

«Συστήματα Συμπαραγωγής και Κλιματική Αλλαγή»

Δρ Γιώργος Αγερίδης
Μηχανολόγος Μηχανικός

Πρόεδρος
Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας
(Ε.Σ.Σ.Η.Θ)

e-mail: hachp@hachp.gr



Ποιο είναι το πρόβλημα

Η άφθονη, φθηνή και εύκολα και ανελλιπώς διατιθέμενη ενέργεια αποτελεί εφαλτήριο για ανάπτυξη (αύξηση του ΑΕΠ) και κοινωνική βελτίωση.

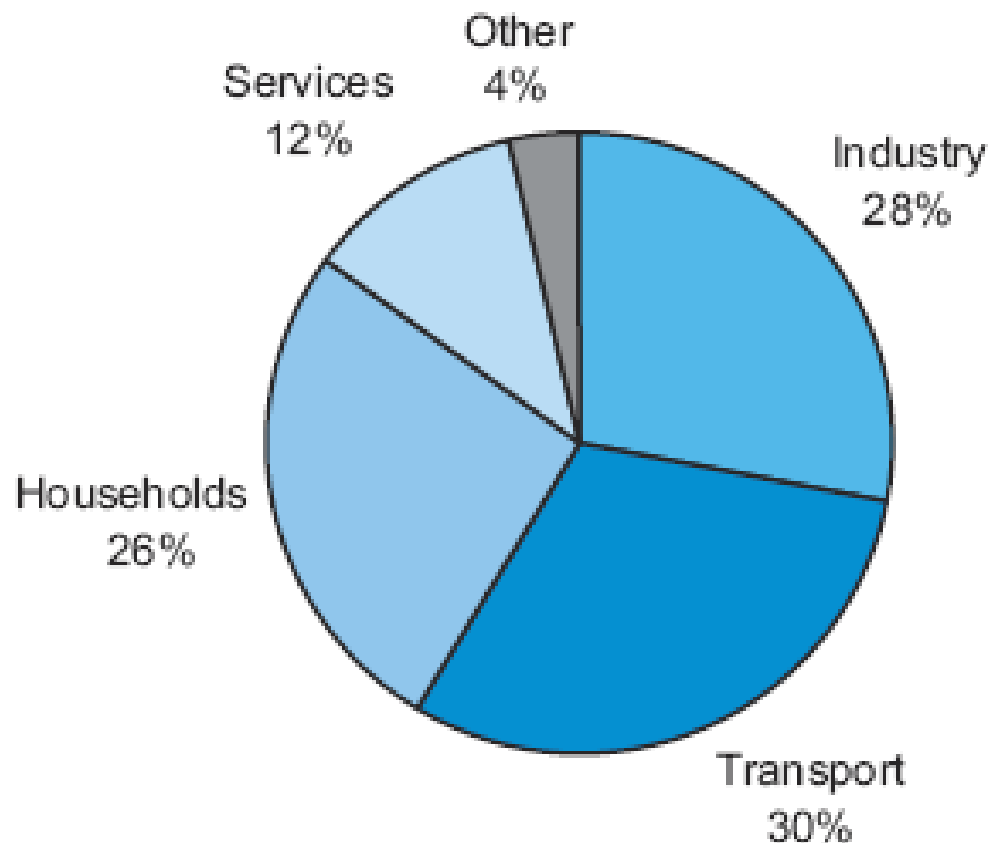
Η ενέργεια παράγεται, κατά κύριο λόγο, από την καύση των ορυκτών καυσίμων.

Από την καύση παράγονται καυσαέρια.

Έτσι δημιουργείται ένας φαύλος κύκλος:

- η ανάπτυξη απαιτεί ενέργεια,
- η ενέργεια δημιουργεί προβλήματα στο περιβάλλον,
- το περιβάλλον υποβαθμίζεται και
- δημιουργούνται προβλήματα που δυσκολεύουν τις συνθήκες διαβίωσης και αναστέλλουν την ανάπτυξη.

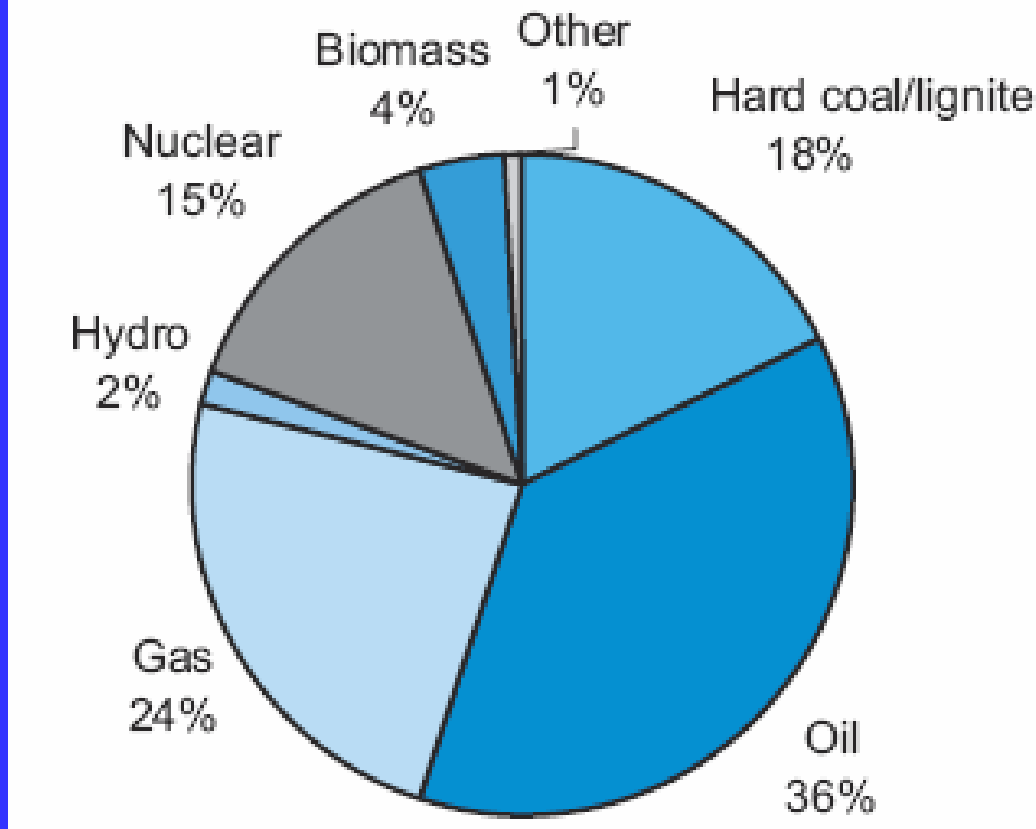
Figure 1.1.8: Final energy consumption by sector



Ευρώπη 25: ενεργειακή κατανάλωση ανά τομέα

Πηγή: «Panorama of Energy», Eurostat 2007

Figure 1.1.1: Gross inland consumption by fuel



Ευρώπη 25: ενεργειακή κατανάλωση ανά καύσιμο

Πηγή: «Panorama of Energy», Eurostat 2007



Η ανεξέλεγκτη και χωρίς αντιρρυπαντική τεχνολογία βιομηχανική δραστηριότητα, δημιουργεί σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα



Η αύξηση των μετακινήσεων και των μεταφορών δημιουργεί σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα με την έκλυση αερίων του θερμοκηπίου

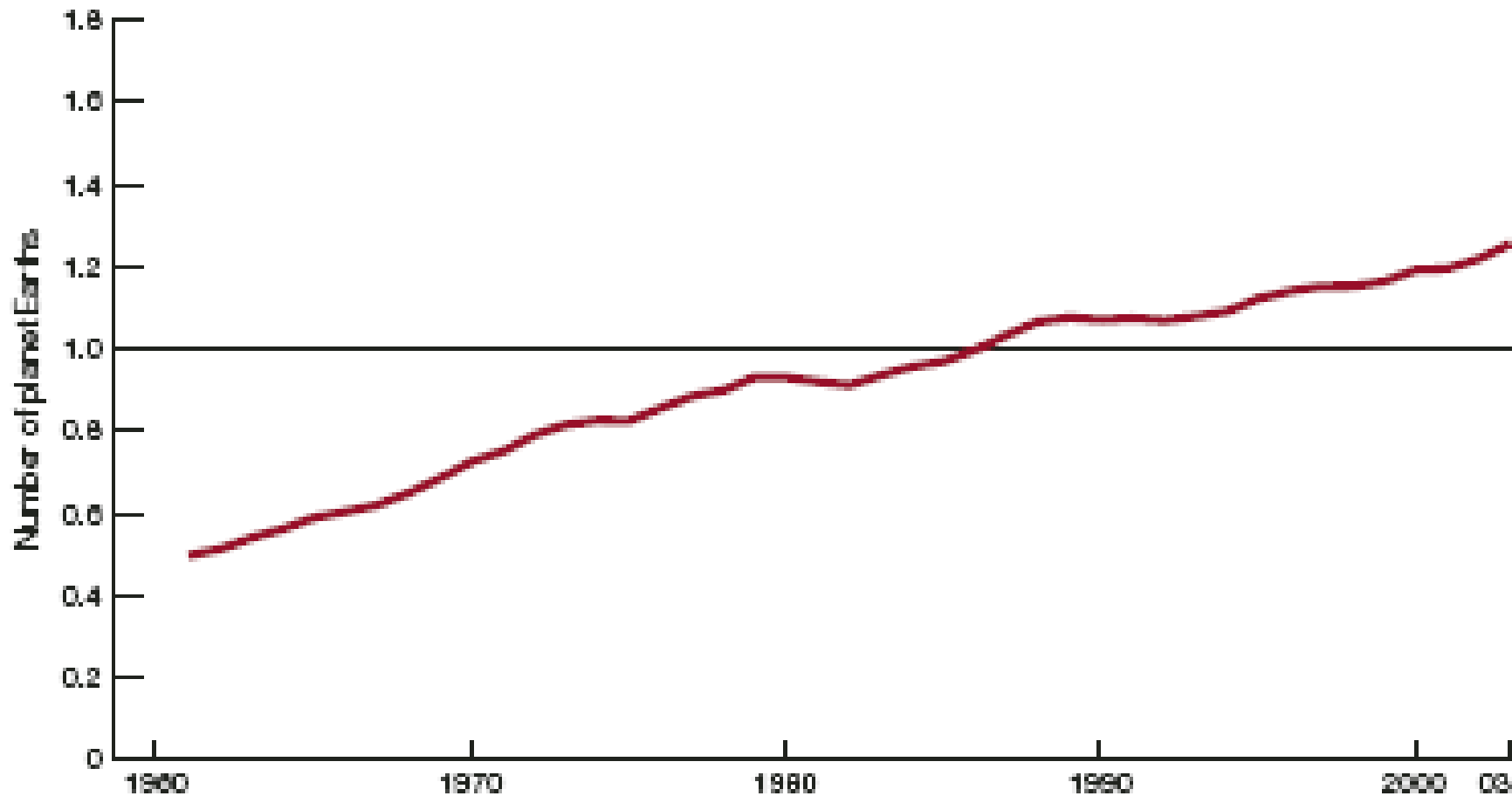
EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ
ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ &
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



HELLENIC
ASSOCIATION FOR
COGENERATION OF
HEAT &
POWER

Fig. 2: HUMANITY'S ECOLOGICAL FOOTPRINT, 1961-2003



Πηγή: «Living Planet Report», 2005

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα εκδηλώνονται με τη διαφαινόμενη κλιματική αλλαγή, που έχει αναδειχθεί σε μείζον θέμα πολιτικής, επιστημονικής, οικονομικής και αναπτυξιακής αντιπαράθεσης.

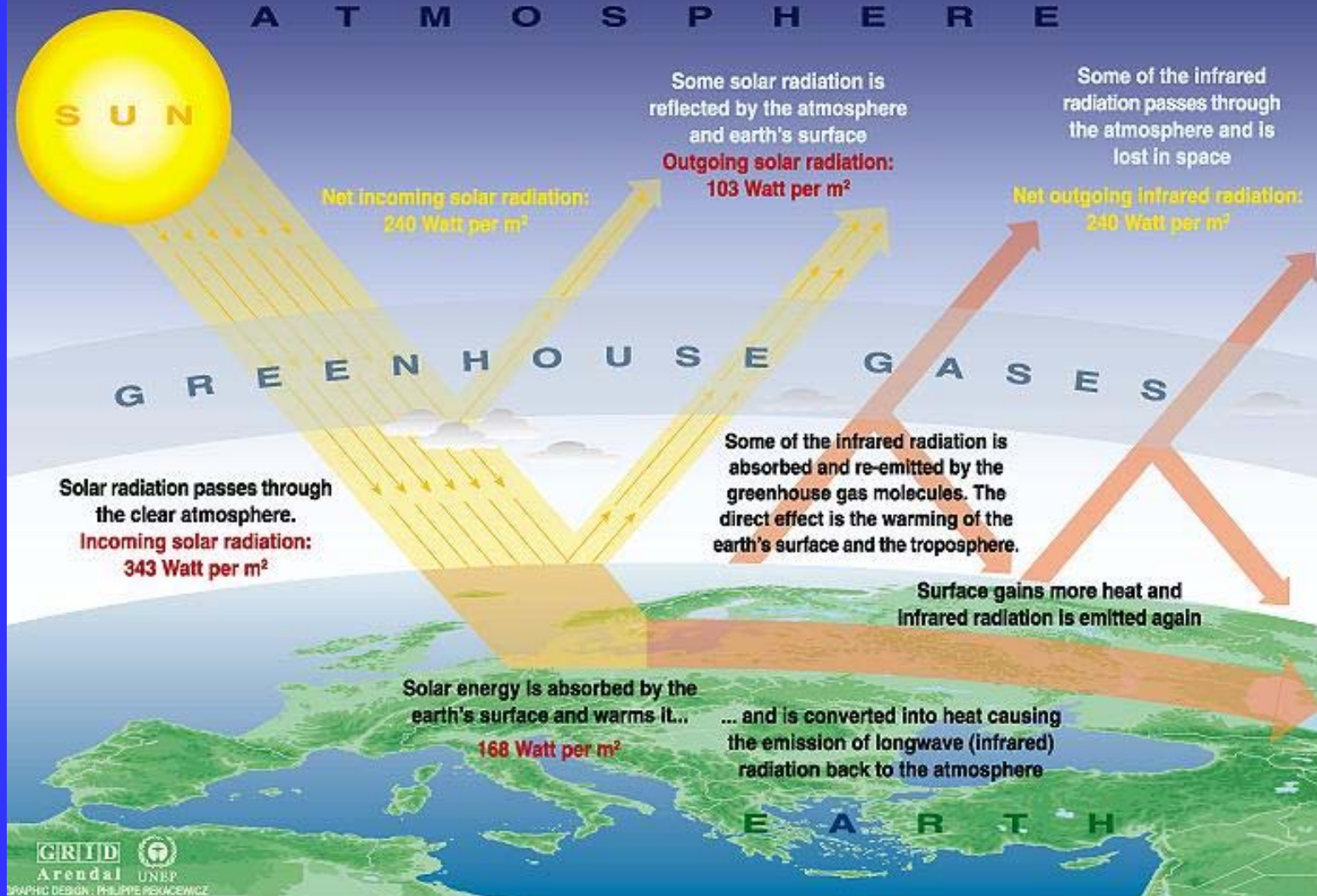
Αιτία της κλιματικής αλλαγής είναι:

το φαινόμενο του θερμοκηπίου

που οφείλεται κατά κύριο λόγο στις εκπομπές αερίων από την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και χρήση της ενέργειας, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό της προέρχεται από ορυκτά καύσιμα.



The Greenhouse effect



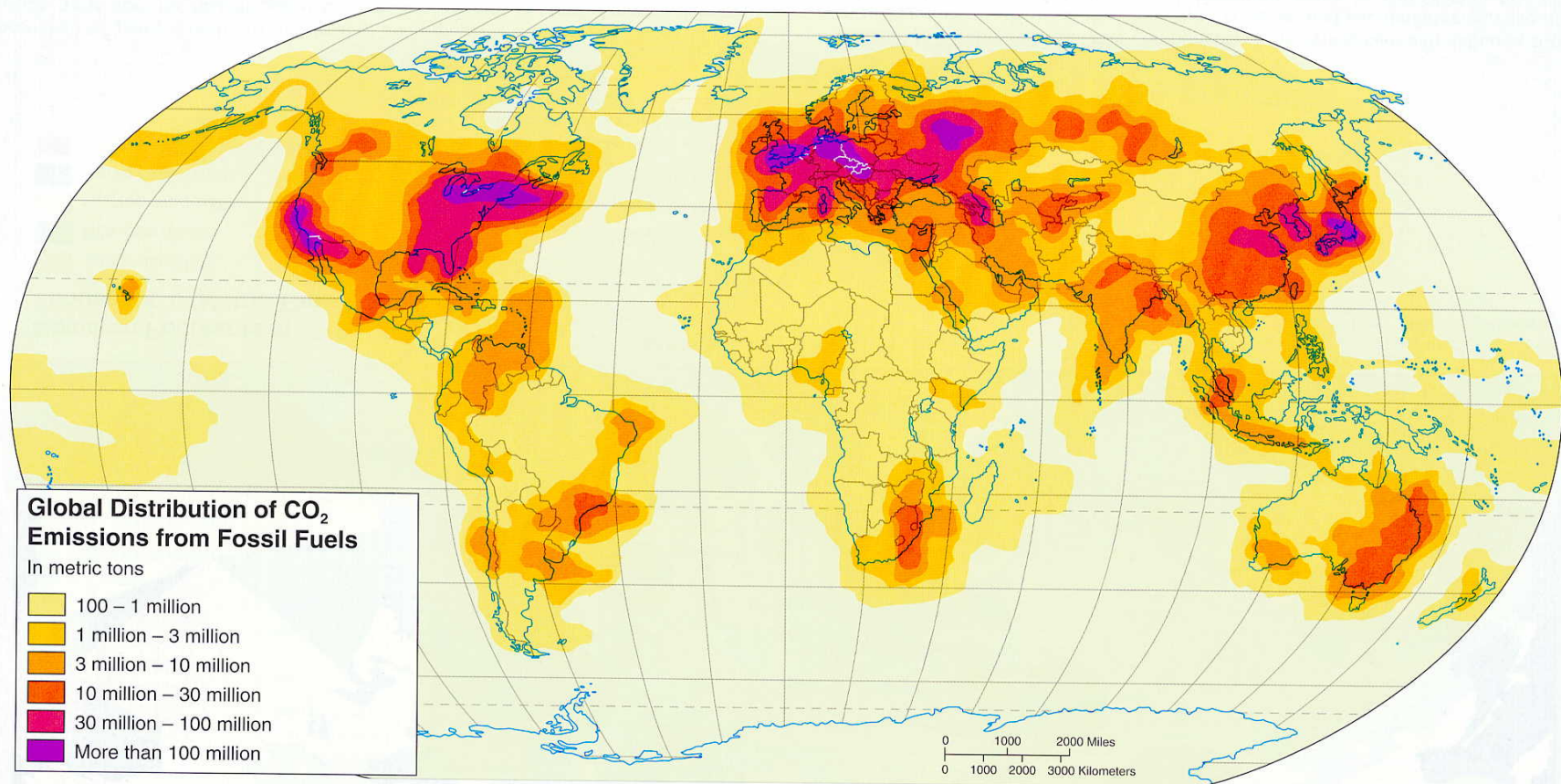
Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.

Κύρια αιτία του οποίου είναι η ανθρώπινη δραστηριότητα

ΚΑΙ

ειδικότερα οι ανεξέλεγκτες εκπομπές αερίων που συμβάλλουν στη δημιουργία του

Map 57 Global Carbon Dioxide Emissions



Παγκόσμιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

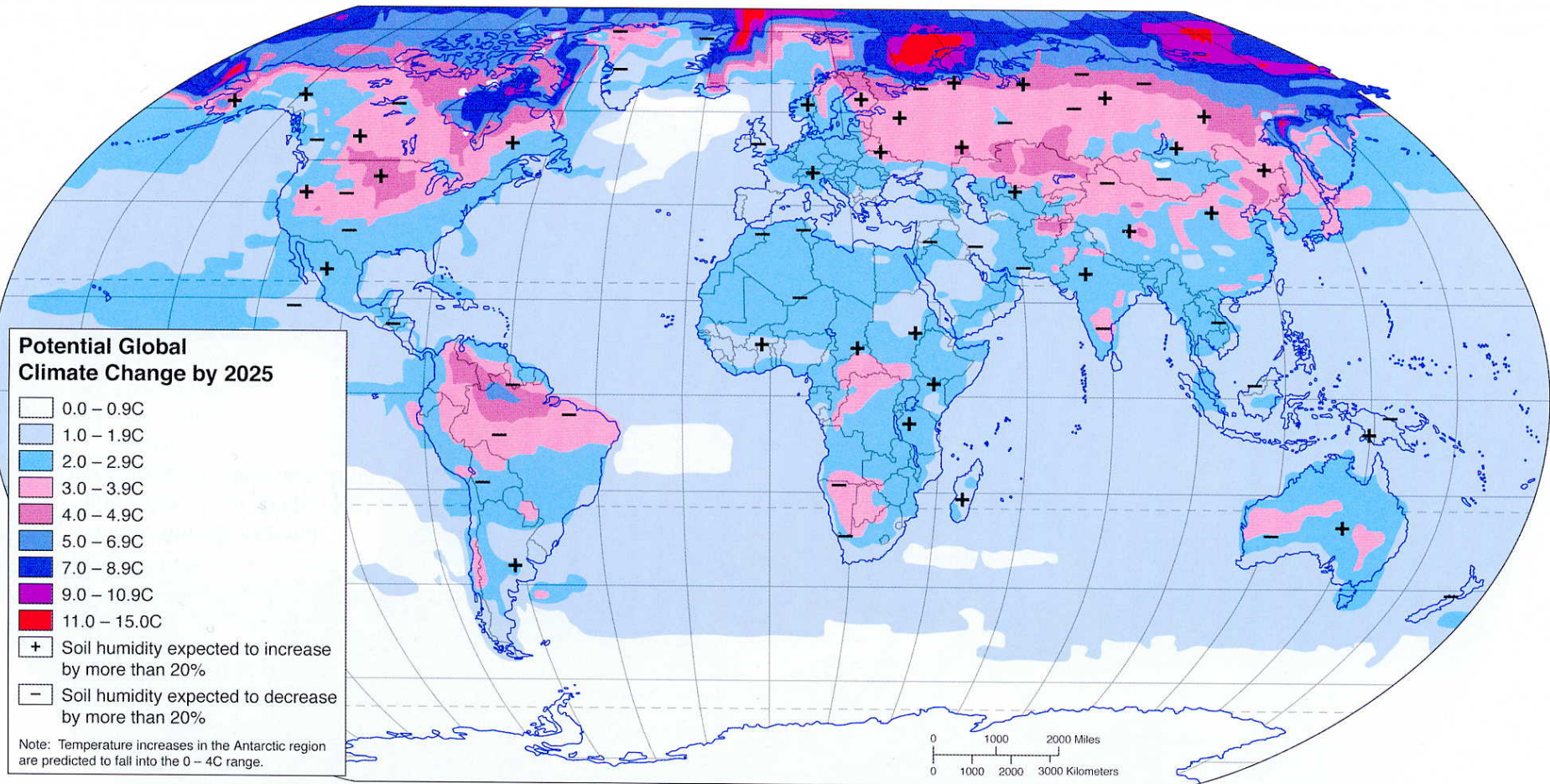
EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008

Λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου:

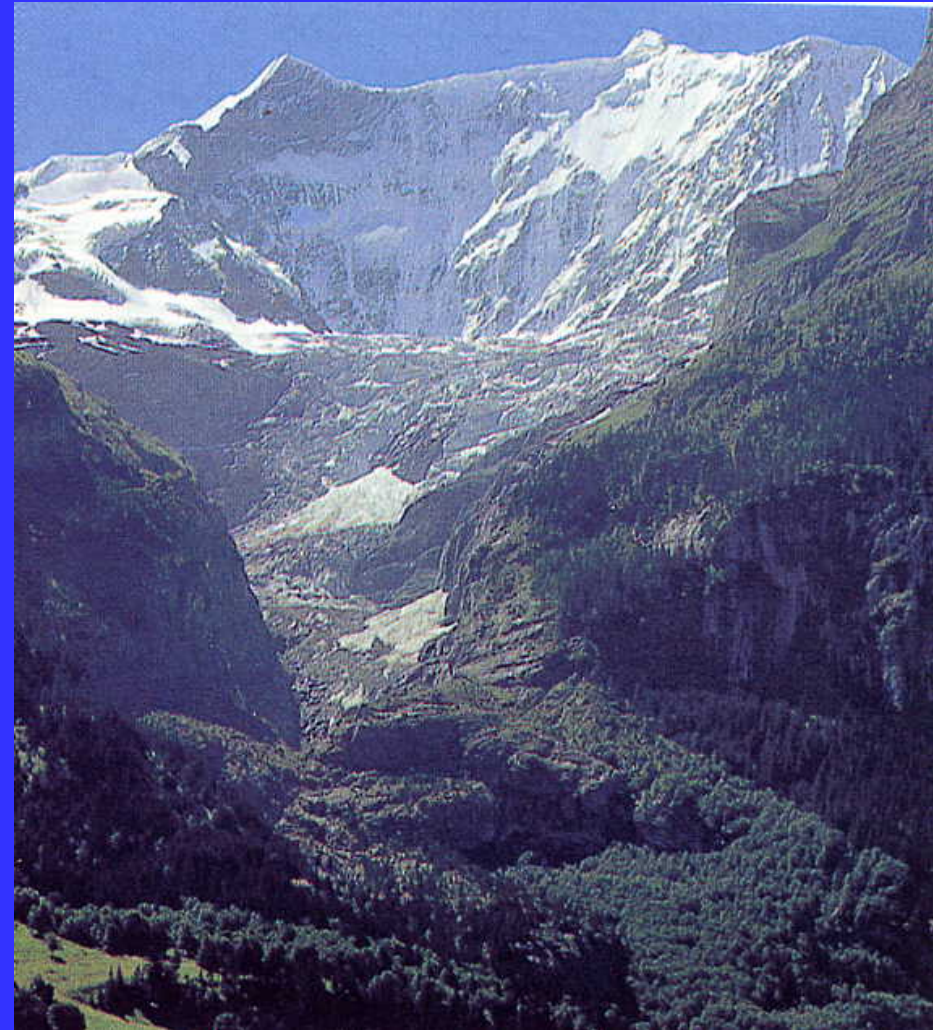


- Αυξάνεται η μέση θερμοκρασία της Γης

Map 58 Potential Global Temperature Change

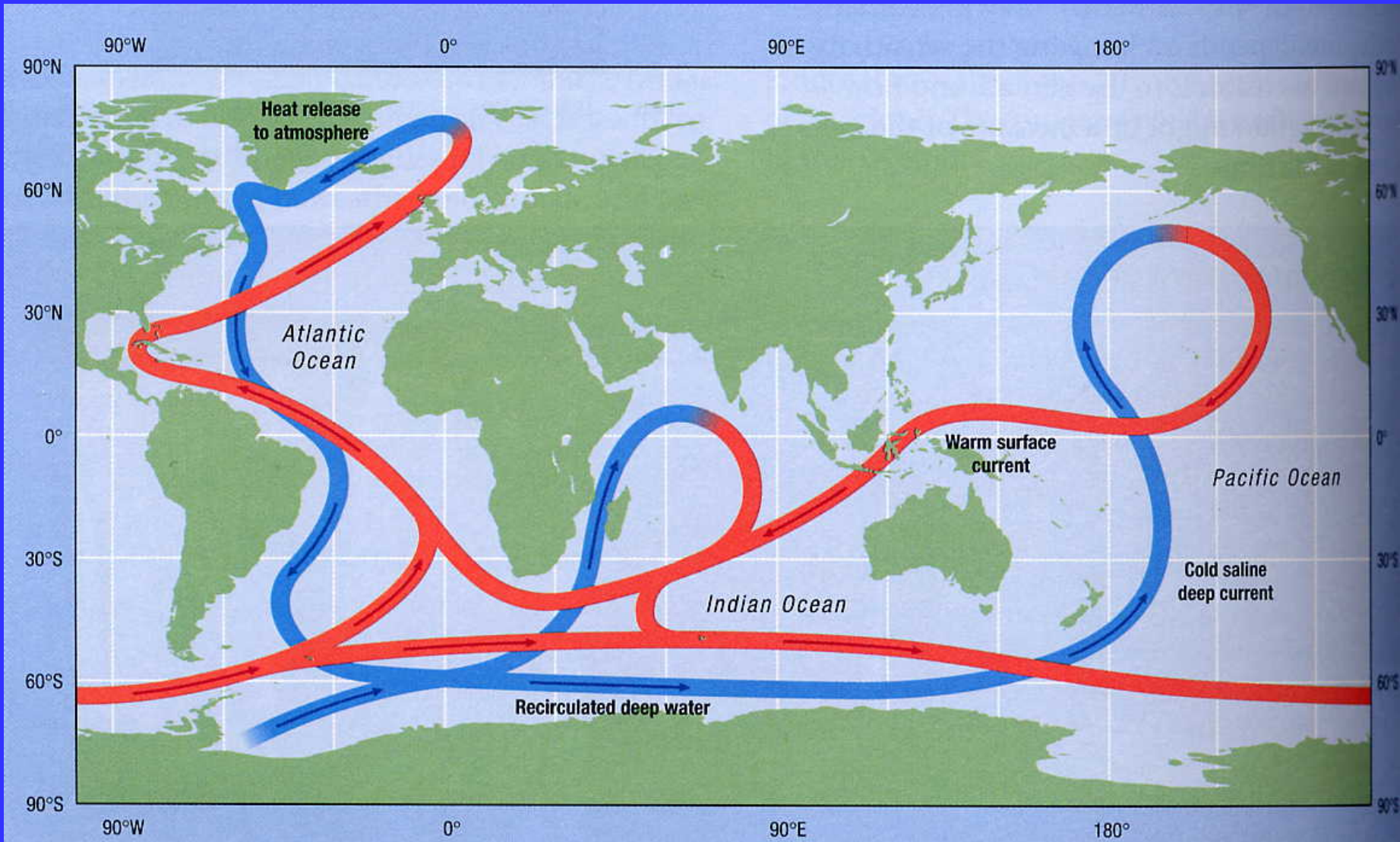


- Λειώνουν οι πάγοι

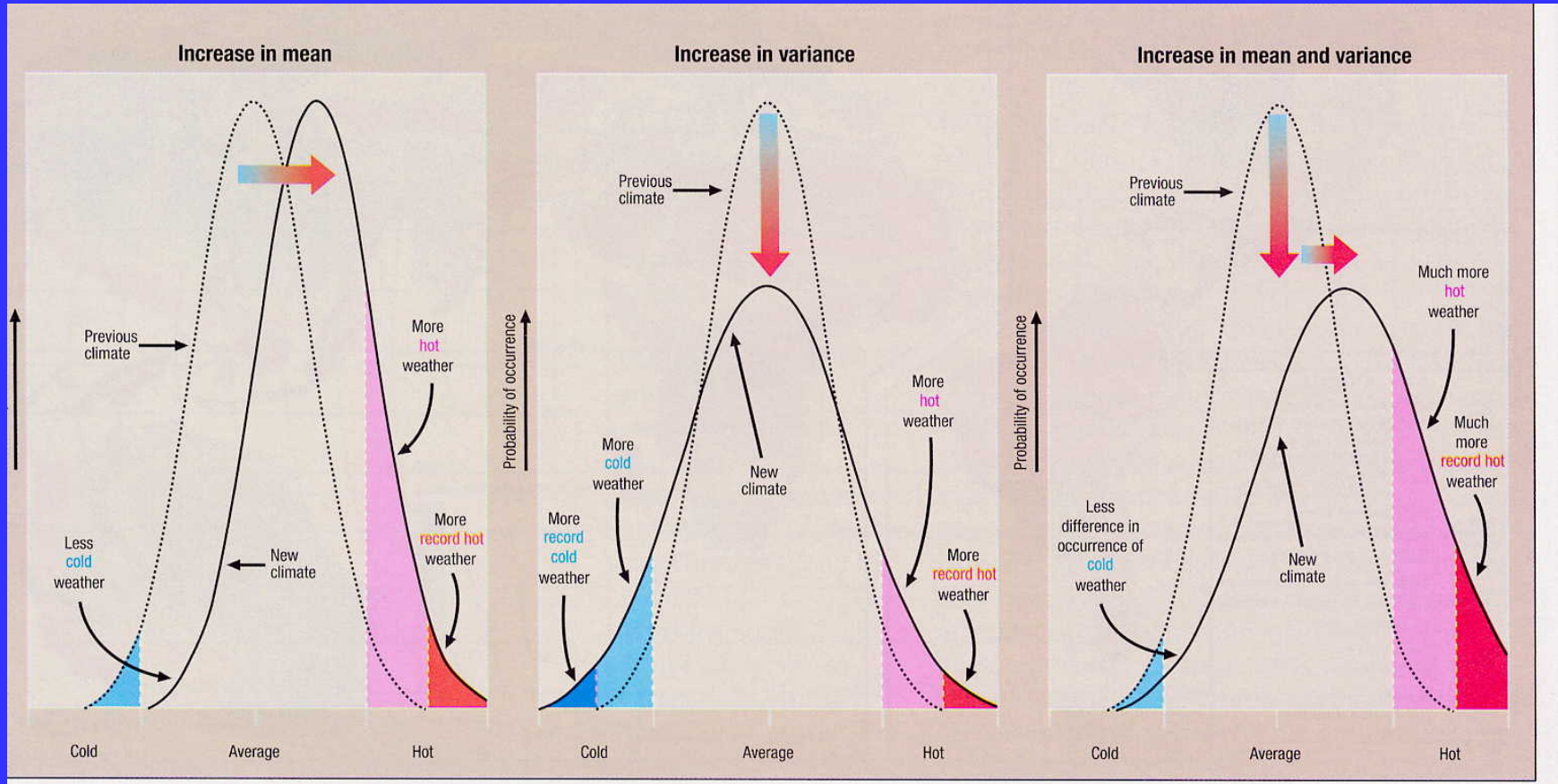


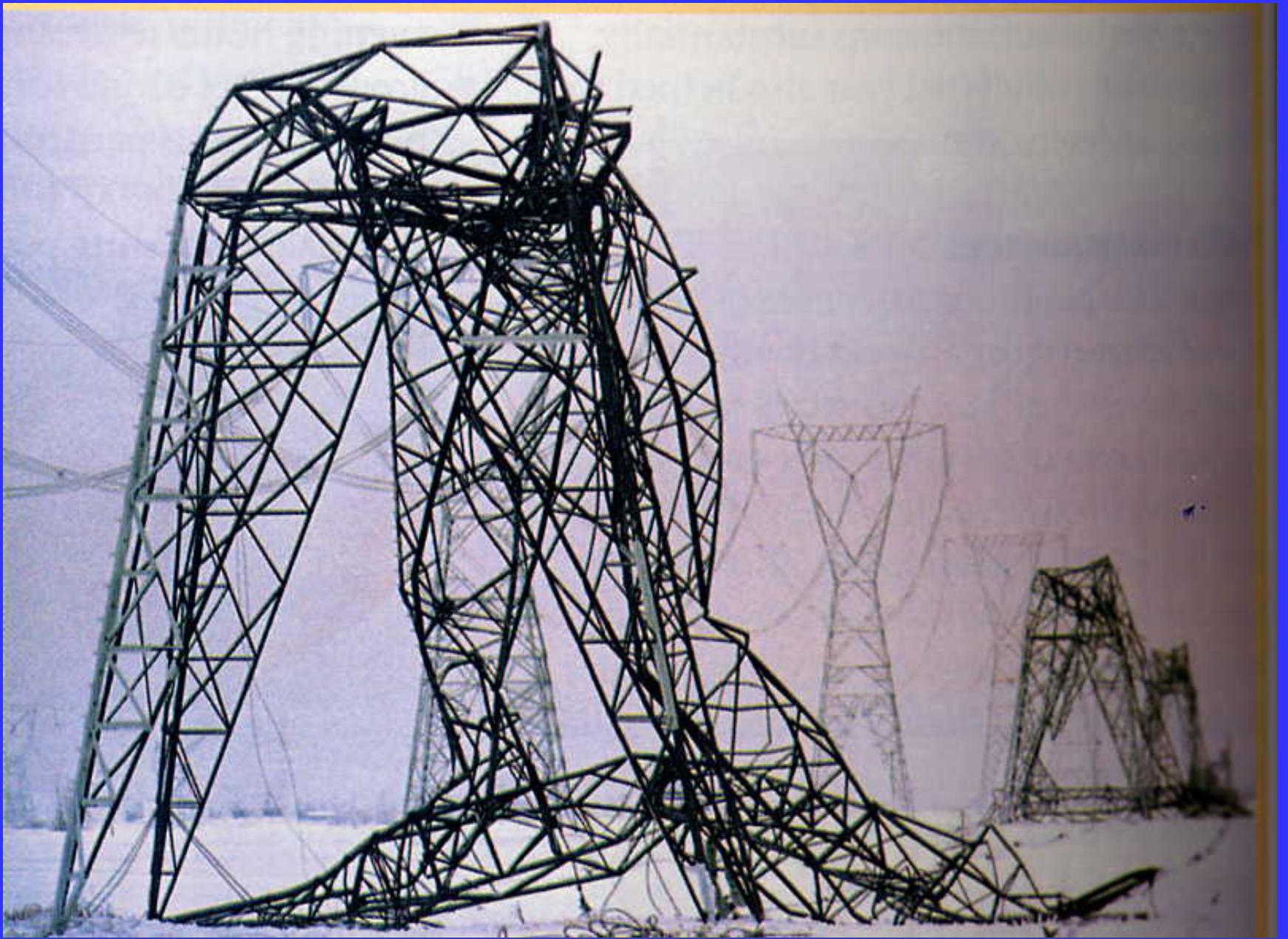
EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008

- Μεταβάλλεται η αλατότητα και η θερμοκρασία των θαλασσών και διαταράσσεται η πορεία των θαλασσίων ρευμάτων



- Διαταράσσεται η ισορροπία του κλίματος και αυξάνεται η συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων



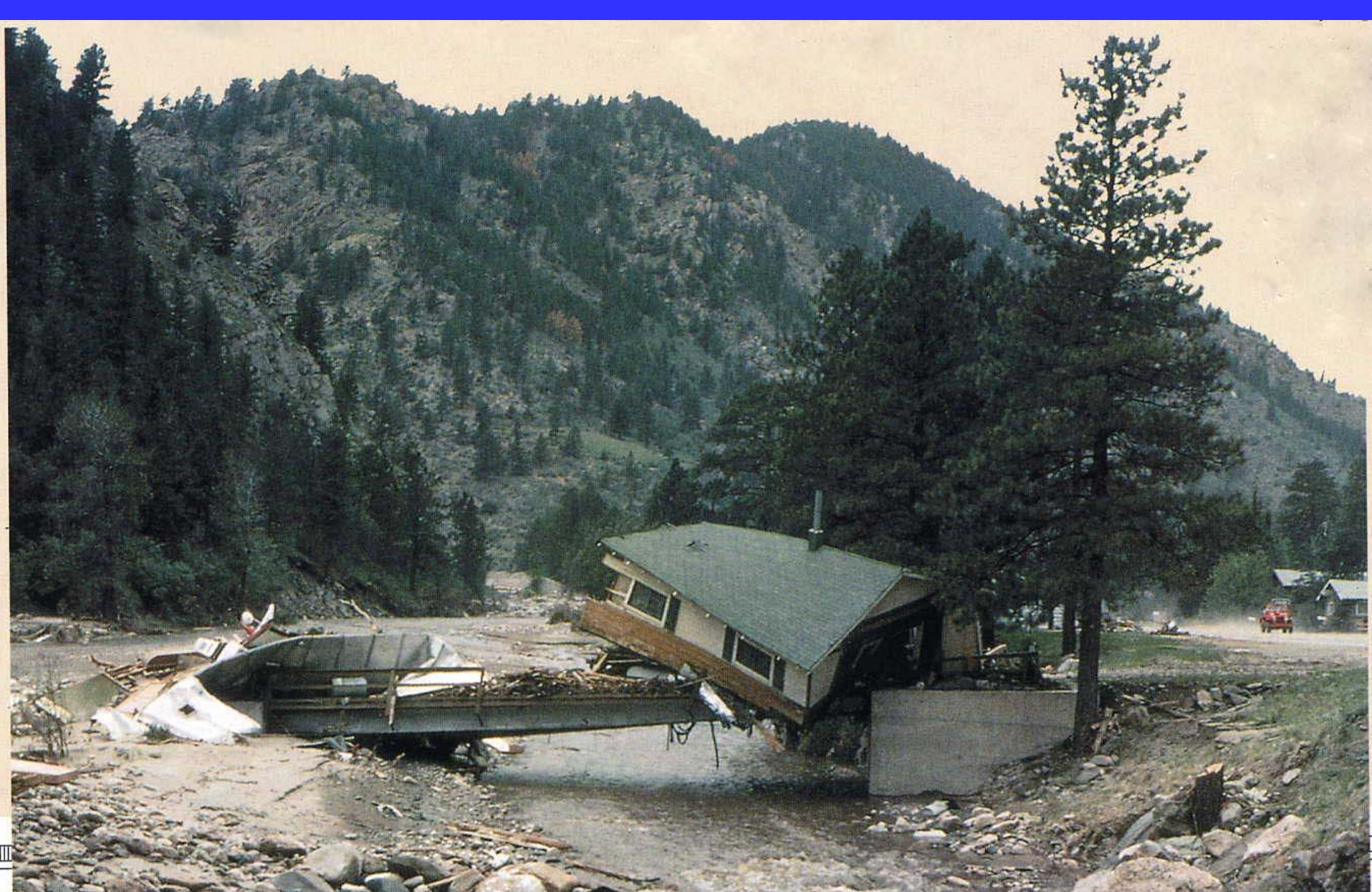


EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ
ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ &
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



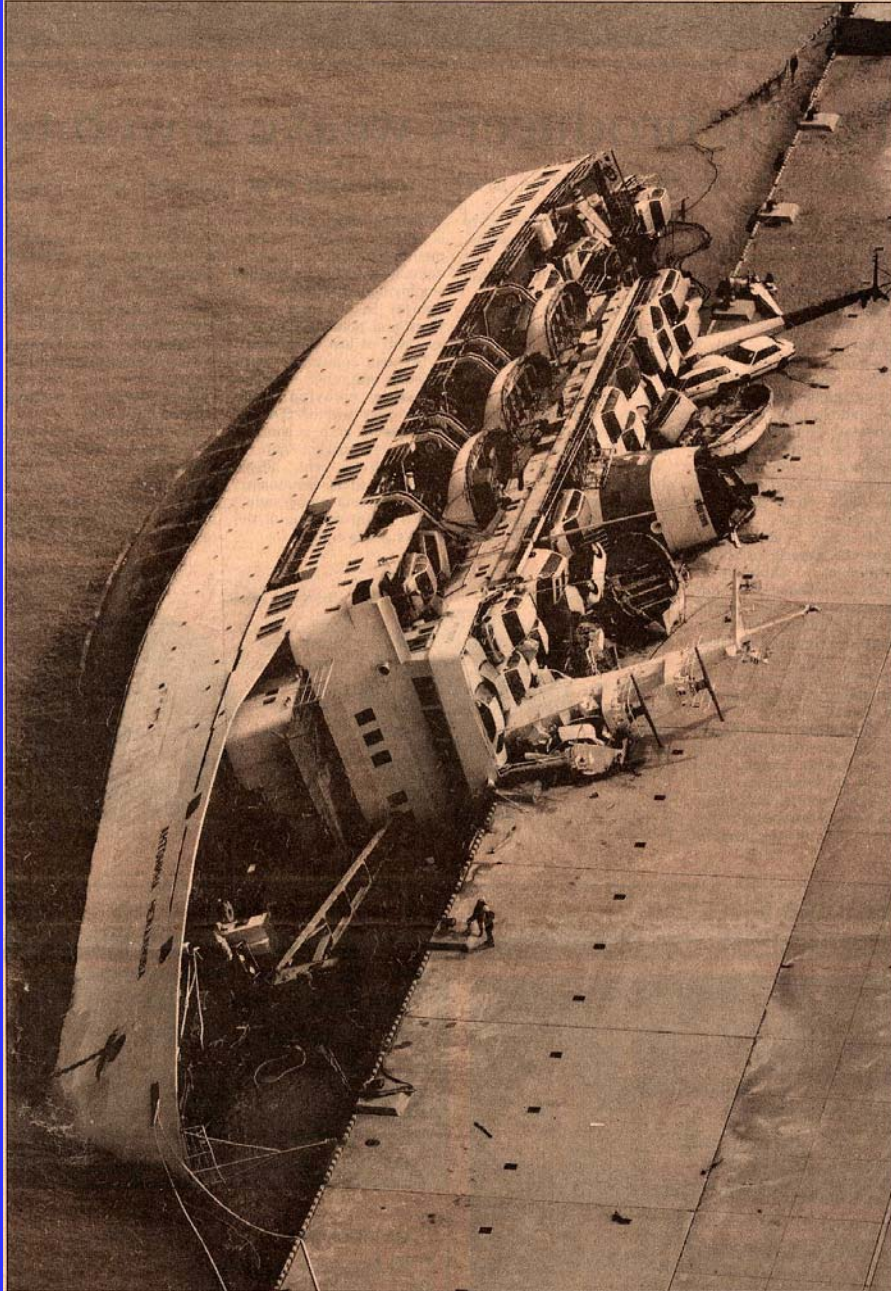
HELLENIC
ASSOCIATION FOR
COGENERATION OF
HEAT &
POWER



EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008



EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008



EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008



Μετά το πέρασμα τυφώνα

EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008



Τυφώνας στην Καραϊβική

EnergyRes '08 – Παράλληλες Εκδηλώσεις, 11 – 12 Απριλίου 2008

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ
ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ &
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



HELLENIC
ASSOCIATION FOR
COGENERATION OF
HEAT &
POWER

Τι μπορεί και τι πρέπει να γίνει;

Για να ανασταλούν τα επιβλαβή περιβαλλοντικά φαινόμενα πρέπει να ληφθούν μέτρα.

Επισημαίνεται ότι κάθε μέτρο πρέπει να μην αναστέλλει την οικονομική ανάπτυξη, αλλά ούτε και τη συνεχή προσπάθεια για καλύτερες συνθήκες καθημερινής διαβίωσης για όλο και μεγαλύτερα τμήματα του πληθυσμού της Γης.

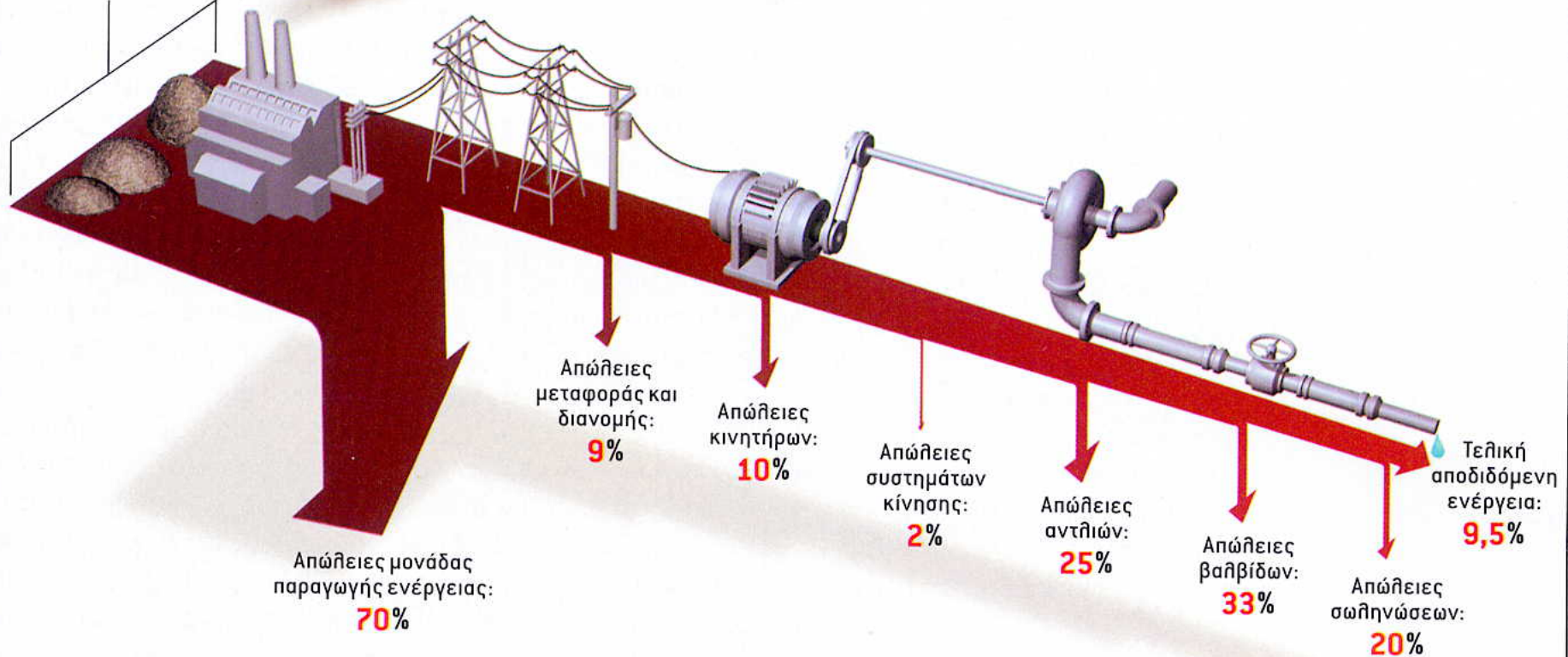
Στόχος:

- Η παραγωγή καθαρής ενέργειας
- Η βέλτιστη αξιοποίηση της διατιθέμενης ενέργειας

Αυτό επιτυγχάνεται με:

- Ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ
- Βέλτιστη αξιοποίηση των καυσίμων – υψηλή απόδοση στην παραγωγή ενέργειας, με πιο αποδοτική λύση την **συμπαγωγή**
- Μείωση των απωλειών και της σπατάλης – ενεργειακή αποδοτικότητα εγκαταστάσεων και εξοπλισμού

Προσφερόμενη
ενέργεια από καύσιμα
(γαιάνθρακες):
100 μονάδες



Διαχείριση της ενέργειας χωρίς μέτρα εξοικονόμησης

Με τον τρόπο αυτό αξιοποιούνται:

- οι φυσικά ανανεώσιμοι πόροι (ΑΠΕ)
- τα ορυκτά καύσιμα
- η διατιθέμενη ενέργεια

Έτσι επιτυγχάνεται:

- Περιορισμός των εισαγόμενων καυσίμων
- Βελτιστοποίηση του ενεργειακού μίγματος των επιχειρήσεων και της χώρας
- Εκλογίκευση της μεταφοράς του κόστους ενέργειας στα παραγόμενα προϊόντα και υπηρεσίες



Βέλτιστη αξιοποίηση των καυσίμων:

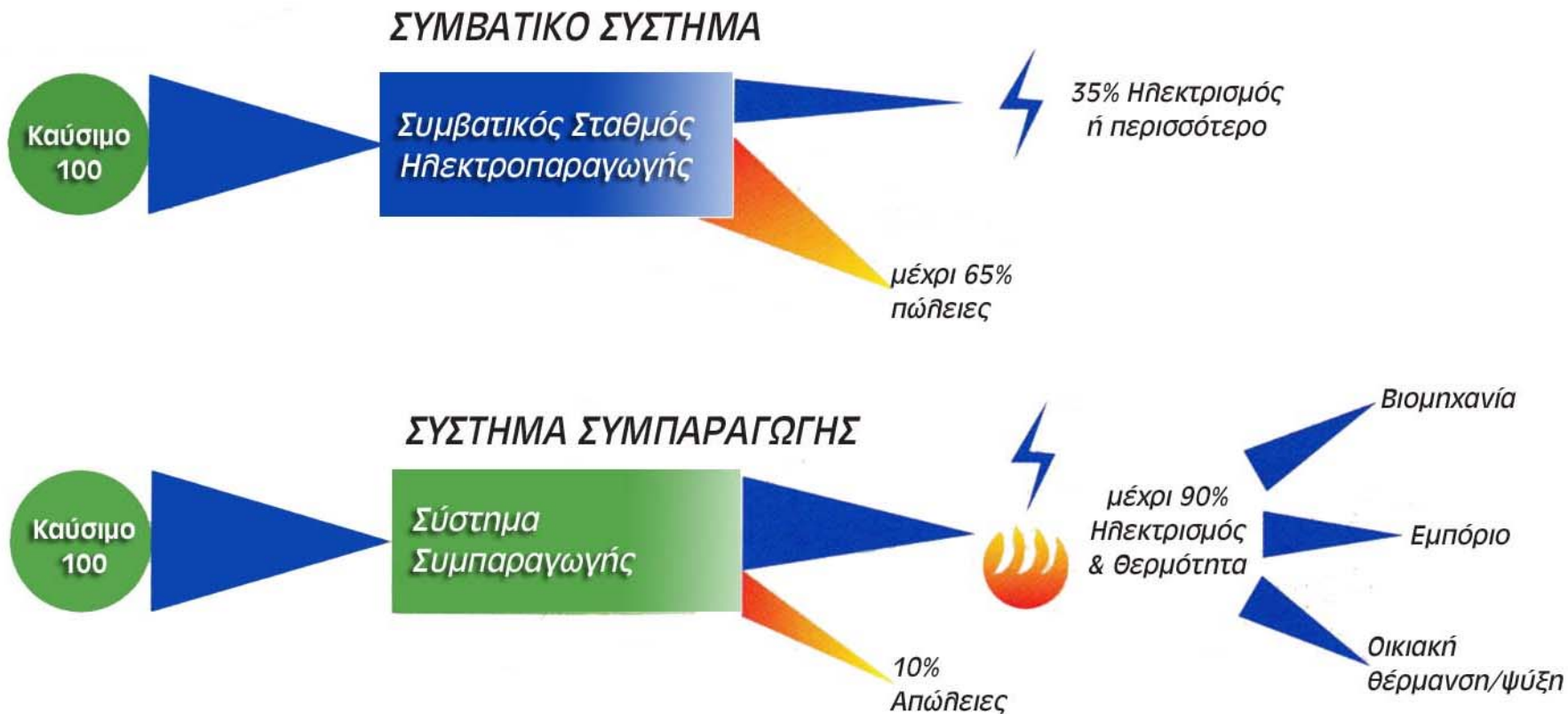
- αυτή επιτυγχάνεται με τις τεχνολογίες **συμπαραγωγής**

Τι είναι συμπαραγωγή ;

Συμπαραγωγή είναι η ταυτόχρονη παραγωγή οικονομικά εκμεταλλεύσιμης ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας

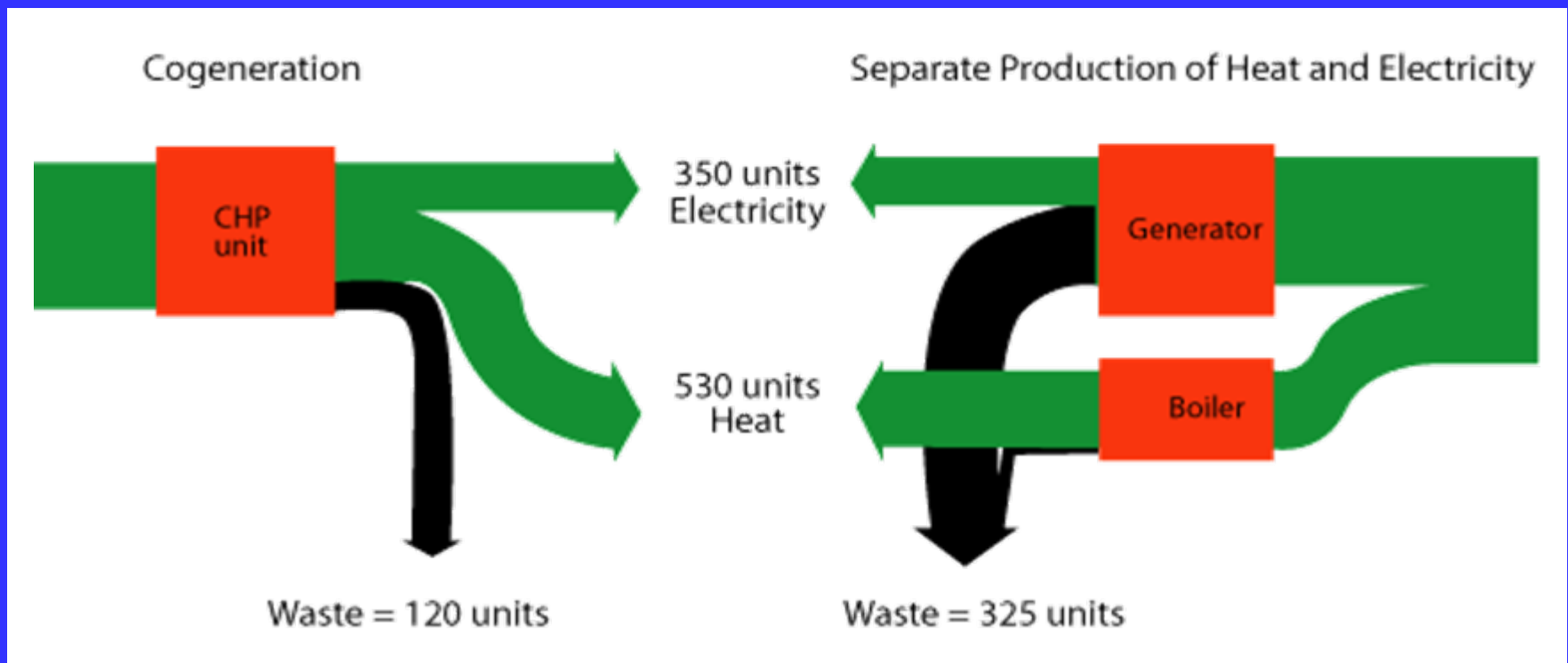
Στις συμβατικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής το 30-40% της χημικής ενέργειας του καυσίμου μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό, ενώ το υπόλοιπο αποβάλλεται στο περιβάλλον ως θερμότητα.

Το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας αυτής μπορεί να ανακτηθεί και να χρησιμοποιηθεί επωφελώς, είτε σε βιομηχανικές διεργασίες, είτε για την κάλυψη θερμικών φορτίων στον οικιακό ή τριτογενή τομέα, αυξάνοντας το βαθμό εκμετάλλευσης της ενέργειας του καύσιμου στο 80-85%.



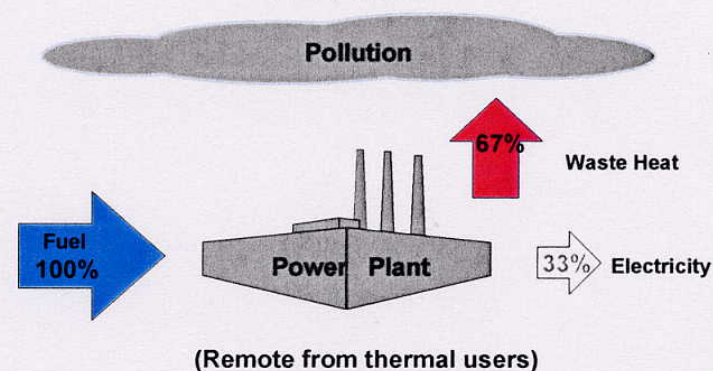
Αρχή λειτουργίας της συμπαραγωγής

Παράλληλα, για συγκεκριμένες ποσότητες ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, η συμπαραγωγή προσφέρει εξοικονόμηση καυσίμου μεταξύ 15 και 40%, συγκρινόμενη με την παροχή των ίδιων ποσοτήτων ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από συμβατικούς ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς και λέβητες.

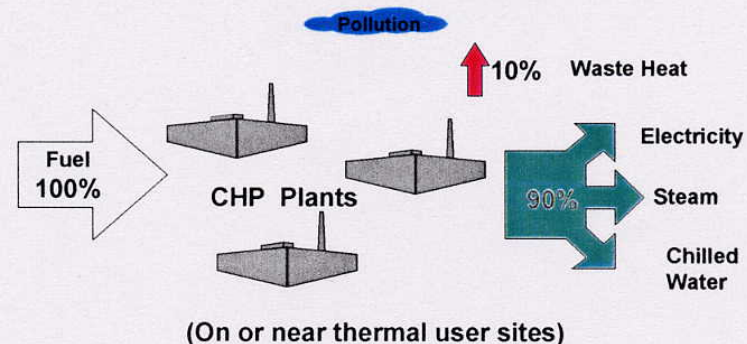


Σημαντικό πλεονέκτημα της συμπαραγωγής είναι ότι δίνει τη δυνατότητα αποκέντρωσης (διασποράς) των ηλεκτροπαραγωγικών μονάδων, με τρόπο που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των τοπικών καταναλώσεων, παρέχοντας υψηλή απόδοση, αποφεύγοντας τις απώλειες μεταφοράς και αυξάνοντας την ευελιξία του συστήματος.

Conventional Thermal Generation



Combined Heat and Power (CHP)



Σύγκριση συμβατικού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής με διασπαρμένες μονάδες συμπαραγωγής

Τεχνολογίες συμπαραγωγής

Για τη συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών. Όλα τα συστήματα ΣΗΘ περιλαμβάνουν πάντα μία ηλεκτρογεννήτρια και ένα σύστημα ανάκτησης της θερμότητας. Οι τεχνολογίες που σήμερα χρησιμοποιούνται ευρέως είναι:

- ατμοστρόβιλοι
- αεριοστρόβιλοι
- συστήματα συνδυασμένου κύκλου (αεριο- και ατμοστρόβιλοι)
- μηχανές εσωτερικής καύσης, Diesel και Otto

Οι τεχνολογίες αυτές είναι άμεσα διαθέσιμες, ώριμες και αξιόπιστες. Τρεις άλλες τεχνολογίες εμφανίστηκαν στην αγορά τα τελευταία χρόνια ή είναι πιθανό να διατεθούν σύντομα:

- μικροστρόβιλοι
- κυψέλες καυσίμου
- μηχανές Stirling

Τα συστήματα ΣΗΘ είναι διαφόρων μεγεθών και με εύρος ηλεκτρικής ισχύος, από λιγότερο από 5 kW_e (μικρές μηχανές για μια μονοκατοικία) μέχρι 500 MW_e (συστήματα τηλεθέρμανσης ή βιομηχανικά συστήματα).

Καύσιμα για συμπαραγωγή

Τα συστήματα συμπαραγωγής μπορούν να τροφοδοτηθούν με διάφορα καύσιμα:

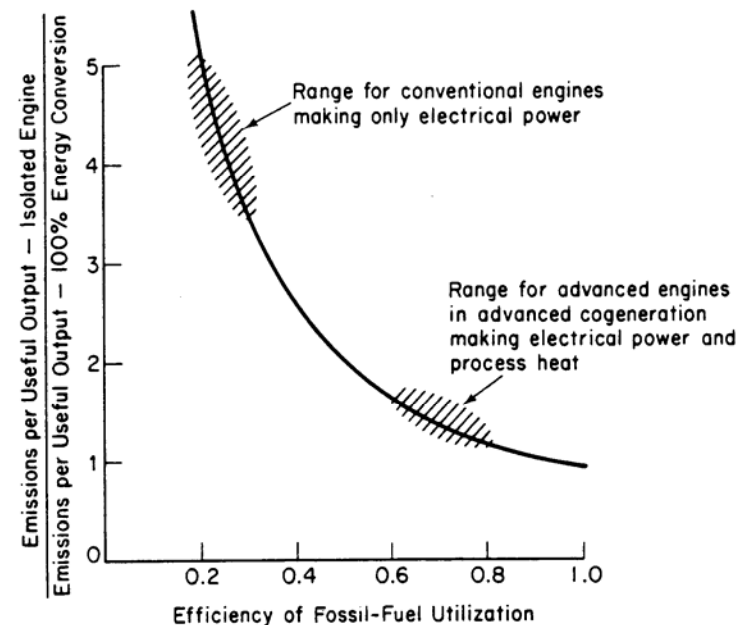
- ορυκτά καύσιμα, όπως φυσικό αέριο και άνθρακας
- βιοαέριο, από οργανικά απορρίμματα ή από βιολογικούς καθαρισμούς
- βιομάζα, όπως αγροτικά και δασικά υπολείμματα

Στις κυψέλες καυσίμου τα καύσιμα δεν καίγονται, αλλά αναμορφώνονται για να παραχθεί ενέργεια, μέσω μιας χημικής αντίδρασης.

Περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της ΣΗΘ

Εκτός από την εξοικονόμηση καυσίμου και οικονομικών πόρων, η ΣΗΘ έχει μειωμένες εκπομπές ρύπων, αφού το καύσιμο χρησιμοποιεί περισσότερο αποδοτικά.

Πέραν, όμως, της άμεσης μείωσης των εκπομπών, η μικρότερη κατανάλωση καυσίμων, μειώνει και έμμεσα τις εκπομπές, στον συνολικό κύκλο των καυσίμων.



Στις Η.Π.Α. εκτιμάται ότι μέχρι το 2015 η ΣΗΘ θα μειώσει τις εκπομπές της ηλεκτροπαραγωγής περισσότερο από 4%, ενώ το 2030 η μείωση θα είναι μεγαλύτερη από 10% - ποσότητα που είναι μιάμιση φορά οι ετήσιες εκπομπές της Ινδίας για ηλεκτροπαραγωγή.

Στην Ολλανδία, από μελέτη για την εκτίμηση του κόστους μείωσης του άνθρακα, προέκυψε ότι η ΣΗΘ είναι μία από τις λύσεις ελάχιστου κόστους στην EUR25 / τόνο CO₂, χαμηλότερη από τη μόνωση των κτιρίων, τους λέβητες συμπύκνωσης και την αιολική ενέργεια.

«Combined Heat and Power – Evaluating the benefits of greater global investment»
IEA, 2008

Ωστόσο, δεν είναι πάντα βέβαιο ότι η ΣΗΘ μειώνει τις συνολικές εκπομπές: αυτό εξαρτάται από την τεχνολογία ΣΗΘ, τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την ανεξάρτητη παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας και τα καύσιμα σε αυτές. Είναι πιθανό να μειώνεται ένας ρύπος (π.χ. CO₂) αλλά να αυξάνεται ένας άλλος (π.χ. NO_x).

Όταν πολλές μικρές και διασπαρμένες μονάδες ΣΗΘ αντικαθιστούν μία κεντρική μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας, η βελτίωση της ποιότητας του αέρα τοπικά δεν είναι βέβαιη. Η θετική συνεισφορά της ΣΗΘ, όμως, προσμετράται στο παγκόσμιο πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής.

Τα τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα μπορούν να αμβλυνθούν μέσω κατάλληλης χωροθέτησης, σχεδίασης και λειτουργίας των εγκαταστάσεων ΣΗΘ.

Σε πολλές περιπτώσεις, όπου η συμπαραγωγή αναβαθμίζει υπάρχουσα εγκατάσταση, υπάρχουν πρόσθετα περιβαλλοντικά οφέλη:

- μείωση των εκπομπών από τη συνδυασμένη παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας της εγκατάστασης
- μείωση των εκπομπών στους περιφερειακούς χρήστες της θερμότητας, που αντικαθιστούν τη δική τους παραγωγή με αυτή της ΣΗΘ.

Τέλος, στην ανακοίνωση του ετήσιου Συνεδρίου της Cogen Europe «Creating a CHP roadmap for Europe», που θα γίνει στις Βρυξέλλες στις 22 και 23 Μαΐου 2008, αναφέρεται:

«Η Ευρώπη έχει τη δυνατότητα να μειώσει περισσότερους από 100 εκ. τόνους CO₂ το χρόνο, μέσω της ανάπτυξης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών συμπαραγωγής. Από όλα τα εργαλεία για τη βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας και την αναστολή της κλιματικής αλλαγής, η ΣΗΘ είναι από αυτές με τον χαμηλότερο κίνδυνο και τα ευκολότερα άμεσα αποτελέσματα.»

Χρήσιμες ηλεκτρονικές διευθύνσεις

www.hachp.gr

Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαραγωγής
Ηλεκτρισμού και Θερμότητας

www.ypan.gr

Υπουργείο Ανάπτυξης

www.cogen.org

Cogen Europe – Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος
για την προώθηση της Συμπαραγωγής

www.localpower.org

WADE – World Alliance for Decentralized
Energy



Ευχαριστώ

για την προσοχή σας

