

# Τα οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής

Παπανδρέου Ανδρέας  
Σχολή Οικονομικών & Πολιτικών Επιστημών  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

# Γενικές θεματικές

---

Επιστήμη της κλιματικής αλλαγής

Τι είναι η κλιματική οικονομική;

Η νέα συζήτηση: τα υπέρ της δράσης

Ιστορία πολιτικής ελέγχου



# Φαινόμενο Θερμοκηπίου

- Για να ξέρουμε ότι αλλάζει το κλίμα πρέπει να βασιστούμε στο έργο των επιστημόνων
- Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει πως οι ανθρώπινη δραστηριότητα είναι η αιτία της θέρμανσης της ατμόσφαιρας
- Η θερμοκρασία της γης καθορίζεται από το ισοζύγιο της ενέργειας που εισέρχεται από την ακτινοβολία του ήλιου και την ακτινοβολία που εκπέμπει η γη
- Η ατμόσφαιρα αφήνει να εισέλθει το ορατό φως του ηλίου αλλά απορροφά μέρος της εξερχόμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας
- Το αποτέλεσμα είναι μια θερμότερη επιφάνεια γης απ' ότι θα ήταν χωρίς αυτό το “φαινόμενο θερμοκηπίου” (από τον τρόπο που παγιδεύει υπέρυθρη ακτινοβολία ένα θερμοκήπιο)



# Φαινόμενο Θερμοκηπίου

- Χρειαζόμαστε το φαινόμενο θερμοκηπίου για να διατηρηθεί η ατμόσφαιρα σε φιλόξενη θερμοκρασία για την ζωή, όμως η επίδραση μεγαλώνει προκαλώντας μεγαλύτερη αύξηση θερμοκρασίας
- 20.000 χρόνια πριν η Γη ήταν 5 βαθμούς πιο κρύα από ότι είναι τώρα και η θάλασσα 100 μέτρα χαμηλότερα από ότι είναι τώρα
- Χιλιόμετρα πάγου καθόταν στα βόρεια κομμάτια της Ευρώπης και Αμερικής
- Μετά από την τελευταία εποχή του παγετώνων, για περίπου 10.000 χρόνια μέχρι την Βιομηχανική Επανάσταση η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας ήταν αρκετά σταθερή
- Μόνο λίγοι βαθμοί υπερθέρμανσης θα προκαλέσουν λιώσιμο των παγετώνων, αύξηση της στάθμης της θάλασσας, διατάραξη των αποθεμάτων νερού, επέκταση των ερήμων, κάψιμο των δασών, και θάνατο των κοραλλιογενών υφάλων



# Διοξειδίο του άνθρακα και ο κύκλος του άνθρακα

- Δύο δισεκ. χρόνια πριν το διοξειδίο του άνθρακα αποτελούσε μεγάλο ποσοστό της ατμόσφαιρας
- Με το χρόνο οι ζωντανοί οργανισμοί μετέτρεψαν το περισσότερο σε οξυγόνο (καθώς υπήρξε η εξέλιξη της φωτοσύνθεσης)
- Στο πιο πρόσφατο παρελθόν (1/2 εκατ χρόνια) η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα κυμαινόταν μεταξύ 200 ppm και 300 ppm
- Στο διάστημα αυτό εποχές των παγετώνων εναλλάσσονταν με θερμότερες περιόδους σε άμεση συνάρτηση του ποσοστού του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα



# Διοξειδίο του άνθρακα και ο κύκλος του άνθρακα

- Για 10.000 χρόνια μέχρι την Βιομηχανική Επανάσταση η συγκέντρωση έμεινε αρκετά σταθερή στα περίπου 275 ppm
- Το μεγαλύτερο μέρος της ενίσχυσης του φαινομένου θερμοκηπίου από τότε προέρχεται από την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα
- Το διοξειδίο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα αποτελεί μία φάση του κύκλου του άνθρακα
- Κάποια στιγμή το άτομο άνθρακα απορροφάται από κάποιο μέρος της επιφάνειας της γης (“δεξαμενές/υποδοχείς άνθρακα”)
- Ο κύκλος συνεχίζεται αδιάκοπα αλλά το πρόβλημα είναι πως οι άνθρωποι παρεμβαίνουμε στην αργή διαδικασία και επιστρέφουμε άνθρακα στην ατμόσφαιρα από τις δεξαμενές σε επιταχυμένους ρυθμούς
- καταστρέφουμε τα δάση, εξαντλούμε την τύρφη, μετατρέπουμε τον ασβεστόλιθο σε τσιμέντο, αλλά το σημαντικότερο εξαντλούμε ορυκτά καύσιμα



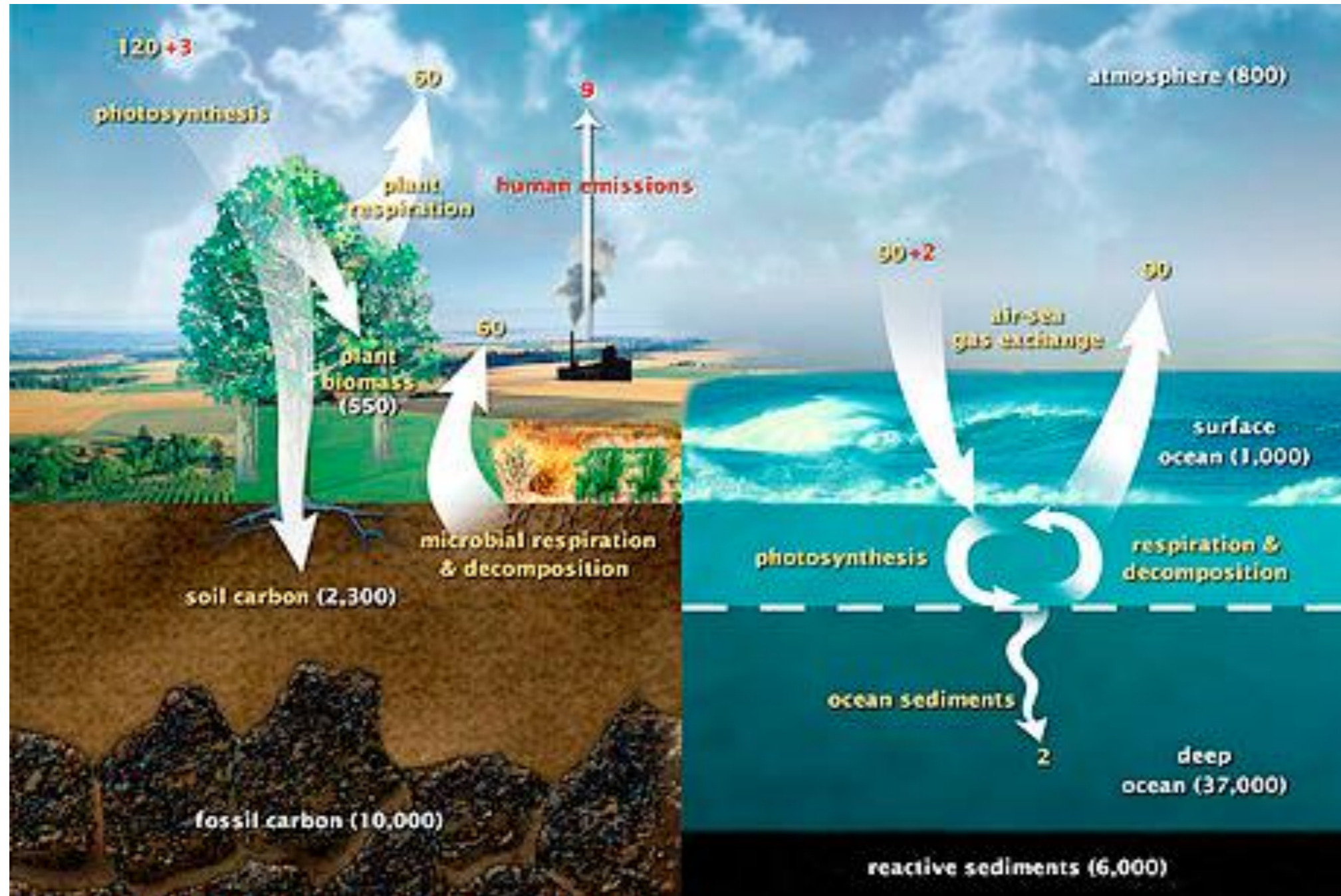
# Ο κύκλος του άνθρακα



1



# Ο κύκλος του άνθρακα





# ΕΚΠΝΕΟΥΜΕ ΔΙΟΞΕΪΔΙΟ ΤΟΥ ΆΝΘΡΑΚΑ

- Ακόμα και όταν αναπνέουμε εκλύουμε διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα αλλά προέρχονται από τρόφιμα που καταναλώσαμε που ή σχετίζονται με λαχανικά (που αφαίρεσαν τον άνθρακα από την ατμόσφαιρα) ή από κρέας από ζώα που κατανάλωσαν φυτά...
- Δεν χρειάζεται να έχουμε ενοχές επειδή αναπνέουμε
- Πρέπει όμως να ανησυχούμε για την καύση ορυκτών στην διαδικασία παραγωγής τροφίμων (λίπασμα, καύση, μεταφορά, κ.λ.π.)

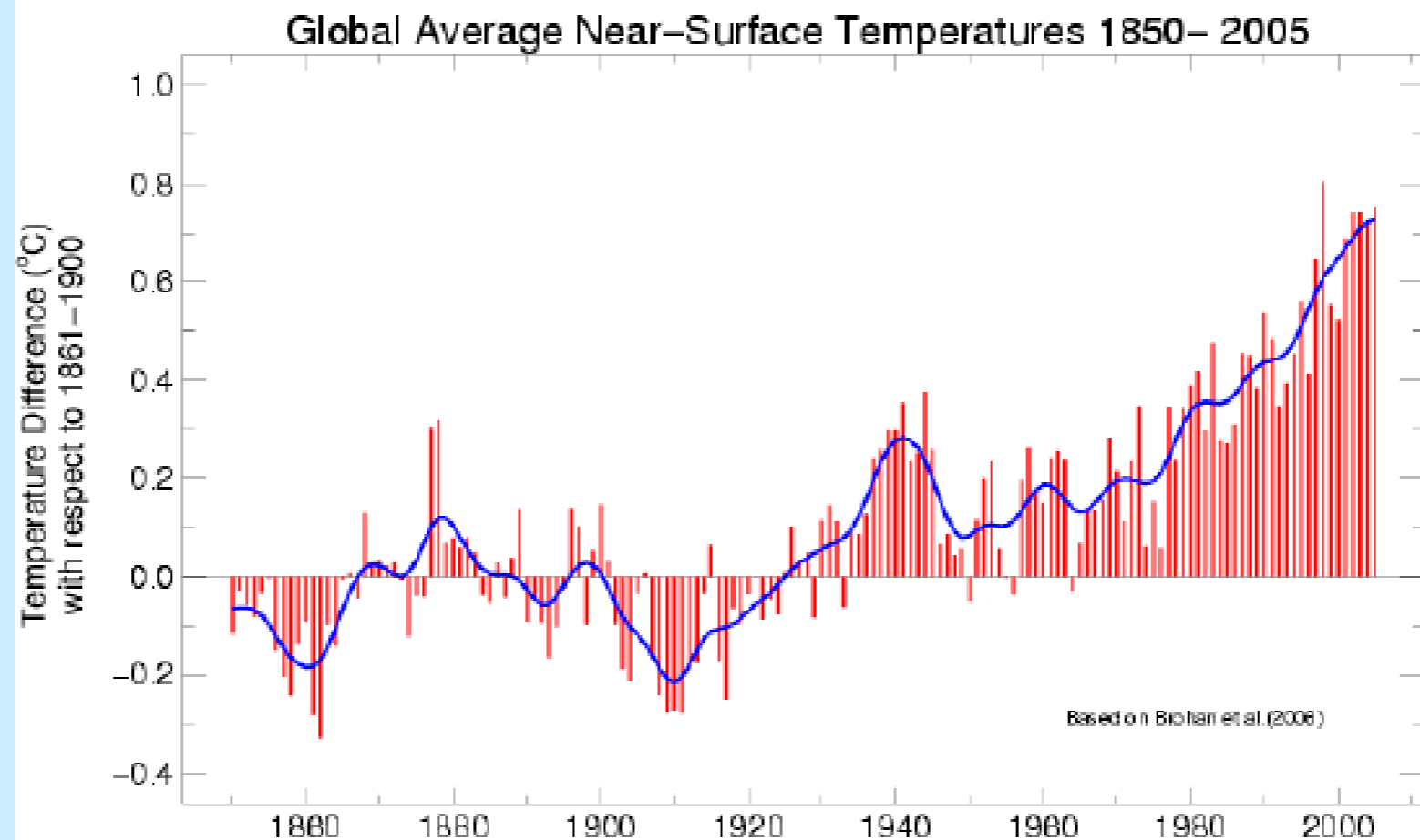


# Ποια είναι τα δεδομένα για την κλιματική αλλαγή

- Η συλλογή στοιχείων είναι τεράστιο έργο το οποίο το αναλαμβάνει η παγκόσμια κοινότητα επιστημόνων του κλίματος
- Ευτυχώς κάθε 5-6 χρόνια γίνεται μια σύνοψη της επιστημονικής μας γνώσης σε αναφορές της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC)
- Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι οι ποσότητες αερίων θερμοκηπίου έχουν αυξηθεί σε σχέση με τη προ Βιομηχανικής Επανάστασης εποχή
- Ούτε υπάρχει αμφιβολία ότι ευθύνονται οι άνθρωποι
- Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι συμβαίνει η υπερθέρμανση του πλανήτη
- Από το 1850 η μέση θερμοκρασία της γης έχει αυξηθεί κατά 3/4 της μονάδας Κελσίου (κατά μέσο όρο) 0.13 μονάδες Κελσίου κάθε δεκαετία
- Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ανεβαίνει η στάθμη της θάλασσας



# Η Γη έχει θερμανθεί 0.7 C από το 1900



Met Office

Hadley Centre for Climate Prediction and Research and CRU, University of East Anglia

11 24/04/2006 15:47

Brohan et al. (2006)

3

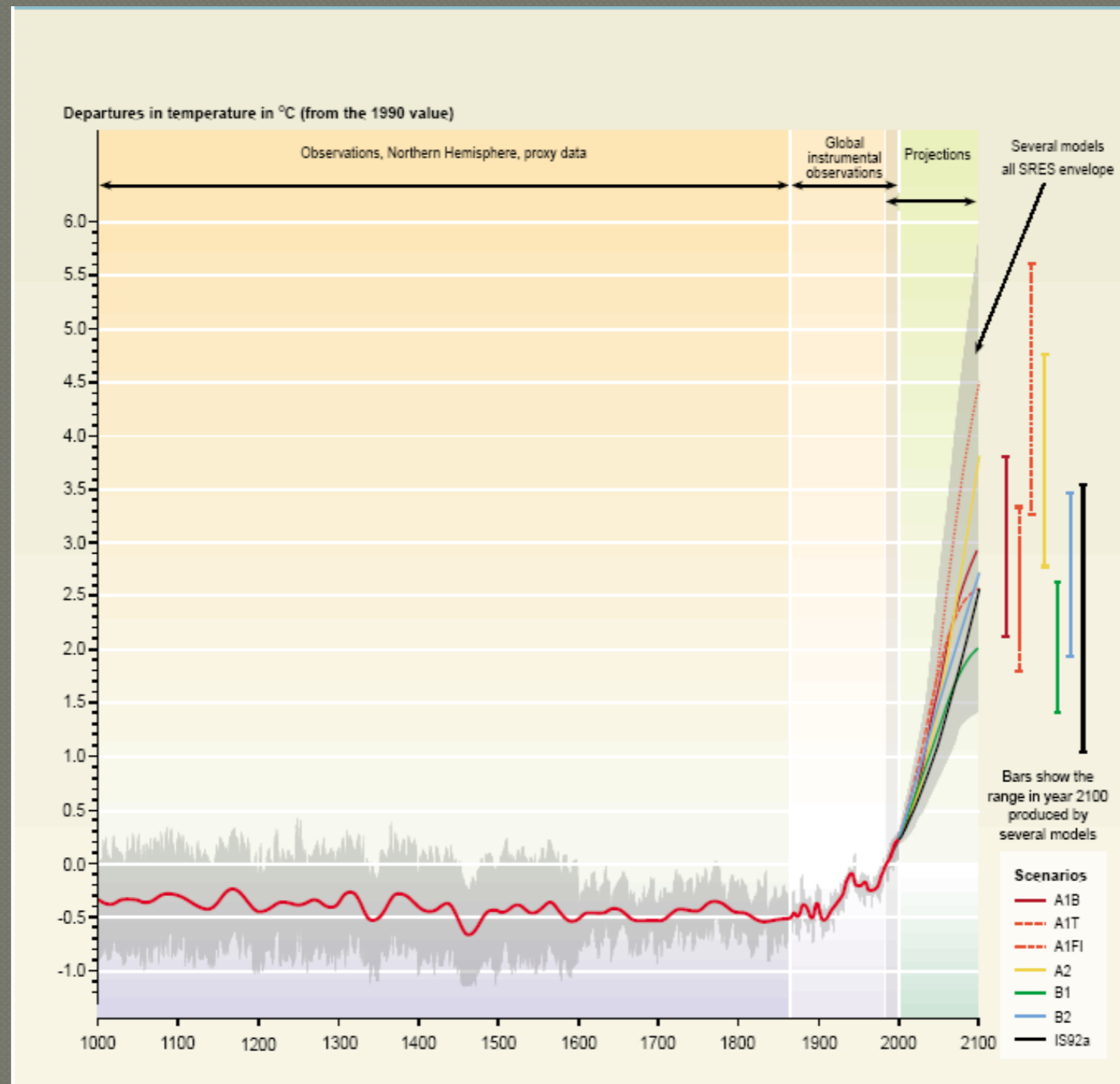


# Πόσο καλές είναι οι προβλέψεις για το μέλλον;

- Η μελλοντική πορεία της κλιματικής αλλαγής θα επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες: πληθυσμιακή ανάπτυξη, τεχνολογική εξέλιξη, πολιτικές μας
- Ενώ η επιστήμη του φαινομένου θερμοκηπίου δεν αντιμετωπίζει αμφισβητήσεις οι ποσοτικές προβλέψεις για το μέλλον αντιμετωπίζουν μεγάλες αβεβαιότητες
- “ευαισθησία ισορροπίας του κλίματος” ορίζεται ως ο βαθμός αύξησης της θερμοκρασίας που θα προέρθει από το διπλασιασμό του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (σε σχέση με το προ ΒΕ εποχής)
- Η Τέταρτη Αναφορά του IPCC λέει πως η πιο πιθανή τιμή είναι στους 3 βαθμούς Κελσίου με 10% πιθανότητες να είναι λιγότερο από 1,5% και πως “τιμές σημαντικά υψηλότερες από 4,5 βαθμούς δεν μπορούν να αποκλειστούν”
- Ένα διάγραμμα στην αναφορά προσδίδει μικρή πιθανότητα (1%) σε πολύ υψηλές τιμές κοντά στους 10 βαθμούς Κελσίου



# Η διαμάχη του “Hockey Stick”



4



# Πολλά “κατώφλια”

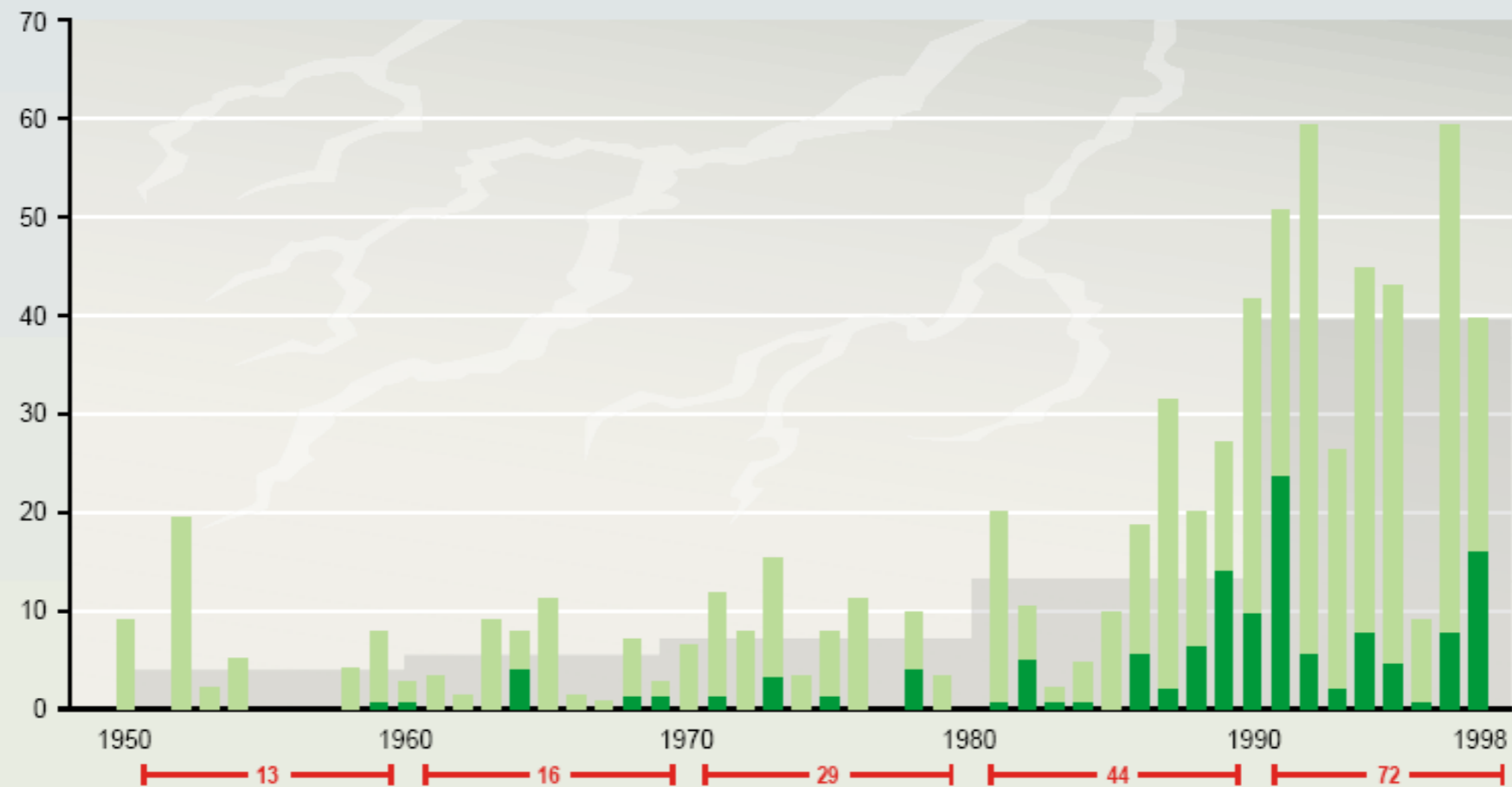
- Μια μικρή αύξηση θερμοκρασίας μπορεί να οδηγήσει σε αλυσίδα γεγονότων και να επιφέρει νέα ισορροπία στο κλίμα, π.χ.,
- Σε κάποια θερμοκρασία η Γροιλανδία θα λιώσει: αυτό θα οδηγήσει σε περαιτέρω υπερθέρμανση καθώς η κάλυψη του πάγου (που θα χαθεί) αντανακλούσε μεγάλο μέρος της ακτινοβολίας του ήλιου πίσω στο διάστημα
- Σε κάποια θερμοκρασία μπορεί να γίνει αναπόφευκτο ο Τροπικός δάσος του Αμαζόνιου να νεκρώσει απελευθερώνοντας μεγάλη πηγή άνθρακα στην ατμόσφαιρα



# Το παγκόσμιο κόστος των ακραίων καιρικών φαινομένων

Global costs of extreme weather events (inflation-adjusted)

Annual losses, in thousand million U.S. dollars



Total economic losses

Insured losses

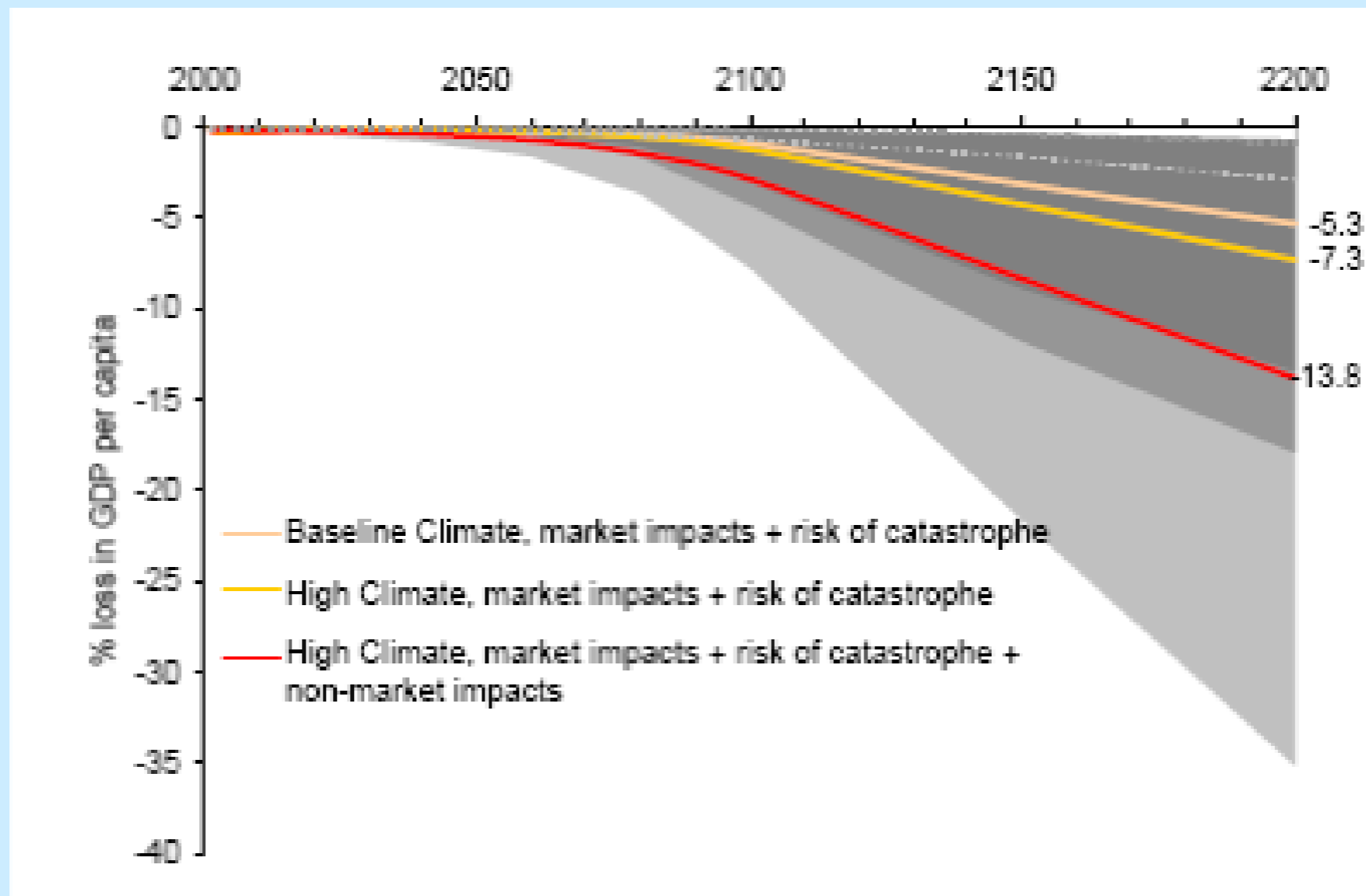
Number of events

Decadal average



# Επιπτώσεις Κλιματικής Αλλαγής στην Μεγέθυνση και στην Ανάπτυξη

Figure 6.5d. Combined scenarios.





# Γενικές θεματικές

---

Τι είναι η κλιματική οικονομική;

Η νέα συζήτηση: τα υπέρ της δράσης



# Τι είναι η κλιματική οικονομική;

Ειδική εφαρμογή της Οικονομικής του Περιβάλλοντος:

- Ποια είναι τα οικονομικά αίτια της κλιματικής αλλαγής;
- Ποιο είναι το 'σωστό' ύψος της ΚΑ (εκπομπών) ή τι πρέπει να κάνουμε?
- Ποιες είναι η λιγότερα δαπανηρές κλιματικές πολιτικές;

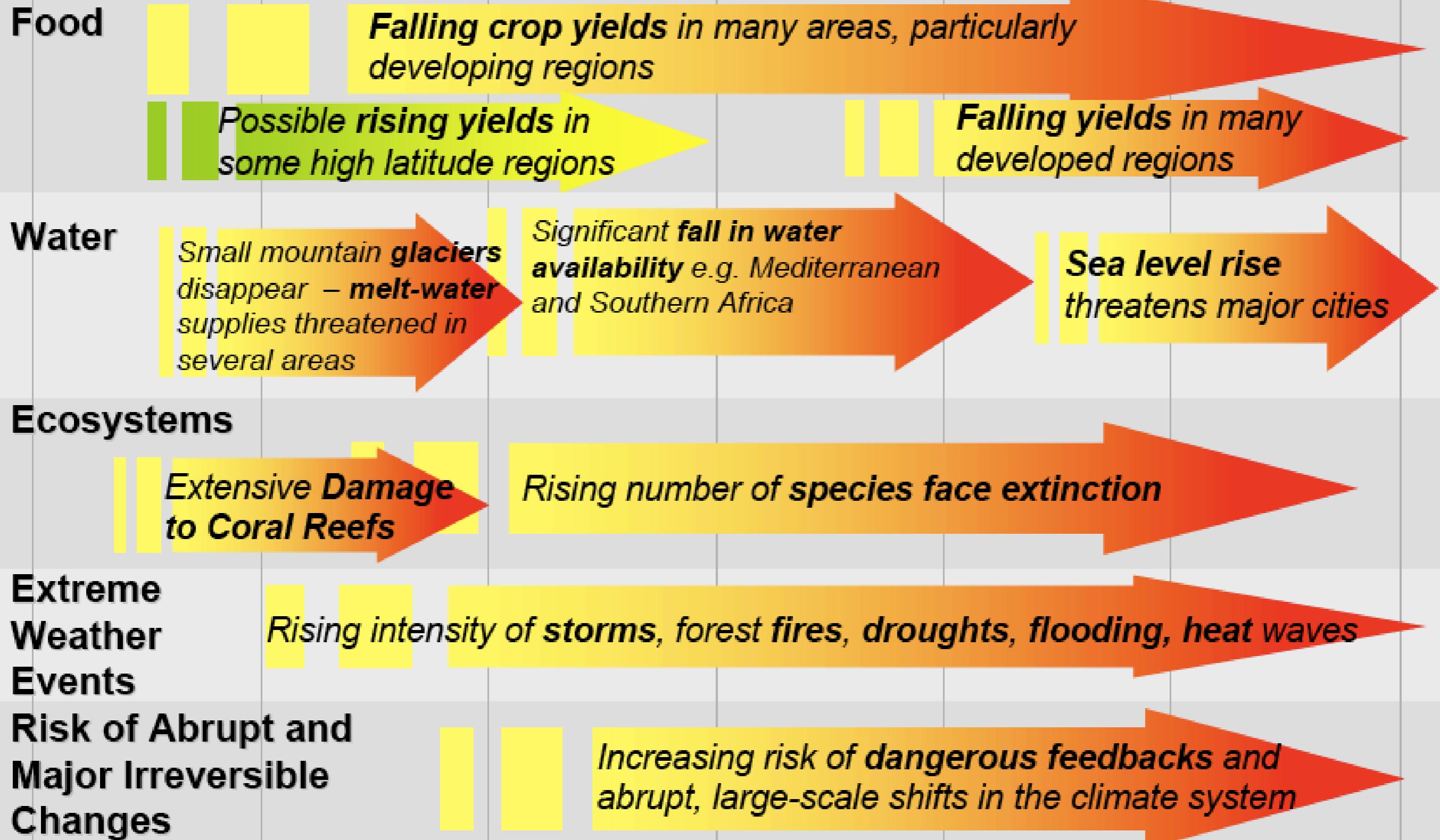
Ποια η ιδιαιτερότητα της Κλιματικής Οικονομικής;

- Μακρύς χρονικός ορίζοντας
- Μορφή της αβεβαιότητας
- Διάσταση και αμετάκλητο
- Εύρος: η μεγαλύτερη θεσμική αποτυχία σε παγκόσμιο επίπεδο



Global temperature change (relative to pre-industrial)

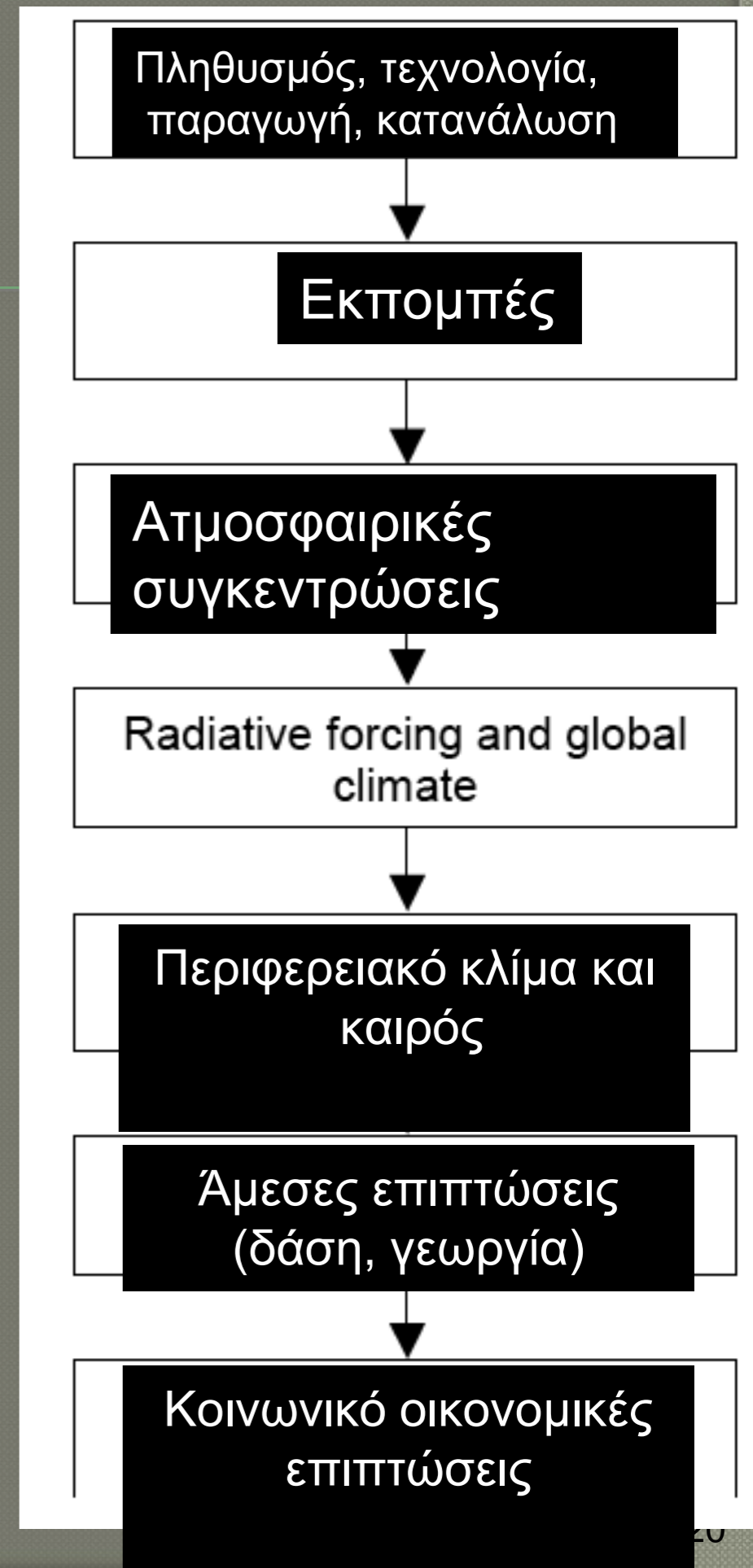
0°C      1°C      2°C      3°C      4°C      5°C



# Δύο γενικές μορφές οικονομικής ανάλυσης

- Bottom up (τομεακή, λεπτομερείς)
- Top down (σφαιρική, αφηρημένη)
- Και τα δύο χρησιμοποιούνται για την άθροιση του κόστους και των ωφελειών της δράσης αλλά έχουν και άλλες χρήσεις

• Πηγή:  
Hope (2005)



# Γενικές Θεματικές

---

Επιστήμη της κλιματικής αλλαγής

Τι είναι η κλιματική οικονομική;

Η νέα συζήτηση: τα υπέρ της δράσης

Ιστορία πολιτικής ελέγχου



The costs of stabilising the climate are manageable –  
delay would be dangerous and much more costly

**1% GDP**

**Costs of mitigation** to stabilise  
emissions at 550ppm by 2050

vs

**5% GDP**

**Income losses if we do  
nothing:** market impacts only

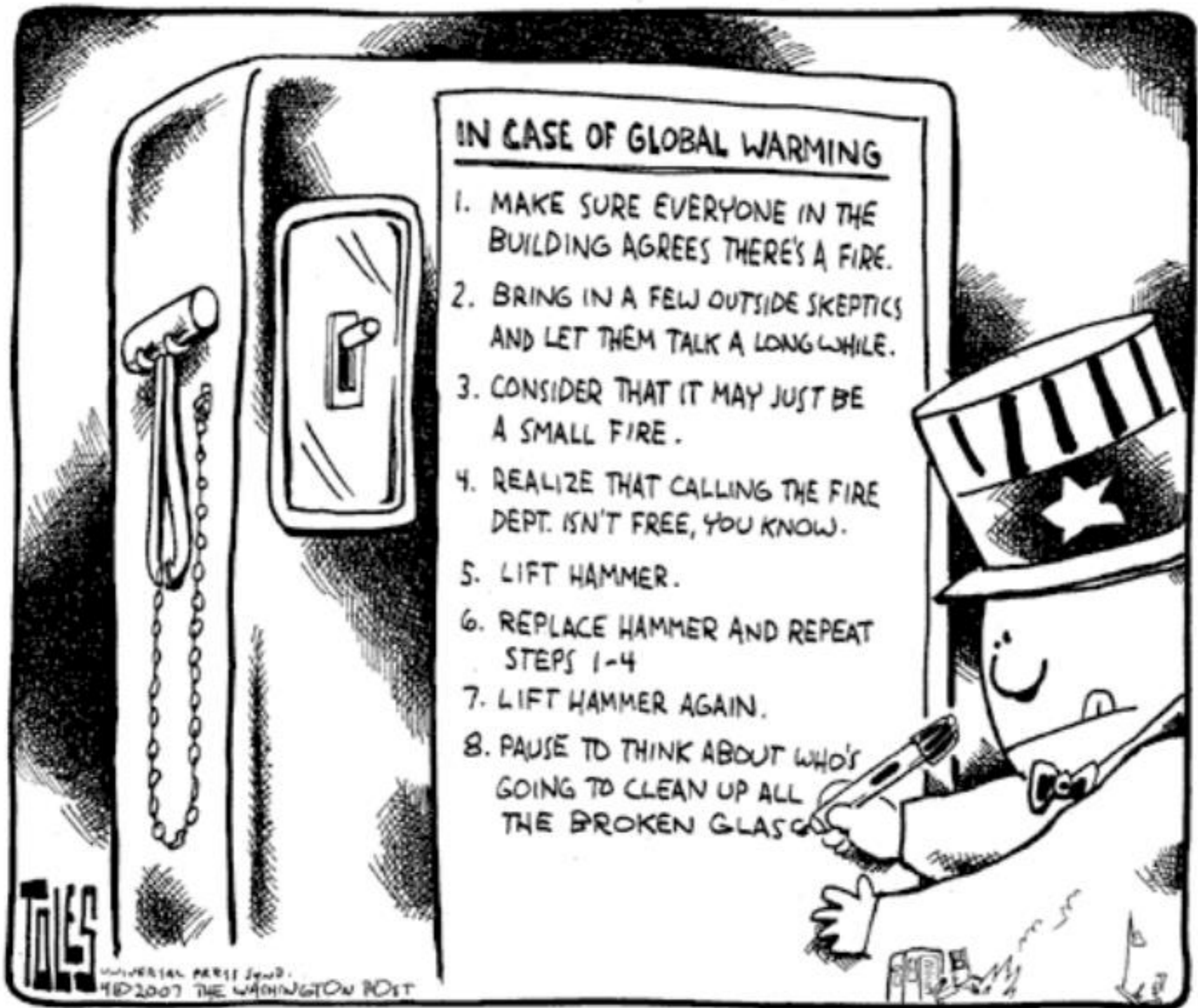
**20% GDP**

Income loss including non-market  
impacts, risk and equity

Damages from climate  
change rise disproportionately  
with temperature !!!

(A 25% increase in storm wind speeds is  
associated with an almost 7-fold  
increase in damages to buildings).

- Climate change could lead to floods, massive population shifts, and wars over natural resources.
- Ecosystems are unlikely to be able to adapt at the rapid rates of change expected.



## IN CASE OF GLOBAL WARMING

1. MAKE SURE EVERYONE IN THE BUILDING AGREES THERE'S A FIRE.
2. BRING IN A FEW OUTSIDE SKEPTICS AND LET THEM TALK A LONG WHILE.
3. CONSIDER THAT IT MAY JUST BE A SMALL FIRE.
4. REALIZE THAT CALLING THE FIRE DEPT. ISN'T FREE, YOU KNOW.
5. LIFT HAMMER.
6. REPLACE HAMMER AND REPEAT STEPS 1-4
7. LIFT HAMMER AGAIN.
8. PAUSE TO THINK ABOUT WHO'S GOING TO CLEAN UP ALL THE BROKEN GLASS

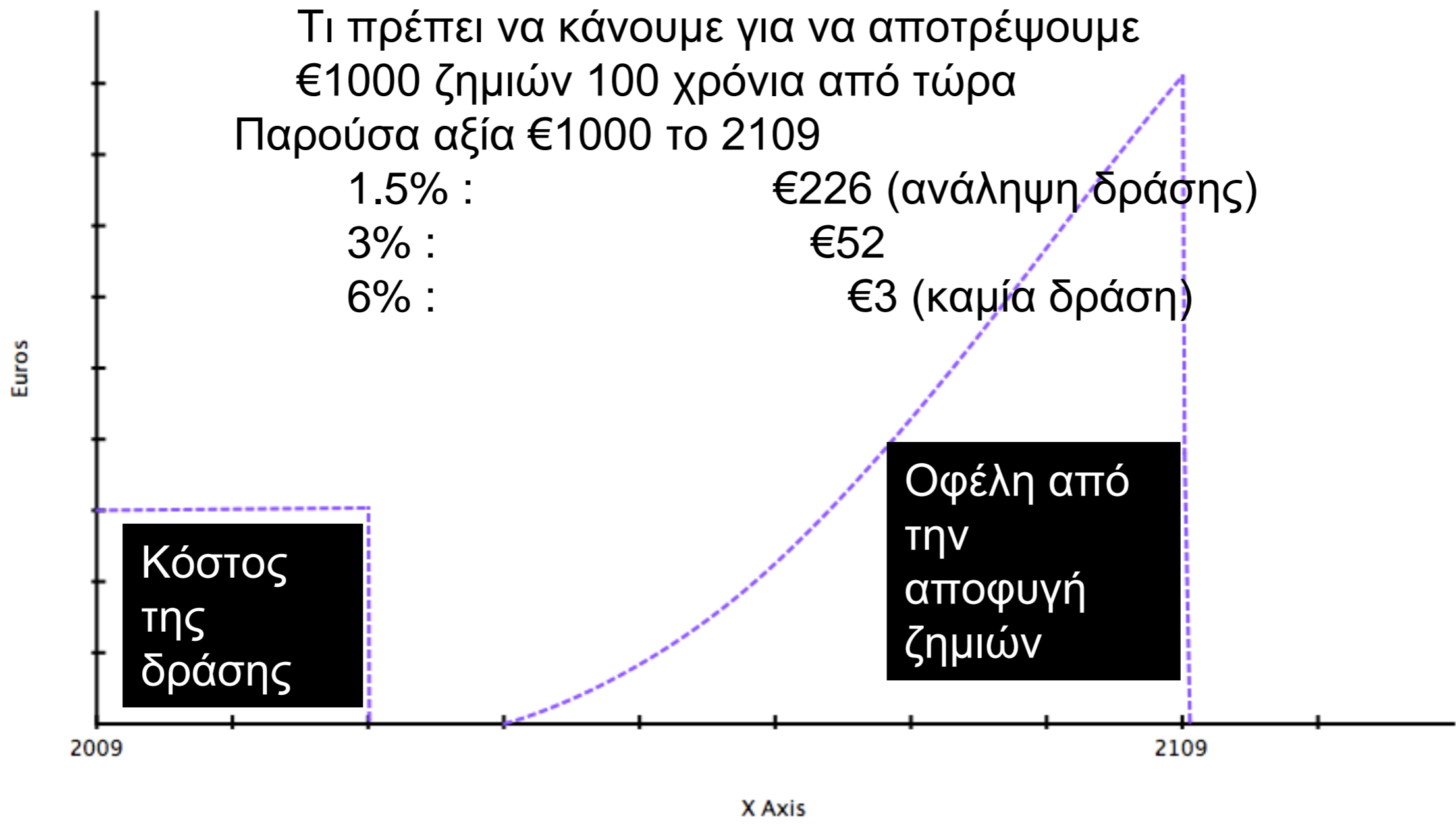
TOM SWICK

UNIVERSAL PICTURES  
MID 2007 THE WASHINGTON POST

# Προεξοφλητικά επιτόκια: ένα νούμερο κάνει όλη την διαφορά

Τι πρέπει να κάνουμε για να αποτρέψουμε  
€1000 ζημιών 100 χρόνια από τώρα  
Παρούσα αξία €1000 το 2109

1.5% :	€226 (ανάληψη δράσης)
3% :	€52
6% :	€3 (καμία δράση)





# Αβεβαιότητα: Η χειρότερη έκβαση ή η πιθανότερη

- Τα IAMs βασίζονται κυρίως σε πρόβλεψη των πιο πιθανών σεναρίων
  - Αύξηση της στάθμης της θάλασσας: χωρίς καταστροφικές απώλειες από λιώσιμο πάγων, λιγότερο από 1 μέτρο προβλέπεται για αυτόν τον αιώνα (IPCC 2007)
  - Έκταση ζημιών σε περιορισμένες περιοχές (Μπαγκλαντές, Μαϊάμι, Βενετία)
- Ο φόβος για την κλιματική αλλαγή απορρέει από τις χειρότερες ή ακραίες εκβάσεις
  - Ολοκληρωτική απώλεια του πάγου της Γροιλανδίας θα οδηγούσε σε αύξηση της στάθμης κατά 7 μέτρα
  - Καταστροφικές επιπτώσεις στις περισσότερες παράκτιες πόλεις και κοινότητες

Παράδειγμα από παρουσίαση του Ackerman



# Γιατί αγοράζουμε ασφάλεια;

Δίνουμε σημασία σε απίθανες “κακές εκβάσεις”

- Τι χρονικά περιθώρια δίνετε για να φτάσετε στο αεροδρόμιο;
- Η ασφάλεια αεροδρομίων είναι για την αποτροπή των χειρότερων εξελίξεων

Η ασφάλεια δεν βασίζεται στις μέσες καταστάσεις

- Η μέση κατοικία στις ΗΠΑ πιάνει φωτιά κάθε 250 χρόνια (0.4% πιθανότητα κατ' έτος για φωτιά σε κατοικία)
  - Αλλά σχεδόν όλοι οι Αμερικάνοι έχουν ασφάλεια
- Η πιθανότητα πως ένας Αμερικάνος θα πεθάνει του χρόνου είναι λιγότερο του 1% μέχρι την ηλικία των 61
  - Αλλά σχεδόν όλοι οι νέοι Αμερικάνοι γονείς έχουν ασφάλεια ζωής

Η πιθανότητα να αυξηθεί η θερμοκρασία αρκετά για να λιώσουν οι πάγοι της Γροιλανδίας είναι πολύ μεγαλύτερη από το 1%

- Θα έπρεπε να αγοράσουμε ασφάλεια για τον πλανήτη;

Παράδειγμα από παρουσίαση Ackerman



# Γενικές Θεματικές

---

Επιστήμη της κλιματικής αλλαγής

Τι είναι η κλιματική οικονομική;

Η νέα συζήτηση: τα υπέρ της δράσης

Ιστορία πολιτικής ελέγχου



# Το Κιότο Ενεργοποιείται

- Το Πρωτόκολλο του Κιότο υιοθετήθηκε στις 11 Δεκεμβρίου του 1997 και με την υπογραφή της Ρωσίας ενεργοποιήθηκε
- Γίνεται νομικά δεσμευτικός για τις 128 χώρες στις 16 του Φεβρουαρίου του 2005
- 30 βιομηχανικές χώρες δεσμεύονται να πετύχουν στόχους για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου
- Η παγκόσμια αγορά εμπορίου άνθρακα γίνεται πραγματικότητα (αγοροπωλησία αδειών εκπομπών) μαζί με άλλους «ευέλικτους» οικονομικούς μηχανισμούς



# Οικονομικοί Μηχανισμοί Ευελιξίας

- Εμπορία εκπομπών
- Από Κοινού Υλοποίηση
- Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης
- Ευελιξία εξυπηρετούσε: δυσκαμψία κατανομών, αποτελεσματικότητα, εμπλοκή αναπτυσσόμενων χωρών

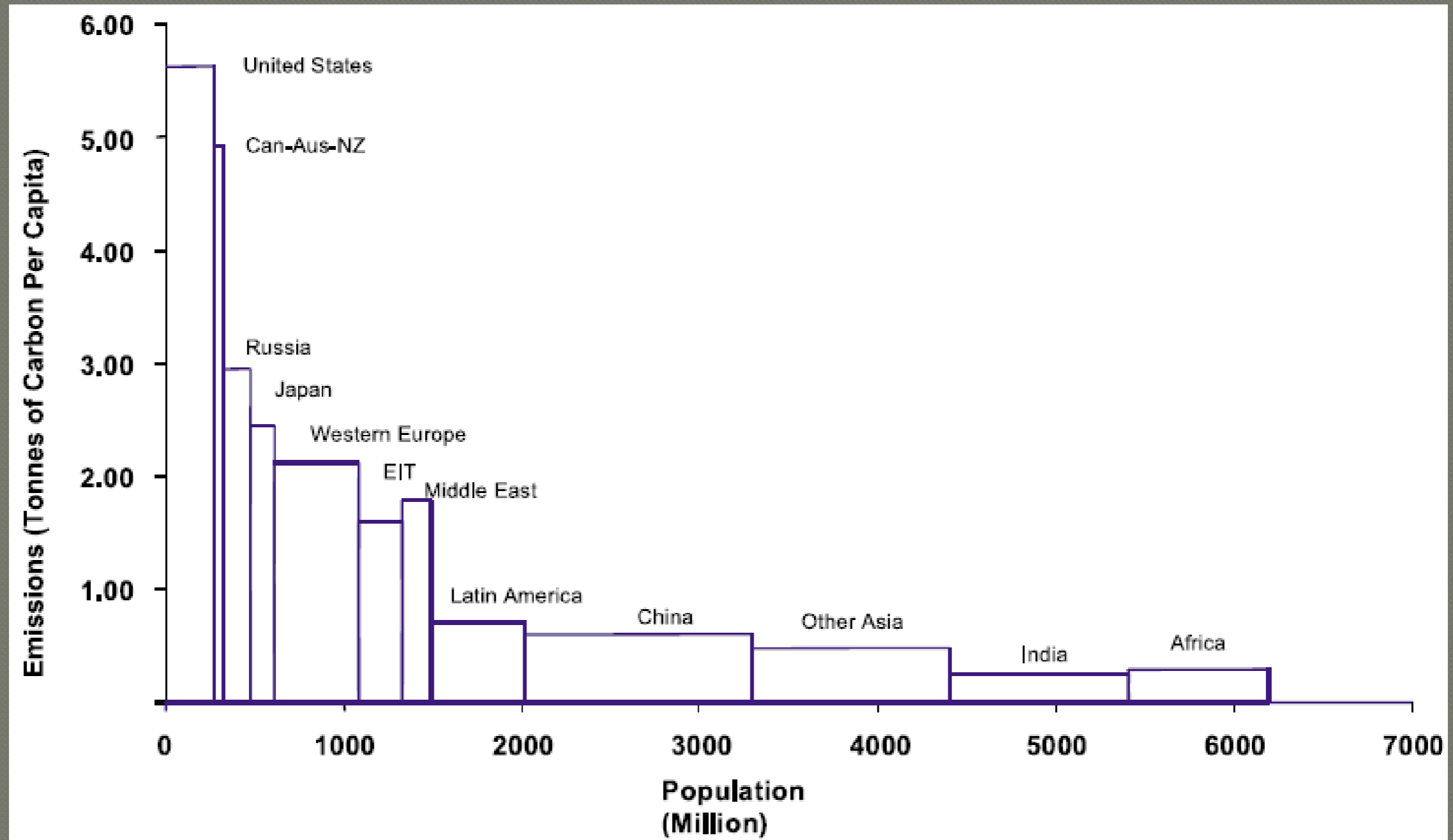


# Λογική κατανομών

- Οι διαπραγματευτές ποτέ δεν αμφισβήτησαν πως οι κατανομές θα κριθούν βάσει 'ιστορικών επιπέδων'
- Προτάσεις για άλλους δείκτες (κκ εκπομπές, εκπομπές κατά ΑΕΠ) παρέμειναν μόνο ακαδημαϊκές υποθέσεις
- Επιλέγει η χρονολογία 1990 ως βάση
- Οι τελικές κατανομές είναι αποτέλεσμα πολιτικής διαδικασίας (διαφορετικές στοχεύσεις, αντιλήψεις, κ.λ.π.)



# Εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά κεφαλή και πληθυσμό (2000)



# Εσωτερική Κατανομή Υποχρεώσεων ΕΕ

Country	Internal commitment (% change from 1990 levels)
Austria	-13.0
Belgium	-7.5
Denmark	-21.0
Finland	0
France	0
Germany	-21.0
Greece	+25.0
Ireland	+13.0
Italy	-6.5
Luxembourg	-28.0
Netherlands	-6.0
Portugal	+27.0
Spain	+15.0
Sweden	+4.0
United Kingdom	-12.5

12





# Αδυναμίες εφαρμογής

- Όπως όλες οι διεθνείς συμφωνίες, οι επιπτώσεις για μη συμμόρφωση είναι μηδαμινές σε σχέση με εθνική νομοθεσία
- Η πιο συγκεκριμένη επίπτωση της μη συμμόρφωσης την πρώτη περίοδο είναι η μη συμμετοχή σε ευέλικτους μηχανισμούς την δεύτερη περίοδο, και η μείωση επιτρεπόμενων εκπομπών.



# Κιότο από 'ακριβό' γίνεται ανούσιο;

• Τρία γεγονότα το 2001 άλλαξαν ριζικά το σκηνικό:

- Αποχώρηση των ΗΠΑ (η μεγαλύτερη πηγή 'ζήτησης' άνθρακα)
- Αναθεώρηση των προβλέψεων για Ρώσικη χρήση ενέργειας(αυξάνοντας το πλεόνασμα τους)
- Η τελική συμφωνία Βόννης/Μαρακές για να συμπεριληφθούν υποδοχείς

• Γιατί θέλουμε μια 'λογική' τιμή του άνθρακα;



# Σύστημα Εμπορεύσιμων Αδειών της ΕΕ

- Το πρώτο διεθνές σχήμα
- Πέτυχε μια ενιαία τιμή των εκπομπών για συγκεκριμένες βαριές βιομηχανίες στις 25 χώρες
- Η Πρώτη Φάση ξεκίνησε 1<sup>η</sup> Γενάρη 2005 και τελειώνει τέλος 2007.
- Η Δεύτερη Φάση 2008-2012
- Συμμετοχή των βιομηχανιών είναι υποχρεωτική (παραγωγή ενέργειας, μετάλλου, τσιμέντου, τούβλα, πολτός, χάρτου)

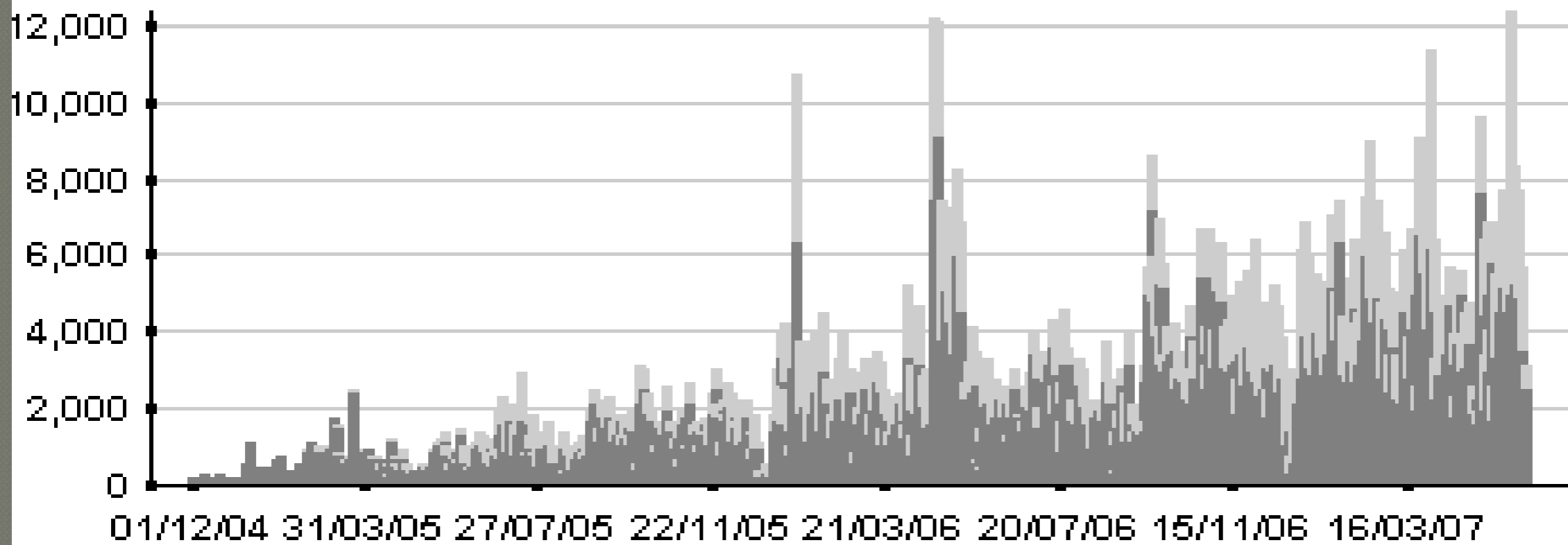
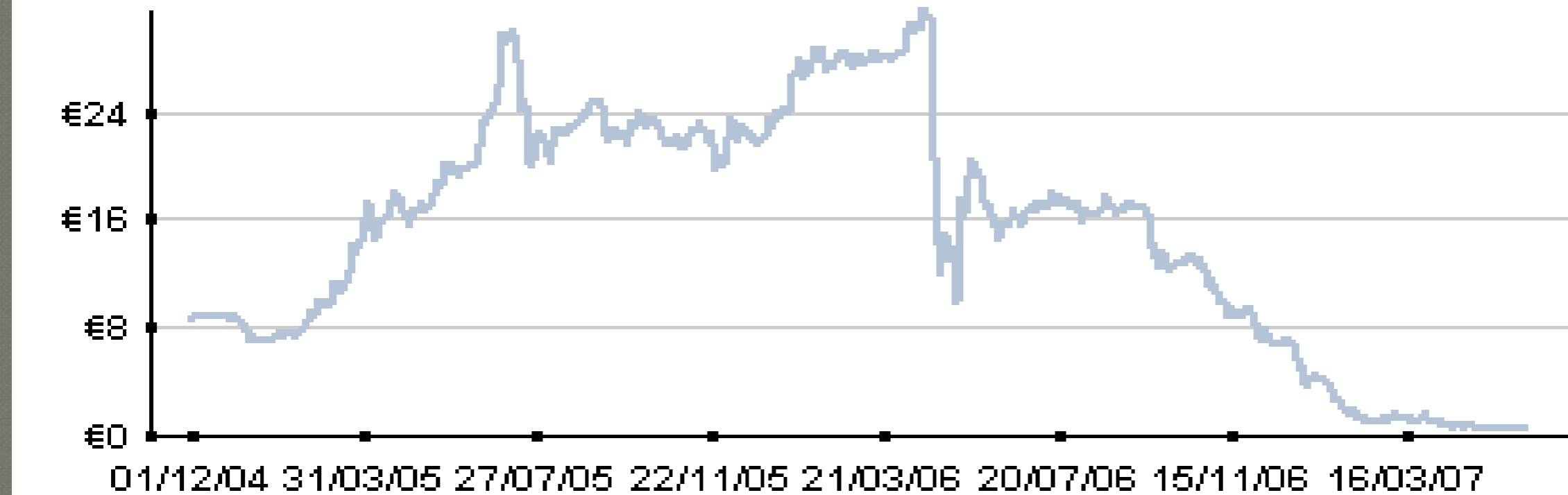


# Σύστημα Εμπορεύσιμων Αδειών της ΕΕ

- Χώρες μέλη διαμορφώνουν Εθνικά Σχέδια Κατανομής όπου προσδιορίζουν οροφή και κατανομή
- Η πρώτη φάση καλύπτει λιγότερο από το 40% των αερίων
- Οι περισσότερες άδειες διανέμονται χωρίς πληρωμή, και οι περισσότερες χώρες έχουν απαγορεύσει την μεταφορά μη-χρησιμοποιημένων αδειών στην επόμενη περίοδο (banking)



### Prices



■ OTC ■ Exchanges

# Ατελής Πληροφόρηση

- Η επίδραση της ατελούς πληροφόρησης στις τιμές
- Στις αρχές των αδειών υπήρχαν περιορισμένες πληροφορίες για την ζήτηση και προσφορά των αδειών
- Τον Απρίλη του 2006 με την δημοσίευση των πρώτων στοιχείων υπήρξε δραματική πτώση της τιμής
- Φάνηκε πως η αρχική κατανομή αδειών ξεπερνούσε τις εκπομπές στις περισσότερες περιπτώσεις

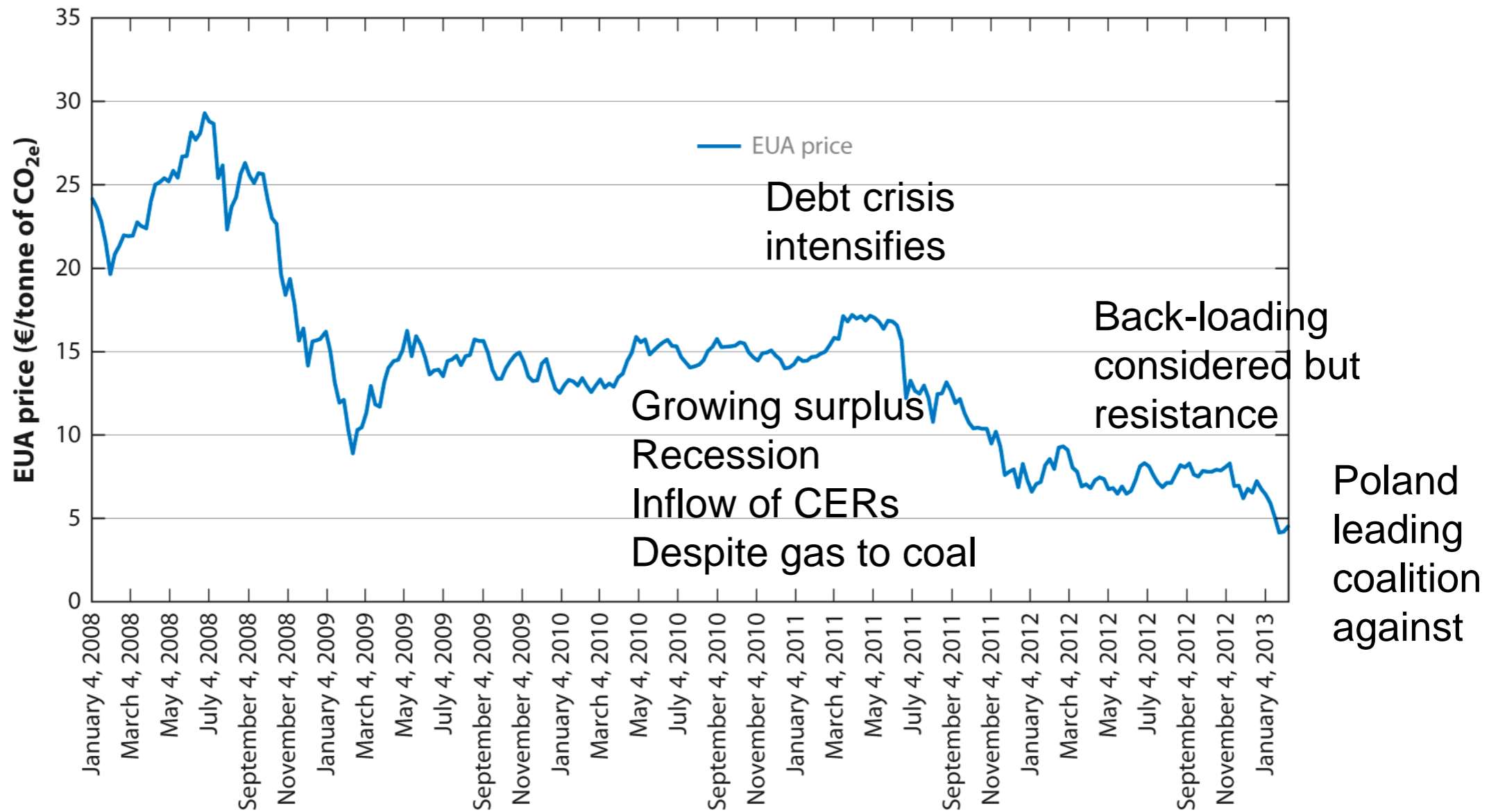


# Εξασφαλίζοντας την σπανιότητα

- Η κατανομή των αδειών στο Ευρωπαϊκό Σύστημα δεν γίνεται κεντρικά αλλά από τις 25 χώρες (με την επίβλεψη και συμφωνία της Επιτροπής)
- Υπάρχει η τάση η κάθε χώρα να προωθεί μεγαλύτερη 'άνεση' στις βιομηχανίες της με αποτέλεσμα να υπάρχει υπερβολική προσφορά αδειών
- Στην Πρώτη Φάση υπολογίζεται πως οι κατανομές ήταν μόνο 1% κάτω από την BAU (καμιά δράση)



# EUA price collapse



Convery FJ. and Redmond L. 2013. Annu. Rev. Resour. Econ. 5:301–324



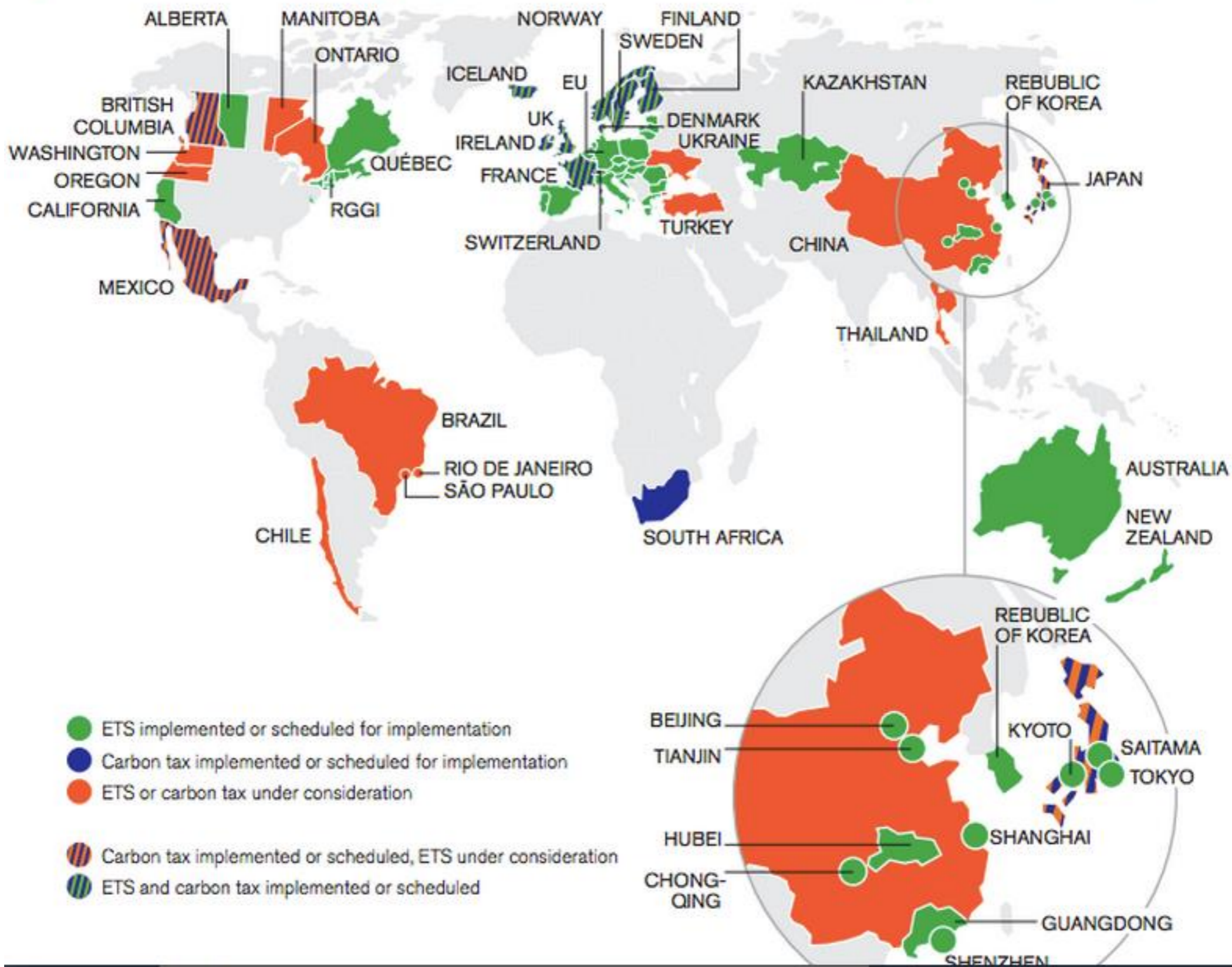


# Άλλες Αγορές

- Νορβηγία εισήγαγε αγορές εμπορεύσιμων αδειών το Γενάρη 2005
- Αυστραλία έχει ένα σύστημα
- Ιαπωνία και Νότιο Κορέα πιλοτικά προγράμματα
- Στις ΗΠΑ Regional Greenhouse Gas Initiative
- Καλιφόρνια εισάγει σύστημα το 2008



**Figure 1** Summary map of existing, emerging, and potential regional, national and sub-national carbon pricing instruments (ETS and tax)



# Οροφή και κατώτατο όριο στις τιμές

- Η σταθερότητα στις τιμές είναι σημαντική
- Μια λύση είναι να οριστούν όρια στις μετακινήσεις των τιμών, π.χ., αν η τιμή φτάσει κάποιο όριο να πουλάνε οι αρχές στην προκαθορισμένη τιμή
- Κατώτατη τιμή θα μπορούσε να δημιουργηθεί με επιβάρυνση
- Τέτοια όρια όμως θα αφαιρούσε ένα από τα προτερήματα εμπορεύσιμων αδειών για εξάπλωση συστημάτων σε διαφορετικές χώρες



# Άδειες δωρεά ή με πλειστηριασμό

- ΜΕΑ ΕΕ επέτρεψε 5% με πλειστηριασμό στην πρώτη φάση και 10% στην δεύτερη
- Γενικά η δωρεά δημιουργεί στρεβλώσεις
- Οι επιπτώσεις εξαρτώνται από την δομή των βιομηχανιών
- Αν υπάρχει προσδοκία για το πότε θα γίνει η δωρεά αδειών υπάρχει κίνητρο να παράγουν εκπομπές ώστε να διεκδικήσουν περισσότερες άδειες



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικόν και Καποδιστριακόν Πανεπιστήμιον Αθηνών, Παπανδρέου Ανδρέας 2015. Παπανδρέου Ανδρέας. «Οικονομικά του Περιβάλλοντος. Τα Οικονομικά της Κλιματικής Αλλαγής». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/ECON4/>.





# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/4)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## **Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Εικόνα 1: Ο κύκλος του άνθρακα. Copyrighted. Σύνδεσμος:

<http://el.science.wikia.com/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Cycles-Carbon-goog.jpg>. Πηγή: <http://el.science.wikia.com>

Εικόνα 2: Ο κύκλος του άνθρακα. Public Domain. Σύνδεσμος:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon\\_cycle](https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_cycle). Πηγή: <https://en.wikipedia.org>

Εικόνα 3: Annual global near-surface temperatures, Brohan et al. (2006).

Copyrighted. Σύνδεσμος:

[http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/indicators/quarterly\\_monitoring.html](http://www.metoffice.gov.uk/hadobs/indicators/quarterly_monitoring.html). Πηγή: [www.metoffice.gov.uk](http://www.metoffice.gov.uk)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/4)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## **Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Εικόνα 4: Variations of the Earth's surface temperature: years 1000 to 2100.

Copyrighted. Σύνδεσμος:

[http://stephenschneider.stanford.edu/Climate/Climate\\_Science/Science.html](http://stephenschneider.stanford.edu/Climate/Climate_Science/Science.html). Πηγή: [stephenschneider.stanford.edu](http://stephenschneider.stanford.edu)

Εικόνα 5: Global costs of extreme weather events (inflation-adjusted). Copyrighted.

Σύνδεσμος:

[http://www.conservationinstitute.org/climate\\_change/globalclimatechange.htm](http://www.conservationinstitute.org/climate_change/globalclimatechange.htm)

Πηγή: [www.conservationinstitute.org](http://www.conservationinstitute.org)

Εικόνα 6: Copyrighted.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/4)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## **Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Εικόνα 7: Global temperature change (relative to pre-industrial). Copyrighted.  
Σύνδεσμος: <http://www.res.org.uk/view/art3Jan08Features.html>. Πηγή:  
[www.res.org.uk](http://www.res.org.uk)

Εικόνα 8: Copyrighted. Πηγή: Stern Review (2006).

Εικόνα 9: Global Warming. Copyrighted Tom Toles. Σύνδεσμος: [http://www.env-econ.net/2007/04/toles\\_on\\_global.html](http://www.env-econ.net/2007/04/toles_on_global.html). Πηγή: [www.env-econ.net](http://www.env-econ.net)

Εικόνα 10: Copyrighted.

Εικόνα 11: Copyrighted.

Εικόνα 12: Copyrighted.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/4)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## **Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Εικόνα 13: Copyrighted.

Εικόνα 14: Copyrighted.

Εικόνα 15: EUA price collapse. Copyrighted. Πηγή: Convery Fj. And Redmond L. 2013. Annu. Rev. Resour. Econ. 5:301-324.

Εικόνα 16: Summary map of existing, emerging and potential regional, national and sub-national carbon pricing instruments (ETS and tax). Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://www.carbonbrief.org/blog/2014/05>. Πηγή: [www.carbonbrief.org](http://www.carbonbrief.org)

