

Υδραυλικές Μηχανές και Ενέργεια

Διάλεξη 2. Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στις ΑΠΕ

Σκουληκάρης Χαράλαμπος

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχ. Η/Υ, MSc,

PhD

hskoulik@civil.auth.gr

Ανασκόπηση 1^{ου} μαθήματος

- Περιεχόμενο μαθήματος

Συνιστώσες ενός υδροηλεκτρικού έργου, - φορτίο, καμπύλη φορτίου και καμπύλη διάρκειας, αιχμή, και συντελεστές απόδοσης, εκμεταλλεύσεως και χρησιμοποιήσεως, - αξιολόγηση επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής στη λειτουργία υδροηλεκτρικών έργων, - μοντέλα προσομοίωσης υδροηλεκτρικής λειτουργίας, -υδραυλικές μηχανές, υδροστρόβιλοι δράσεως και αντιδράσεως, απόδοση και λειτουργία αυτών, κριτήρια επιλογής του κατάλληλου εξοπλισμού, τοποθέτηση, χαρακτηριστικά διαγράμματα, φαινόμενο της σπηλαίωσης (Θεωρία και Ασκήσεις)

- Στόχοι μαθήματος

Απόκτηση βασικών γνώσεων σχετικά με την υδροηλεκτρική ενέργεια, τύπους φραγμάτων, υδροστροβίλων, - επιλογής κατάλληλου τύπου υδροστροβίλου για εγκατάσταση, -Κατανόηση φαινομένου της σπηλαίωσης, -διασύνδεση κλιματικής αλλαγής με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μοντέλα προσομοίωσης υδροηλεκτρικής λειτουργίας

- Αναλυτικός χρονικός προγραμματισμός μαθήματος

- Οργάνωση του μαθήματος

- Τεχνικές διδασκαλίας

- Μέθοδος εξέτασης του μαθήματος

Συγγράμματα/Εκπαιδευτικό υλικό

ΥΔΡΑΥΛΙΚΑΙ ΣΤΡΟΒΙΛΟΜΗΧΑΝΑΙ Μηχανική Ρευστών ΠΡΩΤΟΣ ΤΟΜΟΣ ΥΔΡΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ

Υπό
Ιωάννου Βασιλείου Σούλη
Αναπληρωτού Καθηγητού
Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης

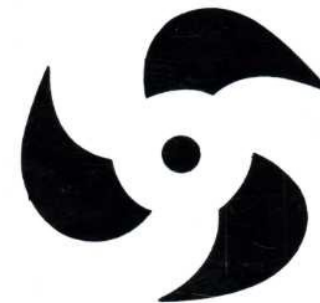


ΞΑΝΘΗ

εκδόσεις - ΑΙΒΑΖΗΣ - Θεσσαλονίκη

ΥΔΡΑΥΛΙΚΑΙ ΣΤΡΟΒΙΛΟΜΗΧΑΝΑΙ Μηχανική Ρευστών ΤΡΙΤΟΣ ΤΟΜΟΣ ΛΥΜΕΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Υπό
Ιωάννου Βασιλείου Σούλη
Αναπληρωτού Καθηγητού
Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης



ΞΑΝΘΗ 2007

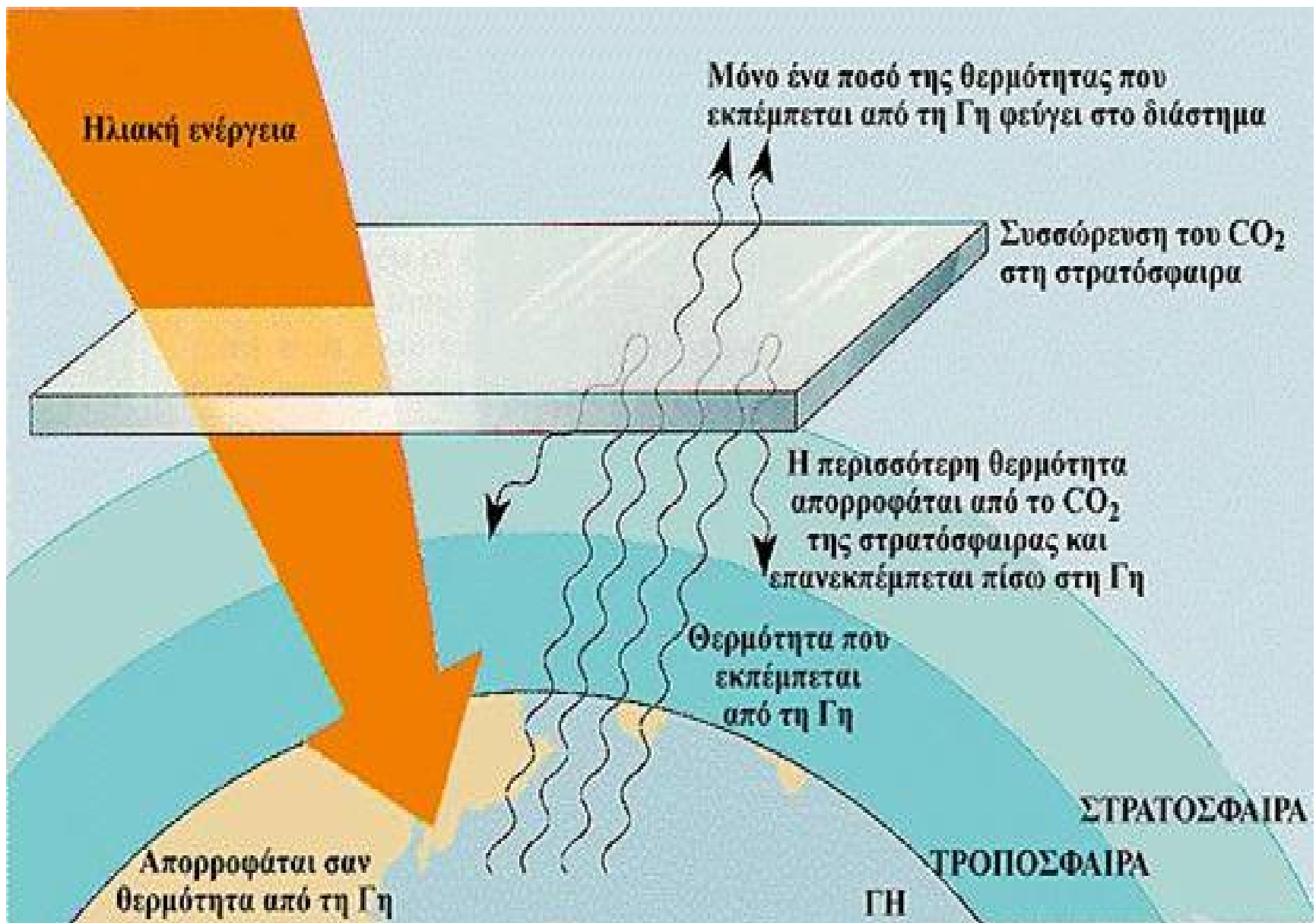
εκδόσεις: ΑΙΒΑΖΗΣ Θεσσαλονίκη

Περιεχόμενα 2^{ου} μαθήματος

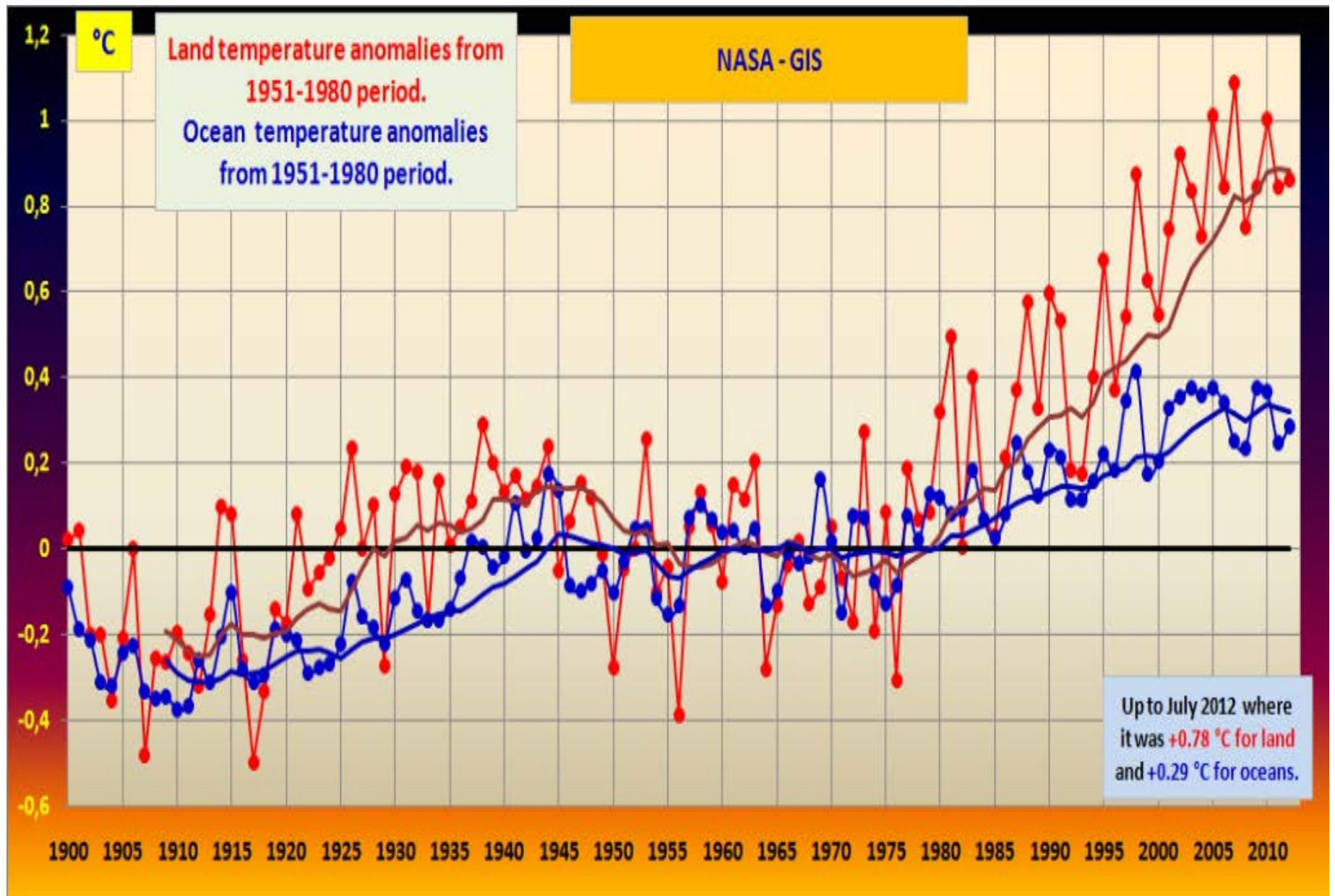
A/A	Τρόπος διδασκαλίας	Μάθημα	Περιγραφή	Ώρες
1	Διάλεξη	Υδροηλεκτρική ενέργεια και μικρά υδροηλεκτρικά έργα (ΥΗΕ) (Μέρος I)	<i>Εισαγωγή στο μάθημα και γενική παρουσίαση της θεματολογίας του μαθήματος. Υδροηλεκτρική ενέργεια και άλλες μορφές ενέργειας. Τύποι υδροηλεκτρικών έργων. Κατηγοριοποίηση Υδροηλεκτρικών. Μικρά υδροηλεκτρικά έργα (ΜΥΗΕ). Περιγραφή συνιστωσών ενός φράγματος.</i>	3
2	Διάλεξη	Υδροηλεκτρική ενέργεια και μικρά υδροηλεκτρικά έργα (Μέρος II)	Νομοθεσία. Εθνική και διεθνής βιβλιογραφία. Μοντέλα προσομοίωσης υδροηλεκτρικής λειτουργίας. Παράδειγμα προσομοίωσης	3
3	Διάλεξη	Κλιματική αλλαγή και υδροηλεκτρική ενέργεια	Εισαγωγή στην κλιματική αλλαγή. Επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Επιπτώσεις στην υδροηλεκτρική ενέργεια. Παράδειγμα προσομοίωσης υπό συνθήκες κλιματικής αλλαγής	3

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ :
ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ,
ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ &
ΟΙ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ

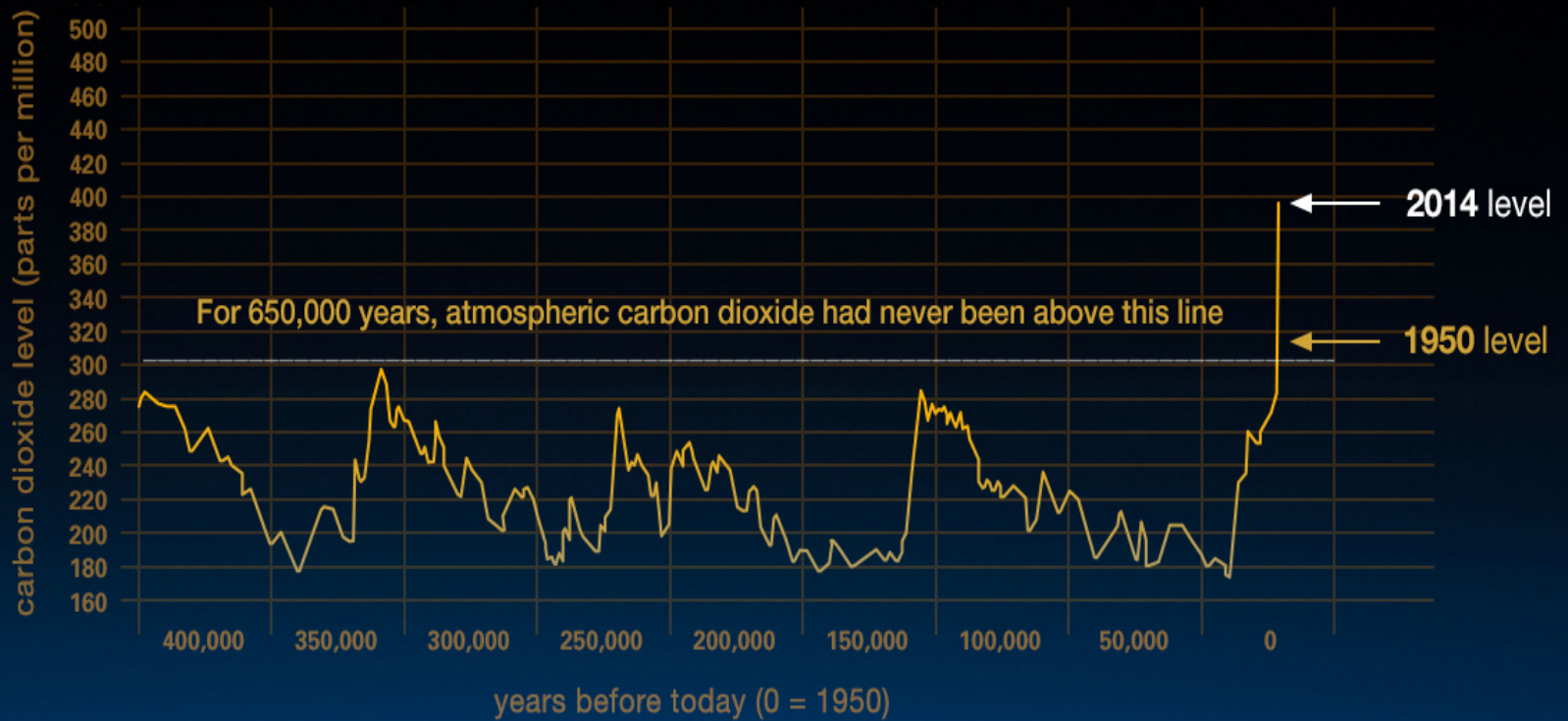
Τα δεδομένα του προβλήματος



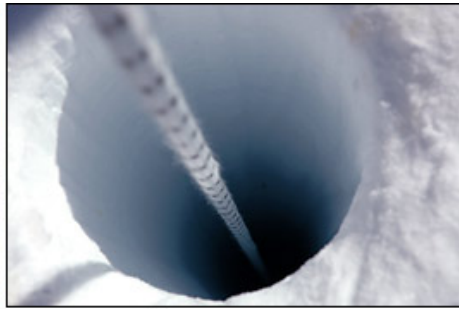
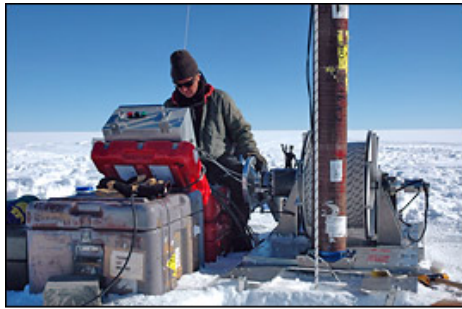
ΟΙ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΗ ΓΗ ΚΑΙ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



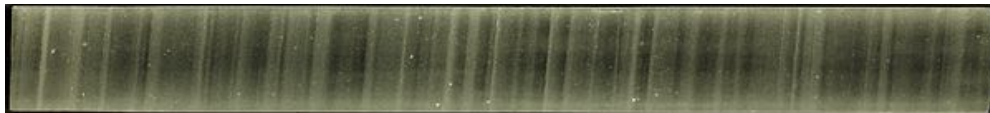
ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΓΗ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΩΚΕΑΝΟΥΣ



Η ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΤΗΣ ΓΗΣ,
ΕΪΝΑΙ Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ, ΕΔΩ ΚΑΙ 650.000 ΧΡΟΝΙΑ !!



Χρήση έμμεσων παραμέτρων (proxy data) όπως πειραματικές μετρήσεις σε πυρήνες πάγου και σε δακτυλίους των κορμών δέντρων (*Jacoby G.C. et al., 1997*) με σκοπό να ανακτηθούν στοιχεία που θα μπορούσαν να επεκτείνουν τη γνώση μας για το κλίμα των προηγούμενων αιώνων.



GISP2 ice core at 1837 meters depth with clearly visible annual layers.

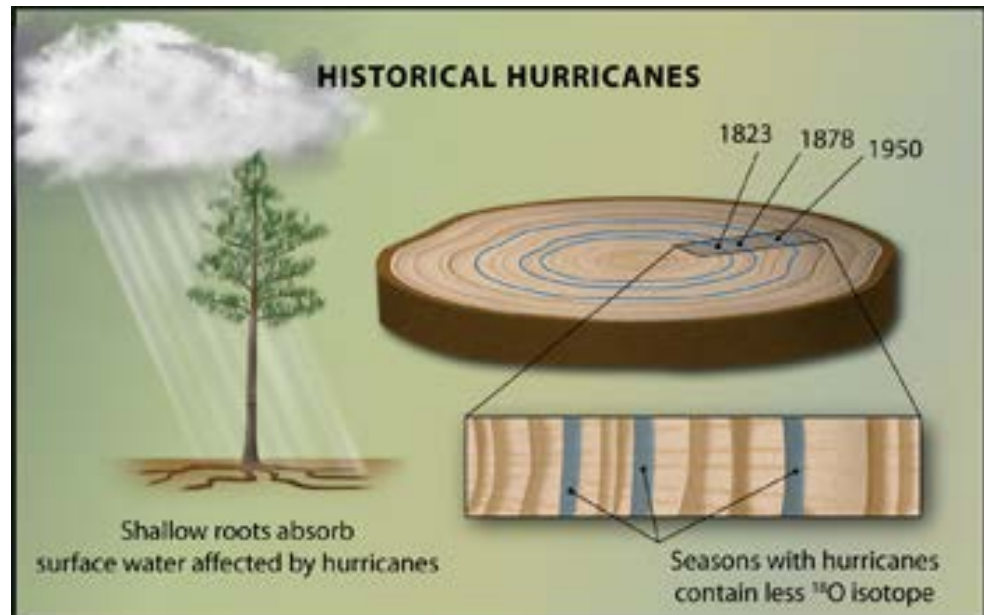


Η συσχέτιση της διακύμανσης της θερμοκρασίας και της συγκέντρωσης του CO₂ στην ατμόσφαιρα επιβεβαιώθηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1980 κατά τη διάρκεια πειραματικών μετρήσεων σε πυρήνες πάγου.

Πιο συγκεκριμένα, το 1985 κατά τη διάρκεια πειραμάτων στο σταθμό Vostok στην περιοχή της κεντρικής Ανταρκτικής, εξήχθη ένας πυρήνας πάγου μήκους δυο χιλιομέτρων, ο οποίος αντιπροσώπευε μια χρονική περίοδο 150.000 χρόνων (Weart S.R., 2004).

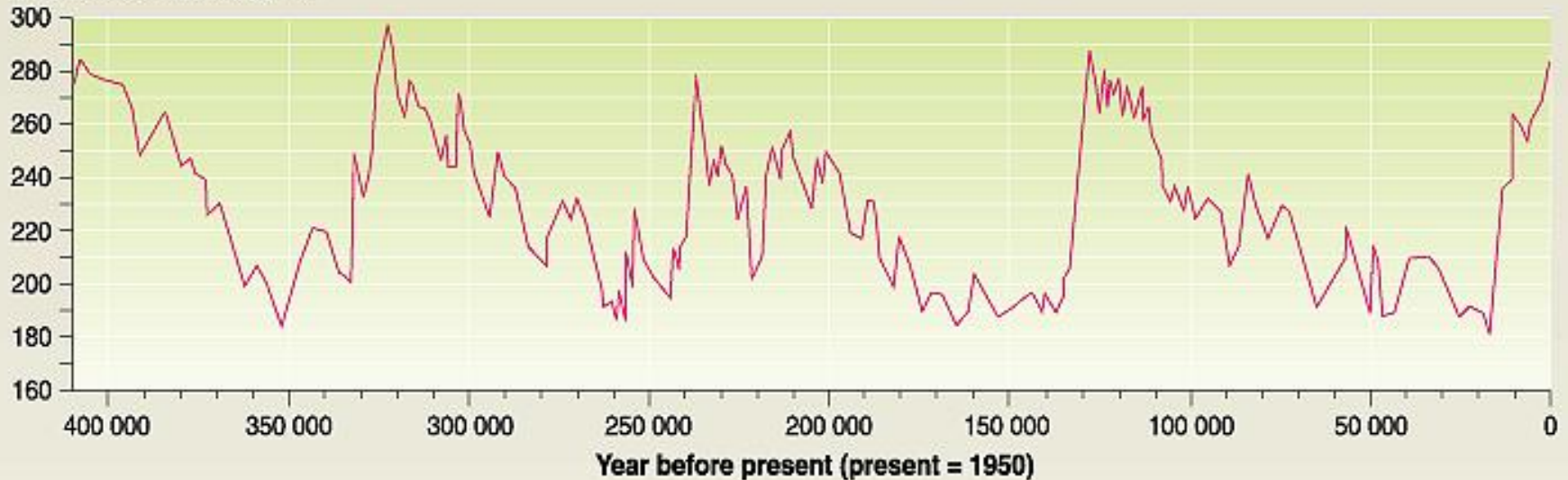
Η μελέτη του πυρήνα αποκάλυψε δυο καινούργια για την εποχή στοιχεία:

- Πρώτον, ότι οι σημερινές υψηλές συγκεντρώσεις του CO₂ έχουν παρουσιαστεί ξανά στο παρελθόν, και
- δεύτερον και πιο σημαντικό, ότι η διακύμανση των επιπέδων του CO₂ είναι παραπλήσια της διακύμανσης της θερμοκρασίας, όπως αυτή υπολογίστηκε από μετρήσεις στο ισότοπο δευτέριο (deuterium isotope)

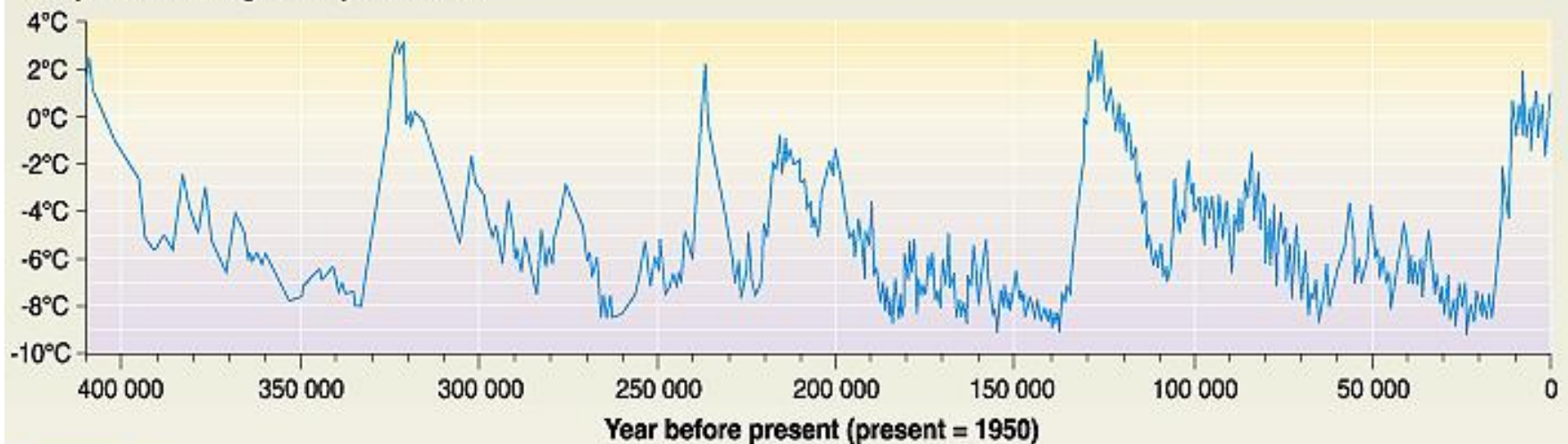


Temperature and CO₂ concentration in the atmosphere over the past 400 000 years (from the Vostok ice core)

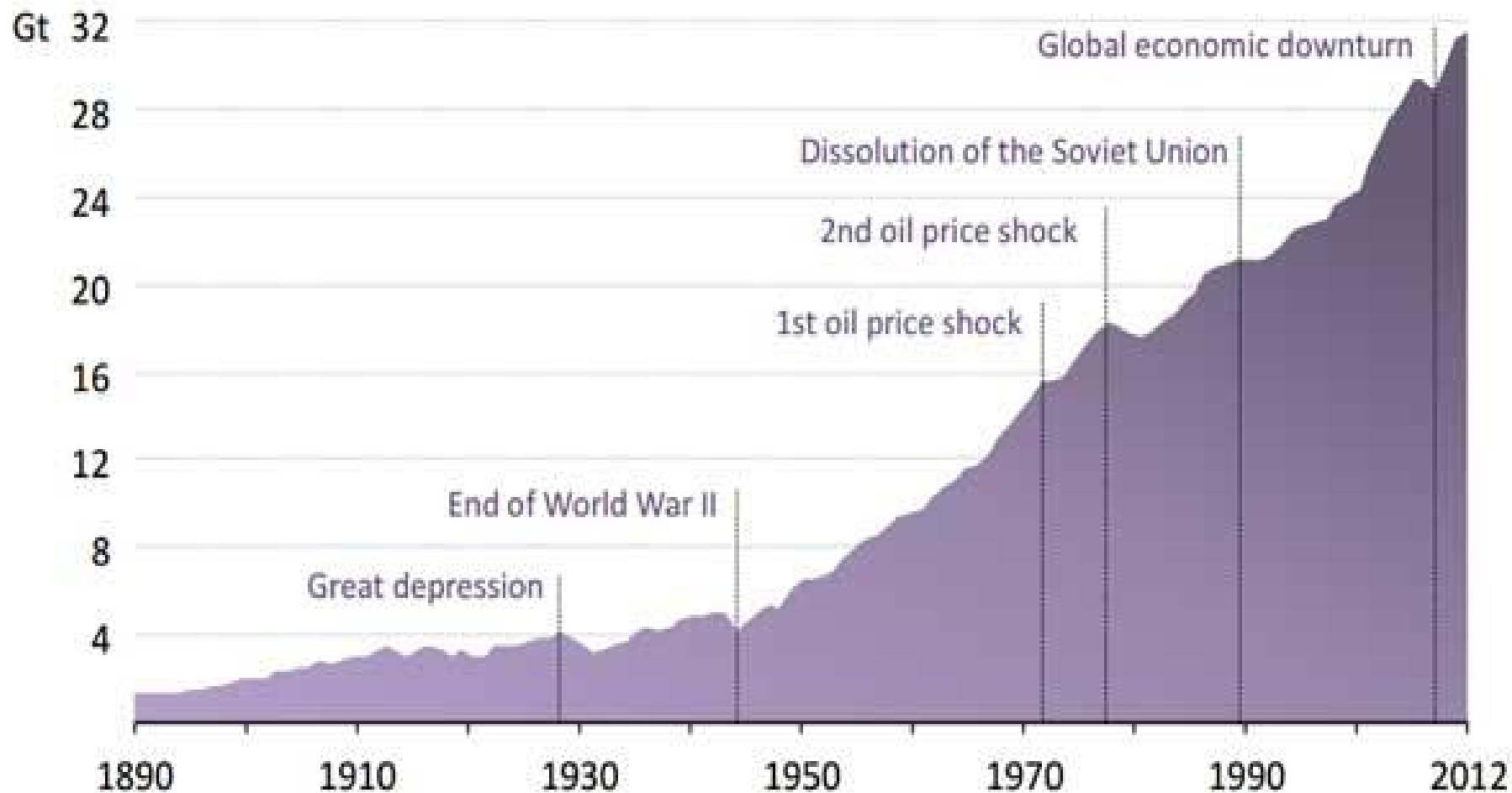
CO₂ concentration, ppmv



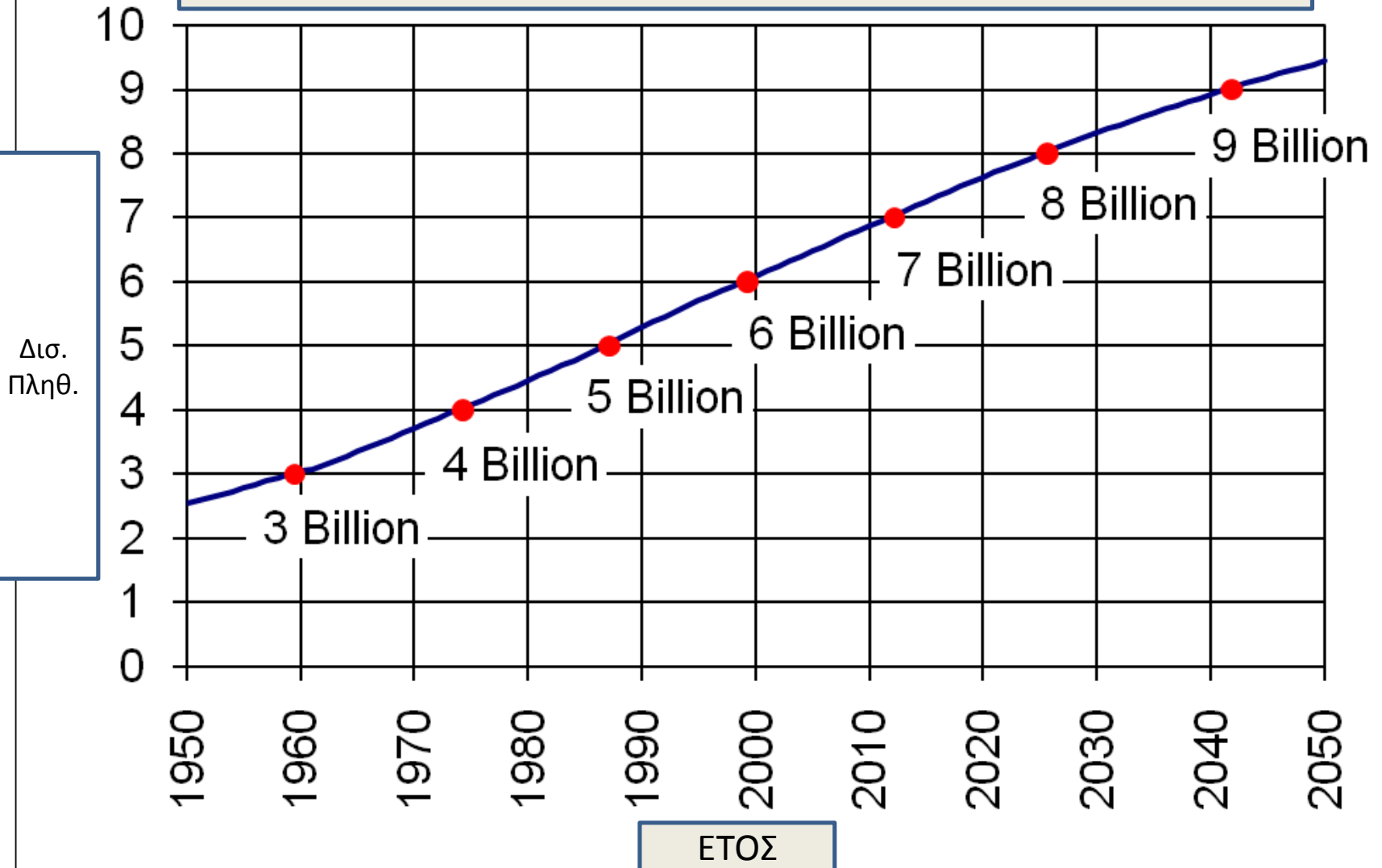
Temperature change from present, °C



ΠΟΡΕΙΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO₂

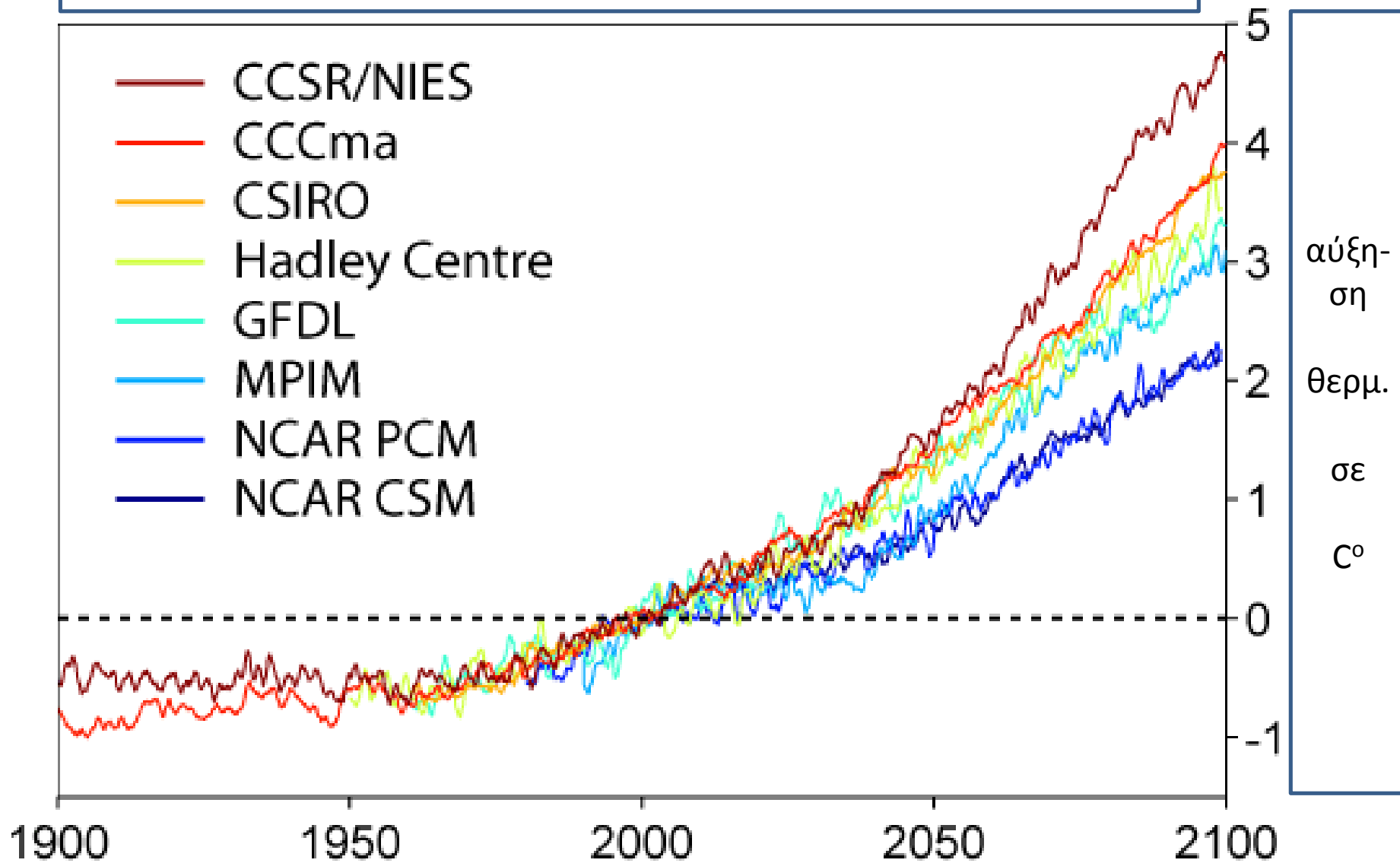


Εξέλιξη παγκόσμιου πληθυσμού 1950 - 2050



Πηγή: U.S. Census Bureau, International Data Base, June 2011 Update.

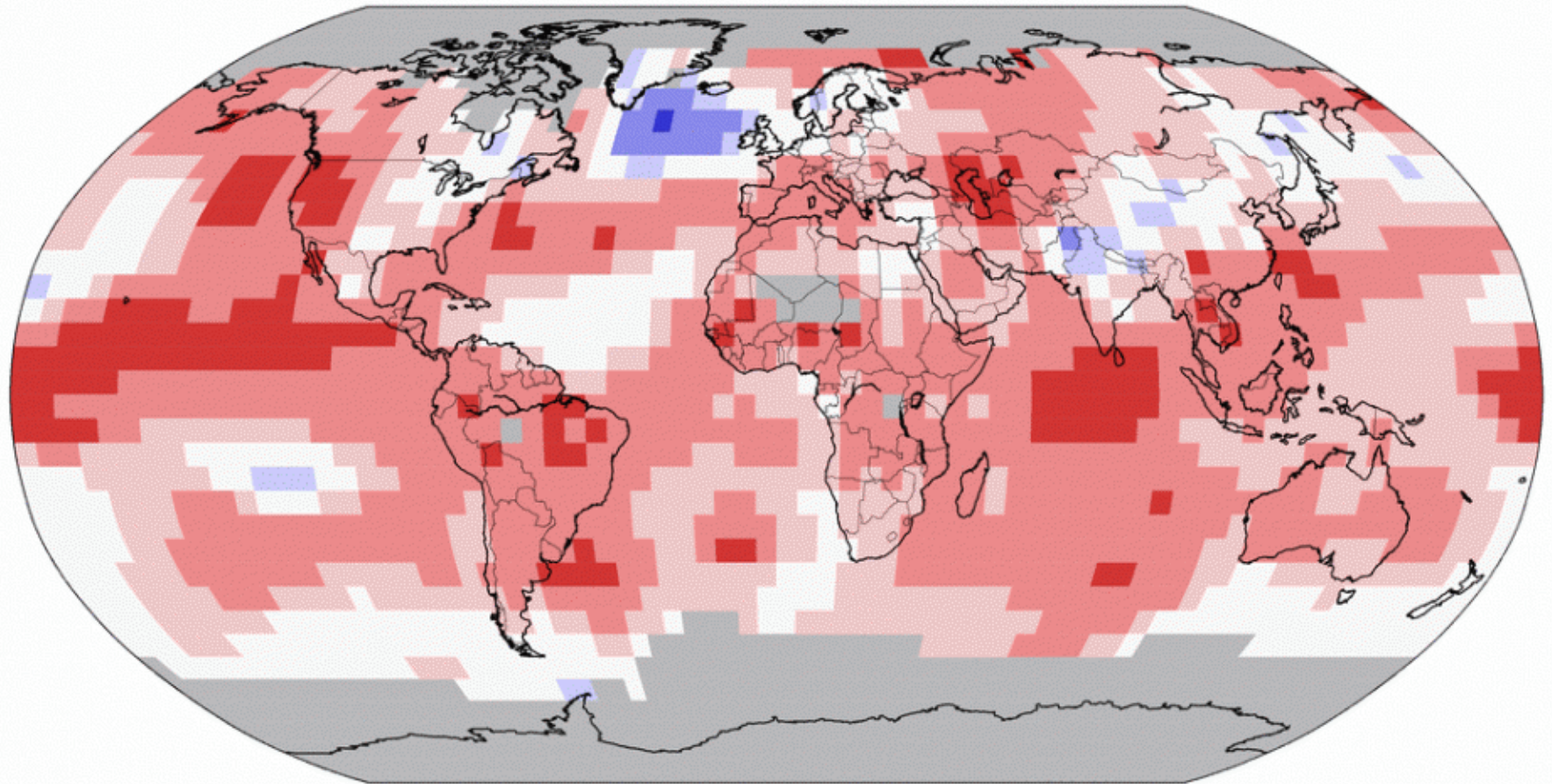
ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ



Land & Ocean Temperature Percentiles Jun 2015

NOAA's National Centers for Environmental Information

Data Source: GHCN-M version 3.3.0 & ERSST version 4.0.0



Record Coldest



Much Cooler than Average



Cooler than Average



Near Average



Warmer than Average



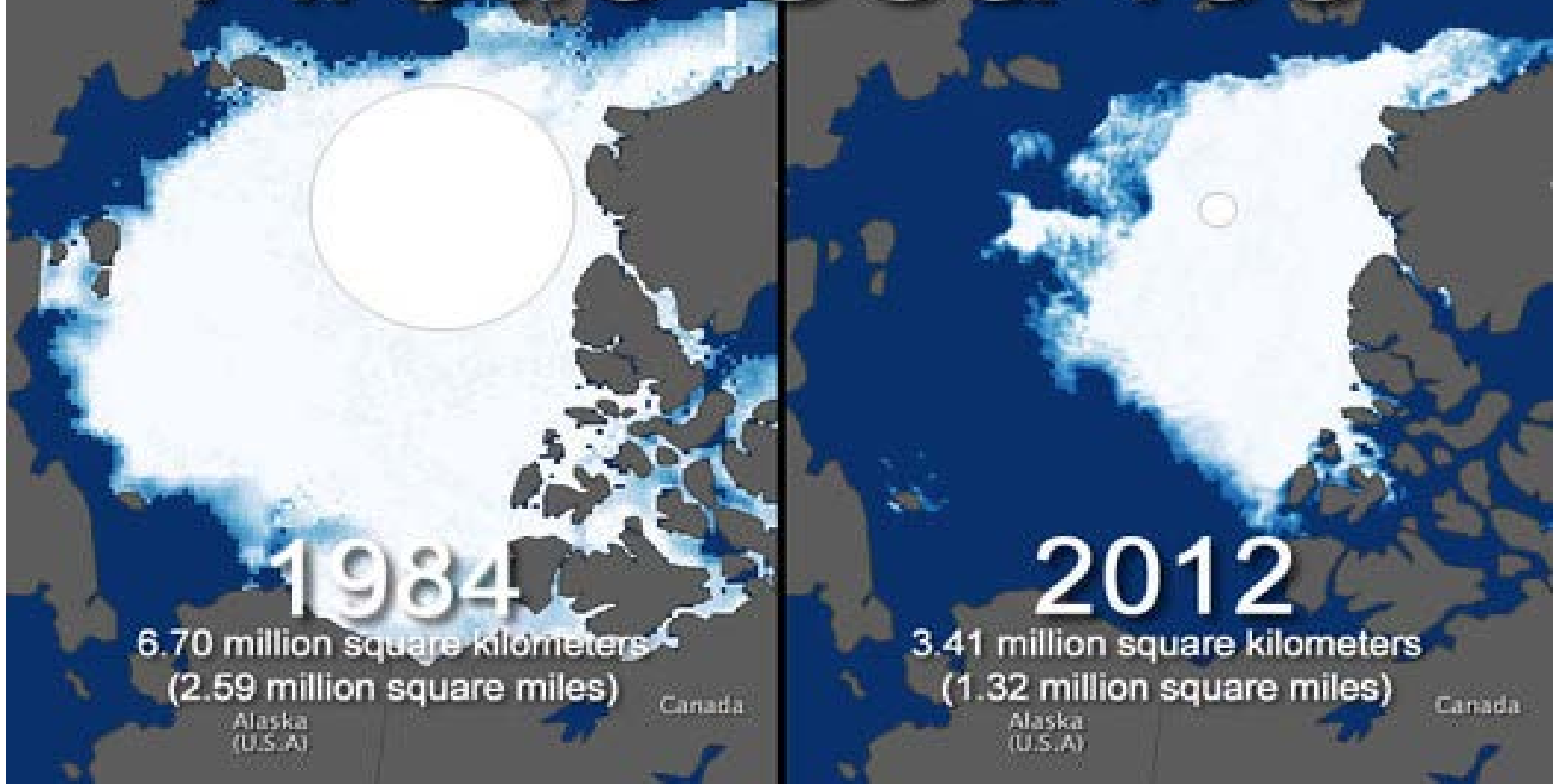
Much Warmer than Average



Record Warmest



Arctic Sea Ice



Η ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ ΟΔΗΓΕΙ ΣΤΟ ΛΙΩΣΙΜΟ ΤΩΝ ΠΑΓΩΝ ΠΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΣΕΙΡΑ ΤΟΥ ΕΧΕΙ ΩΣ ΣΥΝΕΠΕΙΑ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ



NASA 2015 : Παγκόσμια μέση αύξηση της στάθμης της θάλασσας **κατά 8 cm από το 1992**

Αιτίες που δημιουργούν το
πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΌ ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ



ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ





ΚΤΙΡΙΑ - ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ



ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΗ ΓΕΩΡΓΙΑ - ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ



ΑΠΟΨΙΛΩΣΗ ΔΑΣΩΝ



Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής



ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΣΤΙΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ





ΠΛΥΜΜΥΡΕΣ

ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ

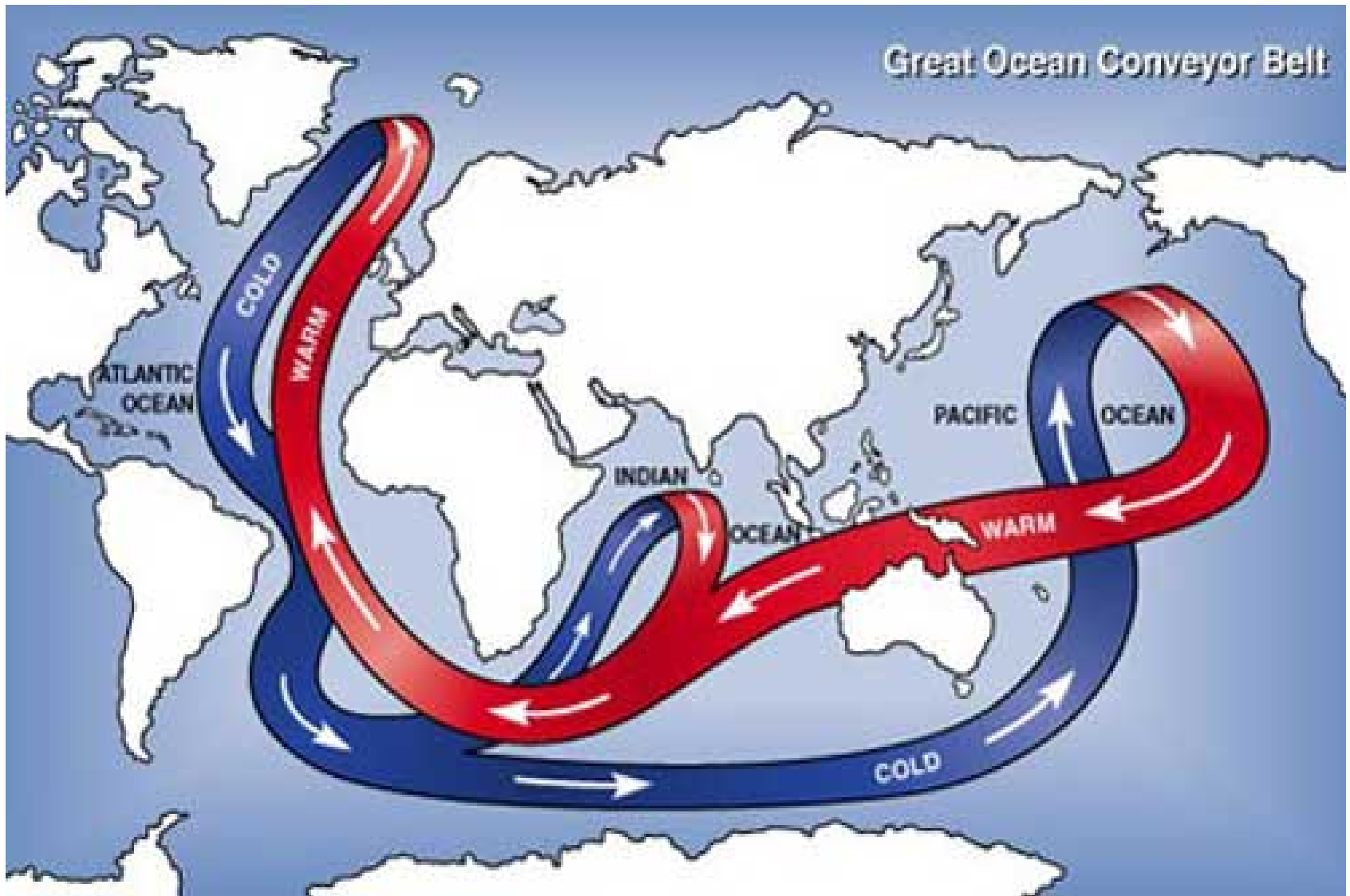




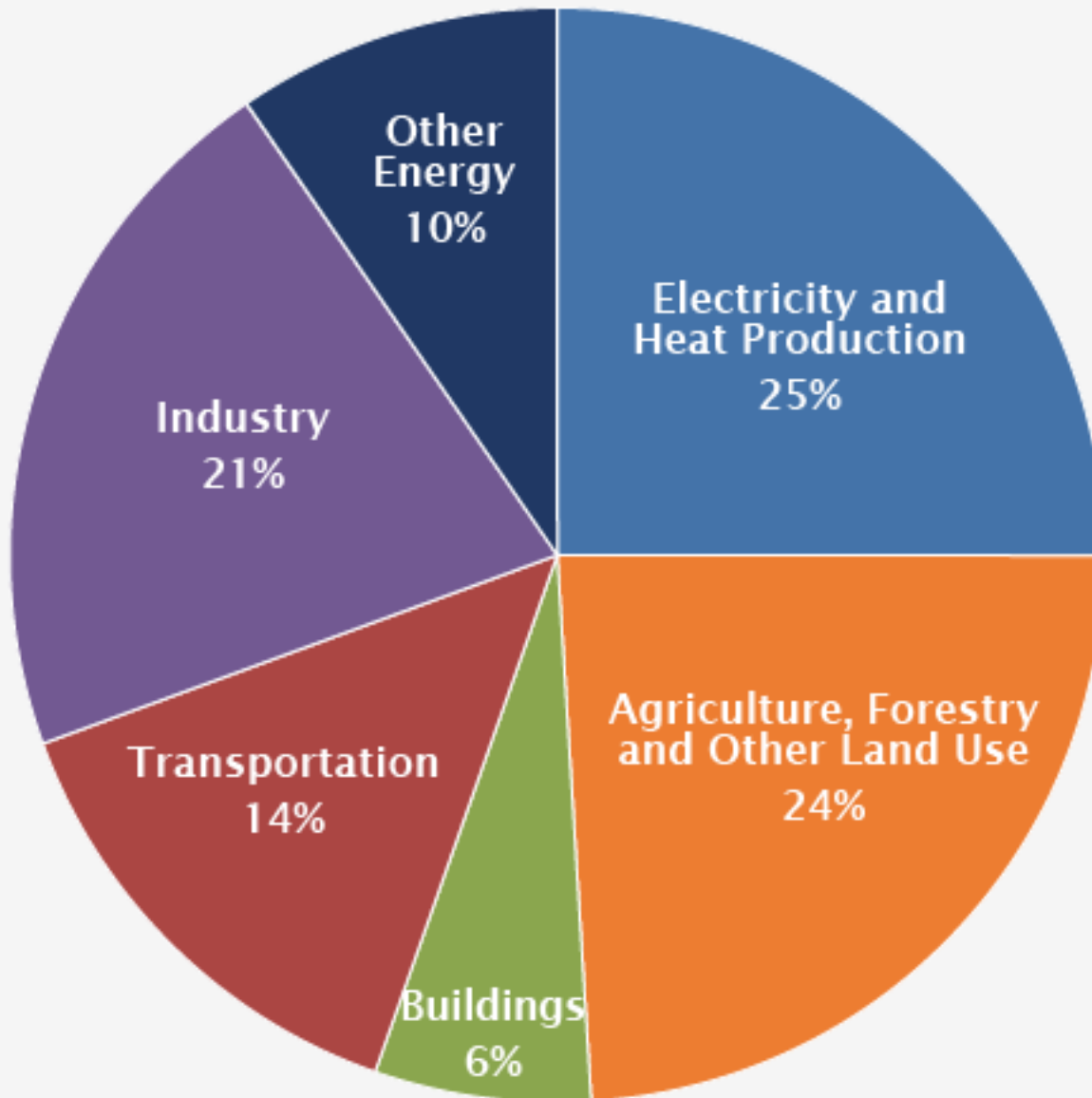
ΔΙΑΚΟΠΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



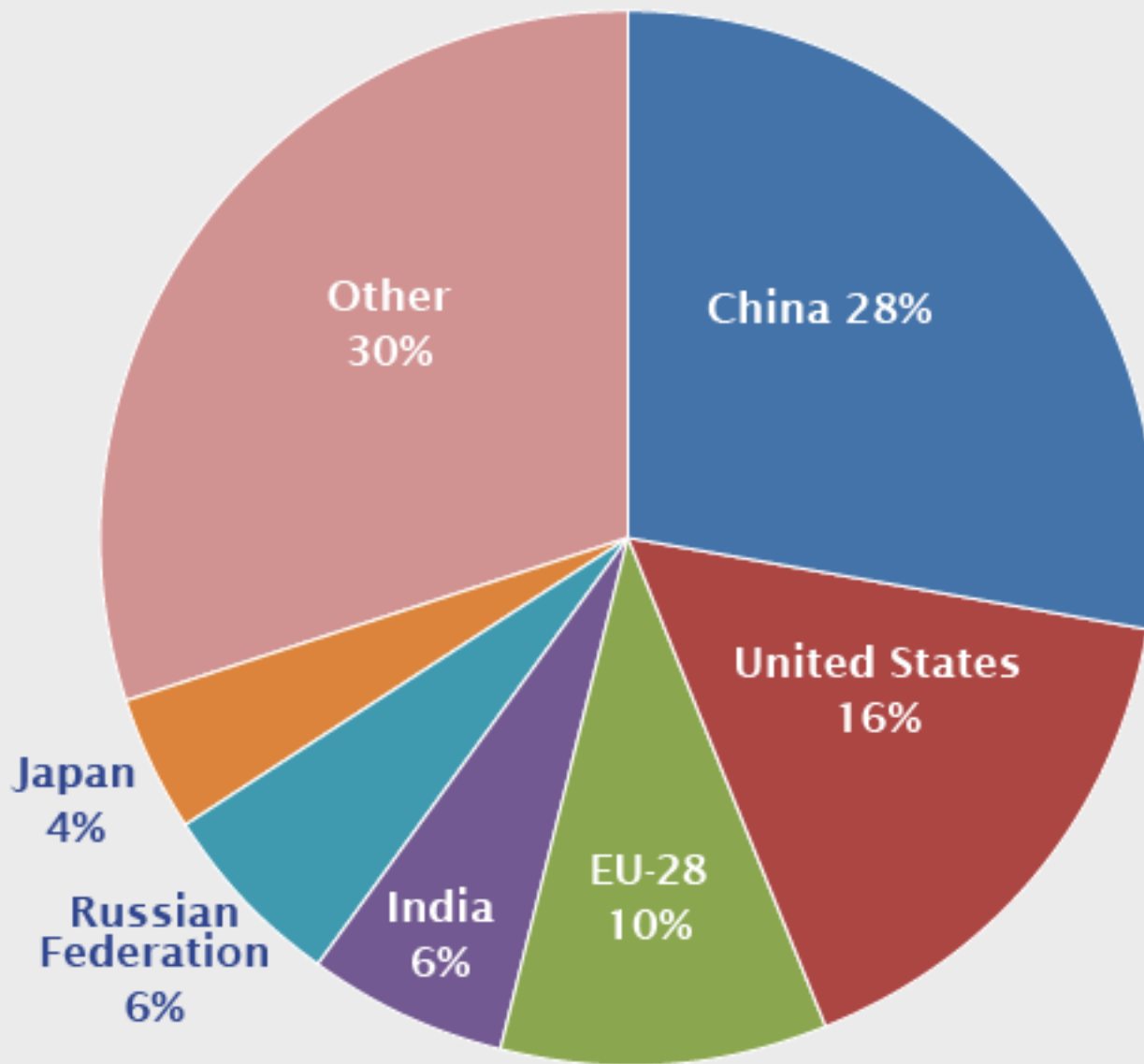
**ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ
& ΠΡΟΣΦΥΓΙΚΕΣ ΡΟΕΣ**



ΠΙΘΑΝΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ



Πηγές αερίων
θερμοκηπίου ανά
οικονομικό τομέα
σε
παγκόσμιο επίπεδο
(2015)



Παγκόσμιες
πηγές αερίων
θερμοκηπίου
ανά χώρα
(2015)

**ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ**

ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ
ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΓΙΑ
ΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ :

η πρώτη δέσμη πολιτικών για το κλίμα και
την ενέργεια (**2007**) : **2020**

και

η δεύτερη δέσμη πολιτικών για το κλίμα
και την ενέργεια (**2014**) : **2030**

Η ΕΕ έχει επίσης υιοθετήσει ένα **κεντρικό στόχο** για μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG - ΕΑΘ) μεταξύ **80%** και **95%** έως το **2050**, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

Αυτός ο στόχος αντανακλά τις απαιτούμενες μειώσεις ΕΑΘ που πρέπει συλλογικά να γίνουν από τα αναπτυγμένα κράτη ώστε να επιτευχθεί ο στόχος των 2° C σύμφωνα με τα πορίσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιμ. Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC).

Η πρώτη **κοινοτική κλιματική δέσμη** για το **2020** (γνωστή και ως 20-20-20) στοχεύει σε :

- μείωση κατά **20%** των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ΕΕ σε σύγκριση με το 1990,
- ένα μερίδιο **20%** των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στην (ακαθάριστη τελική) κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ, και
- εξοικονόμηση κατά **20%** της πρωτογενούς ενέργειας της ΕΕ

Η ΕΕ συνολικά σημειώνει ικανοποιητική πρόοδο προς την επίτευξη των στόχων του 20-20-20 για το κλίμα κυρίως όσον αφορά τις μειώσεις εκπομπών ΑΘ.

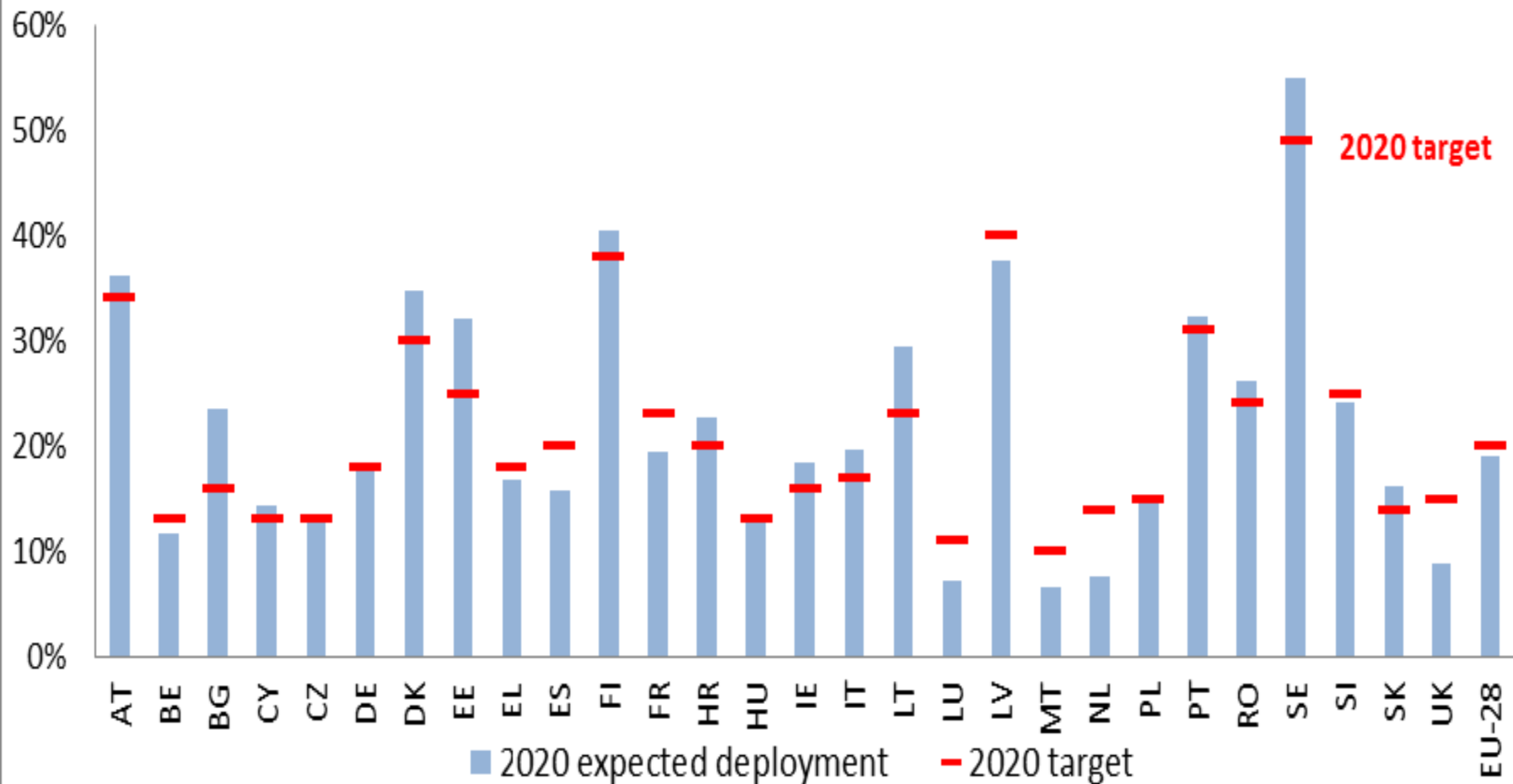
Ένα μικρό σχετικά ποσοστό Κ-Μ (περίπου 15%) πρέπει να ενισχύσει τις εθνικές προσπάθειες ώστε να επιτύχει και αυτό την απαιτούμενη πρόοδο.

Μεγάλες μειώσεις εκπομπών έλαβαν χώρα στους τομείς που καλύπτονται από το **Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών** (ΣΕΔΕ της ΕΕ, ETS-Emission Trading System).

Το Σύστημα απαιτεί μεταρρυθμίσεις για την αντιμετώπιση του πλεονάσματος δικαιωμάτων εκπομπών.

Το ΣΕΔΕ της ΕΕ είναι ένα «cap and trade» σύστημα κάλυψης περίπου 12.000 βιομηχανικών εγκαταστάσεων σε ολόκληρη την ΕΕ (Ελλάδα 110).

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΛΥΨΗΣ ΣΤΟΧΩΝ 2020 ΑΠΌ Κ-Μ ΤΗΣ ΕΕ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ



Στα τέλη του Οκτωβρίου 2014, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε την νέα δέσμη των στόχων της Ε.Ε. για το κλίμα και την ενέργεια για το **2030**

Αυτή η δέσμη ήταν και η ευρωπαϊκή πρόταση στις διαπραγματεύσεις της COP21 σχετικά με τις εθνικές συνεισφορές INDC (**Intended Nationally Determined Contribution**) μείωσης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου

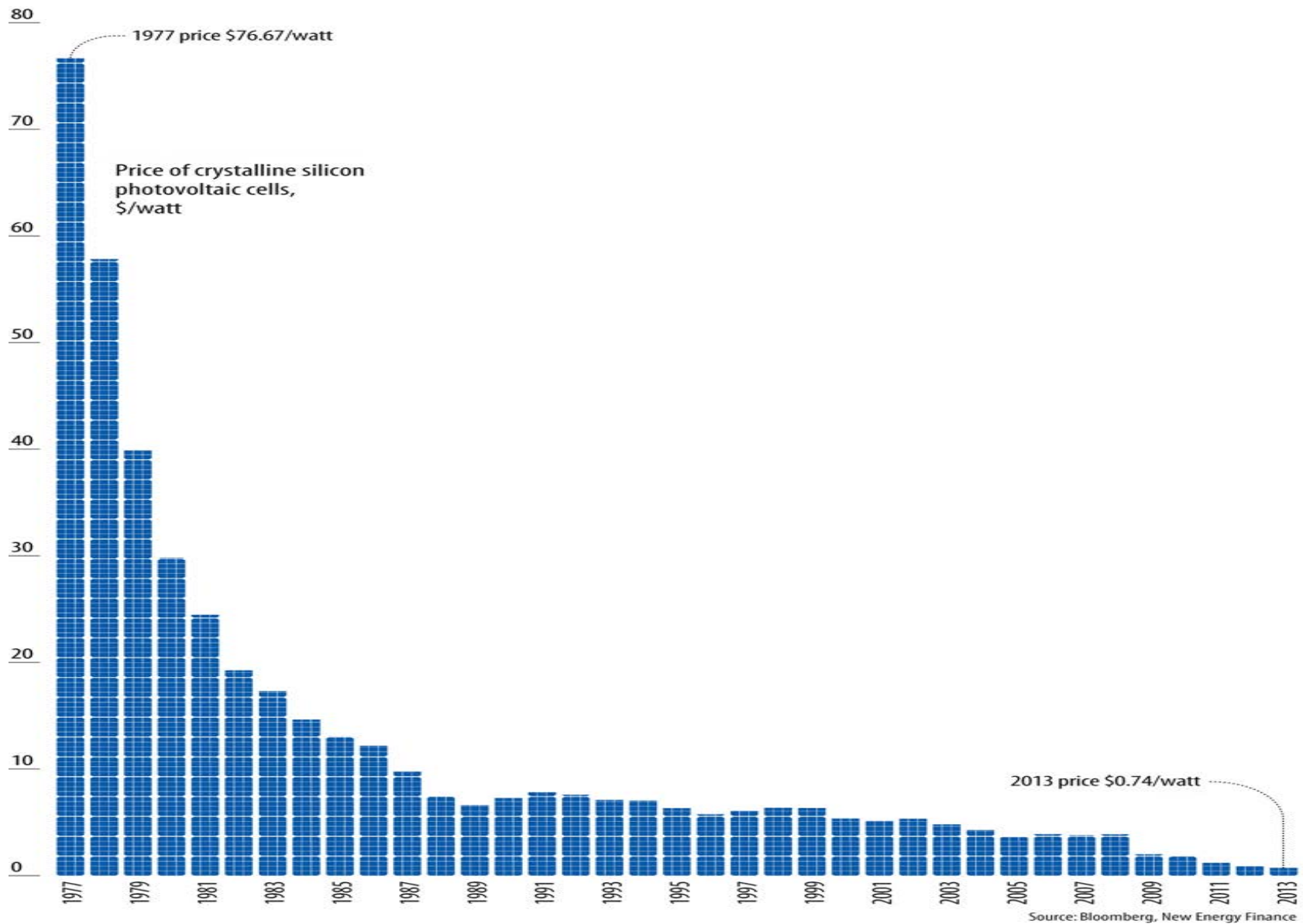
ΔΕΣΜΗ 2030

- ένα δεσμευτικό στόχο για συλλογική εγχώρια **μείωση κατά τουλάχιστον 40%** των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε σύγκριση με το 1990.
- ένα στόχο, δεσμευτικό σε επίπεδο ΕΕ, για επίτευξη **κατά τουλάχιστον 27%** του μεριδίου της κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ), και
- ένας ενδεικτικό στόχο σε επίπεδο ΕΕ για την **κατά τουλάχιστον 27% βελτίωση** της ενεργειακής απόδοσης (energy efficiency).

Το σύνολο των νέων ευρωπαϊκών στόχων για το κλίμα και την ενέργεια θα χρειαστεί φυσικά μεγάλες προσπάθειες για να επιτευχθεί.

Περαιτέρω πολιτικές πρέπει να υιοθετηθούν και υλοποιηθούν για να διασφαλιστεί η επιτυχία του στόχου της μείωσης ΕΑΘ κατά 40% το 2030, και οι ανάγκες περαιτέρω μείωσης κατά 85-90% το 2050.

Για την επίτευξη των στόχων αυτών, σημαντικό ρόλο θα διαδραματίσουν οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ).



Οι τιμές των Φωτοβολταϊκών (PV) από **\$ 76.67/watt το 1977** έπεσαν στα **\$ 0.36/watt το 2014** (μέχρι στιγμής οι τιμές μειώνονται κατά 50% κάθε 10 χρόνια)

Περισσότερες Ανανεώσιμες
Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)



Αύξηση κόστους των Σταθμών
Παραγωγής Ενέργειας από
άνθρακα & Φυσ. Αέριο



Μικρότερη χρήση Σταθμών
Παραγωγής Ενέργειας από
άνθρακα & Φυσικό Αέριο

Η ΕΕ, έχει 3 φορές περίπου περισσότερες ΑΠΕ κατά κεφαλή από οπουδήποτε αλλού στον κόσμο

Έχει πάνω από 1 εκατομμύριο εργαζόμενους σε τομείς ΑΠΕ που αξίζουν πάνω από €130 δισ/έτος

Παγκοσμίως, το 40% των ανεμογεννητριών κατασκευάζονται από ευρωπ. εταιρείες,

Η ΕΕ εξάγει ΑΠΕ αξίας €35 δισ/χρόνο

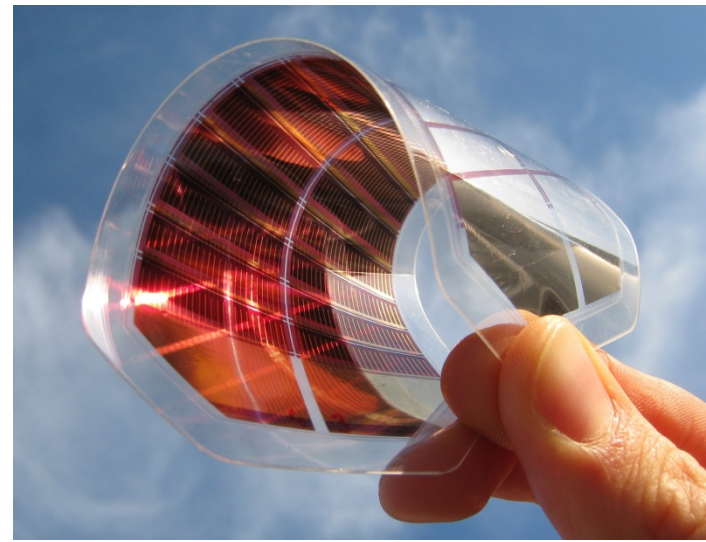
Παγκοσμίως, το 40% από τις πατέντες ΑΠΕ ανήκει σε ευρωπ. εταιρείες



Το 2012, οι ευρωπ. ΑΠΕ μείωσαν τις εκπομπές ΑΘ της ΕΕ κατά 326 Mt CO₂e (δηλ. περίπου όσο οι ετήσιες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της Ισπανίας)

Ο τομέας των ΑΠΕ προσφέρει στην Ευρώπη θέσεις εργασίας με υψηλές αποδοχές για στελέχη με υψηλή εξειδίκευση







Ελληνική
Εθνική Στρατηγική
για την
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ
στην Κλιματική Αλλαγή

Νόμος 4414/2016
άρθρα 42-45

(ΦΕΚ 149-Α, 9-8-2016)

«Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά του φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις»

ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2016

Πίνακας περιεχομένων

1.	Εισαγωγή	3
2.	Το πλαίσιο αναφοράς της Στρατηγικής	
2.1	Ετόχοι και κατευθυντήριες αρχές	6
2.2	Τα θέματα καιρού και κλίματος	9
2.3	Οικονομική συγκυρία και προσαρμογή	11
2.4	Νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο	12
2.5	Εφαρμογή της στρατηγικής	13
3.	Ανάλυση επικινδυνότητας και τριπτότητας	
3.1	Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και το εγχώριο έλλειμμα προσαρμογής	14
3.2	Κλιματική επικινδυνότητα και τριπτότητα σε περιφερειακό επίπεδο	16
3.3	Ακραία καιρικά φαινόμενα	19
3.4	Πρώτα συμπεράσματα και προτεραιότητες επέμβασης	21
4.	Τομεακές Πολιτικές προσαρμογής	
4.1	Γεωργία και κτηνοτροφία	22
4.2	Δασοπονία	27
4.3	Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα	30
4.4	Αλιεία	36
4.5	Υδατοκαλλιέργειες	40
4.6	Υδάτινοι πόροι	40
4.7	Παράκτιες ζώνες	48
4.8	Τουρισμός	50
4.9	Ενέργεια	53
4.10	Υποδομές και Μεταφορές	56
4.11	Υγεία	60
4.12	Δομημένο περιβάλλον	63
4.13	Εξορυκτική βιομηχανία	65
4.14	Πολιτιστική κληρονομιά	69
4.15	Ασφαλιστικός τομέας	71
5.	Η προσαρμογή στην πράξη	
5.1	Ιεράρχηση και αξιολόγηση μέτρων προσαρμογής	74
5.2	Ιδιαιτερότητες και κατηγορίες προσαρμοστικών επενδύσεων	75
5.3	Μέθοδοι αξιολόγησης και ιεράρχησης των επενδύσεων	78
5.4	Ενοσωμάτωση προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες πολιτικές	80
5.5	Η διεθνής (διασυνοριακή) διάσταση της προσαρμογής	82
5.6	Ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας: Έρευνα, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση	84
5.7	Διαβούλευση κοινωνικών εταίρων για την προσαρμογή	87
5.8	Πρόληψη και διαχείριση κινδύνων	87
5.9	Οι ευρωπαϊκές προσπάθειες για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	89
5.10	Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και διεθνής ασφάλεια	90
6.	Σύνοψη και συμπεράσματα	93
	Βιβλιογραφία	94
	Παράρτηματα	
1.	Μέλη επιστημονικής συγγραφικής ομάδας	101
2.	Το κόστος της κλιματικής αλλαγής και της προσαρμογής, σε πίνακες και διαγράμματα	103
3.	Κλιματικά δεδομένα	108

Περιεχόμενα ΕΣΠΚΑ

- a) Ανάλυση στόχων και κατευθυντήριων αρχών της Στρατηγικής, βάσει διεθνών συμφωνιών και στόχων της ΕΕ (πλαίσιο αναφοράς).
- b) Εκτίμηση των αναμενόμενων στη χώρα κλιματικών μεταβολών βάσει διαφορετικών κλιματικών σεναρίων, ανάλυση τρωτότητας οικονομικών τομέων και κοινωνικών δραστηριοτήτων και εκτίμηση των επιπτώσεων των κλιματικών μεταβολών στους διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας κυρίως σε εθνικό επίπεδο με παράλληλο κατ' αρχήν προσδιορισμό του οικονομικού μεγέθους των εν λόγω επιπτώσεων.
- c) Προσδιορισμό των τομέων προτεραιότητας που χρήζουν μέτρων προσαρμογής για την κλιματική αλλαγή, με βάση την ανάλυση τρωτότητας που αναφέρεται στο προηγούμενο εδάφιο β', διερεύνηση και καταγραφή των δυνητικών προτεινόμενων μέτρων και δράσεων για διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας.
- d) Κατ' αρχήν εκτίμηση του κόστους προσαρμογής.
- e) Ενσωμάτωση προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες άλλες πολιτικές.
- f) Διεθνής διάσταση της προσαρμοστικής πολιτικής.
- g) Προτάσεις για δράσεις ευαισθητοποίησης, εκπαίδευσης, έρευνας.

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**



Ταχ. διεύθυνση: Μεσογείων 119
101 92 ΑΘΗΝΑ
Τηλέφωνο: 210 69.69.445-446-479
Telefax: 210 69.69.448
Δικτυακός τόπος <http://www.ypan.gr>

**Κυριότερο νομοθετικό/κανονιστικό καθεστώς αδειοδότησης σταθμών
ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**



Ταχ. διεύθυνση: Μεσογείων 119
101 92 ΑΘΗΝΑ
Τηλέφωνο: 210 69.69.445-446-479
Telefax: 210 69.69.448
Δικτυακός τόπος <http://www.ypan.gr>

**ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΦΟΡΕΙΣ ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΗΝ ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΕ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ

Πιθανές επιπτώσεις ΚΑ σε ΥΗΣ

Το δυναμικό των πόρων για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται με βάση τα ιστορικά δεδομένα για τις παρούσες κλιματολογικές συνθήκες. Με την αλλαγή του κλίματος, αυτό το δυναμικό των πόρων θα μπορούσε να αλλάξει λόγω:

- Αλλαγές στη ροή των ποταμών (απορροή) που σχετίζονται με αλλαγές στο τοπικό κλίμα, ιδιαίτερα στη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία στην περιοχή της λεκάνης απορροής. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μεταβολές της απορροής, σε μεταβλητότητα της ροής και της εποχικότητας της ροής (π.χ., χρονική μετατόπιση της υψηλής παροχής της άνοιξης κατά τη διάρκεια του χειμώνα), που επηρεάζουν άμεσα τις δυνατότητες των πόρων για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.
- Αλλαγές στην ακραία φαινόμενα (πλημμύρες και ξηρασίες) μπορεί να αυξήσει το κόστος και την επικινδυνότητα για τα υδροηλεκτρικά έργα.
- Αλλαγές στη στερεομεταφορά ιζημάτων λόγω των μεταβολών στην υδρολογία και των ακραίων καιρικών φαινομένων. Περισσότερα ιζήματα θα μπορούσαν να αυξήσουν τις φθορές (εκδορές) στη τουρμπίνα και να μειώσουν την αποτελεσματικότητα αυτής. Αυξημένος φορτίο ιζημάτων θα μπορούσε επίσης να συμβάλει στο να γεμίσουν οι ταμιευτήρες γρηγορότερα και να μειωθεί ο αποθηκευτικός όγκος

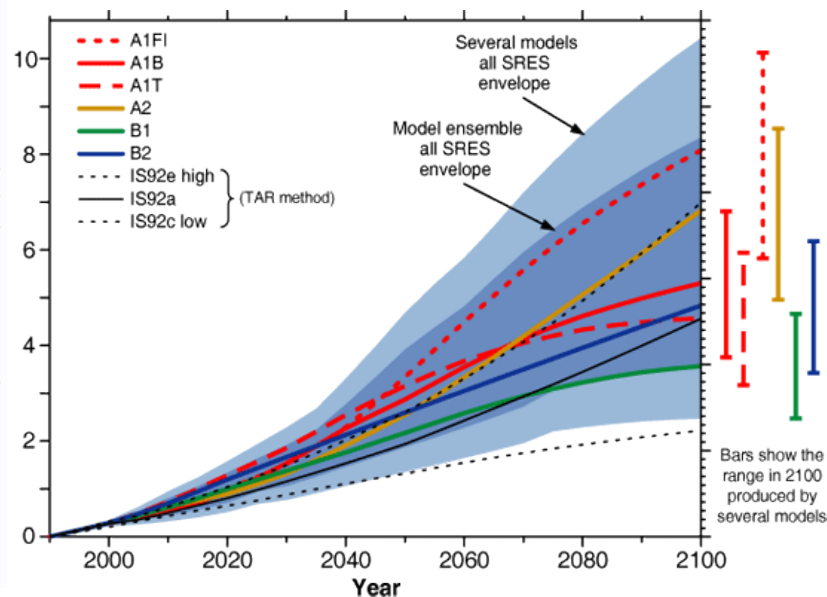
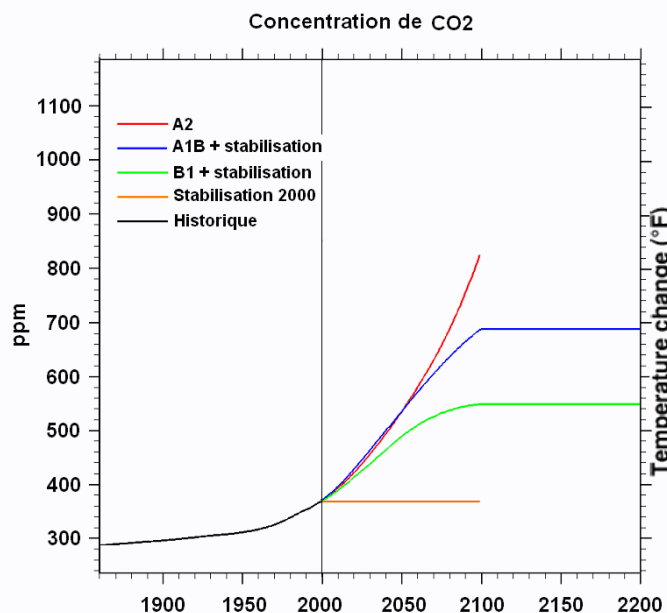
The climate change scenarios

The IPCC scenarios

In 1996 the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) created a report, the « **Special Report on Emission Scenarios** » (SRES). It describes the possible climate change scenarios: « stabilisation 2000 », B1, B2, A1, A2 and their variants.

■ Bulgaria: Decrease of precipitations ?

■ The IPCC scenarios



A1 : rapid economic growth
(groups: A1T; A1B; A1FI) **1.4 - 6.4 °C**

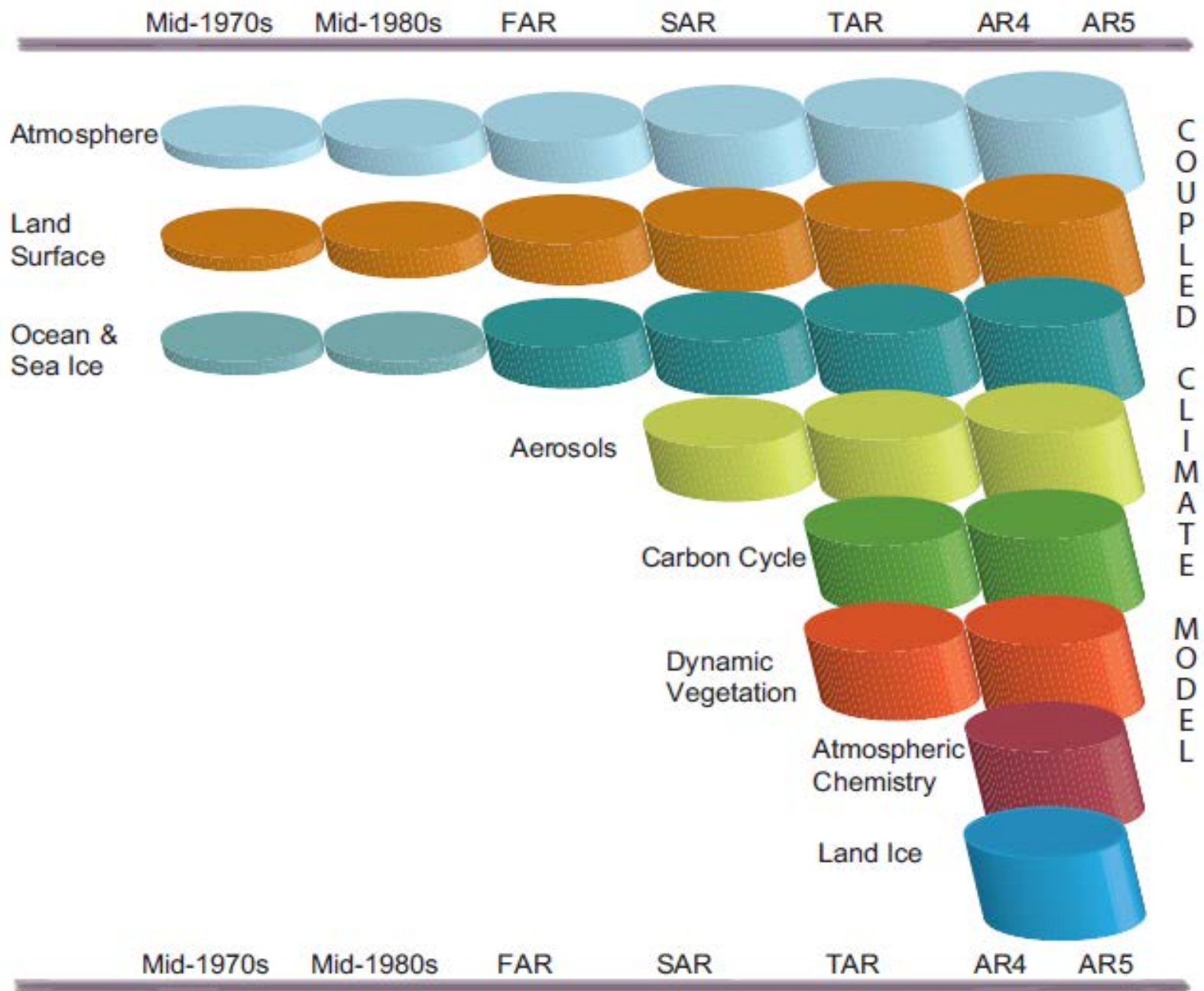
B1: global environmental sustainability **1.1 - 2.9 °C**

A2 : regionally oriented economic development **2.0 - 5.4 °C**

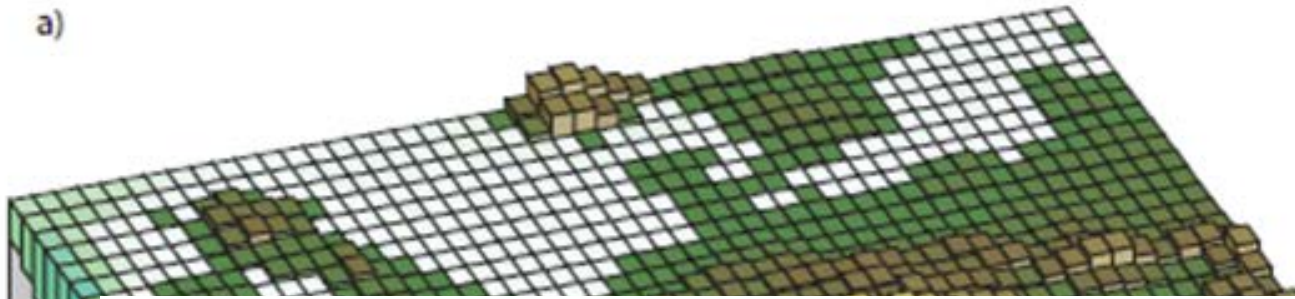
B2 : local environmental sustainability **1.4 - 3.8 °C**

Εκθέσεις αξιολόγησης της Διακυβερνητικής επιτροπής για την αλλαγή του κλίματος

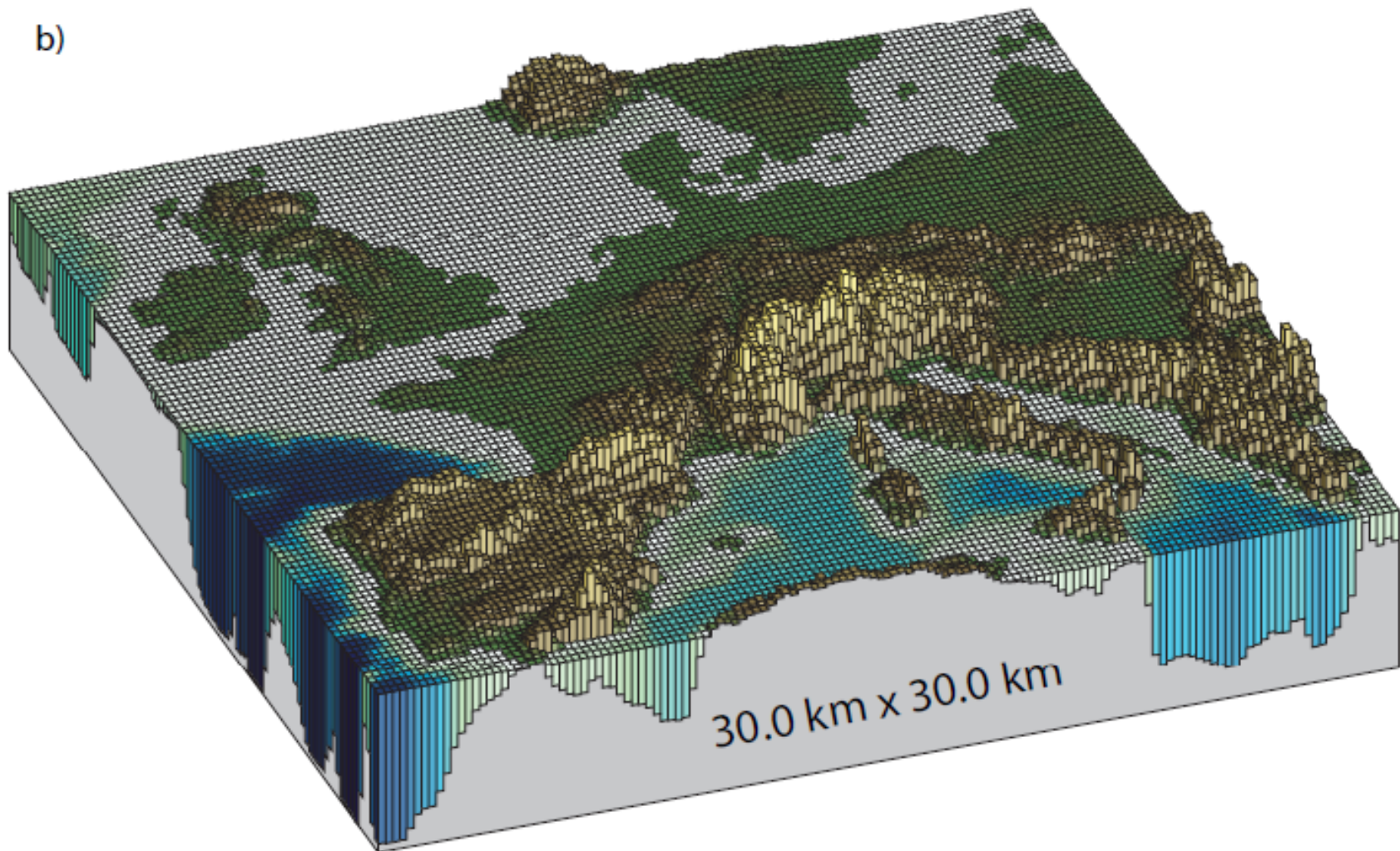
- ***IPCC First Assessment Report 1990 (FAR)***
- ***IPCC Second Assessment Report: Climate Change 1995 (SAR)***
- ***IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001 (TAR)***
- ***IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)***
- ***IPCC Fifth Assessment Report: Climate Change 2013 (AR5)***



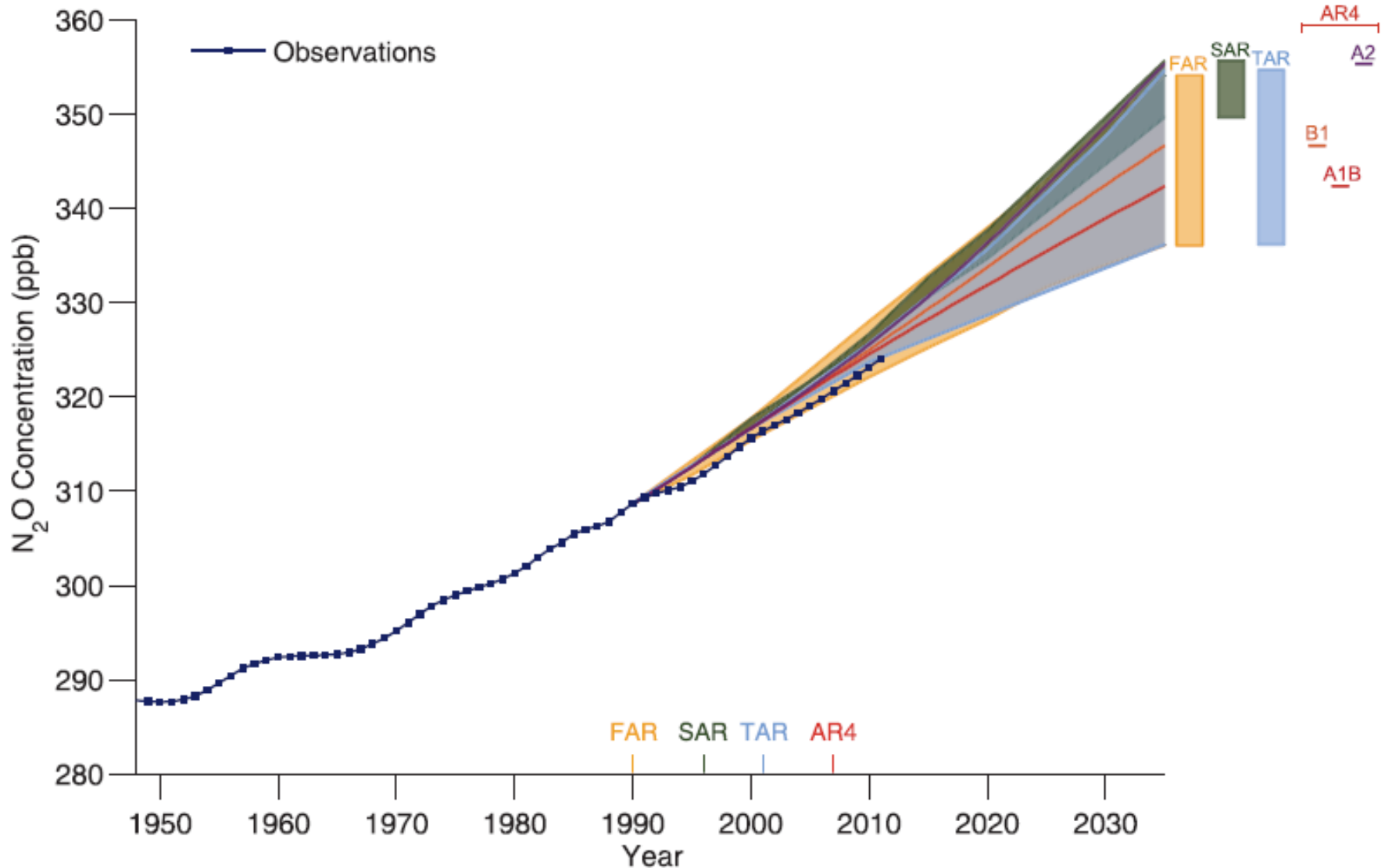
a)



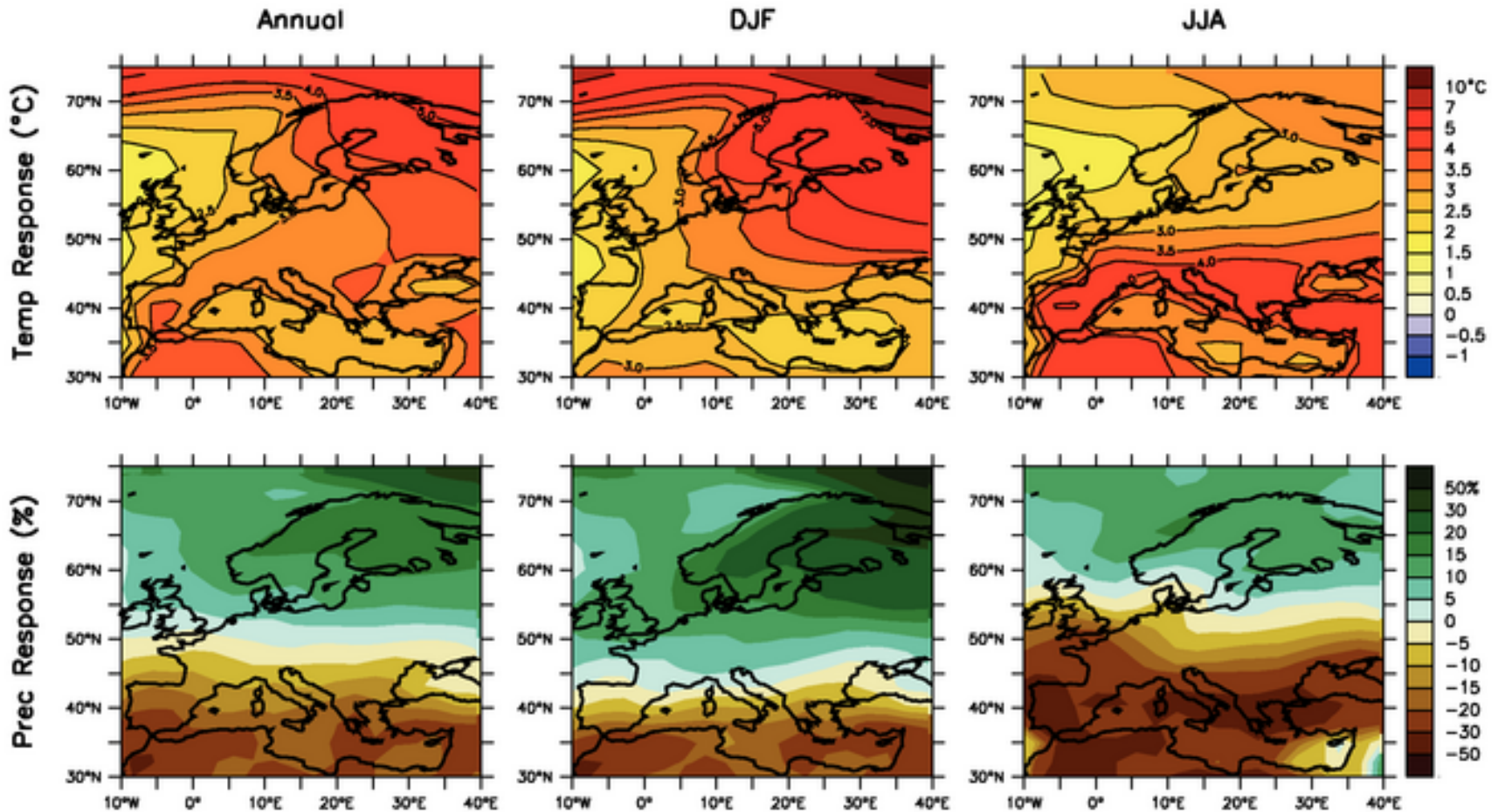
b)



CO₂, CH₄, N₂O projections

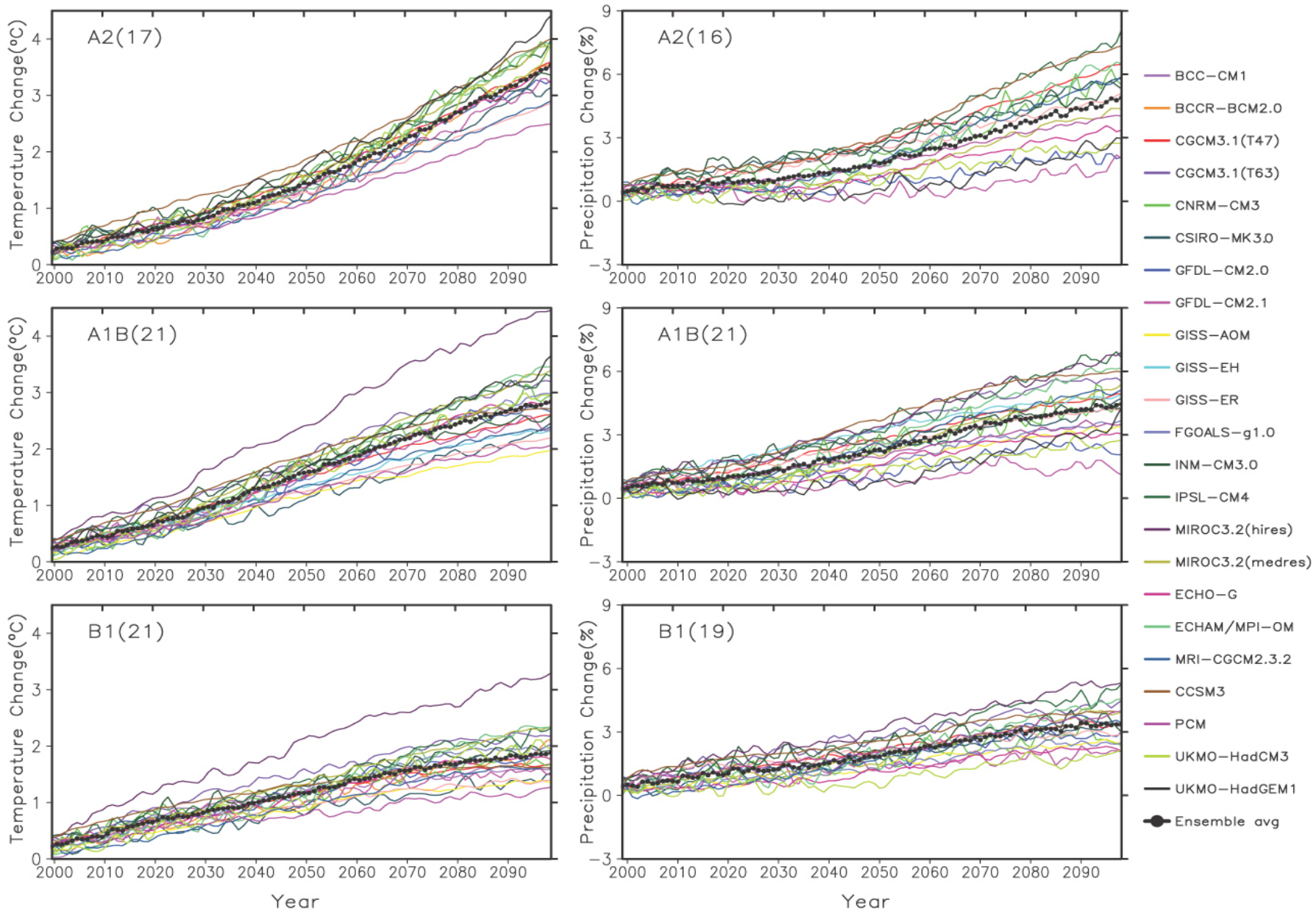


Climate Change Projections

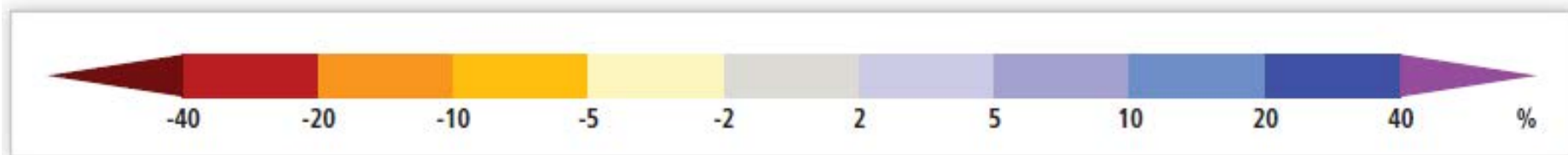
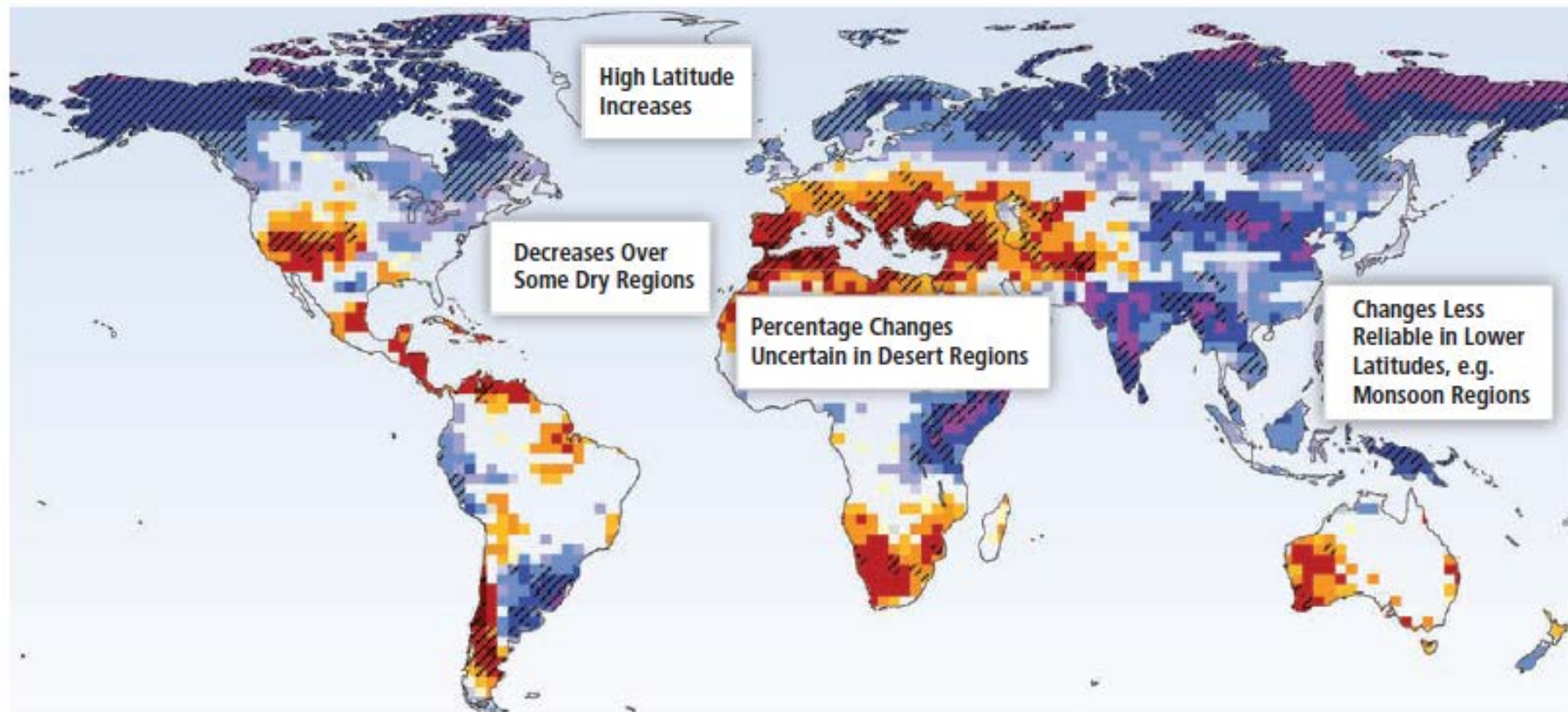


Temperature and precipitation changes over Europe from the MMD-A1B simulations, averaged over 21 models.

Source: GISS NASA



Source: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: WG I: The Physical science Basis

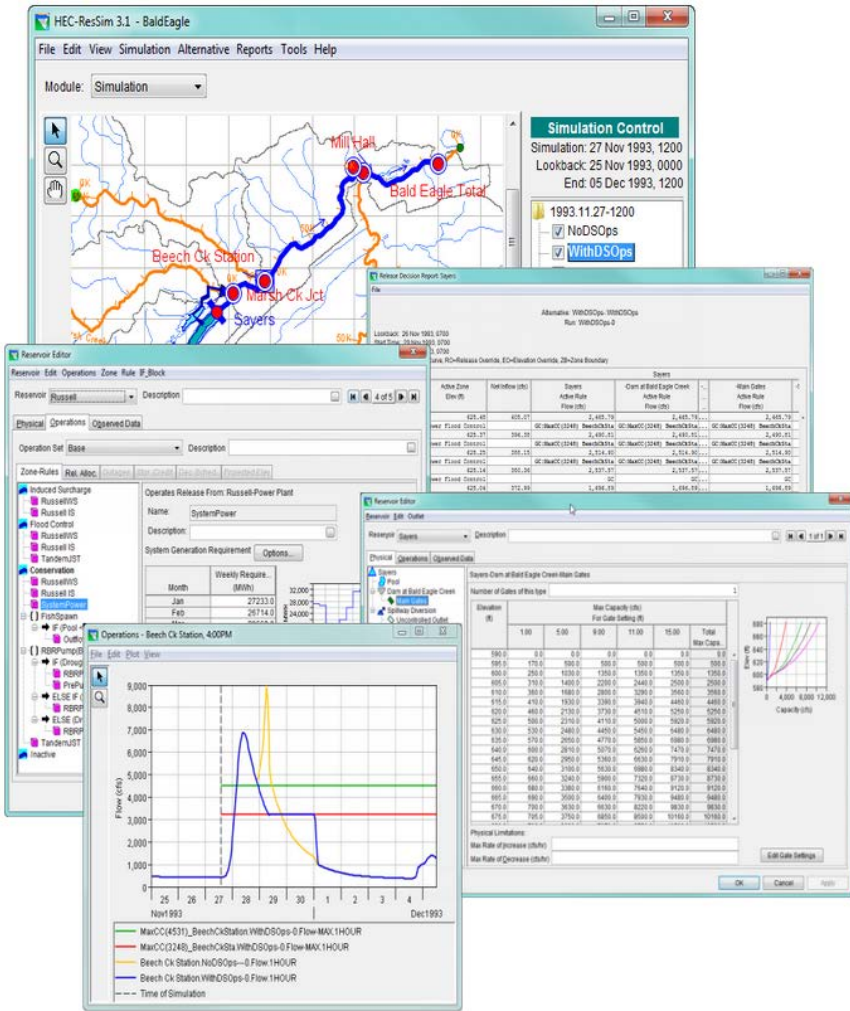


1 | Large-scale changes in annual runoff (water availability, in percent) for the period 2090 to 2099, relative to 1980 to 1999. Values represent the median of 12 climate model projections using the SRES A1B scenario. White areas are where less than 66% of the 12 models agree on the sign of change and hatched areas are where more than 90% of models agree on the sign of change. Source: IPCC (2007a).

ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ HEC-RESSIM

Μοντέλο HEC-ResSim (1)

Το μοντέλο HEC-5 είναι ένα μοντέλο προσομοίωσης πλημμυρών και διαχειριστικών συστημάτων σε περίπτωση πλημμυρών, το οποίο αναπτύχθηκε το 1973 από το Υδρολογικό Κέντρο Μηχανικής (Hydrologic Engineering Center) του Σώματος Μηχανικών του Στρατού των Η.Π.Α (U.S. Army Corps of Engineers). Η αρχική μορφή του προγράμματος επέτρεπε την προσομοίωση ενός μόνο πλημμυρικού γεγονότος, αλλά κατά την διαδικασία ανανέωσης του μοντέλου προστέθηκαν λειτουργίες όπως η προσομοίωση πολλαπλών πλημμυρικών γεγονότων, η παροχή νερού για κάλυψη της ύδρευσης και ο έλεγχος λειτουργίας υδροηλεκτρικών έργων. Η προσομοίωση της ανάστροφης λειτουργίας ΥΗΣ εισήχθη στο πρόγραμμα το 1977. Το κώδικας του προγράμματος ήταν γραμμένος σε FORTRAN και ήταν συμβατός με τη γλώσσα αποθήκευσης δεδομένων HEC-DSS.



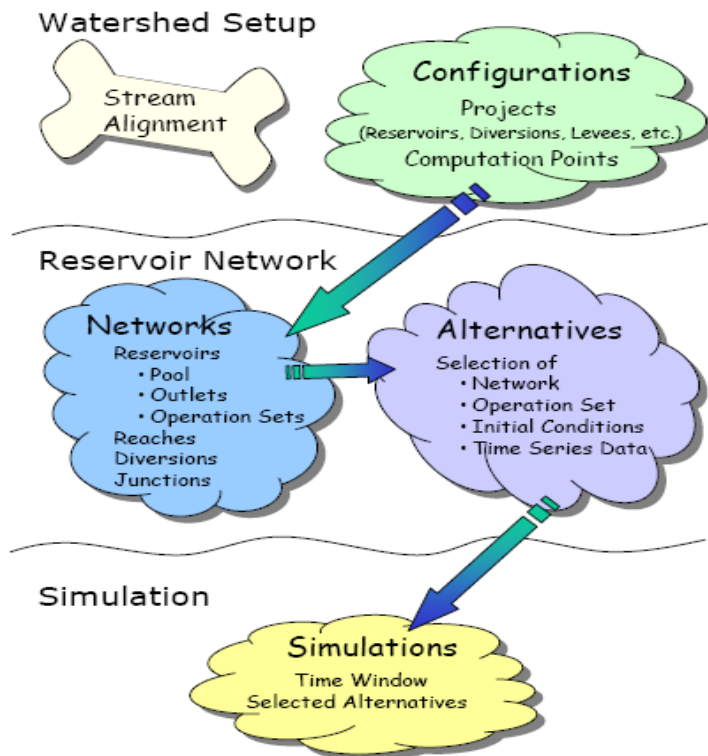
Μοντέλο HEC-ResSim(2)

Η πλέον ανανεωμένη και επιχειρησιακή έκδοση του μοντέλου HEC-5 είναι το μοντέλο HEC-ResSim (HEC – Reservoir Simulation) το οποίο χρησιμοποιεί ένα φιλικό γραφικό περιβάλλον (graphical user interface – GUI). Στο HEC-ResSim η προσομοίωση παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει ως καινούργια στοιχεία την προσομοίωση παραγωγής ενέργειας χωρίς τη ύπαρξη φράγματος συγκράτησης των νερών, την παραγωγή μέγιστης ενέργειας και τον υπολογισμό της παραγόμενης ενέργειας που προέρχεται από την αναστρέψιμη λειτουργία. Επιπρόσθετα, η ποσότητα νερού που απελευθερώνεται από το φράγμα μπορεί να ρυθμιστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να πραγματοποιείται μέγιστη παραγωγή ενέργειας τόσο σε μηνιαία όσο και σε ημερήσια ή ωριαία βάση. Το μοντέλο λαμβάνει επίσης υπόψη την χωρητικότητα της σήραγγας φυγής, τις πιθανές απώλειες νερού και ενέργειας, καθώς και πιθανές περιπτώσεις διαρροών.

Το μοντέλο επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει διαφορετικά εναλλακτικά σενάρια και με ταυτόχρονη προσομοίωση των σεναρίων αυτών να είναι σε θέση να συγκρίνει τα αποτελέσματα. Το πρόγραμμα HEC-ResSim είναι συμβατό επίσης με τα αρχεία δεδομένων (shapefiles) του ArcGIS, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χάρτες υποβάθρου για την καλύτερη απεικόνιση του των φυσικών χαρακτηριστικών του συστήματος

Μοντέλο HEC-ResSim (3)

Το πρόγραμμα HEC-ResSim αποτελείται από τρία κύρια προγράμματα (modules) τα οποία είναι: 1) καθορισμός-οργάνωση του υδροκρίτη (watershed setup), 2) καθορισμός του δικτύου των ταμιευτήρων (reservoir network definition) και 3) διαχείριση των σεναρίων προσομοίωσης (simulation scenario management).



Καθορισμός-οργάνωση του υδροκρίτη

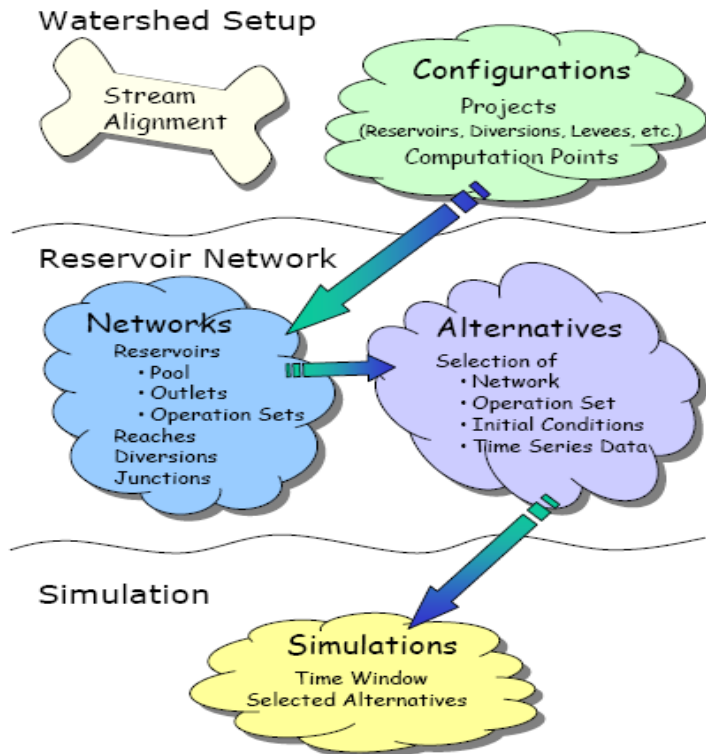
Δημιουργία και τον καθορισμό των παραμέτρων του υδροκρίτη. Ο υδροκρίτης συνδέεται με μια γεωγραφική περιοχή στην οποία υπάρχουν πολλά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Επομένως, ο υδροκρίτης μπορεί να περιλαμβάνει το υδρογραφικό δίκτυο, διάφορα έργα (ταμιευτήρες, φράγματα, αντιπλημμυρικά έργα, περιβαλλοντικές περιοχές), καθώς και υδραυλικά και υδρολογικά δεδομένα.

Καθορισμός του δικτύου των ταμιευτήρων

Σχηματική απεικόνιση του δικτύου των ταμιευτήρων, την περιγραφή των φυσικών αλλά και των επιχειρησιακών στοιχείων των φραγμάτων και των ταμιευτήρων, καθώς και την ανάπτυξη των διαφόρων διαχειριστικών σχεδίων.

Μοντέλο HEC-ResSim (4)

Το πρόγραμμα HEC-ResSim αποτελείται από τρία κύρια προγράμματα (modules) τα οποία είναι: 1) καθορισμός-οργάνωση του υδροκρίτη (watershed setup), 2) καθορισμός του δικτύου των ταμιευτήρων (reservoir network definition) και 3) διαχείριση των σεναρίων προσομοίωσης (simulation scenario management).



Διαχείριση σεναρίων προσομοίωσης

Σκοπός του προγράμματος «Διαχείριση σεναρίων προσομοίωσης» είναι να απομονώσει την παραγωγή των αποτελεσμάτων από τις υπόλοιπες διεργασίες. Εφόσον ο καθορισμός των παραμέτρων στα δύο προηγούμενα προγράμματα έχει ολοκληρωθεί με επιτυχία, τότε ο χρήστης είναι σε θέση να παράγει τα αποτελέσματα των διαφόρων σεναρίων λειτουργίας.

HEC-ResSim Users Manual

Μοντέλο HEC-ResSim (5)

www.hec.usace.army.mil/software/hec-ressim/downloads.aspx

Search



Hydrologic Engineering Center



US Army Corps of Engineers

ABOUT NEWSLETTERS SOFTWARE PUBLICATIONS TRAINING VISITORS LINKS CONTACT

HOME > SOFTWARE > HEC-RESSIM > DOWNLOADS

HEC-ResSim

[HEC-ResSim](#)

[Features](#)

[What's New](#)

[Downloads](#)

[Documentation](#)

[Known Issues](#)

[Bug Report](#)

[Suggestions](#)

[Support Policy](#)

HEC-ResSim has been developed for the U.S. Army Corps of Engineers. However, software developed at the Hydrologic Engineering Center is made available to the public whenever appropriate. Use is not restricted and individuals outside of the Corps of Engineers may use the program without charge. HEC will not provide user assistance or support for this software to non-Corps users. Downloading this software indicates full acceptance of your responsibility in the use of this program. Please see the distribution policy for more details.

HEC-Res Sim 3.1:

The setup packages include HEC-ResSim 3.1, Documentation, and Example Watersheds.

[Download HEC-ResSim 3.1 Setup Package \(67.9 MB\)](#)

[Download HEC-ResSim 3.1 64-bit Setup Package \(64.7 MB\)](#)

If you're using a 64-bit version of Windows with more than 4GB of RAM it's recommended that you use the 64-bit version of HEC-ResSim. It allows HEC-ResSim to use more RAM which can improve compute times and data visualization performance.

Supported Operating Systems:

Windows XP, Vista, 7, 8, and 8.1 both 32-bit and 64-bit

Archived Versions:

[Download HEC-HEC-ResSim 3.0a](#)

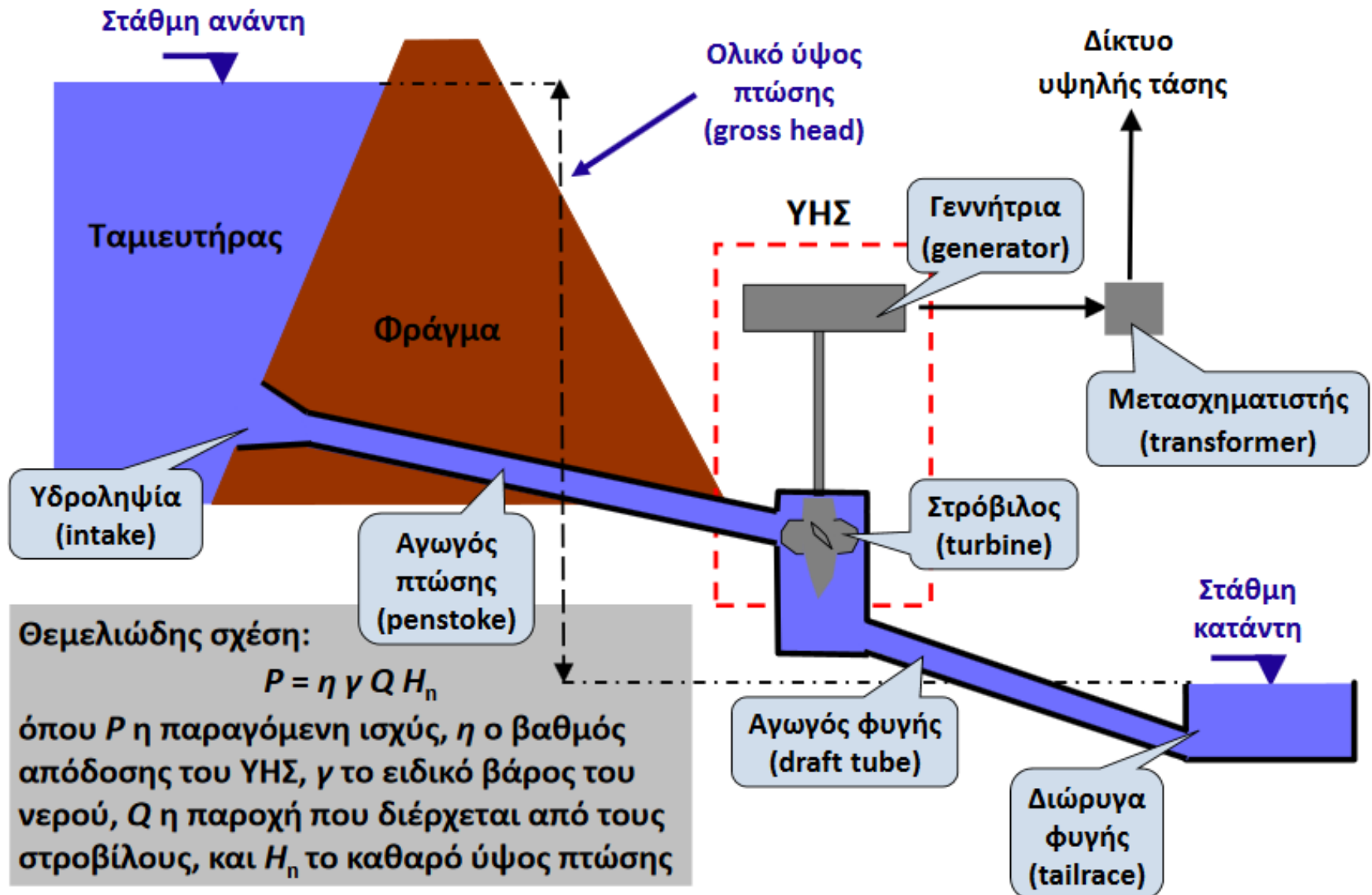
[Download HEC-HEC-ResSim 2.0](#)

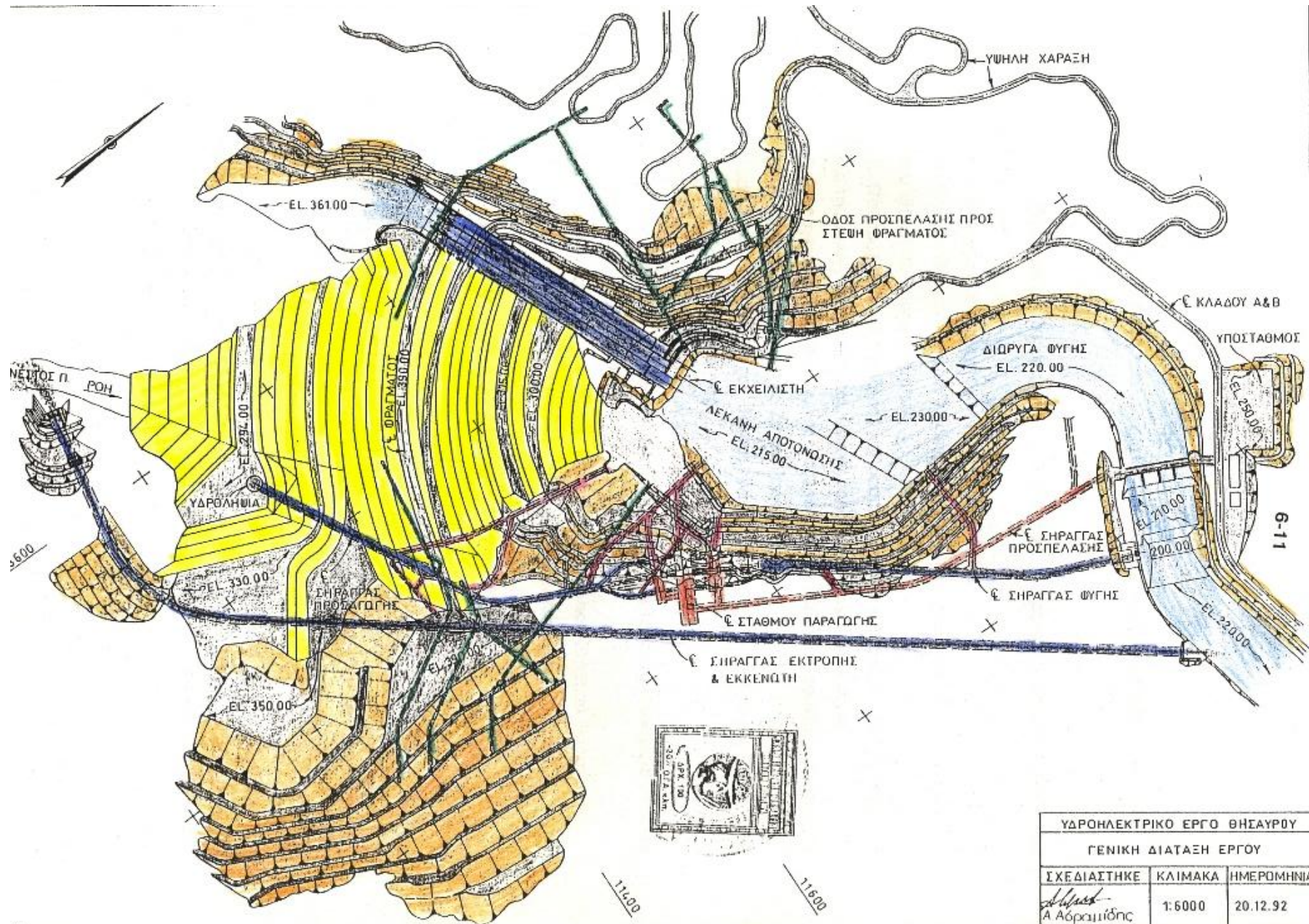
BUILDING STRONG®



[Accessibility](#) [Information Quality Act](#) [Public Inquiries](#)
[Contact Us](#) [Link Disclaimer](#) [Site Map](#)
[FOIA](#) [Privacy & Security](#)

Κύριες συνιστώσες (μεγάλου) Υ/Η έργου





ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΘΗΣΑΥΡΟΥ		
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΟΥ		
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
<i>A. Αβραμίδης</i>	1:6000	20.12.92

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!