβολίας), και έμμεσα ενεργώντας ως πυρήνες συμπύκνωσης νεφών ή σωματίδια πυρήνων πάγου που επηρεάζουν τις ιδιότητες των νεφών (αλληλεπίδραση αερολυμάτων-νεφών), καθώς και κατά την εναπόθεση σε επιφάνειες καλυμμένες με χιόνι ή πάγο. Τα ατμοσφαιρικά αερολύματα μπορούν είτε να εκπέμπονται ως πρωτογενή σωματίδια είτε να σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από πρόδρομες αέριες ουσίες (δευτερογενής παραγωγή). Τα αερολύματα μπορούν να αποτελούνται από θαλασσινό αλάτι, οργανικό άνθρακα, αιθάλη (BC), ανόργανα είδη (κυρίως σκόνη ερήμου), θειικά, νιτρικά και αμμώνιο ή μείγματά τους. Βλ. επίσης: Σωματίδια (PM), αλληλεπίδραση αερολυμάτων-ακτινοβολίας, βραχύβιοι κλιματικοί μοχλοί (SLCF).

### Δάσωση

Μετατροπή σε δάσος γης που ιστορικά δεν περιείχε δάση. Βλ. επίσης: Ανθρωπογενείς απορροφήσεις, απομάκρυνση διοξειδίου του άνθρακα (CDR), αποψίλωση των δασών, μείωση των εκπομπών από την αποψίλωση και την υποβάθμιση των δασών (REDD+), αναδάσωση.

[Σημείωση: Για μια συζήτηση σχετικά με τον όρο δάσος και συναφείς όρους, όπως η δάσωση, η αναδάσωση και η αποψίλωση των δασών, βλ. τις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC του 2006 για τις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου και τη διύλισή τους το 2019, καθώς και πληροφορίες που παρέχονται από τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή]

## Γεωργική ξηρασία

Βλέπε: Ξηρασία.

## Γεωργία, δασοκομία και άλλες χρήσεις γης (AFOLU)

Στο πλαίσιο των εθνικών απογραφών αερίων του θερμοκηπίου βάσει της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC), AFOLU είναι το άθροισμα των τομέων απογραφής αερίων του θερμοκηπίου Γεωργία και χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοκομία (LULUCF): βλ. τις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC του 2006 για τις εθνικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου για λεπτομέρειες. Δεδομένης της διαφοράς στην εκτίμηση των «ανθρωπογενών» απορροφήσεων διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) μεταξύ των χωρών και της παγκόσμιας κοινότητας μοντελοποίησης, οι καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με τη γη από τα παγκόσμια μοντέλα που περιλαμβάνονται στην παρούσα έκθεση δεν είναι κατ' ανάγκη άμεσα συγκρίσιμες με τις εκτιμήσεις LULUCF στις εθνικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου. Βλ. επίσης: Χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοκομία (LULUCF), αλλαγή χρήσης γης (LUC).

## Αγροδασοπονία

Συλλογική ονομασία για τα συστήματα και τις τεχνολογίες χρήσης γης όπου τα πολυετή ξυλώδη φυτά (δέντρα, θάμνοι, φοίνικες, μπαμπού κ.λπ.) χρησιμοποιούνται σκόπιμα στις ίδιες μονάδες διαχείρισης γης με τις γεωργικές καλλιέργειες και/ή τα ζώα, με κάποια μορφή χωρικής διάταξης ή χρονικής αλληλουχίας. Στα γεωργοδασοκομικά συστήματα υπάρχουν τόσο οικολογικές όσο και οικονομικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων συνιστωσών. Η γεωργοδασοκομία μπορεί επίσης να οριστεί ως ένα δυναμικό, οικολογικά βασισμένο, σύστημα διαχείρισης φυσικών πόρων το οποίο, μέσω της ενσωμάτωσης των δέντρων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις και στο γεωργικό τοπίο, διαφοροποιεί και διατηρεί την παραγωγή για αυξημένα κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη για τους χρήστες γης σε όλα τα επίπεδα.

## Ανθρωπογενή

Προκύπτουν ή παράγονται από ανθρώπινες δραστηριότητες.

## Αλλαγή συμπεριφοράς

Στην παρούσα έκθεση, η αλλαγή συμπεριφοράς αναφέρεται στην αλλαγή των ανθρώπινων αποφάσεων και δράσεων με τρόπους που μετριάζουν την κλιματική αλλαγή και/ή μειώνουν τις αρνητικές συνέπειες των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

## Βιοποικιλότητα

Biodiversity or biological diversity means the variability among living organisms from all sources including, among other things, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems, and the ecological complexes of which they are part; αυτό περιλαμβάνει την ποικιλότητα εντός των

ειδών, μεταξύ των ειδών και των οικοσυστημάτων. Βλ. επίσης: Οικοσύστημα, οικοσυστημικές υπηρεσίες.

## Βιοενέργεια

Ενέργεια που προέρχεται από οποιαδήποτε μορφή βιομάζας ή των μεταβολικών υποπροϊόντων της. Βλ. επίσης: Βιοκαύσιμα.

## Βιοενέργεια με δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (BECCS)

Τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (CCS) που εφαρμόζεται σε εγκατάσταση βιοενέργειας. Επισημαίνεται ότι, ανάλογα με τις συνολικές εκπομπές της αλυσίδας εφοδιασμού BECCS, το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) μπορεί να απομακρυνθεί από την ατμόσφαιρα. Βλ. επίσης: Ανθρωπογενείς απορροφήσεις, δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCS), αφαίρεση διοξειδίου του άνθρακα (CDR).

## Γαλάζιος άνθρακας

Βιολογικά καθοδηγούμενες ροές άνθρακα και αποθήκευση σε θαλάσσια συστήματα που επιδέχονται διαχείριση. Ο παράκτιος γαλάζιος άνθρακας επικεντρώνεται στη ριζωμένη βλάστηση στην παράκτια ζώνη, όπως τα παλιρροϊκά έλη, η μαγκρόβια βλάστηση και η θαλάσσια βλάστηση. Τα οικοσυστήματα αυτά έχουν υψηλούς ρυθμούς ταφής άνθρακα ανά μονάδα επιφάνειας και συσσωρεύουν άνθρακα στα εδάφη και τα ιζήματά τους. Παρέχουν πολλά μη κλιματικά οφέλη και μπορούν να συμβάλουν στην προσαρμογή με βάση το οικοσύστημα. Εάν υποβαθμιστούν ή χαθούν, τα παράκτια οικοσυστήματα γαλάζιου άνθρακα είναι πιθανό να απελευθερώσουν το μεγαλύτερο μέρος του άνθρακα τους πίσω στην ατμόσφαιρα. Διεξάγεται συζήτηση σχετικά με την εφαρμογή της

έννοια του γαλάζιου άνθρακα σε άλλες παράκτιες και μη παράκτιες διεργασίες και οικοσυστήματα, συμπεριλαμβανομένου του ανοικτού ωκεανού. Βλ. επίσης: Οικοσυστημικές υπηρεσίες, παγίδευση.

## Γαλάζιες υποδομές

Βλέπε: Υποδομές.

## Προϋπολογισμός άνθρακα

Αναφέρεται σε δύο έννοιες της βιβλιογραφίας:

(1) αξιολόγηση των πηγών και των καταβοθρών του κύκλου του άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο, μέσω της σύνθεσης αποδεικτικών στοιχείων για τις εκπομπές ορυκτών καυσίμων και τσιμέντου, τις εκπομπές και τις απορροφήσεις που συνδέονται με τη χρήση γης και την αλλαγή της χρήσης γης, τις ωκεάνιες και φυσικές πηγές και καταβόθρες διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και την επακόλουθη αλλαγή της συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα. Πρόκειται για τον λεγόμενο «παγκόσμιο προϋπολογισμό άνθρακα». 2) τη μέγιστη ποσότητα σωρευτικών καθαρών ανθρωπογενών εκπομπών CO<sub>2</sub> σε παγκόσμιο επίπεδο που θα είχε ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε ένα δεδομένο επίπεδο με δεδομένη πιθανότητα, λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση άλλων ανθρωπογενών κλιματικών παραγόντων. Αυτό αναφέρεται ως συνολικός προϋπολογισμός άνθρακα όταν εκφράζεται από την

## Παραρτήματα

προβιομηχανική περίοδο και ως υπόλοιπος προϋπολογισμός άνθρακα όταν εκφράζεται από πρόσφατη καθορισμένη ημερομηνία.

[Σημείωση 1: Οι καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub> είναι ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub> μείον τις ανθρωπογενείς απορροφήσεις CO<sub>2</sub>. Βλ. επίσης: Αφαίρεση διοξειδίου του άνθρακα (CDR).

Σημείωση 2: Η μέγιστη ποσότητα σωρευτικών καθαρών παγκόσμιων ανθρωπογενών εκπομπών CO<sub>2</sub> επιτυγχάνεται όταν οι ετήσιες καθαρές ανθρωπογενείς εκπομπές CO<sub>2</sub> φθάσουν στο μηδέν.

Σημείωση 3: Ο βαθμός στον οποίο οι ανθρωπογενείς κλιματικοί παράγοντες εκτός του CO<sub>2</sub> επηρεάζουν τον συνολικό προϋπολογισμό άνθρακα και τον υπόλοιπο προϋπολογισμό άνθρακα εξαρτάται από τις ανθρώπινες επιλογές σχετικά με τον βαθμό στον οποίο μετριαζονται οι εν λόγω παράγοντες και τις συνακόλουθες κλιματικές επιπτώσεις τους.

Σημείωση 4: Οι έννοιες του συνολικού προϋπολογισμού άνθρακα και του εναπομένοντος προϋπολογισμού άνθρακα εφαρμόζονται επίσης σε τμήματα της επιστημονικής βιβλιογραφίας και από ορισμένες οντότητες σε περιφερειακό, εθνικό ή υποεθνικό επίπεδο. Η κατανομή των συνολικών προϋπολογισμών μεταξύ των επιμέρους διαφορετικών οντοτήτων και προξένων εκπομπών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από εκτιμήσεις σχετικά με την ισότητα και άλλες αξιολογικές κρίσεις.]

### **Δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCS)**

Διαδικασία κατά την οποία ένα σχετικά καθαρό ρεύμα διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από βιομηχανικές και ενεργειακές πηγές διαχωρίζεται (δέσμεύεται), εγκλιματίζεται, συμπιέζεται και μεταφέρεται σε χώρο αποθήκευσης για μακροχρόνια απομόνωση από την ατμόσφαιρα. Μερικές φορές αναφέρεται ως δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα. Βλ. επίσης: Ανθρωπογενείς απορροφήσεις, Βιοενέργεια με δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (BECCS), Δέσμευση και χρήση διοξειδίου του άνθρακα (CCU), Αφαίρεση διοξειδίου του άνθρακα (CDR), Αποθήκευση.

### **Αφαίρεση διοξειδίου του άνθρακα (CDR)**

Ανθρωπογενείς δραστηριότητες που απομακρύνουν το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από την ατμόσφαιρα και το αποθηκεύουν μόνιμα σε γεωλογικούς, χερσαίους ή ωκεάνιους ταμιευτήρες ή σε προϊόντα. Περιλαμβάνει την υφιστάμενη και δυνητική ανθρωπογενή ενίσχυση των βιολογικών ή γεωχημικών καταβροθρών CO<sub>2</sub> και την άμεση δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα (DACCS), αλλά αποκλείει τη φυσική απορρόφηση CO<sub>2</sub> που δεν προκαλείται άμεσα από ανθρώπινες δραστηριότητες. Βλ. επίσης: δάσωση, ανθρωπογενείς απορροφήσεις, βιοξυλάνθρακας, βιοενέργεια με δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (BECCS), δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCS), ενισχυμένες καιρικές συνθήκες, αλκαλοποίηση των ωκεανών/βελτίωση της αλκαλικότητας των ωκεανών, αναδάσωση, παγίδευση άνθρακα του εδάφους (SCS).

### **Διάσπαρτες επιπτώσεις**

Οι αλυσιδωτές επιπτώσεις από ακραία καιρικά/κλιματικά φαινόμενα προκύπτουν όταν ένας ακραίος κίνδυνος δημιουργεί μια αλληλουχία δευτερογενών συμβάντων σε φυσικά και ανθρώπινα συστήματα που οδηγούν σε φυσική, φυσική, κοινωνική ή οικονομική διαταραχή, όπου ο προκύπτων αντίκτυπος είναι σημαντικά μεγαλύτερος από τον αρχικό αντίκτυπο. Οι αλυσιδωτές επιπτώσεις είναι πολύπλοκες και πολυδιάστατες και συνδέονται περισσότερο με το μέγεθος της ευπάθειας παρά με το μέγεθος του κινδύνου.

### **Κλίμα**

Με μια στενή έννοια, το κλίμα ορίζεται συνήθως ως ο μέσος καιρός -ή πιο αυστηρά, ως η στατιστική περιγραφή από την άποψη του μέσου όρου και της μεταβλητότητας των σχετικών ποσοτήτων- σε μια χρονική περίοδο που κυμαίνεται από μήνες έως χιλιάδες ή εκατομμύρια χρόνια. Η κλασική περίοδος για τον υπολογισμό αυτών των μεταβλητών είναι 30 χρόνια, όπως ορίζεται από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO). Οι σχετικές ποσότητες είναι συνήθως επιφανειακές μεταβλητές όπως η θερμοκρασία, η βροχόπτωση και ο άνεμος. Το κλίμα με την ευρύτερη έννοια είναι η κατάσταση, συμπεριλαμβανομένης μιας στατιστικής περιγραφής, του κλιματικού συστήματος.

### **Κλιματική αλλαγή**

Μεταβολή της κατάστασης του κλίματος που μπορεί να προσδιοριστεί (π.χ. με τη χρήση στατιστικών δοκιμών) με μεταβολές της μέσης τιμής και/ή της μεταβλητότητας των ιδιοτήτων του και η οποία εξακολουθεί να υφίσταται για παρατεταμένη περίοδο, συνήθως δεκαετίες ή και περισσότερο. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να οφείλεται σε φυσικές εσωτερικές διεργασίες ή εξωτερικές πιέσεις, όπως η διαμόρφωση των ηλιακών κύκλων, οι ηφαιστειακές εκρήξεις και οι επίμονες ανθρωπογενείς αλλαγές στη σύνθεση της ατμόσφαιρας ή στη χρήση γης. Βλ. επίσης: Κλιματική μεταβλητότητα, ανίχνευση και απόδοση, υπερθέρμανση του πλανήτη, φυσική (κλιματική) μεταβλητότητα, οξίνιση των ωκεανών (OA).

[Σημειώνεται ότι η σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC), στο άρθρο 1, ορίζει την κλιματική αλλαγή ως εξής: «αλλαγή του κλίματος η οποία αποδίδεται άμεσα ή έμμεσα στην ανθρώπινη δραστηριότητα που μεταβάλλει τη σύνθεση της ατμόσφαιρας και η οποία προστίθεται στη φυσική μεταβλητότητα του κλίματος που παρατηρείται σε συγκρίσιμες χρονικές περιόδους». Ως εκ τούτου, η UNFCCC κάνει διάκριση μεταξύ της κλιματικής αλλαγής που οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες που μεταβάλλουν τη σύνθεση της ατμόσφαιρας και της μεταβλητότητας του κλίματος που οφείλεται σε φυσικά αίτια.]

### **Κλιματικά ακραία (ακραία καιρικά ή κλιματικά φαινόμενα)**

Η εμφάνιση μιας τιμής μιας μετεωρολογικής ή κλιματικής μεταβλητής πάνω (ή κάτω) από μια οριακή τιμή κοντά στα ανώτερα (ή χαμηλότερα) άκρα του εύρους των παρατηρούμενων τιμών της μεταβλητής. Εξ ορισμού, τα χαρακτηριστικά αυτού που ονομάζεται ακραίος καιρός μπορεί να διαφέρουν από τόπο σε τόπο με την απόλυτη έννοια. Όταν ένα μοτίβο ακραίων καιρικών φαινομένων επιμένει για κάποιο χρονικό διάστημα, όπως μια εποχή,

μπορεί να ταξινομηθεί ως ακραίο κλιματικό φαινόμενο, ειδικά εάν αποδίδει ένα μέσο ή συνολικό ακραίο (π.χ. υψηλή θερμοκρασία, ξηρασία ή έντονες βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια μιας εποχής). Για λόγους απλότητας, τόσο τα ακραία καιρικά φαινόμενα όσο και τα ακραία κλιματικά φαινόμενα αναφέρονται συλλογικά ως «κλιματικά ακραία φαινόμενα».

### Χρηματοδότηση για το κλίμα

Δεν υπάρχει συμφωνημένος ορισμός της χρηματοδότησης για το κλίμα. Ο όρος «χρηματοδότηση για το κλίμα» εφαρμόζεται στους χρηματοδοτικούς πόρους που διατίθενται για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής από όλους τους δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς από παγκόσμια έως τοπική κλίμακα, συμπεριλαμβανομένων των διεθνών χρηματοδοτικών ροών προς τις αναπτυσσόμενες χώρες για να τις βοηθήσουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η χρηματοδότηση για το κλίμα αποσκοπεί στη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και/ή στην ενίσχυση της προσαρμογής και στην αύξηση της ανθεκτικότητας στις επιπτώσεις της τρέχουσας και της προβλεπόμενης κλιματικής αλλαγής. Η χρηματοδότηση μπορεί να προέρχεται από ιδιωτικές και δημόσιες πηγές, να διοχετεύεται από διάφορους ενδιάμεσους φορείς και να παρέχεται από μια σειρά μέσων, συμπεριλαμβανομένων των επιχορηγήσεων, του χρέους με ευνοϊκούς και μη ευνοϊκούς όρους και των εσωτερικών ανακατανομών του προϋπολογισμού.

### Κλιματική διακυβέρνηση

Οι δομές, οι διαδικασίες και οι δράσεις μέσω των οποίων ιδιωτικοί και δημόσιοι φορείς επιδιώκουν να μετριάσουν την κλιματική αλλαγή και να προσαρμοστούν σε αυτήν.

### Κλιματική δικαιοσύνη

Βλέπε: Δικαιοσύνη.

### Κλιματικός γραμματισμός

Ο γραμματισμός για το κλίμα περιλαμβάνει την επίγνωση της κλιματικής αλλαγής, των ανθρωπογενών αιτιών της και των επιπτώσεών της.

### Ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη (CRD)

Η ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη αναφέρεται στη διαδικασία εφαρμογής μέτρων μετριασμού και προσαρμογής των αερίων του θερμοκηπίου για τη στήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης για όλους.

### Ευαισθησία στην κλιματική αλλαγή

Η μεταβολή της επιφανειακής θερμοκρασίας ως απόκριση σε μεταβολή της συγκέντρωσης του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) ή άλλης ακτινοβολίας. Βλ. επίσης: Παράμετρος ανάδρασης για το κλίμα.

### Ευαισθησία στην κλιματική ισορροπία (ECS)

Η μεταβολή της ισορροπίας (σταθερή κατάσταση) στην επιφανειακή θερμοκρασία μετά από διπλασιασμό της συγκέντρωσης του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από τις προβιομηχανικές συνθήκες.

### Κλιματικές υπηρεσίες

Οι υπηρεσίες για το κλίμα περιλαμβάνουν την παροχή πληροφοριών για το κλίμα κατά τρόπο ώστε να διευκολύνεται η λήψη αποφάσεων. Η υπηρεσία περιλαμβάνει την κατάλληλη συμμετοχή των χρηστών και των παρόχων, βασίζεται σε επιστημονικά αξιόπιστες πληροφορίες και εμπειρογνωμοσύνη, διαθέτει αποτελεσματικό μηχανισμό πρόσβασης και ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών.

### Κλιματικό σύστημα

Το παγκόσμιο σύστημα αποτελείται από πέντε κύριες συνιστώσες: η ατμόσφαιρα, η υδρόσφαιρα, η κρυόσφαιρα, η λιθόσφαιρα και η βιόσφαιρα, και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. Το κλιματικό σύστημα αλλάζει στο χρόνο υπό την επίδραση της δικής του εσωτερικής δυναμικής και λόγω εξωτερικών πιέσεων όπως οι ηφαιστειακές εκρήξεις, οι ηλιακές διακυμάνσεις, οι τροχιακές πιέσεις και οι ανθρωπογενείς πιέσεις όπως η μεταβαλλόμενη σύνθεση της ατμόσφαιρας και η αλλαγή της χρήσης γης.

### Κλιματικός οδηγός πρόσκρουσης (CID)

Φυσικές συνθήκες του κλιματικού συστήματος (π.χ. μέσα, γεγονότα, ακραίες συνθήκες) που επηρεάζουν ένα στοιχείο της κοινωνίας ή των οικοσυστημάτων. Ανάλογα με την ανοχή του συστήματος, οι CID και οι αλλαγές τους μπορεί να είναι επιζήμιες, επωφελείς, ουδέτερες ή ένα μείγμα καθενός από τα αλληλεπιδρώντα στοιχεία και περιοχές του συστήματος. Βλ. επίσης: Κίνδυνος, επιπτώσεις, κίνδυνος.

### Εκπομπές ισοδύναμου CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>-eq)

Η ποσότητα εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που θα είχε ισοδύναμο αποτέλεσμα σε συγκεκριμένο βασικό μέτρο της κλιματικής αλλαγής, σε καθορισμένο χρονικό ορίζοντα, ως εκπεμπόμενη ποσότητα άλλου αερίου του θερμοκηπίου (GHG) ή μείγματος άλλων αερίων του θερμοκηπίου. Για ένα μείγμα αερίων του θερμοκηπίου, λαμβάνεται αθροίζοντας τις εκπομπές ισοδύναμου CO<sub>2</sub> κάθε αερίου. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι και χρονικοί ορίζοντες για τον υπολογισμό των εν λόγω ισοδύναμων εκπομπών (βλ. μέτρηση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου). Οι εκπομπές ισοδύναμου CO<sub>2</sub> χρησιμοποιούνται συνήθως για τη σύγκριση των εκπομπών διαφόρων αερίων του θερμοκηπίου, αλλά δεν θα πρέπει να θεωρείται ότι οι εκπομπές αυτές έχουν ισοδύναμο αποτέλεσμα σε όλα τα βασικά μέτρα της κλιματικής αλλαγής.

[Σημείωση: Σύμφωνα με το εγχειρίδιο κανόνων του Παρισιού [απόφαση 18/CMA.1, παράρτημα, παράγραφος 37], τα μέρη συμφώνησαν να χρησιμοποιούν τις τιμές GWP100 από τις τιμές AR5 ή GWP100 της IPCC από μεταγενέστερη έκθεση αξιολόγησης της IPCC για την υποβολή συγκεντρωτικών εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές και τις απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου. Επιπλέον, τα μέρη μπορούν να χρησιμοποιούν άλλους δείκτες μέτρησης για την υποβολή συμπληρωματικών πληροφοριών σχετικά με τις συνολικές εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου.]

### Σύνθετα καιρικά/κλιματικά φαινόμενα

Οι όροι «σύνθετα συμβάντα», «σύνθετα άκρα» και «σύνθετα ακραία συμβάντα» χρησιμοποιούνται αδιακρίτως στη βιβλιογραφία και στην παρούσα έκθεση και αναφέρονται στον συνδυασμό πολλαπλών παραγόντων

και/ή κινδύνων που συμβάλλουν στον κοινωνικό και/ή περιβαλλοντικό κίνδυνο.

### **Αποψίλωση των δασών**

Μετατροπή του δάσους σε μη δασικό. Βλ. επίσης: Δάσωση, αναδάσωση, μείωση των εκπομπών από την αποψίλωση και την υποβάθμιση των δασών (REDD+).

[Σημείωση: Για μια συζήτηση σχετικά με τον όρο δάσος και συναφείς όρους, όπως η δάσωση, η αναδάσωση και η αποψίλωση των δασών, βλ. τις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC του 2006 για τις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου και τη διύλιση τους το 2019, καθώς και πληροφορίες που παρέχονται από τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή]

### **Μέτρα από την πλευρά της ζήτησης**

Πολιτικές και προγράμματα επηρεασμού της ζήτησης αγαθών ή/και υπηρεσιών. Στον τομέα της ενέργειας, τα μέτρα μετριασμού από την πλευρά της ζήτησης αποσκοπούν στη μείωση της ποσότητας των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανά χρησιμοποιούμενη μονάδα ενεργειακής υπηρεσίας.

### **Ανεπτυγμένες/αναπτυσσόμενες χώρες (Βιομηχανικές/ανεπτυγμένες/αναπτυσσόμενες χώρες)**

Υπάρχει μια ποικιλία προσεγγίσεων για την κατηγοριοποίηση των χωρών με βάση το επίπεδο ανάπτυξής τους και για τον ορισμό όρων όπως βιομηχανοποιημένοι, αναπτυγμένοι ή αναπτυσσόμενοι. Στην παρούσα έκθεση χρησιμοποιούνται διάφορες κατηγοριοποιήσεις. (1) Στο σύστημα των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), δεν υπάρχει καθιερωμένη σύμβαση για τον χαρακτηρισμό ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών ή περιοχών. (2) Το Τμήμα Στατιστικής των Ηνωμένων Εθνών προσδιορίζει τις αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες περιοχές με βάση την κοινή πρακτική. Επιπλέον, συγκεκριμένες χώρες χαρακτηρίζονται ως λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, περικλειστές αναπτυσσόμενες χώρες, αναπτυσσόμενα μικρά νησιωτικά κράτη (AMNK) και οικονομίες μετάβασης. Πολλές χώρες εμφανίζονται σε περισσότερες από μία από αυτές τις κατηγορίες. (3) Η Παγκόσμια Τράπεζα χρησιμοποιεί το εισόδημα ως το κύριο κριτήριο για την ταξινόμηση των χωρών ως χαμηλού, χαμηλότερου μεσαίου, ανώτερου μεσαίου και υψηλού εισοδήματος. (4) Το Αναπτυξιακό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNDP) συγκεντρώνει δείκτες για το προσδόκιμο ζωής, το μορφωτικό επίπεδο και το εισόδημα σε έναν ενιαίο σύνθετο Δείκτη Ανθρώπινης Ανάπτυξης (HDI) για την ταξινόμηση των χωρών ως χωρών χαμηλής, μέσης, υψηλής ή πολύ υψηλής ανθρώπινης ανάπτυξης.

### **Οδοί ανάπτυξης**

Βλέπε: Διαδρομές.

### **Διαχείριση κινδύνου καταστροφών (DRM)**

Διαδικασίες για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση στρατηγικών, πολιτικών και μέτρων για τη βελτίωση της κατανόησης του υφιστάμενου και του μελλοντικού κινδύνου καταστροφών, την προώθηση της μείωσης και της μεταφοράς του κινδύνου καταστροφών και την προώθηση της συνεχούς βελτίωσης της ετοιμότητας για την αντιμετώπιση καταστροφών, της πρόληψης και της

προστασίας, των πρακτικών αντιμετώπισης και αποκατάστασης, με ρητό σκοπό την αύξηση της ανθρώπινης ασφάλειας, της ευημερίας, της ποιότητας ζωής και της βιώσιμης ανάπτυξης.

### **Μετατόπιση (ανθρώπων)**

Η ακούσια μετακίνηση, ατομικά ή συλλογικά, προσώπων από τη χώρα ή την κοινότητά τους, ιδίως για λόγους ένοπλων συγκρούσεων, εμφύλιων αναταραχών ή φυσικών ή ανθρωπογενών καταστροφών.

### **Ξηρασία**

Εξαιρετική περίοδος λειψυδρίας για τα υφιστάμενα οικοσυστήματα και τον ανθρώπινο πληθυσμό (λόγω χαμηλών βροχοπτώσεων, υψηλής θερμοκρασίας και/ή ανέμου). Βλ. επίσης: Εξαμιστικό στρες των φυτών.

### **Γεωργική και οικολογική ξηρασία**

Ανάλογα με το προσβεβλημένο βιομήχανο: περίοδο με μη φυσιολογικό έλλειμμα υγρασίας του εδάφους, το οποίο προκύπτει από συνδυασμένη έλλειψη βροχοπτώσεων και υπερβολική εξαμισοδιαπνοή, και κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου επηρεάζει τη φυτική παραγωγή ή τη λειτουργία του οικοσυστήματος εν γένει.

### **Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης (ΣΕΠ)**

Το σύνολο των τεχνικών και θεσμικών ικανοτήτων για την πρόβλεψη, την πρόβλεψη και την κοινοποίηση έγκαιρων και ουσιαστικών πληροφοριών προειδοποίησης, ώστε να μπορούν τα άτομα, οι κοινότητες, τα διαχειριζόμενα οικοσυστήματα και οι οργανισμοί που απειλούνται από κίνδυνο να προετοιμαστούν να ενεργήσουν άμεσα και κατάλληλα για τη μείωση της πιθανότητας βλάβης ή απώλειας. Ανάλογα με το πλαίσιο, το ΣΕΠ μπορεί να βασίζεται σε επιστημονικές και/ή αυτόχθονες γνώσεις και σε άλλους τύπους γνώσεων. Τα ΣΕΠ εξετάζονται επίσης για οικολογικές εφαρμογές, π.χ. διατήρηση, όπου ο ίδιος ο οργανισμός δεν απειλείται από κίνδυνο, αλλά το οικοσύστημα υπό διατήρηση είναι (π.χ. προειδοποιήσεις λεύκανσης κοραλλιών), στη γεωργία (π.χ. προειδοποιήσεις για έντονες βροχοπτώσεις, ξηρασία, παγετό εδάφους και χαλαζοθύελλες) και στην αλιεία (π.χ. προειδοποιήσεις για καταιγίδες, κύμα καταιγίδας και τσουνάμι).

### **Οικολογική ξηρασία**

Βλέπε: Ξηρασία.

### **Οικοσύστημα**

Ένα οικοσύστημα είναι μια λειτουργική μονάδα που αποτελείται από ζωντανούς οργανισμούς, το μη ζωντανό περιβάλλον τους και τις αλληλεπιδράσεις εντός και μεταξύ τους. Οι συνιστώσες που περιλαμβάνονται σε ένα δεδομένο οικοσύστημα και τα χωρικά του όρια εξαρτώνται από τον σκοπό για τον οποίο ορίζεται το οικοσύστημα: σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι σχετικά αιχμηρά, ενώ σε άλλες είναι διάχυτα. Τα όρια των οικοσυστημάτων μπορούν να αλλάξουν με την πάροδο του χρόνου. Τα οικοσυστήματα φωλιάζουν σε άλλα οικοσυστήματα και η κλίμακά τους μπορεί να κυμαίνεται από πολύ μικρή έως ολόκληρη τη βιόσφαιρα. Στη σημερινή εποχή, τα περισσότερα οικοσυστήματα είτε περιέχουν ανθρώπους ως βασικούς οργανισμούς είτε επηρεάζονται από τις

## Παραρτήματα

επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον τους. Βλ. επίσης: Υγεία των οικοσυστημάτων, οικοσυστημικές υπηρεσίες.

### **Προσαρμογή με βάση το οικοσύστημα (EbA)**

Χρήση δραστηριοτήτων διαχείρισης οικοσυστημάτων για την αύξηση της ανθεκτικότητας και τη μείωση της ευπάθειας των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων στην κλιματική αλλαγή. Βλ. επίσης: Προσαρμογή, λύση βασισμένη στη φύση (NbS).

### **Οικοσυστημικές υπηρεσίες**

Οικολογικές διεργασίες ή λειτουργίες που έχουν χρηματική ή μη χρηματική αξία για τα άτομα ή την κοινωνία γενικότερα. Οι υπηρεσίες αυτές ταξινομούνται συχνά ως 1) υποστηρικτικές υπηρεσίες, όπως η παραγωγικότητα ή η διατήρηση της βιοποικιλότητας, 2) υπηρεσίες παροχής τροφίμων ή οπτικών ινών, 3) ρυθμιστικές υπηρεσίες, όπως η ρύθμιση του κλίματος ή η παγίδευση του άνθρακα, και 4) πολιτιστικές υπηρεσίες, όπως ο τουρισμός ή η πνευματική και αισθητική εκτίμηση. Βλ. επίσης: Οικοσύστημα, υγεία των οικοσυστημάτων, συμβολή της φύσης στους ανθρώπους (ΕΣΕ).

### **Σενάριο εκπομπών**

Βλέπε: Σενάριο.

### **Οδοί εκπομπών**

Βλέπε: Διαδρομές.

### **Αναγκαίοι πρόσφοροι όροι (για τις επιλογές προσαρμογής και μετριασμού)**

Συνθήκες που ενισχύουν τη σκοπιμότητα των επιλογών προσαρμογής και μετριασμού. Στους αναγκαίους πρόσφορους όρους περιλαμβάνονται η χρηματοδότηση, η τεχνολογική καινοτομία, η ενίσχυση των μέσων πολιτικής, η θεσμική ικανότητα, η πολυεπίπεδη διακυβέρνηση και οι αλλαγές στην ανθρώπινη συμπεριφορά και τον τρόπο ζωής.

### **Ισότητα**

Μια αρχή που αποδίδει ίση αξία σε όλους τους ανθρώπους, συμπεριλαμβανομένων των ίσων ευκαιριών, δικαιωμάτων και υποχρεώσεων, ανεξαρτήτως καταγωγής. Βλ. επίσης: Ισότητα, δικαιοσύνη.

### **Ανισότητα**

Ανομοιόμορφες ευκαιρίες και κοινωνικές θέσεις και διαδικασίες διακρίσεων εντός μιας ομάδας ή κοινωνίας, με βάση το φύλο, την τάξη, την εθνικότητα, την ηλικία και την (αναπηρία), που συχνά παράγονται από άνιση ανάπτυξη. Η εισοδηματική ανισότητα αναφέρεται σε χάσματα μεταξύ των ατόμων με το υψηλότερο και το χαμηλότερο εισόδημα εντός μιας χώρας και μεταξύ χωρών.

### **Ευαισθησία στην κλιματική ισορροπία (ECS)**

Βλέπε: Ευαισθησία στο κλίμα.

### **Μετοχικοί τίτλοι**

Η αρχή του δίκαιου και αμερόληπτου χαρακτήρα και η βάση για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι

επιπτώσεις και οι αντιδράσεις στην κλιματική αλλαγή, συμπεριλαμβανομένου του κόστους και των οφελών, κατανέμονται εντός και από την κοινωνία με σχεδόν ίσους τρόπους. Συχνά ευθυγραμμίζεται με τις ιδέες της ισότητας, της δικαιοσύνης και της δικαιοσύνης και εφαρμόζεται με σεβασμό στην ισότητα όσον αφορά την ευθύνη και την κατανομή των κλιματικών επιπτώσεων και πολιτικών σε ολόκληρη την κοινωνία, τις γενιές και το φύλο, και με την έννοια του ποιος συμμετέχει και ελέγχει τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

### **Έκθεση**

Η παρουσία των ανθρώπων? μέσα διαβίωσης· είδη ή οικοσυστήματα· περιβαλλοντικές λειτουργίες, υπηρεσίες και πόροι· υποδομές· ή οικονομικά, κοινωνικά ή πολιτιστικά περιουσιακά στοιχεία σε τόπους και περιβάλλοντα που θα μπορούσαν να επηρεαστούν αρνητικά. Βλ. επίσης: Κίνδυνος, έκθεση, ευπάθεια, επιπτώσεις, κίνδυνος.

### **Σκοπιμότητα**

Στην παρούσα έκθεση, η σκοπιμότητα αναφέρεται στη δυνατότητα εφαρμογής μιας επιλογής μετριασμού ή προσαρμογής. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη σκοπιμότητα είναι εξαρτώμενοι από το πλαίσιο, χρονικά δυναμικοί και μπορεί να διαφέρουν μεταξύ διαφορετικών ομάδων και παραγόντων. Η σκοπιμότητα εξαρτάται από γεωφυσικούς, περιβαλλοντικούς-οικολογικούς, τεχνολογικούς, οικονομικούς, κοινωνικοπολιτιστικούς και θεσμικούς παράγοντες που επιτρέπουν ή περιορίζουν την εφαρμογή μιας επιλογής. Η σκοπιμότητα των επιλογών μπορεί να αλλάξει όταν συνδυάζονται διαφορετικές επιλογές και να αυξηθεί όταν ενισχυθούν οι αναγκαίοι πρόσφοροι όροι. Βλ. επίσης: Αναγκαίοι πρόσφοροι όροι (για τις επιλογές προσαρμογής και μετριασμού).

### **Καιρός πυρκαγιάς**

Καιρικές συνθήκες που ευνοούν την πυροδότηση και τη διατήρηση δασικών πυρκαγιών, συνήθως με βάση ένα σύνολο δεικτών και συνδυασμών δεικτών, συμπεριλαμβανομένης της θερμοκρασίας, της υγρασίας του εδάφους, της υγρασίας και του ανέμου. Ο καιρός πυρκαγιάς δεν περιλαμβάνει την παρουσία ή την απουσία φορτίου καυσίμου.

### **Απώλεια και σπατάλη τροφίμων**

Η μείωση της ποσότητας ή της ποιότητας των τροφίμων. Η σπατάλη τροφίμων αποτελεί μέρος της απώλειας τροφίμων και αναφέρεται στην απόρριψη ή την εναλλακτική (μη διατροφική) χρήση τροφίμων που είναι ασφαλή και θρεπτικά για ανθρώπινη κατανάλωση σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων, από την πρωτογενή παραγωγή έως το επίπεδο των τελικών οικιακών καταναλωτών. Η σπατάλη τροφίμων αναγνωρίζεται ως ξεχωριστό μέρος της απώλειας τροφίμων, επειδή οι οδηγοί που την παράγουν και οι λύσεις σε αυτήν είναι διαφορετικές από εκείνες της απώλειας τροφίμων.

### **Επισιτιστική ασφάλεια**

Μια κατάσταση όπου όλοι οι άνθρωποι, ανά πάσα στιγμή, έχουν φυσική, κοινωνική και οικονομική πρόσβαση σε επαρκή, ασφαλή και θρεπτικά τρόφιμα που ανταποκρίνονται στις διατροφικές τους ανάγκες και

προτιμήσεις για μια δραστήρια και υγιή ζωή. Οι τέσσερις πυλώνες της επισιτιστικής ασφάλειας είναι η διαθεσιμότητα, η πρόσβαση, η χρήση και η σταθερότητα. Η διατροφική διάσταση αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της έννοιας της επισιτιστικής ασφάλειας.

### **Υπερθέρμανση του πλανήτη**

Η υπερθέρμανση του πλανήτη αναφέρεται στην αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειας του πλανήτη σε σχέση με μια βασική περίοδο αναφοράς, κατά μέσο όρο σε μια περίοδο επαρκή για την εξάλειψη των διακυμάνσεων μεταξύ των ετών (π.χ. 20 ή 30 έτη). Μια κοινή επιλογή για τη γραμμή βάσης είναι η περίοδος 1850–1900 (η παλαιότερη περίοδος αξιόπιστων παρατηρήσεων με επαρκή γεωγραφική κάλυψη), με χρήση πιο σύγχρονων γραμμών βάσης ανάλογα με την εφαρμογή. Βλ. επίσης: Κλιματική αλλαγή, Κλιματική μεταβλητότητα, Φυσική (κλιματική) μεταβλητότητα.

### **Δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWP)**

Δείκτης μέτρησης της καταναγκασμού ακτινοβολίας μετά από εκπομπή μοναδιαίας μάζας δεδομένης ουσίας, συσσωρευμένης σε επιλεγμένο χρονικό ορίζοντα, σε σχέση με την εκπομπή της ουσίας αναφοράς, διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Ως εκ τούτου, το GWP αντιπροσωπεύει το συνδυασμένο αποτέλεσμα των διαφορετικών χρόνων παραμονής αυτών των ουσιών στην ατμόσφαιρα και την αποτελεσματικότητά τους στην πρόκληση εξαναγκασμού ακτινοβολίας. Βλ. επίσης: Διάρκεια ζωής, μέτρηση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.

### **Πράσινες υποδομές**

Βλέπε: Υποδομές.

### **Αέρια θερμοκηπίου (GHG)**

Αέρια συστατικά της ατμόσφαιρας, τόσο φυσικά όσο και ανθρωπογενή, που απορροφούν και εκπέμπουν ακτινοβολία σε συγκεκριμένα μήκη κύματος εντός του φάσματος ακτινοβολίας που εκπέμπεται από την επιφάνεια της Γης, από την ίδια την ατμόσφαιρα και από τα σύννεφα. Αυτή η ιδιότητα προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Οι υδρατμοί (H<sub>2</sub>O), το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) και το όζον (O<sub>3</sub>) είναι τα πρωτογενή αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα της Γης. Τα ανθρωπογενή αέρια του θερμοκηπίου περιλαμβάνουν το εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>), τους υδροφθοράνθρακες (HFC), τους χλωροφθοράνθρακες (CFC) και τους υπερφθοράνθρακες (PFC)· πολλά από αυτά εξαντλούν επίσης το O<sub>3</sub> (και ρυθμίζονται από το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ). Βλ. επίσης: Καλά αναμεμιγμένα αέρια του θερμοκηπίου.

### **Γκρίζα υποδομή**

Βλέπε: Υποδομές.

### **Κίνδυνος**

Η πιθανή εμφάνιση φυσικού ή ανθρωπογενούς φυσικού γεγονότος ή τάσης που μπορεί να προκαλέσει απώλεια ζωής, τραυματισμό ή άλλες επιπτώσεις στην υγεία, καθώς και ζημία και απώλεια περιουσίας, υποδομών, μέσω διαβίωσης, παροχής υπηρεσιών, οικοσυστημάτων και περιβαλλοντικών πόρων. Βλ. επίσης: Έκθεση, ευπάθεια, επιπτώσεις, κίνδυνος.

### **Επιπτώσεις**

Οι συνέπειες των διαπιστωθέντων κινδύνων στα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα, όπου οι κίνδυνοι προκύπτουν από τις αλληλεπιδράσεις των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα (συμπεριλαμβανομένων των ακραίων καιρικών φαινομένων/κλιματικών φαινομένων), της έκθεσης και της ευπάθειας. Οι επιπτώσεις αναφέρονται γενικά στις επιπτώσεις στη ζωή, τα μέσα διαβίωσης, την υγεία και την ευημερία, τα οικοσυστήματα και τα είδη, τα οικονομικά, κοινωνικά και πολιτιστικά περιουσιακά στοιχεία, τις υπηρεσίες (συμπεριλαμβανομένων των οικοσυστημικών υπηρεσιών) και τις υποδομές. Οι επιπτώσεις μπορεί να αναφέρονται ως συνέπειες ή αποτελέσματα και μπορεί να είναι δυσμενείς ή επωφελείς. Βλ. επίσης: Προσαρμογή, Κίνδυνος, Έκθεση, Ευπάθεια, Κίνδυνος.

### **Ανισότητα**

Βλέπε: Ισότητα.

### **Γνώση των αυτοχθόνων πληθυσμών (IK)**

Οι αντιλήψεις, οι δεξιότητες και οι φιλοσοφίες που αναπτύσσονται από κοινωνίες με μακρά ιστορία αλληλεπίδρασης με το φυσικό τους περιβάλλον. Για πολλούς αυτόχθονες πληθυσμούς, το IK ενημερώνει τη λήψη αποφάσεων σχετικά με θεμελιώδεις πτυχές της ζωής, από τις καθημερινές δραστηριότητες έως τις πιο μακροπρόθεσμες δράσεις. Αυτή η γνώση είναι αναπόσπαστο μέρος των πολιτισμικών συμπλεγμάτων, τα οποία περιλαμβάνουν επίσης τη γλώσσα, τα συστήματα ταξινόμησης, τις πρακτικές χρήσης πόρων, τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, τις αξίες, το τελετουργικό και την πνευματικότητα. Αυτοί οι διακριτοί τρόποι γνώσης αποτελούν σημαντικές πτυχές της παγκόσμιας πολιτιστικής πολυμορφίας. Βλ. επίσης: Τοπική γνώση (LK).

### **ΑΥΤΟΧΘΟΝΕΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ**

Οι αυτόχθονες λαοί και τα έθνη είναι εκείνοι που, έχοντας μια ιστορική συνέχεια με τις προ-εισβολικές και προ-αποικιακές κοινωνίες που αναπτύχθηκαν στα εδάφη τους, θεωρούν τους εαυτούς τους διακριτούς από άλλους τομείς των κοινωνιών που επικρατούν τώρα σε αυτά τα εδάφη, ή τμήματα αυτών. Σχηματίζουν επί του παρόντος κυρίως μη κυρίαρχους τομείς της κοινωνίας και είναι συχνά αποφασισμένοι να διατηρήσουν, να αναπτύξουν και να μεταδώσουν στις μελλοντικές γενιές τα προγονικά τους εδάφη και την εθνοτική τους ταυτότητα, ως βάση της συνεχιζόμενης ύπαρξής τους ως λαών, σύμφωνα με τα δικά τους πολιτισμικά πρότυπα, τους κοινωνικούς θεσμούς και το σύστημα κοινού δικαίου.

### **Άτυπος διακανονισμός**

Όρος που δίνεται σε οικισμούς ή κατοικημένες περιοχές που με τουλάχιστον ένα κριτήριο δεν εμπίπτουν σε επίσημους κανόνες και κανονισμούς. Οι περισσότεροι άτυποι οικισμοί έχουν κακή στέγαση (με ευρεία χρήση προσωρινών υλικών) και αναπτύσσονται σε εκτάσεις που καταλαμβάνονται παράνομα με υψηλά επίπεδα υπερπληθυσμού. Στους περισσότερους από αυτούς τους οικισμούς, η παροχή ασφαλούς νερού, αποχέτευσης, αποστράγγισης, ασφαλτοστρωμένων δρόμων και βασικών υπηρεσιών είναι ανεπαρκής ή ελλιπής. Ο όρος «παραγκουπτόλεις» χρησιμοποιείται συχνά για άτυπους οικισμούς, αν και είναι παραπλανητικός, καθώς πολλοί

## Παραρτήματα

άτυποι οικισμοί εξελίσσονται σε κατοικημένες περιοχές καλής ποιότητας, ιδίως όπου οι κυβερνήσεις υποστηρίζουν την εν λόγω ανάπτυξη.

### Υποδομές

Το σχεδιασμένο και δομημένο σύνολο φυσικών συστημάτων και οι αντίστοιχες θεσμικές ρυθμίσεις που μεσολαβούν μεταξύ των ανθρώπων, των κοινοτήτων τους και του ευρύτερου περιβάλλοντος για την παροχή υπηρεσιών που υποστηρίζουν την οικονομική ανάπτυξη, την υγεία, την ποιότητα ζωής και την ασφάλεια.

### Γαλάζιες υποδομές

Οι γαλάζιες υποδομές περιλαμβάνουν υδατικά συστήματα, υδατορεύματα, λίμνες και αποχετεύσεις λόγω καταιγίδας, τα οποία παρέχουν οικολογικές και υδρολογικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της εξάτμισης, της διαπνοής, της αποστράγγισης, της διήθησης και της προσωρινής αποθήκευσης της απορροής και της απόρριψης.

### Πράσινες υποδομές

Το στρατηγικά σχεδιασμένο διασυνδεδεμένο σύνολο φυσικών και κατασκευασμένων οικολογικών συστημάτων, χώρων πρασίνου και άλλων χαρακτηριστικών τοπίου που μπορούν να παρέχουν λειτουργίες και υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένου του καθαρισμού του αέρα και των υδάτων, της διαχείρισης της θερμοκρασίας, της διαχείρισης των πλημμυρικών υδάτων και της παράκτιας άμυνας, συχνά με παράλληλα οφέλη για τους ανθρώπους και τη βιοποικιλότητα. Οι πράσινες υποδομές περιλαμβάνουν φυτεμένη και απομεινάρια αυτοφυούς βλάστησης, εδάφη, υγροτόπους, πάρκα και ανοιχτούς χώρους πρασίνου, καθώς και κτιριακές και ρυμοτομικές παρεμβάσεις που ενσωματώνουν βλάστηση.

### Γκρίζα υποδομή

Κατασκευασμένα φυσικά εξαρτήματα και δίκτυα σωλήνων, καλωδίων, γραμμών και δρόμων που στηρίζουν την ενέργεια, τις μεταφορές, τις επικοινωνίες (συμπεριλαμβανομένων των ψηφιακών), την κατασκευασμένη μορφή, την ύδρευση και την αποχέτευση και τα συστήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

### Μη αναστρέψιμο

Μια διαταραγμένη κατάσταση ενός δυναμικού συστήματος ορίζεται ως μη αναστρέψιμη σε μια δεδομένη χρονική κλίμακα εάν η ανάκαμψη από αυτή την κατάσταση λόγω φυσικών διεργασιών διαρκεί σημαντικά περισσότερο από τη χρονική κλίμακα ενδιαφέροντος. Βλ. επίσης: Σημείο καμψής.

### Δίκαιη μετάβαση

Βλέπε: Μετάβαση.

### Δικαιοσύνη

Η δικαιοσύνη μεριμνά ώστε οι άνθρωποι να λαμβάνουν αυτό που τους οφείλεται, καθορίζοντας τις ηθικές ή νομικές αρχές της δικαιοσύνης και της ισότητας στον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζονται οι άνθρωποι, συχνά με βάση την ηθική και τις αξίες της κοινωνίας.

### Κλιματική δικαιοσύνη

Δικαιοσύνη που συνδέει την ανάπτυξη και τα ανθρώπινα δικαιώματα για την επίτευξη μιας ανθρωποκεντρικής προσέγγισης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, τη διασφάλιση των δικαιωμάτων των πλέον ευάλωτων ατόμων και τον δίκαιο και ισότιμο επιμερισμό των βαρών και των οφελών της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της.

### Κοινωνική δικαιοσύνη

Δίκαιες ή δίκαιες σχέσεις εντός της κοινωνίας που επιδιώκουν να αντιμετωπίσουν την κατανομή του πλούτου, την πρόσβαση στους πόρους, τις ευκαιρίες και την υποστήριξη σύμφωνα με τις αρχές της δικαιοσύνης και της δικαιοσύνης.

### Βασικός κίνδυνος

Βλέπε: Κίνδυνος.

### Χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοκομία (LULUCF)

Στο πλαίσιο των εθνικών απογραφών αερίων του θερμοκηπίου βάσει της σύμβασης-πλασιού των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή, ο τομέας LULUCF είναι ένας τομέας απογραφής αερίων του θερμοκηπίου που καλύπτει τις ανθρωπογενείς εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου σε διαχειριζόμενες εκτάσεις, εξαιρουμένων των γεωργικών εκπομπών εκτός CO<sub>2</sub>. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC του 2006 για τις εθνικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου και τον εξευγενισμό τους του 2019, ως «ανθρωπογενείς» ροές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με τη γη ορίζονται όλες εκείνες που συμβαίνουν σε «διαχειριζόμενες εκτάσεις», δηλαδή «όπου έχουν εφαρμοστεί ανθρώπινες παρεμβάσεις και πρακτικές για την εκτέλεση παραγωγικών, οικολογικών ή κοινωνικών λειτουργιών». Δεδομένου ότι η διαχειριζόμενη γη μπορεί να περιλαμβάνει απορροφήσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που δεν θεωρούνται «ανθρωπογενείς» σε μέρος της επιστημονικής βιβλιογραφίας που αξιολογείται στην παρούσα έκθεση (π.χ. απορροφήσεις που συνδέονται με τη λίπανση με CO<sub>2</sub> και την εναπόθεση αζώτου), οι εκτιμήσεις των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με τη γη από παγκόσμια μοντέλα που περιλαμβάνονται στην παρούσα έκθεση δεν είναι κατ' ανάγκη άμεσα συγκρίσιμες με τις εκτιμήσεις LULUCF στις εθνικές απογραφές αερίων του θερμοκηπίου (IPCC 2006, 2019).

### Λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες (LAX)

Κατάλογος των χωρών που ορίζονται από το Οικονομικό και Κοινωνικό Συμβούλιο των Ηνωμένων Εθνών (ECOSOC) ως χώρες που πληρούν τρία κριτήρια: 1) ένα κριτήριο χαμηλού εισοδήματος κάτω από ένα ορισμένο όριο κατά κεφαλήν ακαθάριστου εθνικού εισοδήματος μεταξύ 750 USD και 900 USD, 2) μια αδυναμία ανθρώπινων πόρων βάσει δεικτών υγείας, εκπαίδευσης, αλφαριθμητικού ενηλίκων και 3) μια αδυναμία οικονομικής

ευπάθειας βάσει δεικτών αστάθειας της γεωργικής παραγωγής, αστάθειας των εξαγωγών αγαθών και υπηρεσιών, οικονομικής σημασίας μη παραδοσιακών δραστηριοτήτων, συγκέντρωσης εξαγωγών εμπορευμάτων και του μειονεκτήματος της οικονομικής μικρότητας. Οι χώρες αυτής της κατηγορίας είναι επιλέξιμες για ορισμένα προγράμματα που επικεντρώνονται στην παροχή βοήθειας στις χώρες που έχουν τη μεγαλύτερη ανάγκη. Τα προνόμια αυτά περιλαμβάνουν ορισμένα οφέλη βάσει των άρθρων της σύμβασης-πλαisiού των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC).

### Μέσα βιοπορισμού

Οι πόροι που χρησιμοποιούνται και οι δραστηριότητες που αναλαμβάνονται για να ζήσουν οι άνθρωποι. Τα μέσα διαβίωσης καθορίζονται συνήθως από τα δικαιώματα και τα περιουσιακά στοιχεία στα οποία έχουν πρόσβαση οι άνθρωποι. Τα εν λόγω περιουσιακά στοιχεία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως ανθρώπινα, κοινωνικά, φυσικά, φυσικά ή οικονομικά.

### Τοπική γνώση (LK)

Οι αντιλήψεις και οι δεξιότητες που αναπτύσσονται από τα άτομα και τους πληθυσμούς, ειδικά για τους τόπους όπου ζουν. Η τοπική γνώση ενημερώνει τη λήψη αποφάσεων σχετικά με θεμελιώδεις πτυχές της ζωής, από τις καθημερινές δραστηριότητες έως τις πιο μακροπρόθεσμες δράσεις. Οι γνώσεις αυτές αποτελούν βασικό στοιχείο των κοινωνικών και πολιτιστικών συστημάτων που επηρεάζουν τις παρατηρήσεις και τις αντιδράσεις στην κλιματική αλλαγή· τροφοδοτεί επίσης τις αποφάσεις διακυβέρνησης. Βλ. επίσης: Γνώση των αυτοχθόνων πληθυσμών (IK).

### Κλείδωμα

Κατάσταση κατά την οποία η μελλοντική ανάπτυξη ενός συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των υποδομών, των τεχνολογιών, των επενδύσεων, των θεσμών και των κανόνων συμπεριφοράς, καθορίζεται ή περιορίζεται («κλειδώνεται») από ιστορικές εξελίξεις. Βλ. επίσης: Εξάρτηση από μονοπάτια.

### Απώλεια και ζημία, και απώλειες και ζημιές

Σύμφωνα με έρευνες, οι απώλειες και οι ζημιές (κεφαλαιοποιημένες επιστολές) αναφέρονται στον πολιτικό διάλογο στο πλαίσιο της σύμβασης-πλαisiού των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC) μετά τη θέσπιση του μηχανισμού της Βαρσοβίας για τις απώλειες και τις ζημιές το 2013, ο οποίος αποσκοπεί στην «αντιμετώπιση των απωλειών και των ζημιών που συνδέονται με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των ακραίων φαινομένων και των συμβάντων βραδείας έναρξης, σε αναπτυσσόμενες χώρες που είναι ιδιαίτερα ευάλωτες στις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής». Οι πεζές επιστολές (απώλειες και ζημιές) έχουν θεωρηθεί ότι αναφέρονται ευρέως σε ζημιές από (παρατηρούμενες) επιπτώσεις και (προβλεπόμενες) κινδύνους και μπορούν να είναι οικονομικές ή μη οικονομικές.

### Χαμηλή πιθανότητα, αποτελέσματα υψηλού αντίκτυπου

Αποτελέσματα/γεγονότα των οποίων η πιθανότητα εμφάνισης είναι χαμηλή ή όχι γνωστή (όπως στο πλαίσιο βαθιάς αβεβαιότητας), αλλά των οποίων οι δυνητικές

επιπτώσεις στην κοινωνία και τα οικοσυστήματα θα μπορούσαν να είναι υψηλές. Για την καλύτερη τεκμηρίωση της εκτίμησης κινδύνου και της λήψης αποφάσεων, τα εν λόγω αποτελέσματα χαμηλής πιθανότητας λαμβάνονται υπόψη εάν συνδέονται με πολύ μεγάλες συνέπειες και, ως εκ τούτου, ενδέχεται να συνιστούν σημαντικούς κινδύνους, ακόμη και αν οι εν λόγω συνέπειες δεν αντιπροσωπεύουν απαραίτητα το πιο πιθανό αποτέλεσμα. Βλ. επίσης: Επιπτώσεις.

### Μη προσαρμοστικές ενέργειες (Maladaptation)

Δράσεις που ενδέχεται να οδηγήσουν σε αυξημένο κίνδυνο δυσμενών αποτελεσμάτων που σχετίζονται με το κλίμα, μεταξύ άλλων μέσω αυξημένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αυξημένης ή μετατοπισμένης ευπάθειας στην κλιματική αλλαγή, πιο άδικων αποτελεσμάτων ή μειωμένης ευημερίας, τώρα ή στο μέλλον. Τις περισσότερες φορές, η δυσπροσαρμογή είναι μια ακούσια συνέπεια.

### Μετανάστευση (ανθρώπων)

Μετακίνηση προσώπου ή ομάδας προσώπων, είτε διαμέσου διεθνών συνόρων είτε εντός κράτους. Πρόκειται για πληθυσμιακή μετακίνηση, η οποία περιλαμβάνει κάθε είδους μετακίνηση ανθρώπων, ανεξάρτητα από το μήκος, τη σύνθεση και τις αιτίες της· περιλαμβάνει τη μετανάστευση προσφύγων, εκτοπισθέντων, οικονομικών μεταναστών και ατόμων που μετακινούνται για άλλους σκοπούς, συμπεριλαμβανομένης της οικογενειακής επανένωσης.

### Μετριασμός (της κλιματικής αλλαγής)

Ανθρώπινη παρέμβαση για τη μείωση των εκπομπών ή την ενίσχυση των καταβοθρών αερίων του θερμοκηπίου.

### Δυνατότητες μετριασμού

Η ποσότητα των καθαρών μειώσεων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που μπορεί να επιτευχθεί με δεδομένη επιλογή μετριασμού σε σχέση με καθορισμένες γραμμές βάσης για τις εκπομπές. Βλ. επίσης: Δυνατότητες παγίδευσης.

[Σημείωση: Οι καθαρές μειώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι το άθροισμα των μειωμένων εκπομπών και/ή των ενισχυμένων καταβοθρών]

### Φυσική (κλιματική) μεταβλητότητα

Η φυσική μεταβλητότητα αναφέρεται σε κλιματικές διακυμάνσεις που συμβαίνουν χωρίς καμία ανθρώπινη επιρροή, δηλαδή εσωτερική μεταβλητότητα σε συνδυασμό με την απόκριση σε εξωτερικούς φυσικούς παράγοντες όπως ηφαιστειακές εκρήξεις, αλλαγές στην ηλιακή δραστηριότητα και, σε μεγαλύτερες χρονικές κλίμακες, τροχιακές επιδράσεις και τεκτονικές πλάκες. Βλ. επίσης: Ο τροχιακός εξαναγκασμός.

### Καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub>

Κατάσταση κατά την οποία οι ανθρωπογενείς εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) εξσορροπούνται από ανθρωπογενείς απορροφήσεις CO<sub>2</sub> κατά τη διάρκεια συγκεκριμένης περιόδου. Βλ. επίσης: ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα, χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοκομία (LULUCF), μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

[Σημείωση: Η ουδετερότητα ως προς τις ανθρακούχες εκπομπές και οι καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> είναι έννοιες που αλληλεπικαλύπτονται. Οι έννοιες μπορούν να εφαρμοστούν σε παγκόσμια ή υπο-παγκόσμια κλίμακα (π.χ. περιφερειακή, εθνική και υπο-εθνική). Σε παγκόσμια κλίμακα, οι όροι ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα και καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> είναι ισοδύναμοι. Σε υποπαγκόσμιες κλίμακες, οι καθαρές μηδενικές εκπομπές CO<sub>2</sub> εφαρμόζονται γενικά στις εκπομπές και τις απορροφήσεις υπό τον άμεσο έλεγχο ή την εδαφική ευθύνη της αναφέρουσας οντότητας, ενώ το ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα περιλαμβάνει γενικά τις εκπομπές και τις απορροφήσεις εντός και εκτός του άμεσου ελέγχου ή της εδαφικής ευθύνης της αναφέρουσας οντότητας. Οι λογιστικοί κανόνες που καθορίζονται από προγράμματα ή συστήματα αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τον ποσοτικό προσδιορισμό των σχετικών εκπομπών και απορροφήσεων CO<sub>2</sub>.]

### **Καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου**

Κατάσταση στην οποία οι μετρικά σταθμισμένες ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) εξισορροπούνται από μετρικά σταθμισμένες ανθρωπογενείς απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου για συγκεκριμένη περίοδο. Ο ποσοτικός προσδιορισμός των καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου εξαρτάται από τη μέτρηση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που επιλέγεται για τη σύγκριση των εκπομπών και των απορροφήσεων διαφόρων αερίων, καθώς και από τον χρονικό ορίζοντα που επιλέγεται για την εν λόγω μέτρηση. Βλ. επίσης: Ουδετερότητα ως προς τα αέρια του θερμοκηπίου, χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοκομία (LULUCF), μηδενικές καθαρές εκπομπές CO<sub>2</sub>.

[Σημείωση 1: Η ουδετερότητα ως προς τα αέρια του θερμοκηπίου και οι μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι έννοιες που αλληλεπικαλύπτονται. Η έννοια των καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μπορεί να εφαρμοστεί σε παγκόσμια ή υποπαγκόσμια κλίμακα (π.χ. περιφερειακή, εθνική και υποεθνική). Σε παγκόσμια κλίμακα, οι όροι «ουδετερότητα των αερίων του θερμοκηπίου» και «καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου» είναι ισοδύναμοι. Σε υποπαγκόσμιες κλίμακες, οι καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εφαρμόζονται γενικά στις εκπομπές και τις απορροφήσεις υπό τον άμεσο έλεγχο ή την εδαφική ευθύνη της αναφέρουσας οντότητας, ενώ η ουδετερότητα ως προς τα αέρια του θερμοκηπίου περιλαμβάνει γενικά τις ανθρωπογενείς εκπομπές και τις ανθρωπογενείς απορροφήσεις εντός και εκτός του άμεσου ελέγχου ή της εδαφικής ευθύνης της αναφέρουσας οντότητας. Οι λογιστικοί κανόνες που καθορίζονται από προγράμματα ή συστήματα αερίων του θερμοκηπίου μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τον ποσοτικό προσδιορισμό των σχετικών εκπομπών και απορροφήσεων.

Σημείωση 2: Σύμφωνα με το εγχειρίδιο κανόνων του Παρισιού (απόφαση 18/CMA.1, παράρτημα, παράγραφος 37), τα μέρη συμφώνησαν να χρησιμοποιούν τις τιμές GWP100 από τις τιμές AR5 ή GWP100 της IPCC από μεταγενέστερη έκθεση αξιολόγησης της IPCC για την υποβολή συγκεντρωτικών εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές και τις απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου.

Επιπλέον, τα μέρη μπορούν να χρησιμοποιούν άλλους δείκτες μέτρησης για την υποβολή συμπληρωματικών πληροφοριών σχετικά με τις συνολικές εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου.]

### **Νέο αστικό θεματολόγιο**

Το νέο αστικό θεματολόγιο εγκρίθηκε στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για τη στέγαση και τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη (Habitat III) στο Κίτο του Ισημερινού, στις 20 Οκτωβρίου 2016. Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών κατά την εξηκοστή όγδοη σύνοδο ολομέλειας της εβδομηκοστής πρώτης συνόδου στις 23 Δεκεμβρίου 2016.

### **Υπέρβαση μονοπατιών**

Βλέπε: Διαδρομές.

### **Διαδρομές**

Η χρονική εξέλιξη των φυσικών ή/και ανθρώπινων συστημάτων προς μια μελλοντική κατάσταση. Οι έννοιες της διαδρομής κυμαίνονται από σύνολα ποσοτικών και ποιοτικών σεναρίων ή αφηγημάτων δυνητικών μελλοντικών εξελίξεων έως διαδικασίες λήψης αποφάσεων προσανατολισμένες σε λύσεις για την επίτευξη επιθυμητών κοινωνικών στόχων. Οι προσεγγίσεις διαδρομών επικεντρώνονται συνήθως σε βιοφυσικές, τεχνοοικονομικές και/ή κοινωνικο-συμπεριφορικές τροχιές και περιλαμβάνουν διάφορες δυναμικές, στόχους και παράγοντες σε διαφορετικές κλίμακες. Βλ. επίσης: Σενάριο, ιστορία.

### **Οδοί ανάπτυξης**

Οι οδοί ανάπτυξης εξελίσσονται ως αποτέλεσμα των αμέτρητων αποφάσεων που λαμβάνονται και των δράσεων που αναλαμβάνονται σε όλα τα επίπεδα της κοινωνικής δομής, καθώς και λόγω της αναδυόμενης δυναμικής εντός και μεταξύ των θεσμών, των πολιτιστικών προτύπων, των τεχνολογικών συστημάτων και άλλων παραγόντων αλλαγής συμπεριφοράς. Βλ. επίσης: Μετατόπιση των αναπτυξιακών διαδρομών (SDP), Μετατόπιση των αναπτυξιακών διαδρομών προς τη βιωσιμότητα (SDPS).

### **Οδοί εκπομπών**

Οι μοντελοποιημένες πορείες των παγκόσμιων ανθρωπογενών εκπομπών κατά τον 21ο αιώνα ονομάζονται οδοί εκπομπών.

### **Υπέρβαση μονοπατιών**

Διαδρομές που πρώτα υπερβαίνουν μια καθορισμένη συγκέντρωση, εξαναγκασμό ή επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη, και στη συνέχεια επιστρέφουν σε αυτό το επίπεδο ή κάτω από αυτό και πάλι πριν από το τέλος μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου (π.χ. πριν από το 2100). Μερικές φορές χαρακτηρίζεται επίσης το μέγεθος και η πιθανότητα της υπέρβασης. Η διάρκεια της υπέρβασης μπορεί να ποικίλει από το ένα μονοπάτι στο άλλο, αλλά στα περισσότερα μονοπάτια υπέρβασης στη βιβλιογραφία και αναφέρονται ως μονοπάτια υπέρβασης στην AR6, η υπέρβαση συμβαίνει σε μια περίοδο τουλάχιστον μιας

δεκαετίας και μέχρι αρκετές δεκαετίες. Βλ. επίσης: Υπέρβαση θερμοκρασίας.

### **Κοινές κοινωνικοοικονομικές οδοί (ΕΚΠ)**

Αναπτύχθηκαν κοινές κοινωνικοοικονομικές οδοί (ΕΚΠ) για να συμπληρωθούν οι αντιπροσωπευτικές οδοί συγκέντρωσης (RCP). Από τον σχεδιασμό, οι οδοί εκπομπής και συγκέντρωσης RCP αφαιρέθηκαν από τη σύνδεσή τους με μια ορισμένη κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη. Ως εκ τούτου, μπορούν να διερευνηθούν διαφορετικά επίπεδα εκπομπών και κλιματικής αλλαγής κατά μήκος της διάστασης των ΠΕΚ στο πλαίσιο διαφορετικών οδών κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης (ΚΠΑ) στην άλλη διάσταση σε έναν πίνακα. Αυτό το ολοκληρωμένο πλαίσιο SSP-RCP χρησιμοποιείται πλέον ευρέως στη βιβλιογραφία ανάλυσης κλιματικών επιπτώσεων και πολιτικής (βλ., π.χ., <http://iconics-ssp.org>), όπου οι κλιματικές προβλέψεις που λαμβάνονται στο πλαίσιο των σεναρίων RCP αναλύονται στο πλαίσιο διαφόρων SSP. Καθώς έπρεπε να γίνουν αρκετές επικαιροποιήσεις των εκπομπών, αναπτύχθηκε ένα νέο σύνολο σεναρίων εκπομπών σε συνδυασμό με τα ΕΚΠ. Ως εκ τούτου, η συντομογραφία SSP χρησιμοποιείται πλέον για δύο πράγματα: Από τη μία πλευρά, το SSP1, το SSP2, ..., το SSP5 χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει τις πέντε οικογένειες κοινωνικοοικονομικών σεναρίων. Από την άλλη πλευρά, οι συντομογραφίες SSP1-1.9, SSP1-2.6, ..., SSP5-8.5 χρησιμοποιούνται για να υποδηλώσουν τα προσφάτως εκπονηθέντα σενάρια εκπομπών που είναι το αποτέλεσμα εφαρμογής μιας ΕΚΠ στο πλαίσιο ενός ολοκληρωμένου μοντέλου αξιολόγησης. Τα εν λόγω σενάρια ΕΚΠ δεν βασίζονται σε παραδοχές πολιτικής για το κλίμα, αλλά σε συνδυασμό με τις λεγόμενες κοινές παραδοχές πολιτικής (ΚΕΠ), έως το τέλος του αιώνα επιτυγχάνονται διάφορα κατά προσέγγιση επίπεδα έντασης ακτινοβολίας 1,9, 2,6, ..., ή 8,5 W m<sup>-2</sup>, αντίστοιχα. Υποδηλώνουν πορείες που αντιμετωπίζουν τις κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης, της προσαρμογής και του μετριασμού, καθώς και του μετασχηματισμού, με τη γενική έννοια ή από μια συγκεκριμένη μεθοδολογική προοπτική, όπως ολοκληρωμένα μοντέλα αξιολόγησης και προσομοιώσεις σεναρίων.

### **Πλανητική υγεία**

Μια έννοια που βασίζεται στην κατανόηση ότι η ανθρώπινη υγεία και ο ανθρώπινος πολιτισμός εξαρτώνται από την υγεία των οικοσυστημάτων και τη συνετή διαχείριση των οικοσυστημάτων.

### **Λόγοι ανησυχίας (RFC)**

Στοιχεία ενός πλαισίου ταξινόμησης, το οποίο αναπτύχθηκε για πρώτη φορά στην τρίτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), με στόχο να διευκολυνθούν οι κρίσεις σχετικά με το επίπεδο της κλιματικής αλλαγής που μπορεί να είναι επικίνδυνο (σύμφωνα με τη διατύπωση του άρθρου 2 της UNFCCC· UNFCCC, 1992) με τη συγκέντρωση των κινδύνων από διάφορους τομείς,

λαμβάνοντας υπόψη τους κινδύνους, την έκθεση, τα τρωτά σημεία, τις ικανότητες προσαρμογής και τις συνακόλουθες επιπτώσεις.

### **Αναδάσωση**

Μετατροπή σε δάσος γης που προηγουμένως περιείχε δάση, αλλά που έχει μετατραπεί σε κάποια άλλη χρήση. Βλ. επίσης: Δάσωση, ανθρωπογενείς απορροφήσεις, απομάκρυνση διοξειδίου του άνθρακα (CDR), αποψίλωση των δασών, μείωση των εκπομπών από την αποψίλωση και την υποβάθμιση των δασών (REDD+).

[Σημείωση: Για μια συζήτηση σχετικά με τον όρο δάσος και συναφείς όρους, όπως η δάσωση, η αναδάσωση και η αποψίλωση των δασών, βλ. τις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC του 2006 για τις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου και τη διύλισή τους το 2019, καθώς και πληροφορίες που παρέχονται από τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή]

### **Υπολειπόμενος κίνδυνος**

Ο κίνδυνος που σχετίζεται με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ο οποίος εξακολουθεί να υφίσταται μετά τις προσπάθειες προσαρμογής και μετριασμού. Οι δράσεις προσαρμογής μπορούν να ανακαταλείψουν τον κίνδυνο και τις επιπτώσεις, με αυξημένο κίνδυνο και επιπτώσεις σε ορισμένες περιοχές ή πληθυσμούς και μειωμένο κίνδυνο και επιπτώσεις σε άλλες. Βλ. επίσης: Απώλειες και ζημιές, απώλειες και ζημιές.

### **Ανθεκτικότητα**

Η ικανότητα των διασυνδεδεμένων κοινωνικών, οικονομικών και οικολογικών συστημάτων να αντιμετωπίζουν ένα επικίνδυνο γεγονός, τάση ή διαταραχή, να ανταποκρίνονται ή να αναδιοργανώνονται με τρόπους που διατηρούν την ουσιαστική λειτουργία, την ταυτότητα και τη δομή τους. Η ανθεκτικότητα αποτελεί θετικό χαρακτηριστικό όταν διατηρεί την ικανότητα προσαρμογής, μάθησης και/ή μετασχηματισμού. Βλ. επίσης: Κίνδυνος, κίνδυνος, τρωτότητα.

### **Αποκατάσταση**

Στο περιβαλλοντικό πλαίσιο, η αποκατάσταση περιλαμβάνει ανθρώπινες παρεμβάσεις που βοηθούν στην αποκατάσταση ενός οικοσυστήματος που έχει προηγουμένως υποβαθμιστεί, καταστραφεί ή καταστραφεί.

### **Κίνδυνος**

Το ενδεχόμενο δυσμενών συνεπειών για τα ανθρώπινα ή οικολογικά συστήματα, αναγνωρίζοντας την ποικιλομορφία των αξιών και των στόχων που συνδέονται με τα συστήματα αυτά. Στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής, οι κίνδυνοι μπορούν να προκύψουν από τις δυνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καθώς και από τις ανθρώπινες αντιδράσεις στην κλιματική αλλαγή. Στις σχετικές δυσμενείς συνέπειες περιλαμβάνονται οι επιπτώσεις στη ζωή, τα μέσα διαβίωσης, την υγεία και την ευημερία, τα οικονομικά, κοινωνικά και πολιτιστικά περιουσιακά στοιχεία και επενδύσεις, τις υποδομές, τις υπηρεσίες (συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών οικοσυστήματος), τα οικοσυστήματα και τα είδη.

Στο πλαίσιο των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, οι κίνδυνοι προκύπτουν από δυναμικές αλληλεπιδράσεις

μεταξύ των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα με την έκθεση και την ευπάθεια του επηρεαζόμενου ανθρώπινου ή οικολογικού συστήματος στους κινδύνους. Οι κίνδυνοι, η έκθεση και η ευπάθεια μπορεί να υπόκεινται σε αβεβαιότητα όσον αφορά το μέγεθος και την πιθανότητα εμφάνισης, και η καθεμία μπορεί να μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου και του χώρου λόγω κοινωνικοοικονομικών αλλαγών και λήψης αποφάσεων από τον άνθρωπο.

Στο πλαίσιο των αντιδράσεων στην κλιματική αλλαγή, οι κίνδυνοι προκύπτουν από το ενδεχόμενο οι εν λόγω αντιδράσεις να μην επιτύχουν τον επιδιωκόμενο στόχο ή τους επιδιωκόμενους στόχους ή από δυνητικούς συμβιβασμούς ή αρνητικές παρενέργειες σε άλλους κοινωνικούς στόχους, όπως οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ). Κίνδυνοι μπορεί να προκύψουν, για παράδειγμα, από την αβεβαιότητα όσον αφορά την εφαρμογή, την αποτελεσματικότητα ή τα αποτελέσματα της πολιτικής για το κλίμα, τις επενδύσεις που σχετίζονται με το κλίμα, την ανάπτυξη ή την υιοθέτηση τεχνολογίας και τις μεταβάσεις συστημάτων. Βλ. επίσης: Κίνδυνος, έκθεση, τρωτότητα, επιπτώσεις, διαχείριση κινδύνου, προσαρμογή, μετριασμός.

### **Βασικός κίνδυνος**

Οι βασικοί κίνδυνοι έχουν δυνητικά σοβαρές δυσμενείς συνέπειες για τον άνθρωπο και τα κοινωνικοοικολογικά συστήματα που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση των κινδύνων που σχετίζονται με το κλίμα με τα τρωτά σημεία των κοινωνιών και των συστημάτων που εκτίθενται.

### **Σενάριο**

Μια εύλογη περιγραφή του τρόπου με τον οποίο μπορεί να εξελιχθεί το μέλλον με βάση ένα συνεκτικό και εσωτερικά συνεπές σύνολο παραδοχών σχετικά με τις βασικές κινητήριες δυνάμεις (π.χ. ρυθμός τεχνολογικής αλλαγής, τιμές) και τις σχέσεις. Σημειώστε ότι τα σενάρια δεν είναι ούτε προβλέψεις ούτε προβλέψεις, αλλά χρησιμοποιούνται για να παρέχουν μια εικόνα των επιπτώσεων των εξελίξεων και των δράσεων. Βλ. επίσης: Σενάριο, σενάριο.

### **Σενάριο εκπομπών**

Μια εύλογη αναπαράσταση της μελλοντικής εξέλιξης των εκπομπών ουσιών που είναι ακτινοβολικώς ενεργές [π.χ. αέρια του θερμοκηπίου (GHG) ή αερολύματα] με βάση ένα συνεκτικό και εσωτερικά συνεπές σύνολο παραδοχών σχετικά με τις κινητήριες δυνάμεις (όπως η δημογραφική και κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη, η τεχνολογική αλλαγή, η ενέργεια και η χρήση γης) και τις βασικές σχέσεις τους. Τα σενάρια συγκέντρωσης, που προέρχονται από σενάρια εκπομπών, χρησιμοποιούνται συχνά ως εισροή σε ένα κλιματικό μοντέλο για τον υπολογισμό των κλιματικών προβλέψεων.

### **Πλαίσιο Σεντάι για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών**

Το Πλαίσιο Σεντάι για τη μείωση του κινδύνου καταστροφών 2015-2030 περιγράφει επτά σαφείς στόχους και τέσσερις προτεραιότητες δράσης για την πρόληψη νέων και τη μείωση των υφιστάμενων κινδύνων

καταστροφών. Η εθελοντική, μη δεσμευτική συμφωνία αναγνωρίζει ότι το κράτος έχει τον πρωταρχικό ρόλο στη μείωση του κινδύνου καταστροφών, αλλά ότι η ευθύνη θα πρέπει να επιμερίζεται με άλλα ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένης της τοπικής αυτοδιοίκησης, του ιδιωτικού τομέα και άλλων ενδιαφερόμενων μερών, με στόχο τη σημαντική μείωση του κινδύνου καταστροφών και των απωλειών σε ζωές, μέσα διαβίωσης και υγεία, καθώς και στα οικονομικά, φυσικά, κοινωνικά, πολιτιστικά και περιβαλλοντικά περιουσιακά στοιχεία των προσώπων, των επιχειρήσεων, των κοινοτήτων και των χωρών.

### **Οικισμοί**

Τόποι συμπυκνωμένης ανθρώπινης κατοίκησης. Οι οικισμοί μπορεί να κυμαίνονται από απομονωμένα αγροτικά χωριά έως αστικές περιοχές με σημαντική παγκόσμια επιρροή. Μπορούν να περιλαμβάνουν επίσημα προγραμματισμένη και άτυπη ή παράνομη κατοίκηση και σχετικές υποδομές. Βλ. επίσης: Πόλεις, αστικές περιοχές, αστικοποίηση.

### **Κοινές κοινωνικοοικονομικές οδοί (ΕΚΠ)**

Βλέπε: Διαδρομές

### **Μετατόπιση των αναπτυξιακών οδών (SDP)**

Στην παρούσα έκθεση, οι μεταβαλλόμενες αναπτυξιακές οδοί περιγράφουν τις μεταβάσεις που αποσκοπούν στον αναπροσανατολισμό των υφιστάμενων αναπτυξιακών τάσεων. Οι κοινωνίες μπορούν να δημιουργήσουν ευνοϊκές συνθήκες για να επηρεάσουν τις μελλοντικές οδούς ανάπτυξής τους, όταν προσπαθούν να επιτύχουν ορισμένα αποτελέσματα. Ορισμένα αποτελέσματα μπορεί να είναι κοινά, ενώ άλλα μπορεί να αφορούν συγκεκριμένο πλαίσιο, δεδομένων των διαφορετικών σημείων εκκίνησης. Βλ. επίσης: Διαδρομές ανάπτυξης, Μετατόπιση των διαδρομών ανάπτυξης προς τη βιωσιμότητα.

### **Νεροχύτης**

Κάθε διεργασία, δραστηριότητα ή μηχανισμός που απομακρύνει αέριο θερμοκηπίου, αεροζόλ ή πρόδρομη ουσία αερίου θερμοκηπίου από την ατμόσφαιρα. Βλ. επίσης: Δεξαμενή - άνθρακας και άζωτο, δεξαμενή, δυνατότητα δέσμευσης, πηγή, απορρόφηση.

### **Μικρά νησιωτικά αναπτυσσόμενα κράτη (AMNK)**

Τα αναπτυσσόμενα μικρά νησιωτικά κράτη (AMNK), όπως αναγνωρίζονται από την ΟΗΡΛΛΣ των Ηνωμένων Εθνών (Γραφείο του Υπατου Εκπροσώπου των Ηνωμένων Εθνών για τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, τις περικλειστές αναπτυσσόμενες χώρες και τα αναπτυσσόμενα μικρά νησιωτικά κράτη), αποτελούν διακριτή ομάδα αναπτυσσόμενων χωρών που αντιμετωπίζουν συγκεκριμένες κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές ευπάθειες. Αναγνωρίστηκαν ως ειδική περίπτωση τόσο για το περιβάλλον όσο και για την ανάπτυξή τους στη Διάσκεψη Κορυφής του Ρίο για τη Γη στη Βραζιλία το 1992. Πενήντα οκτώ χώρες και εδάφη ταξινομούνται επί του παρόντος ως AMNK από την ΟΗΡΛΛΣ του ΟΗΕ, με 38 κράτη μέλη του ΟΗΕ και 20 μη μέλη του ΟΗΕ ή συνδεδεμένα μέλη των περιφερειακών επιτροπών.

## Κοινωνική δικαιοσύνη

Βλέπε: Δικαιοσύνη.

## Κοινωνική προστασία

Στο πλαίσιο της αναπτυξιακής βοήθειας και της πολιτικής για το κλίμα, η κοινωνική προστασία συνήθως περιγράφει δημόσιες και ιδιωτικές πρωτοβουλίες που παρέχουν μεταβιβάσεις εισοδήματος ή κατανάλωσης στους φτωχούς, προστατεύουν τους ευάλωτους από κινδύνους βιοπορισμού και ενισχύουν την κοινωνική θέση και τα δικαιώματα των περιθωριοποιημένων, με γενικό στόχο τη μείωση της οικονομικής και κοινωνικής ευπάθειας των φτωχών, ευάλωτων και περιθωριοποιημένων ομάδων. Σε άλλα πλαίσια, η κοινωνική προστασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνώνυμα με την κοινωνική πολιτική και μπορεί να περιγραφεί ως όλες οι δημόσιες και ιδιωτικές πρωτοβουλίες που παρέχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες, όπως η υγεία, η εκπαίδευση ή η στέγαση, ή οι μεταβιβάσεις εισοδήματος και κατανάλωσης σε άτομα. Οι πολιτικές κοινωνικής προστασίας προστατεύουν τους φτωχούς και τους ευάλωτους από τους κινδύνους βιοπορισμού και ενισχύουν την κοινωνική θέση και τα δικαιώματα των περιθωριοποιημένων, καθώς και αποτρέπουν τα ευάλωτα άτομα από το να πέσουν στη φτώχεια.

## Τροποποίηση ηλιακής ακτινοβολίας (SRM)

Αναφέρεται σε μια σειρά μέτρων τροποποίησης της ακτινοβολίας που δεν σχετίζονται με τον μετριασμό των αερίων του θερμοκηπίου (GHG) και αποσκοπούν στον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Οι περισσότερες μέθοδοι περιλαμβάνουν τη μείωση του ποσού της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στην επιφάνεια, αλλά άλλοι ενεργούν επίσης στον προϋπολογισμό ακτινοβολίας μακρών κυμάτων με τη μείωση του οπτικού πάχους και της διάρκειας ζωής σύννεφων.

## Πηγή:

Κάθε διεργασία ή δραστηριότητα που εκλύει αέριο θερμοκηπίου, αεροζόλ ή πρόδρομο αέριο θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Βλ. επίσης: Δεξαμενή - άνθρακας και άζωτο, δεξαμενή, δυνατότητα παγίδευσης, νεροχύτης, πρόσληψη.

## Λανθάνοντα στοιχεία ενεργητικού

Περιουσιακά στοιχεία που εκτίθενται σε υποτιμήσεις ή μετατροπή σε «υποχρεώσεις» λόγω απρόβλεπτων μεταβολών στα αρχικά αναμενόμενα έσοδά τους λόγω καινοτομιών και/ή εξελίξεων του επιχειρηματικού πλαισίου, συμπεριλαμβανομένων αλλαγών στις δημόσιες ρυθμίσεις σε εγχώριο και διεθνές επίπεδο.

## Αειφόρος ανάπτυξη (AA)

Ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ανταποκριθούν στις δικές τους ανάγκες και εξισορροπεί τις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές ανησυχίες. Βλ. επίσης: Αναπτυξιακές οδοί, Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ).

## Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ)

Οι 17 παγκόσμιοι στόχοι για την ανάπτυξη για όλες τις χώρες που καθορίστηκαν από τα Ηνωμένα Έθνη μέσω συμμετοχικής διαδικασίας και εκπονήθηκαν στην Ατζέντα του 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένης της εξάλειψης της φτώχειας και της πείνας· διασφάλιση της υγείας και της ευημερίας, της εκπαίδευσης, της ισότητας των φύλων, του καθαρού νερού και της ενέργειας, καθώς και της αξιοπρεπούς εργασίας· οικοδόμηση και διασφάλιση ανθεκτικών και βιώσιμων υποδομών, πόλεων και κατανάλωσης· μείωση των ανισοτήτων· προστασία των χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων· προώθηση της ειρήνης, της δικαιοσύνης και των εταιρικών σχέσεων· και ανάληψη επείγουσας δράσης για την κλιματική αλλαγή. Βλ. επίσης: Οδοί ανάπτυξης, Βιώσιμη ανάπτυξη (SD).

## Βιώσιμη διαχείριση της γης

Η διαχείριση και η χρήση των χερσαίων πόρων, συμπεριλαμβανομένων των εδαφών, των υδάτων, των ζώων και των φυτών, για την κάλυψη των μεταβαλλόμενων ανθρώπινων αναγκών, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα το μακροπρόθεσμο παραγωγικό δυναμικό αυτών των πόρων και τη διατήρηση των περιβαλλοντικών λειτουργιών τους.

## Υπέρβαση θερμοκρασίας

Υπέρβαση συγκεκριμένου επιπέδου υπερθέρμανσης του πλανήτη, ακολουθούμενη από μείωση έως ή κάτω από το επίπεδο αυτό κατά τη διάρκεια συγκεκριμένης χρονικής περιόδου (π.χ. πριν από το 2100). Μερικές φορές χαρακτηρίζεται επίσης το μέγεθος και η πιθανότητα της υπέρβασης. Η διάρκεια της υπέρβασης μπορεί να ποικίλει από το ένα μονοπάτι στο άλλο, αλλά στα περισσότερα μονοπάτια υπέρβασης στη βιβλιογραφία και αναφέρεται ως μονοπάτια υπέρβασης στην AR6, η υπέρβαση συμβαίνει σε μια περίοδο τουλάχιστον μίας και έως και αρκετών δεκαετιών. Βλ. επίσης: Ξεπεράστε τις Διαδρομές.

## Σημείο καμψής

Κρίσιμο όριο πέραν του οποίου ένα σύστημα αναδιοργανώνεται, συχνά απότομα και/ή αμετάκλητα. Βλ. επίσης: Απότομη κλιματική αλλαγή, μη αναστρεψιμότητα, στοιχείο ανατροπής.

## Μετασχηματισμός

Μια αλλαγή στα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των φυσικών και ανθρώπινων συστημάτων.

## Μετασχηματιστική προσαρμογή

Βλέπε: Προσαρμογή.

## Μετάβαση

Η διαδικασία αλλαγής από μια κατάσταση ή κατάσταση σε μια άλλη σε μια δεδομένη χρονική περίοδο. Η μετάβαση μπορεί να αφορά άτομα, επιχειρήσεις, πόλεις, περιφέρειες και έθνη και μπορεί να βασίζεται σε σταδιακές ή μετασχηματιστικές αλλαγές.

## Δίκαιη μετάβαση

Ένα σύνολο αρχών, διαδικασιών και πρακτικών που έχουν ως στόχο να διασφαλίσουν ότι κανένας άνθρωπος, εργαζόμενος, τόπος, τομέας, χώρα ή περιφέρεια δεν θα μείνει στο περιθώριο κατά τη μετάβαση από μια οικονομία υψηλών ανθρακούχων εκπομπών σε μια οικονομία χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών.

Τονίζει την ανάγκη για στοχευμένα και προορατικά μέτρα από τις κυβερνήσεις, τους οργανισμούς και τις αρχές για να διασφαλιστεί ότι ελαχιστοποιούνται τυχόν αρνητικές κοινωνικές, περιβαλλοντικές ή οικονομικές επιπτώσεις των μεταβάσεων σε ολόκληρη την οικονομία, ενώ μεγιστοποιούνται τα οφέλη για όσους πλήττονται δυσανάλογα. Οι βασικές αρχές των δίκαιων μεταβάσεων περιλαμβάνουν: σεβασμός και αξιοπρέπεια για τις ευάλωτες ομάδες· δικαιοσύνη όσον αφορά την πρόσβαση και τη χρήση της ενέργειας, τον κοινωνικό διάλογο και τη δημοκρατική διαβούλευση με τα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη· τη δημιουργία αξιοπρεπών θέσεων εργασίας· κοινωνική προστασία· και δικαιώματα στην εργασία. Οι δίκαιες μεταβάσεις θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν τη δικαιοσύνη στις διαδικασίες σχεδιασμού και λήψης αποφάσεων για την ενέργεια, τη χρήση γης και το κλίμα· οικονομική διαφοροποίηση με βάση επενδύσεις χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών· ρεαλιστικά προγράμματα κατάρτισης/επανεκπαίδευσης που οδηγούν σε αξιοπρεπή εργασία· πολιτικές που αφορούν το φύλο και προωθούν δίκαια αποτελέσματα· την προώθηση της διεθνούς συνεργασίας και συντονισμένων πολυμερών δράσεων· και την εξάλειψη της φτώχειας. Τέλος, οι δίκαιες μεταβάσεις μπορεί να ενσωματώνουν την επανόρθωση βλαβών του παρελθόντος και αντιληπτών αδικιών.

### Αστικό

Η κατηγοριοποίηση των περιοχών ως «αστικών» από τις κρατικές στατιστικές υπηρεσίες βασίζεται γενικά είτε στο μέγεθος του πληθυσμού, την πυκνότητα του πληθυσμού, την οικονομική βάση, την παροχή υπηρεσιών είτε σε κάποιο συνδυασμό των ανωτέρω. Τα αστικά συστήματα είναι δίκτυα και κόμβοι εντατικής αλληλεπίδρασης και ανταλλαγής, συμπεριλαμβανομένου του κεφαλαίου, του πολιτισμού και των υλικών αντικειμένων. Οι αστικές περιοχές συνυπάρχουν με τις αγροτικές περιοχές και τείνουν να παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα πολυπλοκότητας, υψηλότερους πληθυσμούς και πληθυσμιακή πυκνότητα, ένταση των επενδύσεων κεφαλαίου και υπεροχή των δευτερογενών (μεταποίηση) και τριτογενών (υπηρεσίες) βιομηχανιών. Η έκταση και η ένταση αυτών των χαρακτηριστικών ποικίλλει σημαντικά εντός και μεταξύ των αστικών περιοχών. Οι αστικοί χώροι και τα συστήματα είναι ανοικτά, με μεγάλη κίνηση και ανταλλαγή μεταξύ περισσότερων αγροτικών περιοχών, καθώς και άλλων αστικών περιοχών. Οι αστικές περιοχές μπορούν να διασυνδεθούν σε παγκόσμιο επίπεδο, διευκολύνοντας τις ταχείες ροές μεταξύ τους, τις επενδύσεις κεφαλαίου, τις ιδέες και τον πολιτισμό, την ανθρώπινη μετανάστευση και τις ασθένειες. Βλ. επίσης:

Πόλεις, περιφέρεια πόλης, περιαστικές περιοχές, αστικά συστήματα, αστικοποίηση.

### Αστικοποίηση

Η αστικοποίηση είναι μια πολυδιάστατη διαδικασία που περιλαμβάνει τουλάχιστον τρεις ταυτόχρονες αλλαγές: 1) αλλαγή χρήσης γης: μετατροπή πρώην αγροτικών οικισμών ή φυσικών εκτάσεων σε αστικούς οικισμούς· 2) Δημογραφικές αλλαγές: μετατόπιση της χωρικής κατανομής ενός πληθυσμού από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές· και 3) αλλαγή υποδομών: αύξηση της παροχής υπηρεσιών υποδομής, συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρικής ενέργειας, της αποχέτευσης κ.λπ. Η αστικοποίηση συχνά περιλαμβάνει αλλαγές στον τρόπο ζωής, τον πολιτισμό και τη συμπεριφορά και, ως εκ τούτου, μεταβάλλει τη δημογραφική, οικονομική και κοινωνική δομή τόσο των αστικών όσο και των αγροτικών περιοχών. Βλ. επίσης: Οικισμός, Αστικά, Αστικά Συστήματα.

### Νόσος που μεταδίδεται από φορείς

Ασθένειες που προκαλούνται από παράσιτα, ιούς και βακτήρια που μεταδίδονται από διάφορους φορείς (π.χ. κουνούπια, αμμόμυλες, ζώφια τριατόμων, μαύρες μύγες, τσιμπούρια, μύγες τσε-τσε, ακάρεα, σαλιγκάρια και ψείρες).

### Ευπάθεια

Η τάση ή η προδιάθεση να επηρεαστούν αρνητικά. Η τρωτότητα περιλαμβάνει μια ποικιλία εννοιών και στοιχείων, συμπεριλαμβανομένης της ευαισθησίας ή της ευαισθησίας σε βλάβη και της έλλειψης ικανότητας αντιμετώπισης και προσαρμογής. Βλ. επίσης: Κίνδυνος, έκθεση, επιπτώσεις, κίνδυνος.

### Ασφάλεια των υδάτων

Η ικανότητα του πληθυσμού να διασφαλίζει τη βιώσιμη πρόσβαση σε επαρκείς ποσότητες νερού αποδεκτής ποιότητας για τη διατήρηση των μέσων βιοπορισμού, της ανθρώπινης ευημερίας και της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης, για τη διασφάλιση της προστασίας από τη ρύπανση από τα ύδατα και τις καταστροφές που σχετίζονται με τα ύδατα και για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων σε κλίμα ειρήνης και πολιτικής σταθερότητας.

### Ευημερία

Μια κατάσταση ύπαρξης που ικανοποιεί διάφορες ανθρώπινες ανάγκες, συμπεριλαμβανομένων των υλικών συνθηκών διαβίωσης και της ποιότητας ζωής, καθώς και της ικανότητας να επιδιώκει κανείς τους στόχους του, να ευδοκίμει και να αισθάνεται ικανοποιημένος με τη ζωή του. Η ευημερία των οικοσυστημάτων αναφέρεται στην ικανότητα των οικοσυστημάτων να διατηρούν την ποικιλομορφία και την ποιότητά τους.

# Παράρτημα II - Ακρωνύμια, χημικά σύμβολα και επιστημονικές μονάδες

Συντακτική ομάδα

Andreas Fischlin (Ελβετία), Yonhung Jung (Δημοκρατία της Κορέας), Noémie Leprince-Ringuet (Γαλλία), Chloé Ludden (Γερμανία/Γαλλία), Clotilde Péan (Γαλλία), José Romero (Ελβετία)

Το παρόν παράρτημα θα πρέπει να αναφέρεται ως εξής: IPCC, 2023: Παράρτημα II: Ακρωνύμια, χημικά σύμβολα και επιστημονικές μονάδες [Fischlin, A., Y. Jung, N. Leprince-Ringuet, C. Ludden, C. Péan, J. Romero (επιμ.)].

Σε: Κλιματική αλλαγή 2023: Συγκεφαλαιωτική έκθεση. Συμβολή των ομάδων εργασίας I, II και III στην έκτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή [Core Writing Team, H. Lee και J. Romero (επιμ.)]. IPCC, Γενεύη, Ελβετία, σ. 131-133, doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.003.

Παραρτήματα

AFOLU	Γεωργία, δασοκομία και άλλες χρήσεις γης *	ΑΕΠ	Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν
AE5	Πέμπτη έκθεση αξιολόγησης	ΑτΘ	Αέρια θερμοκηπίου *
AE6	Έκτη έκθεση αξιολόγησης	Gt	Γιγατόνοι
BECCS	Βιοενέργεια με δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα *	GW	Γιγαβάτ
ΕΧΣ	Δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα *	GWL	Επίπεδο υπερθέρμανσης του πλανήτη
ΜΧΣ	Δέσμευση και χρήση άνθρακα	GWP100	Δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη σε χρονικό ορίζοντα 100 ετών *
ΕΕΣ	Αφαίρεση διοξειδίου του άνθρακα *	υδροφθοράνθρακες	Υδροφθοράνθρακες
CH4	Μεθάνιο	ΔΟΕ	Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας
ΕΑΣ	Κλιματιστικός οδηγός πρόσκρουσης *	IEA-ΣΤΑΔΙΑ	Σενάριο δηλωμένων πολιτικών του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας
CMIP5	Συνδεδεμένο πρότυπο Intercomparison Φάση έργου 5	ΜΟΠ	Επεξηγηματική διαδρομή μετριασμού
CMIP6	Συνδεδεμένο πρότυπο Intercomparison Φάση 6 του έργου	ΟΘΠ-LD	Ενδεικτική διαδρομή μετριασμού - Χαμηλή ζήτηση
CO2	Διοξείδιο του άνθρακα	ΟΘΠ-NEG	Επεξηγηματική οδός μετριασμού - Ανάπτυξη μη ρυπογόνων εκπομπών
Ισοδύναμο CO2	Ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα *	ΟΘΠ-ΠΥ	Ενδεικτική Διαδρομή Μετριασμού - Διαδρομές Μετατόπισης Ανάπτυξης
ΟΚΑ	Ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή ανάπτυξη *	ΟΘΠ-REN	Επεξηγηματική διαδρομή μετριασμού - Μεγάλη εξάρτηση από το RENEwables
CO2-FFI	CO2 από καύση ορυκτών καυσίμων και βιομηχανικές διεργασίες	IP-ModAct	Ενδεικτική πορεία Μέτρια δράση
CO2-LULUCF	CO2 από τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία	Διακυβερνητική ή Επιτροπή για την Κλιματική	Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή
ΚΕΦ	Διατομεακό πλαίσιο	kWh	Κιλοβατώρα
ΟΣΔΕ	Άμεση δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα αέρα	LCOE	Ισοπεδωμένο κόστος ενέργειας
ΚΕΕ	Διαχείριση κινδύνου καταστροφών *	ΛΑΧ	Λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες *
ΕbA	Προσαρμογή με βάση το οικοσύστημα *	Λι-on	Ιόντων λιθίου
ΓΕΚ	Ευαισθησία κλίματος ισορροπίας *	Λι	Τοπική γνώση *
ΙΣ	Συνοπτική παρουσίαση	LULUCF	Χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοκομία *
ΗΟ	Ηλεκτρικό όχημα	ΜΑΓΙΚΣ	Μοντέλο για την αξιολόγηση της κλιματικής αλλαγής που προκαλείται από τα αέρια του θερμοκηπίου
ΣΕΠ	Σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης *	MWh	Μεγαβατώρα
Φάιρ	Απλό κλιματικό μοντέλο απόκρισης παλμού πεπερασμένου πλάτους	N2O	Οξείδιο του αζώτου
FAO	Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών	ΕΚΣ	Εθνικά καθορισμένη συνεισφορά
ΦΧΙ	Καύση ορυκτών καυσίμων και βιομηχανικές διεργασίες	NF3	Τριφθοριούχο άζωτο
φθοριούχα αέρια	Φθοριούχα αέρια	O3	Όζον
		ΚΛΠ	Υπερφθοράνθρακες
		ΠΜΒ	μέρη ανά δισεκατομμύριο
		ΣΔΙΤ	Ισοτιμία αγοραστικής δύναμης

## Παραρτήματα

rpm	μέρη ανά εκατομμύριο		Διαδρομή *
φωτοβολταϊκών	Φωτοβολταϊκά	ΣΥΡ	Συγκεφαλαιωτική έκθεση
E&D	Έρευνα και Ανάπτυξη	tCO <sub>2</sub> -eq	Τόνος ισοδυνάμου διοξειδίου του άνθρακα
RCB	Υπόλοιπος προϋπολογισμός άνθρακα	tCO <sub>2</sub> -FFI	Τόνος διοξειδίου του άνθρακα από καύση ορυκτών καυσίμων και βιομηχανικές διεργασίες
ΠΣΣ	Αντιπροσωπευτικές οδούς συγκέντρωσης (π.χ. RCP2.6, οδός για την οποία η επιβολή ακτινοβολίας έως το 2100 περιορίζεται σε 2,6 Wm <sup>-2</sup> )	ΤΣ	Τεχνική περίληψη
ΣΕΔ	Λόγοι ανησυχίας *	UNFCCC	Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή
ΣΒΑ	Στόχος Βιώσιμης Ανάπτυξης *	Δολάρια ΗΠΑ	Δολάριο των Ηνωμένων Πολιτειών
ΔΣΑ	Μετατόπιση των διαδρομών ανάπτυξης *	Ομάδα εργασίας	Ομάδα εργασίας
ΣΦ6	Εξαφθοριούχο θείο	WGI	Ομάδα εργασίας I της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)
ΑΜΝΚ	Μικρά νησιωτικά αναπτυσσόμενα κράτη *	Ομάδα εργασίας II	Ομάδα εργασίας II της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)
ΑΣΠΚ	Βραχύβια Climate Forcer	Ομάδα III	Ομάδα εργασίας III της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)
ΔΜΣ	Σύνοψη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής	ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
SR1.5	Ειδική έκθεση για την υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5°C	ΓΟΥΙΜ	Διεθνής μηχανισμός της Βαρσοβίας για τις απώλειες και τις ζημιές στο πλαίσιο της UNFCCC *
ΣΚΧΚ	Ειδική έκθεση για την κλιματική αλλαγή και τη γη	Wm-2	Watt ανά τετραγωνικό μέτρο
ΕΥΚ	Τροποποίηση ηλιακής ακτινοβολίας *		* Για πλήρη ορισμό, βλ. επίσης παράρτημα I: γλωσσάριο
SROCC	Ειδική έκθεση για τους ωκεανούς και την κρούσφαιρα σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα		Οι ορισμοί των πρόσθετων όρων είναι διαθέσιμοι στο διαδικτυακό γλωσσάριο της IPCC: <a href="https://apps.ipcc.ch/glossary/">https://apps.ipcc.ch/glossary/</a> (στα αγγλικά)
ΕΚΠ	Κοινή Κοινωνικοοικονομική		

# Παράρτημα III - Συνεισφέροντες

## Μέλη της βασικής ομάδας γραφής

### **Λι, Χοεσούνγκ**

Πρόεδρος IPCC  
Πανεπιστήμιο της Κορέας  
Δημοκρατία της Κορέας

### **Κάλβιν, Κάθριν**

Η Εθνική Υπηρεσία Αεροναυτικής και Διαστήματος  
ΗΠΑ

### **DASGUPTA, Ντιπάκ**

Ινστιτούτο Ενέργειας και Πόρων, Ινδία (TERI)  
Ινδία / ΗΠΑ

### **KRINNER, Γκέρχαρντ**

Το Γαλλικό Εθνικό Κέντρο Επιστημονικής Έρευνας  
Γαλλία/Γερμανία

### **MUKHERJI, Αντίτι**

Διεθνές Ινστιτούτο Διαχείρισης Υδάτων  
Ινδία

### **ΘΟΡΝΗ, Πήτερ**

Πανεπιστήμιο του Maynooth  
Ιρλανδία / Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας  
και της Βόρειας Ιρλανδίας)

### **TRISOS, Χριστόφορος**

Πανεπιστήμιο του Κέιπ Τάουν  
Νότια Αφρική

### **ΡΟΜΕΡΟ, Χοσέ**

MET ΣΥΡ IPCC  
Ελβετία

### **ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ, Paulina**

Πανεπιστήμιο της Χιλής  
Χιλή

### **BARRETT, Κο**

Αντιπρόεδρος της IPCC  
Εθνική Ωκεανογραφική και Ατμοσφαιρική Διοίκηση  
ΗΠΑ

### **Μπλάνκο, Γκάμπριελ**

Εθνικό Πανεπιστήμιο του Κέντρου της Επαρχίας του  
Μπουένος Άιρες  
Αργεντινή

### **CHEUNG, Γουίλιαμ Γ. Λ.**

Το Πανεπιστήμιο της Βρετανικής Κολομβίας  
Καναδάς

### **Κόνορς, Σάρα Λ.**

Μονάδα Τεχνικής Υποστήριξης WGI

Γαλλία / Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και  
της Βόρειας Ιρλανδίας)

### **DENTON, Φάτιμα**

Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την  
Αφρική  
Γκάμπια

### **DIONGUE-NIANG, Αϊντά**

Εθνική Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας και  
Μετεωρολογίας  
Σενεγάλη

### **DODMAN, Δαυίδ**

Το Ινστιτούτο Μελετών Στέγασης και Αστικής Ανάπτυξης  
Τζαμάικα / Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας  
και της Βόρειας Ιρλανδίας) / Κάτω Χώρες

### **GARSCHAGEN, Ματθίας**

Ludwig Maximilian Πανεπιστήμιο του Μονάχου  
Γερμανία

### **Γκέντεν, Όλιβερ**

Γερμανικό Ινστιτούτο Διεθνών Υποθέσεων και  
Ασφάλειας  
Γερμανία

### **Χάιγουαρντ, Μπρόνγκουιν**

Πανεπιστήμιο του Canterbury  
Νέα Ζηλανδία

### **Τζόουνς, Κρίστοφερ**

Met Office  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της  
Βόρειας Ιρλανδίας)

### **Τζότζο, Φρανκ**

Το Εθνικό Πανεπιστήμιο της Αυστραλίας  
Αυστραλία

### **ΚΡΟΥΓ, Θέλμα**

Αντιπρόεδρος της IPCC  
INPE, συνταξιούχος  
Βραζιλία

### **ΛΑΣΚΟ, Ρόντελ**

Συμβουλευτική Ομάδα για τη Διεθνή Γεωργική Έρευνα  
Φιλιππίνες

### **WEI, Yi-Ming**

Ινστιτούτο Τεχνολογίας του Πεκίνου  
Κίνα

### **Γουίνκλερ, Χάραλντ**

Πανεπιστήμιο του Κέιπ Τάουν  
Νότια Αφρική

### **ZHAI, Panmao**

## Παραρτήματα

Συμπρόεδρος της IPCC WGI  
Κινεζική Ακαδημία Μετεωρολογικών Επιστημών  
Κίνα

### **ZOMMERS, Ζίντα**

Γραφείο των Ηνωμένων Εθνών για τη μείωση του  
κινδύνου καταστροφών  
Λετονία

## Εκτεταμένα μέλη της ομάδας γραφής

### **ΩΡΑ, Jean-Charles**

Διεθνές Κέντρο για την Ανάπτυξη και το Περιβάλλον  
Γαλλία

### **Τζόνσον, ο Φράνσις Χ.**

Ινστιτούτο Περιβάλλοντος της Στοκχόλμης  
Ταϊλάνδη / Σουηδία

### **ΠΑΧΑΥΡΙ, Σονάλι**

Διεθνές Ινστιτούτο Εφαρμοσμένης Ανάλυσης  
Συστημάτων  
Αυστρία / Ινδία

### **Σίμσον, Νικόλας Π.**

Πανεπιστήμιο του Κέιπ Τάουν  
Νότια Αφρική / Ζιμπάμπουε

### **SINGH, Τσάντιν**

Ινδικό Ινστιτούτο Ανθρώπινων Οικισμών  
Ινδία

### **ΘΩΜΑΣ, Adelle**

Πανεπιστήμιο των Μπαχαμών  
Μπαχάμες

### **Τότιν, Έντμοντ**

Université Nationale d'Agriculture  
Μπενίν

## Συντάκτες αναθεώρησης

### **ΑΡΙΑΣ, Πάολα**

Escuela Ambiental, Universidad de Antioquia  
Κολομβία

### **ΜΠΟΥΣΤΑΜΑΝΤΕ, Mercedes**

Πανεπιστήμιο της Μπραζιλία  
Βραζιλία

### **ΕΛΓΙΖΟΥΛΗ, Ισμαήλ Α.**

Σουδάν

### **ΦΛΑΤΟ, Γρηγόρης**

Αντιπρόεδρος της WGI της Διακυβερνητικής Επιτροπής  
για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)  
Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή Καναδάς

Καναδάς

### **HOWDEN, Μαρκ**

Αντιπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της  
Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του  
Κλίματος (IPCC)  
Το Εθνικό Πανεπιστήμιο της Αυστραλίας  
Αυστραλία

### **MÉNDEZ, Κάρλος**

Αντιπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της  
Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του  
Κλίματος (IPCC)  
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas  
Βενεζουέλα

### **PEREIRA, Τζόι Ζακλίν**

Αντιπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της  
Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του  
Κλίματος (IPCC)  
Universiti Kebangsaan Μαλαισία  
Μαλαισία

### **PICHS-MADRUGA, Ραμόν**

Αντιπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής  
Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Κέντρο Μελετών Παγκόσμιας Οικονομίας  
Κούβα

### **Ρόουζ, ο Στίβεν Κ.**

Ερευνητικό Ινστιτούτο Ηλεκτρικής Ενέργειας  
ΗΠΑ

### **Σαχέμπ, Γιαμίνα**

OpenExp  
Αλγερία / Γαλλία

### **SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Ρομπέρτο Α.**

Αντιπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της  
Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του  
Κλίματος (IPCC)  
Το Κολέγιο των Βόρειων Συνόρων  
Μεξικό

### **ÜRGE-VORSATZ, Νταϊάνα**

Αντιπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής  
Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Πανεπιστήμιο Κεντρικής Ευρώπης  
Ουγγαρία

### **ΧΙΑΟ, Κούντε**

Πανεπιστήμιο του Πεκίνου Normal  
Κίνα

### **YASSAA, Νουρεντίνη**

Αντιπρόεδρος της WGI της Διακυβερνητικής Επιτροπής  
για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)  
Centre de Développement des Energies Renouvelables  
Αλγερία

## Συνεισφέροντες συντάκτες

### **ALEGRÍA, Αντρές**

ΜΔΔ της Ομάδας Εργασίας II της IPCC  
Ινστιτούτο Alfred Wegener  
Γερμανία / Ονδούρα

### **ΑΡΜΟΥΡ, Κάιλ**

Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον  
ΗΠΑ

### **ΚΡΕΒΑΤΙ FRIEDL, Birgit**

Πανεπιστήμιο του Γκρατς  
Αυστρία

### **BLOK, Κορνήλις**

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο του Ντελφτ  
Κάτω Χώρες

### **CISSÉ, Guéladio**

Ελβετικό Ινστιτούτο Τροπικής και Δημόσιας Υγείας και  
Πανεπιστήμιο της Βασιλείας  
Μαυριτανία / Ελβετία / Γαλλία

### **Οδοντίατρος, Φρανκ**

Ευρωπαϊκή Επιτροπή  
ΕΕ

### **ERIKSEN, Siri**

Νορβηγικό Πανεπιστήμιο Επιστημών Ζωής  
Νορβηγία

### **FISCHER, Έριχ**

ETH Ζυρίχη  
Ελβετία

### **Γκάρνερ, Γκρέγορι**

Πανεπιστήμιο Rutgers  
ΗΠΑ

### **GUIVARCH, Σελίν**

Centre International de Recherche sur l'Environnement  
et le développement  
Γαλλία

### **HAASNOOT, Μαρτζολιτζν**

Δέλτα  
Κάτω Χώρες

### **ΧΑΝΣΕΝ, Γκέριτ**

Γερμανικό Ινστιτούτο Διεθνών Υποθέσεων και  
Ασφάλειας  
Γερμανία

### **HAUSER, Ματθίας**

ETH Ζυρίχη  
Ελβετία

### **HAWKINS, Εντ**

Πανεπιστήμιο του Reading

Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της  
Βόρειας Ιρλανδίας)

### **ΧΕΡΜΑΝΣ, ΤΙΜ**

Βασιλικό Ολλανδικό Ινστιτούτο Θαλάσσιων Ερευνών  
Κάτω Χώρες

### **ΚΟΠΠ, Ρόμπερτ**

Πανεπιστήμιο Rutgers  
ΗΠΑ

### **LEPRINCE-RINGUET, Νόεμι**

Γαλλία

### **LEWIS, Τζάρνεντ**

Πανεπιστήμιο της Μελβούρνης και Climate Resource  
Αυστραλία / Νέα Ζηλανδία

### **Λέι, Ντέμπορα**

Latinoamérica Renovable, ECLAC του ΟΗΕ  
Μεξικό / Γουατεμάλα

### **LUDDEN, Χλόη**

Μονάδα τεχνικής υποστήριξης της ομάδας εργασίας III  
Γερμανία / Γαλλία

### **NIAMIR, Λέιλα**

Διεθνές Ινστιτούτο Εφαρμοσμένης Ανάλυσης  
Συστημάτων  
Ιράν / Ολλανδία / Αυστρία

### **NICHOLLS, Ζεβεδαίος**

Πανεπιστήμιο της Μελβούρνης  
Αυστραλία

### **ΜΕΡΙΚΟΙ, Σρέγια**

Μονάδα Τεχνικής Υποστήριξης της Ομάδας Εργασίας III  
της IPCC  
Ασιατικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας  
Ινδία / Ταϊλάνδη

### **SZOPA, Σόφι**

Laboratoire des Sciences du Climat et de  
l'Environnement  
Γαλλία

### **TREWIN, Μπλερ**

Αυστραλιανό Γραφείο Μετεωρολογίας  
Αυστραλία

### **VAN DER WIJST, Κατζ-Ιβάρ**

Ολλανδικός Οργανισμός Περιβαλλοντικής Εκτίμησης  
Κάτω Χώρες

### **ΧΕΙΜΩΝΑΣ, Gundula**

Δέλτα  
Κάτω Χώρες / Γερμανία

### **ΜΑΡΤΥΡΑΣ, Μαξιμιλιανός**

Ludwig Maximilian Πανεπιστήμιο του Μονάχου

Γερμανία

## Επιστημονική συντονιστική επιτροπή

### ABDULLA, Αμπζάντ

Αντιπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
IPENA  
Μαλδίβες

### ΑΛΝΤΡΙΑΝ, Έντβιν

Συμπρόεδρος της IPCC WGI  
Οργανισμός Αξιολόγησης και Εφαρμογής Τεχνολογίας  
Ινδονησία

### CALVO, Εντουάρντο

Συμπρόεδρος της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Εθνικό Πανεπιστήμιο του Σαν Μάρκος  
Περού

### CARRARO, Κάρλο

Αντιπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Πανεπιστήμιο Ca' Foscari της Βενετίας  
Ιταλία

### DRIOUECH, Φάτιμα

Αντιπρόεδρος της WGI της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)  
Πανεπιστήμιο Mohammed VI Polytechnic  
Μαρόκο

### FISCHLIN, Ανδρέας

Αντιπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
ETH Ζυρίχη  
Ελβετία

### FUGLESTVEDT, Ιαν.

Αντιπρόεδρος της WGI της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)  
Κέντρο Διεθνούς Κλιματικής Έρευνας (CICERO)  
Νορβηγία

### DADI, Diriba Korecha

Αντιπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Αιθιοπικό Μετεωρολογικό Ινστιτούτο  
Αιθιοπία

### MAXMOYA, Nagmeldin G.E.

Αντιπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Ανώτερο Συμβούλιο για το Περιβάλλον και τους Φυσικούς Πόρους  
Σουδάν

### Ράιζινγκερ, Άντι

Συμπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
He Rou A Rangji Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή  
Νέα Ζηλανδία

### SEMENOV, Σεργκέι

Συμπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Yu.A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology  
Ρωσική Ομοσπονδία

### TANABE, Κιγιότο

Συμπρόεδρος της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Ινστιτούτο Παγκόσμιων Περιβαλλοντικών Στρατηγικών  
Ιαπωνία

### TARIQ, Μοχάμεντ Ιρφάν

Συμπρόεδρος της IPCC WGI  
Υπουργείο Κλιματικής Αλλαγής  
Πακιστάν

### ΒΕΡΑ, Καρολίνα

Συμπρόεδρος της IPCC WGI  
Πανεπιστήμιο του Μπουένος Άιρες (CONICET)  
Αργεντινή

### YANDA, Πίος

Συμπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Πανεπιστήμιο του Νταρ ες Σαλάμ  
Ενωμένη Δημοκρατία της Τανζανίας

### YASSAA, Νουρεντίνη

Συμπρόεδρος της IPCC WGI  
Centre de Développement des Energies Renouvelables  
Αλγερία

### ZATARI, Taha M.

Συμπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Υπουργείο Ενέργειας, Βιομηχανίας και Ορυκτών Πόρων  
Σαουδική Αραβία

# **Παράρτημα IV - Εμπειρογνώμονες αξιολογητές AR6 SYR**

## Παράρτημα

## Παραρτήματα

**ABDELFATTAH, Έμαν**  
Πανεπιστήμιο του Καΐρου  
Αίγυπτος

**ABULEIF, Χαλίμτ Μοχάμεντ**  
Υπουργείο Πετρελαίου και Ορυκτών Πόρων  
Σαουδική Αραβία

**ACHAMPONG, Λέια**  
Ευρωπαϊκό Δίκτυο για το Χρέος και την Ανάπτυξη (Eurodad)  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**AGRAWAL, Μαχάκ**  
Κέντρο Παγκόσμιας Ενεργειακής Πολιτικής  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**AKAMANH, Κόφι**  
Πανεπιστήμιο του Νότιου Ιλινόις Carbondale  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**AKESSON, Ουλρίκα**  
Σίντα  
Σουηδία

**ALBIHN, Ανν**  
Σουηδικό Πανεπιστήμιο Γεωπονικών Επιστημών Ουψάλα  
Σουηδία

**ALCAMO, Ιωσήφ**  
Πανεπιστήμιο του Sussex  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**ALSARMI, εΐπε**  
Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας του Ομάν  
Ομάν

**AMBRÓSIO, Λουΐς Αλμπέρτο**  
Instituto de Zootecnia  
Βραζιλία

**ΑΜΩΝΗ, Άλβες Μελίνα**  
WayCarbon Soluções Ambientais e Projetos de Carbono Ltda  
Βραζιλία

**ΑΝΔΡΙΑΝΑΣΟΛΟ, Rivoniony**  
Ministère de l'Environnement et du Développement Ανθεκτικό  
Μαδαγασκάρη

**ANORUO, Τσούκουμα**  
Πανεπιστήμιο της Νιγηρίας  
Νιγηρία

**ANWAR RATEB, Σαμί Ασράφ**  
Αιγυπτιακή Μετεωρολογική Αρχή  
Αίγυπτος

**APPADOO, Τσαντάνι**  
Πανεπιστήμιο του Μαυρίκιου  
Μαυρίκιος

**ΑΡΑΜΕΝΔΙΑ, Εμμανουήλ**  
Πανεπιστήμιο του Λιντς  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**ASADNABIZADEH, Ματζίντ**  
UMCS  
Πολωνία

**ÁVILA ROMERO, Αγκουστίν**  
SAMARNATH  
Μεξικό

**BADRUZZAMAN, Αχμέτ**  
Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, Μπέρκλεϊ, Καλιφόρνια  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**BALA, Γκοβιντασάμι**  
Ινδικό Ινστιτούτο Επιστημών  
Ινδία

**BANDYOPADHYAY, Τζαγιάντα**  
Ίδρυμα Ερευνών Παρατηρητών  
Ινδία

**BANERJEE, Μαντζουσρί**  
Το Ινστιτούτο Ενέργειας και Πόρων  
Ινδία

**BARAL, Πρασάντ**  
ICIMOD  
Νεπάλ

**BAXTER, Τιμ**  
Συμβούλιο Κλίματος της Αυστραλίας  
Αυστραλία

**Μπέλαιντ, Φατέχ**  
King Abdullah Πετρελαϊκό Κέντρο Μελετών και Ερευνών  
Σαουδική Αραβία

**BELEM, Αντρέ**  
Universidade Federal Fluminense  
Βραζιλία

**BENDZ, Δαυίδ**  
Σουηδικό Γεωτεχνικό Ινστιτούτο  
Σουηδία

**BENKO, Μπερναντέτ**  
Υπουργείο Καινοτομίας και Τεχνολογίας  
Ουγγαρία

**Μπένετ, Έλεν**  
Υπουργείο Βιομηχανίας, Επιστημών, Ενέργειας και Πόρων  
Αυστραλία

**ΜΠΕΝΤΑΤΑ, Salah Eddine**  
Διαστημική Υπηρεσία της Αλγερίας  
Αλγερία

**Μπερκ, Μαρσέλ**  
Υπουργείο Οικονομίας και Κλιματικής Πολιτικής  
Κάτω Χώρες

**BERNDT, Αλεξάντρ**  
EMBRAPA  
Βραζιλία

**ΚΑΛΥΤΕΡΑ, Φρανκ**  
HTWG η Konstanz  
Γερμανία

## Παραρτήματα

### **BHATT, ο κ. Jayavardhan Ramanlal**

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Δασών και Κλιματικής Αλλαγής  
Ινδία

### **BHATTI, Μανπρέ**

Πανεπιστήμιο Guru Nanak Dev  
Ινδία

### **BIGANO, Ανδρέα**

Ευρωμεσογειακό Κέντρο για την Κλιματική Αλλαγή (CMCC)  
Ιταλία

### **BOLLINGER, Ντομινίκ**

HEIG-VD / HES-SO  
Ελβετία

### **BONDUELLE, Αντουάν**

E&amp; E Σύμβουλος sarl  
Γαλλία

### **BRAGA, Ντιέγκο**

Universidade Federal do ABC και WayCarbon  
Περιβαλλοντικές Λύσεις  
Βραζιλία

### **Μπράουτς, Χανς Γκύντερ**

Ίδρυμα Hans Günter Brauch για την Ειρήνη και την Οικολογία  
στην Ανθρωπόκαινο  
Γερμανία

### **BRAVO, Τζιανγκιάκομο**

Πανεπιστήμιο Linnaeus  
Σουηδία

### **Μπρόκγουεϊ, Πωλ**

Πανεπιστήμιο του Λιντς  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **Μπρουν, Έρικ**

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire  
Γαλλία

### **Μπρούνερ, Κύριλλος**

Ινστιτούτο Ατμοσφαιρικής και Κλιματικής Επιστήμης, ETH  
Zürich  
Ελβετία

### **BUDINIS, Σάρα**

Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας, Imperial College London  
Γαλλία

### **BUTO, Όλγα**

Ξύλο Plc  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **CARDOSO, Μανοέλ**

Βραζιλιάνικο Ινστιτούτο Διαστημικής Έρευνας (INPE)  
Βραζιλία

### **CASERINI, Στέφανο**

Politecnico di Milano  
Ιταλία

### **CASTELLANOS, Σεμπαστιάν**

Ινστιτούτο Παγκόσμιων Πόρων  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **CATALANO, Φράνκο**

ENEA  
Ιταλία

### **Κάμπελ, Ντέιβιντ**

Υπουργείο Οικολογικής Μετάβασης  
Γαλλία

### **CHAKRABARTY, Σουμπράτα**

Ινστιτούτο Παγκόσμιων Πόρων  
Ινδία

### **CHAN SIEW HWA, Νανγιάνγκ**

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο  
Σιγκαπούρη

### **CHANDRASEKHARAN, Ναϊρ Κεσαβαχαντράν**

CSIR-Εθνικό Ινστιτούτο Διεπιστημονικής Επιστήμης και  
Τεχνολογίας  
Ινδία

### **ΑΛΛΑΓΗ, Χουν**

Ινστιτούτο Περιβάλλοντος της Κορέας  
Δημοκρατία της Κορέας

### **CHANG'Α Λαδίσλαος**

Μετεωρολογική Αρχή της Τανζανίας (TMA)  
Ενωμένη Δημοκρατία της Τανζανίας

### **Τσέριλ, Τζέφερς**

Υπουργείο Γεωργίας, Θαλάσσιων Πόρων, Συνεταιρισμών,  
Περιβάλλοντος και Ανθρώπινων Οικισμών  
Άγιος Χριστόφορος και Νέβις

### **CHESTNOY, Σεργκεί**

ΡΩΣΙΚΗ ΚΥΒΕΡΝΗΣΗ  
Ρωσική Ομοσπονδία

### **ΤΣΟΙ, Γιουνγκ Τζιν**

Φινεό gAG  
Γερμανία

### **CHOMTORANIN, Τζαϊντα**

Υπουργείο Γεωργίας και Συνεταιρισμών  
Ταϊλάνδη

### **Χόρλεϋ, Χάνα**

Υπουργείο Περιβάλλοντος  
Νέα Ζηλανδία

### **ΧΡΙΣΤΟΥΓΕΝΝΑ, Τίνα**

Δανικό Μετεωρολογικό Ινστιτούτο  
Δανία

### **ΧΡΙΣΤΟΦΕΡΣΕΝ, Øyvind**

Νορβηγικός Οργανισμός Περιβάλλοντος  
Νορβηγία

### **CIARLO, Τζέιμς**

Διεθνές Κέντρο Θεωρητικής Φυσικής  
Ιταλία

### **CINIRO, Κόστα Τζούνιορ**

ΣΓΚΑΡ

## Παραρτήματα

Βραζιλία

**ΜΑΓΕΙΡΕΥΤΕΙΤΕ, Jolene**

Τμήμα Επιχειρήσεων, Ενέργειας & Βιομηχανικής Στρατηγικής  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**ΚΟΥΚ, Λίντσεϊ**

ΣΠΣ  
Γερμανία

**ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ, Jasmin**

Imperial College του Λονδίνου  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**COPPOLA, Erika**

ΠΚΠ  
Ιταλία

**CORNEJO RODRÍGUEZ, Μαρία ντελ Πιλάρ**

Escuela Superior Politécnica del Litoral  
Ισημερινός

**CORNELIUS, Στέφανος**

WWF  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**Κορτές, Pedro Luiz**

Πανεπιστήμιο του Σάο Πάολο  
Βραζιλία

**COSTA, Ινές**

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Δράσης για το Κλίμα  
Πορτογαλία

**COVACIU, Αντρα**

Κέντρο Φυσικών Κινδύνων και Επιστήμης Καταστροφών  
Σουηδία

**COX, Τζάνις**

Παγκόσμια Ομοσπονδία Ζώων  
Νότια Αφρική

**CURRIE-ALDER, Μπρους**

Διεθνές Κέντρο Αναπτυξιακής Έρευνας  
Καναδάς

**CZERNICHOWSKI-LAURIOL, Ισαβέλλα**

ΒΡΓΜ  
Γαλλία

**D'IORIO, Μαρκ**

Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή Καναδάς  
Καναδάς

**DAS, Anannya**

Κέντρο Επιστήμης και Περιβάλλοντος  
Ινδία

**DAS, Pallavi**

Συμβούλιο Ενέργειας, Περιβάλλοντος και Υδάτων (CEEW)  
Ινδία

**DE ARO GALERA, Λεονάρντο**

Πανεπιστήμιο του Αμβούργου

Γερμανία

**DE MACEDO PONTUAL COELHO, Καμίλα**

Δημαρχείο του Ρίο ντε Τζανέιρο  
Βραζιλία

**DE OLIVEIRA E AGUIAR, Αλέξανδρος**

Invento Consultoria  
Βραζιλία

**DEDEOGLU, Κάγδας**

Πανεπιστήμιο του Γιόρκβιλ  
Καναδάς

**DEKKER, Σαμπρίνα**

Δημοτικό Συμβούλιο του Δουβλίνου  
Ιρλανδία

**Ντέντον, ο Πέτρος**

Βασιλικό Στρατιωτικό Κολέγιο του Καναδά, Πανεπιστήμιο του  
Γουίνιπεγκ, Πανεπιστήμιο της Μανιτόμπα  
Καναδάς

**DEVKOTA, Τακούρ Πρασάντ**

ITC  
Νεπάλ

**Ντίκσον, Νιλ**

ΔΟΠΑ  
Καναδάς

**Ντίξον, Τιμ**

IEAGHG  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**DODOO, Αμβρόσιος**

Πανεπιστήμιο Linnaeus  
Σουηδία

**DOMÍNGUEZ Sánchez, Ρουθ**

Κρεάρα  
Ισπανία

**DRAGICEVIC, Αρνό**

INPAE  
Γαλλία

**DREYFUS, Γαβριέλλα**

Ινστιτούτο Διακυβέρνησης & Αειφόρου Ανάπτυξης  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**Γαμώτο, Ραυλ**

Συνταξιούχος ειδικός σε θέματα γης, πόρων και αποβλήτων  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**DUNHAM, ο κ. Maciel André**

Υπουργείο Εξωτερικών  
Βραζιλία

**DZIELIŃSKI, Μιχαήλ**

Πανεπιστήμιο της Στοκχόλμης  
Σουηδία

**Έλλης, Άννα**

Το Ανοικτό Πανεπιστήμιο

## Παραρτήματα

Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας)

**EL-NAZER, Μοσταφά**  
Εθνικό Κέντρο Ερευνών  
Αίγυπτος

**Φάροου, Έηντεν**  
Ερευνητικά εργαστήρια της Greenpeace  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας)

**FERNANDES, Αλεξάντρ**  
Βελγικό Γραφείο Επιστημονικής Πολιτικής  
Βέλγιο

**FINLAYSON, Μαριάν**  
Ινστιτούτο Cape Eleuthera  
Μπαχάμες

**ΦΙΝΒΕΝΤΕΝ, Göran**  
ΚΤΘ  
Σουηδία

**FISCHER, Δαυίδ**  
Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας  
Γαλλία

**FLEMING, Θάλασσα**  
Πανεπιστήμιο της Βρετανικής Κολομβίας, Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Όρεγκον και Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**FORAMITTI, Joël**  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Ισπανία

**FRA PALEO, Ουρμπάνο**  
Πανεπιστήμιο της Εξτρεμαδούρα  
Ισπανία

**FRACASSI, Ουμπέρτο**  
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia  
Ιταλία

**FRÖLICHER, Τόμας**  
Πανεπιστήμιο της Βέρνης  
Ελβετία

**FUGLESTVEDT, Ιαν.**  
Αντιπρόεδρος της WGI της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)  
ΣΙΚΕΡΟ  
Νορβηγία

**GARCÍA MORA, Μαγδαλένα**  
ACCIONA ENERGÍA  
Ισπανία

**GARCÍA PORTILLA, Τζέισον**  
Πανεπιστήμιο του St. Gallen  
Ελβετία

**GARCÍA SOTO, Κάρλος**  
Ισπανικό Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας  
Ισπανία

**Γκέντεν, Όλιβερ**  
Γερμανικό Ινστιτούτο Διεθνών Υποθέσεων και Ασφάλειας  
Γερμανία

**GEHL, Ζωρζ**  
Ministère du Développement Durable et des Infrastructures  
Λουξεμβούργο

**GIL, Ραμόν Βλαντίμιρ**  
Καθολικό Πανεπιστήμιο του Περού  
Περού

**GONZÁLEZ, Fernando Antonio Ignacio**  
IIESS  
Αργεντινή

**Γκράνσαου, Φρανκ Ντι.**  
Κρατικό Πανεπιστήμιο του Πόρτλαντ  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**ΠΡΑΣΙΝΟ, Fergus**  
University College του Λονδίνου  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας)

**GREENWALT, Τζούλι**  
ΠΡΑΣΙΝΟ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ  
Κάτω Χώρες

**Γκρίφιν, Έμερ**  
Τμήμα Επικοινωνιών, Δράσης για το Κλίμα και Περιβάλλοντος  
Ιρλανδία

**ΓΚΡΙΦΙΤΣ, Αντι**  
Ντιπάγκεο  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας)

**ΚΑΤΟΧΟΣ, Genevieve**  
Το νέο σχολείο  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**GUIMARA, Κρίστελ**  
North Country Community College  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**GUIOT, Ζοέλ**  
ΔΗΜΗΤΡΗΣ / CNRS  
Γαλλία

**HAIRABEDIAN, Ιορδανία**  
EcoAct  
Γαλλία

**HAMAGUCHI, Ρίο**  
UNFCCC  
Γερμανία

**HAMILTON, Στίβεν**  
Πολιτειακό Πανεπιστήμιο του Μίσιγκαν και Ινστιτούτο Μελετών Οικοσυστημάτων του Κάρι  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**HAN, σε-Seong**  
Εθνικό Ινστιτούτο Αλιευτικής Επιστήμης  
Δημοκρατία της Κορέας

## Παραρτήματα

### **HANNULA, Ilkka**

ΔΟΕ  
Γαλλία

### **HARJO, Ρεμπέκα**

NOAA / Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **HARNISCH, Γιόχεν**

KFW Αναπτυξιακή Τράπεζα  
Γερμανία

### **Χασανεϊνη, Αμίν**

ισλαμική ανακούφιση Deutschland  
Γερμανία

### **ΧΑΤΖΑΚΗ, Μαρία**

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Ελλάδα

### **Χάουζερ, Καρλ**

Ινστιτούτο Παγκόσμιων Πόρων  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **HEGDE, Γκαγιανάνα**

UNFCCC  
Γερμανία

### **HENRIKKA, Säkö**

Προθεσμιακή συμβουλευτική  
Ελβετία

### **HIGGINS, Λίντσεϊ**

Χλωμή μπλε κουκκίδα  
Σουηδία

### **HOFFERBERTH, Έλενα**

Πανεπιστήμιο του Λιντς  
Ελβετία

### **IGNASZEWSKI, Έμμα**

Ινστιτούτο Καλής Διατροφής  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **IMHOF, Λέλια**

IRNASUS (CONICET-Universidad Católica de Córdoba)  
(Πανεπιστήμιο της Κόρδοβας)  
Αργεντινή

### **JÁCOME POLIT, Ντέιβιντ**

Πανεπιστήμιο της Αμερικής (Universidad de las Américas)  
Ισημερινός

### **JADRIJEVIC GIRARDI, Μαρίτζα**

Υπουργείο Περιβάλλοντος  
Χιλή

### **JAMDADE, Ακσάι Ανίλ**

Πανεπιστήμιο Κεντρικής Ευρώπης  
Αυστρία

### **JAOUDE, Ντάνιελ**

Κέντρο Σπουδών για τη Δημόσια Πολιτική στα Ανθρώπινα  
Δικαιώματα στο Ομοσπονδιακό Πανεπιστήμιο του Ρίο ντε  
Τζανέιρο  
Βραζιλία

### **JATIB, Μαρία Ινές**

Ινστιτούτο Επιστήμης και Τεχνολογίας του Εθνικού  
Πανεπιστημίου Tres de Febrero (ICyTec-UNTREF)  
Αργεντινή

### **JIE, Τζιανγκ**

Ινστιτούτο Φυσικής της Ατμόσφαιρας  
Κίνα

### **JÖCKEL, Ντένις Μάικλ**

Fraunhofer-Einrichtung für Wertstoffkreisläufe und  
Ressourcenstrategie IWKS  
Γερμανία

### **JOHANNESSEN, Ασέ**

Παγκόσμιο Κέντρο Προσαρμογής και Πανεπιστήμιο Lund  
Σουηδία

### **Τζόνσον, Φράνσις Ξαβιέ**

Ινστιτούτο Περιβάλλοντος της Στοκχόλμης  
Ταϊλάνδη

### **Τζόουνς, Ρίτσαρντ**

Met Office Hadley Centre  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **JRAD, Αμέλ**

Σύμβουλος  
Τυνησία

### **JUNGMAN, Λόρα**

Σύμβουλος  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **ΚÄÄB, Ανδρέας**

Πανεπιστήμιο του Όσλο  
Νορβηγία

### **ΚΑΔΗΤΗ, Ελένη**

Οργάνωση των χωρών εξαγωγής πετρελαίου  
Αυστρία

### **ΚΑΪΝΟΥΜΑ, Μίκικο**

Ινστιτούτο Παγκόσμιων Περιβαλλοντικών Στρατηγικών  
Ιαπωνία

### **ΚΑΝΑΥΑ, Γιούγκο**

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology  
Ιαπωνία

### **KASKE-KUCK, Κλέα**

WBSCD  
Ελβετία

### **ΚΑΥΡΟΛΑ, Jussi**

Φινλανδικό Μετεωρολογικό Ινστιτούτο  
Φινλανδία

### **ΚΕΚΑΝΑ, Maesela**

Τμήμα Περιβαλλοντικών Υποθέσεων  
Νότια Αφρική

### **Κέλνερ, Τζούλι.**

ICES και WHOI  
Δανία

## Παραρτήματα

### **ΚΕΜΠΕΡ, Γιασμίν**

IEAGK Γιουνάιτεντ  
Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας)

### **ΚΗΑΝΝΑ, Σαντζάι**

Πανεπιστήμιο McMaster  
Καναδάς

### **ΚΙΕΝΔΛΕΡ-SCHARR, Άστριντ**

Forschungszentrum Jülich και Πανεπιστήμιο της Κολωνίας  
Αυστρία

### **ΚΙΛΚΙΣ, Σιίρ**

Το Συμβούλιο Επιστημονικής και Τεχνολογικής Έρευνας της  
Τουρκίας  
Τουρκία

### **Κιμ, Χιουνγκτζούν**

Προηγμένο Ινστιτούτο Επιστήμης και Τεχνολογίας της Κορέας  
Δημοκρατία της Κορέας

### **ΚΙΜ, Ρέι Χιον**

Κεντρική κυβέρνηση  
Δημοκρατία της Κορέας

### **ΚΙΜΑΝΗ, Μαργαρίτα**

Κένυα Μετεωρολογικές υπηρεσίες  
Κένυα

### **KING-CLANCY, Έριν**

Εισαγγελία της Κομητείας Κινγκ  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **ΚΟΦΑΝΟΒ, Oleksii**

Εθνικό Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Ουκρανίας «Igor Sikorsky  
Kyiv Polytechnic Institute»  
Ουκρανία

### **ΚΟΦΑΝΟΒΑ, Olena**

Εθνικό Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Ουκρανίας «Igor Sikorsky  
Kyiv Polytechnic Institute»  
Ουκρανία

### **ΚΟΝΔΟ, Χιροάκι**

Εθνικό Ινστιτούτο Προηγμένης Βιομηχανικής Επιστήμης και  
Τεχνολογίας  
Ιαπωνία

### **ΚΟΠΠ, Ρόμπερτ**

Πανεπιστήμιο Rutgers  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **ΚΟΡΕΝ, Γκέρεμπραντ**

Πανεπιστήμιο της Ουτρέχτης  
Κάτω Χώρες

### **ΚΟΣΟΝΕΝ, Kaisa**

Greenpeace  
Φινλανδία

### **ΚΡΟΥΓΛΙΚΟΒΑ, Νίνα**

Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **ΚΟΥΜΑΡ, Ανουπάμ**

Εθνική Υπηρεσία Περιβάλλοντος  
Σινγκαπούρη

### **ΚΟΥΝΑΣ, Ιαν.**

Πανεπιστήμιο του Jyväskylä  
Φινλανδία

### **ΚΟΥΣΧ-BRANDT, Σίγκριντ**

Πανεπιστήμιο του Σαουθάμπτον και ScEnSers Ανεξάρτητη  
Εμπειρογνώμοσύνη  
Γερμανία

### **ΚΒΕΡΝΔΟΚΚ, Σνόρε**

Φρισκ  
Νορβηγία

### **LA BRANCHE, Στεφάν**

International Panel On behavioural Change  
Γαλλία

### **ΛΑΜΠΙΝΤΑΝ, Αδενίγιε**

Αφρικανική Τράπεζα Ανάπτυξης (AfDB)  
Νότια Αφρική

### **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ, Maryse**

Eneris Consultants  
Ισπανία

### **LAMBERT, Λοράν**

Ινστιτούτο Μεταπτυχιακών Σπουδών της Ντόχα (Κατάρ) και  
Sciences Po Paris (Γαλλία)  
Γαλλία / Κατάρ

### **LE COZANNET, Γκονέρι**

ΒΡΓΜ  
Γαλλία

### **LEAVY, Σεμπασιάν**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria / Universidad  
Nacional de Rosario  
Αργεντινή

### **LECLERC, Κριστίβ**

Πανεπιστήμιο Simon Fraser  
Καναδάς

### **Λι, Άρθουρ**

εταιρεία Chevron Services  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **Λι, Τζόις**

Παγκόσμιο Συμβούλιο Αιολικής Ενέργειας  
Γερμανία

### **ΛΕΧΟΤΣΚΥ, Άνναμαρια**

Πανίδα και Χλωρίδα Διεθνές  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **LEITER, Τίμο**

London School of Economics και Πολιτικών Επιστημών  
Γερμανία

### **LENNON, Μπρέφνι**

Πανεπιστημιακό Κολέγιο του Κορκ  
Ιρλανδία

## Παραρτήματα

### **Λιμ, Τζινσούν**

Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας  
Γαλλία

### **LLASAT, Μαρία Κάρμεν**

Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης  
Ισπανία

### **LOBB, Ντέιβιντ**

Πανεπιστήμιο της Μανιτόμπα  
Καναδάς

### **LÓPEZ DÍEZ, Abel**

Πανεπιστήμιο της La Laguna  
Ισπανία

### **LUENING, Σεμπάστιαν**

Ινστιτούτο Υδρογραφίας, Γεωοικολογίας και Κλιματικών  
Επιστημών  
Γερμανία

### **LYNN, Τζόναθαν**

Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική  
Ελβετία

### **MAMΠΟΡΑ, Thurana**

Πανεπιστήμιο της Νότιας Αφρικής και Πανεπιστήμιο Ρόδου  
Νότια Αφρική

### **MARTINERIE, Πατρίσια**

Institut des Géosciences de l'Environnement (Ινστιτούτο  
Γεωεπιστημών του Περιβάλλοντος), CNRS  
Γαλλία

### **MARTIN-NAGLE, Ρενέ**

Ένα εφέ κυματισμού  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **MASSON-DELMOTTE, Βάλερι**

Συμπρόεδρος της IPCC WGI  
IPSL/LSCCE, Πανεπιστήμιο Paris Saclay  
Γαλλία

### **Μάθeson, Σίρλεϊ**

WWF EPO  
Βέλγιο

### **ΜΑΘΗΣΩΝ, Camilla**

Βρετανικό Μετεωρολογικό Γραφείο  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **MATKAR, Κέτνα**

Cipher Περιβαλλοντικές Λύσεις LLP  
Ινδία

### **ΜΠΑΤΟΥ, Ρίτσαρντ**

Πανεπιστήμιο της Νότιας Φλόριντα  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **MCCABE, Ντέιβιντ**

Ειδική ομάδα «Καθαρός αέρας»  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **MCKINLEY, Ίαν**

McKinley Consulting  
Ελβετία

### **MERABET, Χάμζα**

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique  
Αλγερία

### **LUBANGO, Λουί Μιτόντο**

Ηνωμένα Έθνη  
Αιθιοπία

### **ΜΚΟΥΗΛΑΝΙ, Σιγιαμπούσα**

Διεθνές Ινστιτούτο Τροπικής Γεωργίας  
Κένυα

### **MOKIEVSKY, Βαντίμ**

IO RAS  
Ρωσική Ομοσπονδία

### **MOLINA, Λουίζα**

Molina Center for Strategic Studies in Energy and the  
Environment  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **MOPENO, Ana Rosa**

Εθνικό Αυτόνομο Πανεπιστήμιο του Μεξικού  
Μεξικό

### **MUDELSEE, Μάνφρεντ**

Ανάλυση Κλιματικού Κινδύνου - Manfred Mudelsee e.K.  
Γερμανία

### **MUDHOO, Ακμέζ**

Πανεπιστήμιο του Μαυρίκιου  
Μαυρίκιος

### **MUKHERJI, Αντίτι**

IWMI  
Ινδία

### **MULCHAN, Νιλ**

Συνταξιούχος του University System of Florida  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **MÜLLER, Gerrit**

Πανεπιστήμιο της Ουτρέχτης  
Κάτω Χώρες

### **NAIR, Σουκουμαράν**

Κέντρο Πράσινης Τεχνολογίας & Διαχείρισης  
Ινδία

### **Νάσερ, Χιούμουντ**

Πανεπιστήμιο του Μπαχρέιν  
Μπαχρέιν

### **NDAO, Σεγκά**

Αγροτικό Ερευνητικό Κέντρο Αερίων Θερμοκηπίου της Νέας  
Ζηλανδίας  
Σενεγάλη

### **NDIONE, Ζακ Αντρέ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ  
Σενεγάλη

### **ΝΕΓΚΡΕΙΡΟΣ, Πρισίλα**

Πρωτοβουλία για την κλιματική πολιτική

## Παραρτήματα

Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας)

**NELSON, Τζίλιαν**

Εννοούμε τον Επιχειρηματικό Συνασπισμό Γαλλία

**NEMITZ, Ντιρκ**

UNFCCC  
Γερμανία

**NG, Κρις**

Greenpeace  
Καναδάς

**NICOLINI, Σεσίλια**

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης  
Αργεντινή

**NISHIOKA, Σουζό**

Ινστιτούτο Παγκόσμιων Περιβαλλοντικών Στρατηγικών  
Ιαπωνία

**NKUBA, Μάικλ**

Πανεπιστήμιο της Μποτσουάνα  
Μποτσουάνα

**NOHARA, Νταϊσούκε**

Ινστιτούτο Τεχνικής Έρευνας Kajima  
Ιαπωνία

**KANENA, Κλερ.**

Πανεπιστήμιο του Maynooth  
Ιρλανδία

**NORDMARK, Σάρα**

Ο σουηδικός οργανισμός αντιμετώπισης απρόοπτων καταστάσεων σε αστικές υποθέσεις  
Σουηδία

**NTAHOMPAGAZE, Πασκάλ**

Εμπειρογνώμονας  
Βέλγιο

**NYINGURO, Πατρίσια**

Μετεωρολογική Υπηρεσία της Κένυα  
Κένυα

**NZOTUNGICIMPAYE, Claude-Michel**

Πανεπιστήμιο Concordia  
Καναδάς

**OBARD, ο Τζεφ**

Cranfield University (Ηνωμένο Βασίλειο) και Centre for Climate Research (Σιγκαπούρη)  
Σιγκαπούρη

**O'BRIEN, Τζιμ**

Ιρλανδικό Φόρουμ Κλιματικής Επιστήμης  
Ιρλανδία

**O'CALLAGHAN, Δονάλ**

Συναξιοδοτήθηκε από την Αρχή Γεωργικής Ανάπτυξης του Teagasc  
Ιρλανδία

**OCKO, Ίλιστα**

Ταμείο Περιβαλλοντικής Άμυνας  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**Ω, Yae Won**

Μετεωρολογική Διοίκηση της Κορέας  
Δημοκρατία της Κορέας

**O'HARA, Ράιαν**

Harvey Mudd College  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**OHNEISER, Χριστιανός**

Πανεπιστήμιο του Otago  
Νέα Ζηλανδία

**OKPALA, Ντενίς**

Επιτροπή ECOWAS  
Νιγηρία

**OMAR, Σαμίρα**

Ινστιτούτο Επιστημονικής Έρευνας του Κουβέιτ  
Κουβέιτ

**ORLOV, Αλέξανδρος**

Ουκρανία

**OPTIZ, Μαρκ**

Το Πανεπιστήμιο της Βόρειας Καρολίνας στο Chapel Hill  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**OSCHLIES, Ανδρέας**

ΓΕΩΜΑΡ  
Γερμανία

**OTAKA, Junichiro**

Υπουργείο Εξωτερικών  
Ιαπωνία

**PACAÑOT, Βινς Ντέιβιντσον**

Πανεπιστήμιο των Φιλιππίνων Diliman  
Φιλιππίνες

**PALMER, Ταμζιν**

Met Office  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας)

**PARRIQUE, Τιμοθέη**

Πανεπιστήμιο Clermont Auvergne  
Γαλλία

**ΠΑΤΤΝΑΓΙΑΚ, Kanhu Charan**

Υπουργείο Αειφορίας και Περιβάλλοντος  
Σιγκαπούρη

**PEIMANI, Χούμαν**

Διεθνές Ινστιτούτο Ασιατικών Σπουδών και Πανεπιστήμιο Leiden (Ολλανδία)  
Καναδάς

**PELEJERO, Κάρλες**

ICREA και Institut de Ciències del Mar, CSIC  
Ισπανία

**PERUGINI, Λουκία**

Ευρωμεσογειακό Κέντρο για την Κλιματική Αλλαγή  
Ιταλία

## Παραρτήματα

### **Πέτερς, Αριμπερτ**

Bund der Energieverbraucher e.V.  
Γερμανία

### **PETERSON, Μπέλα**

coneva GmbH  
Γερμανία

### **PETTERSSON, Εύα**

Βασιλική Σουηδική Ακαδημία Γεωργίας και Δασών  
Σουηδία

### **PINO MAESO, Αλφόνσος**

Ministerio de la Transición Ecológica  
Ισπανία

### **ΔΗΛΩΣΗ, Guillaume**

Πανεπιστήμιο του Μπορντό  
Γαλλία

### **ΦΛΑΝΤΟΝ, Σεργκί**

Ένωση Météo et Climat  
Γαλλία

### **PLENCOVICH, Μαρία Κριστίνα**

Πανεπιστήμιο του Μπουένος Άιρες  
Αργεντινή

### **PLESNIK, Ιαν.**

Υπηρεσία Προστασίας της Φύσης της Τσεχικής Δημοκρατίας  
Τσεχική Δημοκρατία

### **POLONSKY, Αλέξανδρος**

Ινστιτούτο Φυσικών Τεχνικών Συστημάτων  
Ρωσική Ομοσπονδία

### **ΠΟΠΕ, Τζέιμς**

Met Office  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **PÖRTNER, Χανς Ότο**

Συμπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της Διακυβερνητικής  
Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research  
Γερμανία

### **ΠΡΕΝΚΕΡΤ, Φρανς**

Πανεπιστήμιο του Örebro  
Σουηδία

### **TIMH, Joseph**

UNEP  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **QUENTA, Εστεφανιά**

Πανεπιστήμιο του Σαν Αντρές  
Βολιβία

### **Ράντουνσκι, Κλάους**

Αυστριακό διεθνές πρότυπο  
Αυστρία

### **Ραχάλ, Φαρίντ**

Πανεπιστήμιο Επιστημών και Τεχνολογίας του Οράν -  
Mohamed Boudiaf  
Αλγερία

### **Ραχμάν, Σιέντ Μασιούρ**

King Fahd University of Petroleum & Ορυκτά  
Σαουδική Αραβία

### **RAHMAN, Mohammad Mahbubur**

Πανεπιστήμιο του Λάνκαστερ  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **RAYNAUD, Ντομινίκ**

CNRS  
Γαλλία

### **REALE, Μάρκο**

Εθνικό Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας και Εφαρμοσμένης  
Γεωφυσικής  
Ιταλία

### **RECALDE, Μαρίνα**

FUNDACION BARILOCHE / ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΗ  
Αργεντινή

### **Ράιζινγκερ, Άντι**

Αντιπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής Επιτροπής  
για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή  
Νέα Ζηλανδία

### **RÉMY, Έρικ**

Πανεπιστήμιο της Τουλούζης III Paul Sabatier  
Γαλλία

### **Ρέινολντς, Τζέσι**

Σύμβουλος  
Κάτω Χώρες

### **RIZZO, Λούκα**

Mattos Filho  
Βραζιλία

### **RÓBERT, Μπλάσκο**

Σλοβακική Υπηρεσία Περιβάλλοντος  
Σλοβακία

### **ROBOCK, Άλαν**

Πανεπιστήμιο Rutgers  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **RODRIGUES, Μόνικα Α.**

Πανεπιστήμιο της Κοϊμπρα  
Πορτογαλία

### **ROELKE, Λουίζα**

Ομοσπονδιακό Υπουργείο Περιβάλλοντος, Προστασίας της  
Φύσης και Πυρηνικής Ασφάλειας  
Γερμανία

### **Ρότζερς, Κασσάνδρα**

Αυστραλιανό Γραφείο Μετεωρολογίας  
Αυστραλία

### **POMEPI, Mario Valentino**

Σύμβουλος

## Παραρτήματα

Ιταλία

**ROMERO, Χαβιέρ**  
Πανεπιστήμιο της Σαλαμάνκα  
Ισπανία

**ROMERO, Μαουρίτσιο**  
Εθνική Μονάδα Διαχείρισης Κινδύνων Καταστροφών  
Κολομβία

**RUIZ-LUNA, Αρτούρο**  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. -  
Unidad Mazatlán  
Μεξικό

**RUMMUKAINEN, Μάρκου**  
Σουηδικό Μετεωρολογικό και Υδρολογικό Ινστιτούτο  
Σουηδία

**SAAD-HUSSEIN, Αμάλ**  
Environment & Ινστιτούτο Έρευνας για την Κλιματική Αλλαγή,  
Εθνικό Κέντρο Ερευνών  
Αίγυπτος

**ΣΑΛΑ, Χερνάν Ε.**  
Αργεντίνικο Ινστιτούτο Ανταρκτικής - Εθνική Διεύθυνση  
Ανταρκτικής  
Αργεντινή

**ΣΑΛΑΝΤΙΝ, Κλερ**  
IUCN / WIDECAST  
Γαλλία

**ΣΑΛΑΣ Υ ΜΕΛΙΑ, Δαυίδ**  
Météo-France  
Γαλλία

**SANGHA, Kamaljit K.**  
Πανεπιστήμιο του Κάρολου Δαρβίνου  
Αυστραλία

**Σαντιλό, Ντέιβιντ**  
Greenpeace Research Laboratories (Πανεπιστήμιο του  
Έξετερ)  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

**ΣΚΑΚ, Μάικλ**  
ENGIE, Σύμβουλος  
Γαλλία

**SCHNEIDER, Λίντα**  
Ίδρυμα Heinrich Boell  
Γερμανία

**SEMENOV, Σεργκέι**  
Αντιπρόεδρος της ομάδας εργασίας II της Διακυβερνητικής  
Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Ινστιτούτο Παγκόσμιας Κλίματος και Οικολογίας  
Ρωσική Ομοσπονδία

**SENSOY, Σερχάτ**  
Τουρκική Κρατική Μετεωρολογική Υπηρεσία  
Τουρκία

**SHAH, Παρίτα**  
Πανεπιστήμιο του Ναϊρόμπι

Κένυα

**SILVA, Βιντούρα**  
UNFCCC  
Γρενάδα

**SINGH, Μπάουαν**  
Πανεπιστήμιο του Μόντρεαλ  
Καναδάς

**Σμιθ, Σάρον**  
Γεωλογική Έρευνα του Καναδά, Φυσικοί Πόροι Καναδάς  
Καναδάς

**Σμιθ, Ίνγκα Τζέιν**  
Πανεπιστήμιο του Otago  
Νέα Ζηλανδία

**SOLMAN, Σιλβίνα Αλίσια**  
CIMA (CONICET/UBA)-DCAO (FCEN/UBA)  
Αργεντινή

**SOOD, Ράσμι**  
Κόνκεντριξ  
Ινδία

**ΣΠΡΙΝΖ, Ντετλφ**  
ΠΙΚ  
Γερμανία

**ΑΣΤΕΡΙ, Wendelin**  
ETH Ζυρίχη,  
Ελβετία

**STRIDBÆK, Ούλρικ**  
Ørsted A/S  
Δανία

**SUGIYAMA, Μασαχίρο**  
Πανεπιστήμιο του Τόκιο  
Ιαπωνία

**ΗΛΙΟΣ, Tianyi**  
Ταμείο Περιβαλλοντικής Άμυνας  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**ΣΟΥΤΤΟΝ, Αντριέν**  
NOAA  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**SYDNOR, Μαρκ**  
Apex Καθαρή ενέργεια  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**SZOPA, Σόφι**  
Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies  
Εναλλακτικές λύσεις  
Γαλλία

**TADDEI, Ρέντζο**  
Ομοσπονδιακό Πανεπιστήμιο του Σάο Πάολο  
Βραζιλία

**ΤΑΙΜΑΡ, Αία**  
Εσθονικό Μετεωρολογικό & Υδρολογικό Ινστιτούτο  
Εσθονία

## Παραρτήματα

### **TAJBAKSHI, Mosalman Σαχάρ**

Ισλαμική Δημοκρατία του Ιράν Μετεωρολογικός Οργανισμός  
Ιράν

### **TALLEY, το Trigg**

Υπουργείο Εξωτερικών των ΗΠΑ  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **TANCREDI, Έλντα**

Εθνικό Πανεπιστήμιο του Lujan  
Αργεντινή

### **TARTARI, Γιάννης**

Ινστιτούτο Ερευνών Νερού - Εθνικό Συμβούλιο Ερευνών της  
Ιταλίας  
Ιταλία

### **TAYLOR, Λουκ**

Otago Innovation Ltd (Πανεπιστήμιο του Otago)  
Νέα Ζηλανδία

### **Τόμσον, Σάιμον**

Chartered Banker Institute  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **TIPANTO, Ρέγιες**

Greenpeace International και Πανεπιστήμιο του Έξετερ  
Ισπανία

### **TREGUIER, Άννα Μαρί**

CNRS  
Γαλλία

### **ΤΟΥΛΚΕΝΣ, Φιλίπ**

Ευρωπαϊκή Ένωση  
Βέλγιο

### **ΤΟΥΡΤΟΝ, Χαλ**

Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας  
Αυστρία

### **ΤΟΥ, Έκτορ**

Organismo Indígena Naleb»  
Γουατεμάλα

### **TYRRELL, Τριστάνος**

Ιρλανδία

### **URGE-VORSATZ, Νταϊάνα**

Αντιπρόεδρος της Ομάδας III της Διακυβερνητικής Επιτροπής  
για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC)  
Πανεπιστήμιο Κεντρικής Ευρώπης  
Ουγγαρία

### **VACCARO, Τζέιμς**

Δίκτυο Ασφαλούς Δανεισμού για το Κλίμα  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **VAN YPERSELE, Ζαν-Πασκάλ**

Καθολικό Πανεπιστήμιο της Λουβέν (Université Catholique de  
Louvain)  
Βέλγιο

### **VASS, Τίφανι**

ΔΟΕ

Γαλλία

### **Βέρτσσιτ, Λούις**

Συμμαχία Bioersity Ciat  
Κολομβία

### **VICENTE-VICENTE, Χοσέ Λουίς**

Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research  
Γερμανία

### **VILLAMIZAR, Αλίσια**

Πανεπιστήμιο Simón Bolívar  
Βενεζουέλα

### **ΒΟΓΚΕΛ, Τζεφίμ**

Πανεπιστήμιο του Λιντς  
Ηνωμένο Βασίλειο (της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας  
Ιρλανδίας)

### **VON SCHUCKMANN, Καρίνα**

Mercator Ocean International  
Γαλλία

### **VORA, Νέμι**

Amazon Worldwide Sustainability και IIASA  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

### **WALZ, Josefina**

Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Προστασίας της Φύσης  
Γερμανία

### **WEI, Ταογιουάν**

ΣΙΚΕΡΟ  
Νορβηγία

### **WEIJIE, Ζανγκ**

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων  
Σινγκαπούρη

### **ΣΚΑΦΗ, Josepha**

Πανεπιστήμιο του Μάλμε  
Σουηδία

### **WITTENBRINK, Χάινριχ**

FH Joanneum  
Αυστρία

### **WITTMANN, Βερόνικα**

Πανεπιστήμιο Johannes Kepler Linz  
Αυστρία

### **Γουόνγκ, Λι Γουά**

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ  
Γερμανία

### **Γουόνγκ, Ροχ Ροχ**

Πανεπιστήμιο της Αδελαΐδας  
Αυστραλία/Σινγκαπούρη

### **WYROWSKI, Λουκάς**

ΟΕΕ/ΗΕ  
Ελβετία

### **YAHYA, Μοχάμεντ**

IUCN  
Κένυα

## Παραρτήματα

**Γιανγκ, Λιανγκ Έμλιν**  
LMU Μόναχο  
Γερμανία

**YOMMEE, Σουριγιακίτ**  
Πανεπιστήμιο Thammasat  
Ταϊλάνδη

**Γιου, Τζιαντζούν**  
Εθνική Υπηρεσία Περιβάλλοντος  
Σιγκαπούρη

**Γιουλιζάρ, Γιουλιζάρ**  
Universitas Pertamina  
Ινδονησία

**ZAEIKE, Ντάργουντ**  
Ινστιτούτο Διακυβέρνησης & Αειφόρου Ανάπτυξης  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**ZAJAC, Ιωσήφ**

Τεχνικός ελεγκτής  
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

**ZANGARI DEL BALZO, Τζιανλουίτζι**  
Πανεπιστήμιο Sapienza της Ρώμης  
Ιταλία

**ZΔΡΟΥΛΙ, Πάντι**  
CIHEAM  
Ιταλία

**ZHUANG, Γκουστάι**  
Μετεωρολογική Διοίκηση της Κίνας  
Κίνα

**ZOMMERS, Ζίντα**  
Λετονία

**ZΟΠΑΤΤΙ, Alvaro**  
Πανεπιστήμιο του Μπουένος Άιρες  
Αργεντινή

# **Παράρτημα V - Κατάλογος δημοσιεύσεων της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή**

## Εκθέσεις αξιολόγησης

### Έκτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2021: Η ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
Συμβολή της ομάδας εργασίας I στην έκτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2022: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια  
Συμβολή της ομάδας εργασίας II στην έκτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2022: Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής  
Συμβολή της ομάδας εργασίας III στην έκτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2023: Συγκεφαλαιωτική έκθεση  
Έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή

### Πέμπτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2013: Η ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
Συμβολή της ομάδας εργασίας I στην πέμπτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2014: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια  
Συμβολή της ομάδας εργασίας II στην πέμπτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2014: Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής  
Συμβολή της ομάδας εργασίας III στην πέμπτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2014: Συγκεφαλαιωτική έκθεση  
Έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή

### Τέταρτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2007: Η ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
Συμβολή της ομάδας εργασίας I στην τέταρτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2007: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια  
Συμβολή της ομάδας εργασίας II στην τέταρτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2007: Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής  
Συμβολή της ομάδας εργασίας III στην τέταρτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2007: Συγκεφαλαιωτική έκθεση  
Έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή

### Τρίτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2001: Η επιστημονική βάση  
Συμβολή της ομάδας εργασίας I στην τρίτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2001: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια

## Παραρτήματα

Συμβολή της ομάδας εργασίας II στην τρίτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2001: Μετριασμός

Συμβολή της ομάδας εργασίας III στην τρίτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 2001: Συγκεφαλαιωτική έκθεση

Συμβολή των ομάδων εργασίας I, II και III στην τρίτη έκθεση αξιολόγησης

### Δεύτερη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 1995: Επιστήμη της Κλιματικής Αλλαγής

Συμβολή της ομάδας εργασίας I στη δεύτερη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 1995: Επιστημονικές-Τεχνικές Αναλύσεις Επιπτώσεων,

Προσαρμογές και μετριασμός της κλιματικής αλλαγής

Συμβολή της ομάδας εργασίας II στη δεύτερη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 1995: Οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις της κλιματικής αλλαγής

Συμβολή της ομάδας εργασίας III στη δεύτερη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 1995: Σύνθεση Επιστημονικής-Τεχνικής

Πληροφορίες σχετικές με την ερμηνεία του άρθρου 2 του ΟΗΕ

Σύμβαση-πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή

Έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή

### Συμπληρωματικές εκθέσεις της πρώτης έκθεσης αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή 1992: Συμπληρωματική έκθεση της επιστημονικής αξιολόγησης της IPCC

Συμπληρωματική έκθεση της ομάδας εργασίας I για την επιστημονική αξιολόγηση της IPCC

Κλιματική αλλαγή 1992: Συμπληρωματική έκθεση της εκτίμησης επιπτώσεων της IPCC

Συμπληρωματική έκθεση της ομάδας εργασίας II για την εκτίμηση επιπτώσεων της IPCC

Κλιματική αλλαγή: Οι αξιολογήσεις της IPCC του 1990 και του 1992

Επισκόπηση της πρώτης έκθεσης αξιολόγησης της IPCC και περιλήψεις των υπευθύνων χάραξης πολιτικής και συμπλήρωμα της IPCC για το 1992

### Πρώτη έκθεση αξιολόγησης

Κλιματική αλλαγή: Η επιστημονική αξιολόγηση

Έκθεση της ομάδας εργασίας I για την επιστημονική αξιολόγηση της IPCC, 1990

Κλιματική αλλαγή: Η εκτίμηση επιπτώσεων της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)

Έκθεση της ομάδας εργασίας II της IPCC για την εκτίμηση των επιπτώσεων, 1990

Κλιματική αλλαγή: Στρατηγικές απόκρισης της IPCC

Έκθεση της Ομάδας Εργασίας III για τις Στρατηγικές Αντιμετώπισης της IPCC, 1990

## Ειδικές εκθέσεις

Ο ωκεανός και η κρουσφαίρα σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα 2019

## Παραρτήματα

Κλιματική αλλαγή και γη

Ειδική έκθεση της IPCC για την κλιματική αλλαγή, την απερίμωση, την υποβάθμιση του εδάφους, τη βιώσιμη διαχείριση της γης, την επισιτιστική ασφάλεια και τις ροές αερίων του θερμοκηπίου στα χερσαία οικοσυστήματα 2019

Υπερθέρμανση του πλανήτη κατά 1,5 οC

Ειδική έκθεση της IPCC σχετικά με τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη κατά 1,5 °C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και τις σχετικές παγκόσμιες οδούς εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στο πλαίσιο της ενίσχυσης της παγκόσμιας αντίδρασης στην απειλή της κλιματικής αλλαγής, της βιώσιμης ανάπτυξης και των προσπαθειών για την εξάλειψη της φτώχειας. 2018

Διαχείριση των κινδύνων ακραίων γεγονότων και καταστροφών για την προώθηση της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή 2012

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Μετριασμός Κλιματικής Αλλαγής 2011

Δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα 2005

Διαφύλαξη της στιβάδας του όζοντος και του παγκόσμιου συστήματος για το κλίμα: Ζητήματα σχετικά με τους υδροφθοράνθρακες και τους υπερφθοράνθρακες (κοινή έκθεση IPCC/TEAP) 2005

Χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και δασοκομία 2000

Σενάρια εκπομπών 2000

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ 2000

Η αεροπορία και η παγκόσμια ατμόσφαιρα 1999

Οι περιφερειακές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής: Αξιολόγηση της τρωτότητας 1997

Κλιματική αλλαγή 1994: Radiative Forcing of Climate Change and an Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios (Ακτινοβολική επιβολή της κλιματικής αλλαγής και αξιολόγηση των σεναρίων εκπομπών IS92 της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή) 1994

## Εκθέσεις μεθοδολογίας και τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές

2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 2019

2013 Αναθεωρημένες Συμπληρωματικές Μέθοδοι και Οδηγίες Καλής Πρακτικής που προκύπτουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο (Συμπλήρωμα KP) 2014

Συμπλήρωμα του 2013 στις κατευθυντήριες γραμμές της IPCC του 2006 για τις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου: Υγρότοποι (Συμπλήρωμα Υγροτόπων) 2014

Κατευθυντήριες γραμμές της IPCC του 2006 για τις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου (5 τόμοι) 2006

Ορισμοί και μεθοδολογικές επιλογές για την απογραφή των εκπομπών από την άμεση ανθρωπογενή υποβάθμιση των δασών και την αποβλάστηση άλλων τύπων βλάστησης 2003

Οδηγίες ορθής πρακτικής για τη χρήση γης, την αλλαγή χρήσης γης και τη δασοκομία 2003

Καθοδήγηση ορθής πρακτικής και διαχείριση αβεβαιότητας στην Εθνικές Απογραφές Αερίων Θερμοκηπίου 2000

## Παραρτήματα

Αναθεωρημένες κατευθυντήριες γραμμές της IPCC του 1996 για τις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου (3 όγκοι) 1996

IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations (Τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές της IPCC για την αξιολόγηση των επιπτώσεων και των προσαρμογών της κλιματικής αλλαγής) 1994

Κατευθυντήριες γραμμές της IPCC για τις εθνικές απογραφές αερίων θερμοκηπίου (3 τόμοι) 1994

Προκαταρκτικές κατευθυντήριες γραμμές για την αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής 1992

## Τεχνικά έγγραφα

Κλιματική αλλαγή και νερό  
Τεχνικό έγγραφο VI της IPCC, 2008

Κλιματική αλλαγή και βιοποικιλότητα  
Τεχνικό έγγραφο V της IPCC, 2002

Επιπτώσεις των προτεινόμενων περιορισμών εκπομπών CO<sub>2</sub>  
Τεχνικό έγγραφο IV της IPCC, 1997

Σταθεροποίηση Αερίων Θερμοκηπίου της Ατμόσφαιρας: Φυσικές, βιολογικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις  
Τεχνικό έγγραφο III της IPCC, 1997

Εισαγωγή στα απλά κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται στη δεύτερη έκθεση αξιολόγησης της IPCC  
Τεχνικό έγγραφο II της IPCC, 1997

Τεχνολογίες, πολιτικές και μέτρα για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής  
Τεχνικό έγγραφο I της IPCC, 1996

Για κατάλογο υποστηρικτικού υλικού που δημοσιεύεται από την IPCC (εκθέσεις εργαστηρίων και συνεδριάσεων), βλ. [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) ή επικοινωνήστε με τη Γραμματεία της IPCC, c/o Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός, 7 bis Avenue de la Paix, Case Postale 2300, CH-1211 Geneva 2, Switzerland

# Δείκτης

(πολύ δύσκολο: 1) από μεταφραστικά προβλήματα, και 2) επειδή το πρωτότυπο έγγραφο έχει πολλά λάθη)

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) είναι ο κορυφαίος διεθνής οργανισμός για την αξιολόγηση της κλιματικής αλλαγής. Ιδρύθηκε από το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) και τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO) για να παρέχει μια έγκυρη διεθνή αξιολόγηση των επιστημονικών πτυχών της κλιματικής αλλαγής, με βάση τις πιο πρόσφατες επιστημονικές, τεχνικές και κοινωνικοοικονομικές πληροφορίες που δημοσιεύονται παγκοσμίως. Οι περιοδικές αξιολογήσεις της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) σχετικά με τα αίτια, τις επιπτώσεις και τις πιθανές στρατηγικές αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής είναι οι πιο ολοκληρωμένες και επικαιροποιημένες εκθέσεις που είναι διαθέσιμες επί του θέματος και αποτελούν την τυπική αναφορά για όλους όσους ασχολούνται με την κλιματική αλλαγή στον ακαδημαϊκό χώρο, την κυβέρνηση και τη βιομηχανία παγκοσμίως. Η παρούσα συγκεφαλαιωτική έκθεση αποτελεί το τέταρτο στοιχείο της έκτης έκθεσης αξιολόγησης της IPCC για την κλιματική αλλαγή 2021/2023. Περισσότεροι από 800 διεθνείς εμπειρογνώμονες αξιολόγησαν την κλιματική αλλαγή στην παρούσα έκτη έκθεση αξιολόγησης. Οι τρεις εισηγήσεις της ομάδας εργασίας διατίθενται από το Cambridge University Press:

### **Κλιματική αλλαγή 2021: Η ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

Συμβολή της ομάδας εργασίας I στην έκτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή

ISBN – Σύνολο τόμων 2: 978-1-009-15788-9 Χαρτόδετο βιβλίο

ISBN – Τόμος 1: 978-1-009-41954-3 Χαρτόδετο βιβλίο

ISBN – Τόμος 2: 978-1-009-41958-1 Χαρτόδετο βιβλίο

doi:10.1017/9781009157896

### **Κλιματική αλλαγή 2022: Επιπτώσεις, προσαρμογή και ευπάθεια**

Ομάδα εργασίας II Συμβολή στην έκτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή

ISBN – Σετ 3 τόμων: 978-1-009-32583-7 Χαρτόδετο βιβλίο

ISBN – Τόμος 1: 978-1-009-15790-2 Χαρτόδετο βιβλίο

ISBN – Τόμος 2: 978-1-009-15799-5 Χαρτόδετο βιβλίο

ISBN – Τόμος 3: 978-1-009-34963-5 Χαρτόδετο βιβλίο

doi:10.1017/9781009374347

### **Κλιματική αλλαγή 2022: Μετριασμός της Κλιματικής Αλλαγής**

Συμβολή της ομάδας εργασίας III στην έκτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή

ISBN - Σετ δύο τόμων: ISBN 978-1-009-15793-3 Χαρτόδετο βιβλίο

ISBN - Τόμος 1: ISBN 978-1-009-42390-8 Χαρτόδετο βιβλίο

ISBN - Τόμος 2: ISBN 978-1-009-42391-5 Χαρτόδετο βιβλίο

doi: 10.1017/9781009157926

**Κλιματική αλλαγή 2023: Η συγκεφαλαιωτική έκθεση** βασίζεται στις αξιολογήσεις που πραγματοποιήθηκαν από τις τρεις ομάδες εργασίας της IPCC και συντάχθηκαν από ειδική ομάδα βασικών συγγραφέων. Παρέχει ολοκληρωμένη αξιολόγηση της κλιματικής αλλαγής και εξετάζει τα ακόλουθα θέματα:

- Τρέχουσα κατάσταση και τάσεις
- Μακροπρόθεσμες προοπτικές για το κλίμα και την ανάπτυξη
- Βραχυπρόθεσμες απαντήσεις σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα

ISBN: 978-92-9169-164-7

doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647