

## Αχ αυτή ... η Ταλαίπωρη Κλιματική Αλλαγή. Τα Αποτελέσματα της 6<sup>ης</sup> Έκθεση της IPCC.

\*Γράφει ο Στέφανος Ευαγγέλου Μπινιάρης.



Το τελευταίο διάστημα κυκλοφορούν στα πλαίσια του ΙΗΑ (International Hellenic Association) ΠΑΛΙ Άρθρα για το πρόβλημα της Κλιματικής Αλλαγής. Σχεδόν όλα αυτά τα Άρθρα γράφονται από Συγγραφείς που δεν έχουν άμεση σχέση με το αντικείμενο της Κλιματικής Αλλαγής.

Έτσι, τα περισσότερα από αυτά τα Άρθρα έχουν πολύ λιγότερο να κάνουν με την Επιστήμη, αλλά πολύ περισσότερο με την Πολιτική, με τη Νέα Τάξη Πραγμάτων, με τον Τραμπ, με τις Θεωρίες Συνομοσίας κ.λπ. κ.λπ.

Γενικά, προς χάριν της ψυχικής μου γαλήνης, έχω σταματήσει να ασχολούμαι, ακόμη δε περισσότερο να αντιδρώ σε αυτά τα Άρθρα. Σήμερα θα κάνω μία τελευταία προσπάθεια μήπως και καταφέρω να εξηγήσω πόσο σχεδόν απαγορευτικό (λόγω της απίθανης πολυπλοκότητας του θέματος) είναι σε **μεμονωμένα άτομα** να εκφέρουν **ίδιαν γνώμη** για την Κλιματική Αλλαγή και ότι κάτι τέτοιο πρέπει να γίνεται μόνο από Σούπερ-Οργανισμούς (όπως π.χ. από την IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change, δηλαδή από την «Διακυβερνητική Ομάδα για τις Κλιματικές Αλλαγές», στην οποία θα επανέλθω), οι οποίοι Οργανισμοί για να δημιουργήσουν τα αποτελέσματα που ανακοινώνουν, απασχολούν αμέτρητους

Σούπερ-Επιστήμονες όλων των συναφών επιστημονικών κλάδων και Σούπερ-Υπολογιστές όπως θα περιγράψω στην συνέχεια του Άρθρου.

Ας μου επιτραπεί όμως να κάνω μία απαραίτητη **εισαγωγή**, για το τι πρέπει να προσέχουμε, διαβάζοντας ένα Άρθρο:

Ποια είναι η αξιοπιστία του Εντύπου;

Ποιος είναι ο (η) Συγγραφέας του Άρθρου, δηλαδή π.χ. ποιες είναι οι σπουδές του (της);

**Κυρίως** όμως ποια είναι η σχέση του (της) Συγγραφέως με το αντικείμενο, στο οποίο αναφέρεται;

Και γιατί όλα αυτά; Διότι:

Στο 1. Υπάρχουν Έντυπα στα οποία για να δημοσιευτεί ένα Άρθρο πρέπει πρώτα να δώσει την συγκατάθεσή της η Συντακτική Επιτροπή του Εντύπου, που αποτελείται από **Ειδικούς** για την ύλη με την οποία ασχολείται το Έντυπο. Ένα τέτοιο Άρθρο είναι κατά κανόνα αξιόπιστο. Π.χ. είχαμε προ ημερών μία οικογενειακή συνάντηση με τον Κύριο Μανώλη Κέλλη (Καθηγητής στο MIT), ο οποίος μας μίλησε για μία δημοσίευσή τους στο Επιστημονικό Περιοδικό SCIENCE με θέμα την ασθένεια Άλτσχάιμερ. Υπάρχει κάποιος, που θα αμφισβητούσε την εγκυρότητα αυτού του Περιοδικού;

α Άρθρα στα πλαίσια του ΙΗΑ **δεν εξετάζονται, πριν δημοσιευτούν, από Συντακτική Επιτροπή** και επομένως αντιπροσωπεύουν μόνο τη γνώμη του (της) Συγγραφέως.

Ναι αλλά μην ξεχνάτε, ότι «το χαρτί είναι **υπομονετικό**, δηλαδή ποτέ δε διαμαρτυρήθηκε για την όποια ανοησία γράφτηκε επάνω του».

Στο 2. Πάντα να θυμάστε αυτό, το οποίο εγώ αποκαλώ «Σύνδρομο Edward Teller»:

Ο Edward Teller ήταν ένας από τους σημαντικότερους Φυσικούς που έζησαν ποτέ. Είναι ο «πατέρας της βόμβας υδρογόνου», μετά από μία μεγαλοφυή ιδέα που είχε. Ο Edward Teller είναι ο Επιστήμονας με τα περισσότερα μετάλλια, τις περισσότερες τιμητικές διακρίσεις και αξιώματα που έδωσε ποτέ η κυβέρνηση των ΗΠΑ. Ο Edward Teller γεννήθηκε στην Ουγγαρία και σπούδασε σε περισσότερα Γερμανικά Πανεπιστήμια. Επειδή όμως ήταν Εβραίος στο θρήσκευμα, εγκατέλειψε τη Γερμανία (λίγο πριν

τον 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο) και πήγε στην Αμερική. Η πατρική του οικογένεια ζούσε καθ' όλη τη διάρκεια του Υπαρκτού Σοσιαλισμού στην Ουγγαρία. Έτσι ο Edward Teller έγινε ο Φυσικός με τη μεγαλύτερη πολιτική επιρροή του 20ού αιώνα (όντας Σύμβουλος σχεδόν όλων των Αμερικανικών Κυβερνήσεων και Αμερικανών Προέδρων). Ιδιαίτερα ως Σύμβουλος του Προέδρου Ρόναλντ Ρήγκαν σε προβλήματα εξοπλισμών τον παρότρυνε σε συνεχή αύξηση του κόστους των εξοπλισμών (π.χ. πόλεμος των Άστρων), συμβάλλοντας έτσι καθοριστικά στην πτώση του Υπαρκτού Σοσιαλισμού. Έτσι απέκτησε πάρα πολλούς εχθρούς. Το αποτέλεσμα; Διάβασα σε ένα Άρθρο στο Διαδίκτυο: «Ο Edward Teller ήταν ένας μεγάλος βλάκας. Ήταν δε τόσο βλάκας, ώστε έχει εισαχθεί και η μονάδα βλακείας 1 Τέλλερ»!!! Μετά το «Σύνδρομο Edward Teller», δεν πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί με ό,τι διαβάζουμε;

Στο 3. Σε προηγούμενους Αιώνες ήταν δυνατόν, π.χ. ο Άγγλος Ισαάκ Νεύτων (στα Αγγλικά Isaac Newton) να ήταν φυσικός, μαθηματικός, αστρονόμος, φιλόσοφος, αλχημιστής και θεολόγος.

Οι σημερινές επιστήμες όμως έχουν μία τέτοια εξέλιξη, ώστε μένοντας σε μία και την αυτήν επιστήμη, π.χ. στην Ιατρική, είναι δυνατόν ακόμη και Καθηγητές Ανωτάτων Σχολών ενός κλάδου της Ιατρικής π.χ. στην Παθολογία να είναι άσχετοι σε έναν άλλο κλάδο της Ιατρικής π.χ. στις Μεταμοσχεύσεις και ίσως πανάσχετοι σε έναν άλλο κλάδο της Ιατρικής π.χ. στις Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ιατρική.

Επομένως, δεν πρέπει να μας λέει κατά κανόνα τίποτα, αν κάποιος αναφέρεται στην Κλιματική Αλλαγή όντας έστω και Καθηγητής μίας άσχετης με τν Κλιματική Αλλαγή επιστήμης.

Μετά την εκτενή (**αλλά και απαραίτητη**) αυτή Εισαγωγή, ας έλθουμε στο κυρίως θέμα της Κλιματικής Αλλαγής: Και ξεκινάμε από την αρχή, δηλαδή με το «Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου», το οποίο για πολλούς ... δεν υπάρχει ;!;!!

### **Το «Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου».**

Την δεκαετία του 1970 άρχισε η ευαισθητοποίηση των κοινωνιών των βιομηχανικών χωρών γύρω από τα παγκόσμια προβλήματα του Περιβάλλοντος (Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου, Ανθρωπογενές Φαινόμενο του Θερμοκηπίου, Κλιματική Αλλαγή, Τρύπα του Όζοντος, Ρύπανση του Περιβάλλοντος κ.α.).

Η Γερμανία ως άκρως βιομηχανική χώρα και κυρίως με ιδιαίτερα σημαντικό εξαγωγικό εμπόριο ήταν πάντα ευαισθητοποιημένη γύρω από τα προβλήματα του Περιβάλλοντος (εκτός των άλλων και για να κάνει καλή εντύπωση στις χώρες στις οποίες εξάγει τα προϊόντα της). Δεν ήταν λοιπόν τυχαίο, ότι πρώτη η Γερμανία και συγκεκριμένα η Γερμανική Κυβέρνηση ίδρυσε την λεγόμενη «Enquête-Kommission» του Γερμανικού Κοινοβουλίου στην οποία συμμετείχαν Πολιτικοί και Επιστήμονες. Στην Επιτροπή αυτή εκλήθησαν και εξέθεσαν τη γνώμη τους, τόσο γύρω από το «Φαινόμενο του Θερμοκηπίου» και την Κλιματική Αλλαγή, όσο και την «Τρύπα του Όζοντος», όλοι οι Επιστήμονες που είχαν παγκοσμίως όνομα και αξίωμα. Μερικά μόνο παραδείγματα είναι οι 3 Νομπελίστες, Molina, Rowland και Crutzen και οι Κλιματολόγοι Flohn, Graβl, Schönwiese και Hasselmann. Παρεμπιπτόντως εγώ ήμουν το διάστημα αυτό ο Υπεύθυνος για την Προστασία του Περιβάλλοντος της Γερμανικής Εταιρείας RWE Energie AG, που ήταν τότε η μεγαλύτερη Εταιρεία της Ευρώπης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Το αποτέλεσμα της εργασίας της Enquête-Kommission είναι μια μακρά σειρά δημοσιεύσεων σπουδαιότερες των οποίων είναι οι 6 τόμοι «Προστασία της Γήινης Ατμόσφαιρας», «Προστασία των Τροπικών Δασών», «Προστασία της Γης, Τόμος I και II», «Η Κλιματική Αλλαγή απειλεί την Παγκόσμια Ανάπτυξη» και «Περισσότερο Μέλλον για τη Γη», που μόνο αυτοί οι 6 τόμοι έχουν συνολικά 5 040 σελίδες. Έτσι από το διάλογο της Επιστήμης και της Πολιτικής, προήλθε η ενεργοποίηση της γερμανικής Πολιτικής, που έπαιξε διεθνώς ένα πρωτοποριακό ρόλο. Παρεμπιπτόντως εγώ, όχι μόνο διαθέτω αλλά και έχω επεξεργαστεί και τις 5 040 σελίδες. Έτσι δίνω αυτή τη στιγμή και μία απάντηση σε όσους με ρωτούν από πού έχω αντλήσει όλες αυτές τις λεπτομέρειες που αναφέρω στα βιβλία μου ή στις διαλέξεις μου;

Στις προαναφερθείσες 5 040 σελίδες υπάρχει λοιπόν η εξής απόδειξη: Η ακτινοβολία που εκπέμπεται από τον Ήλιο και φτάνει στη Γη μας είναι αρκετή για να θερμάνει τη Γη μας έτσι, ώστε η μέση θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της Γης να είναι  $-18^{\circ}\text{C}$ . Η μέση θερμοκρασία όμως κοντά στην επιφάνεια της Γης (και αυτό αποδεικνύεται εύκολα με μετρήσεις) είναι περίπου  $+15^{\circ}\text{C}$ , δηλαδή κατά συνολικά  $33^{\circ}\text{C}$  μεγαλύτερη από ότι την ζεσταίνει ο Ήλιος. Το ότι όμως η Γη είναι κατά  $33^{\circ}\text{C}$  πιο ζεστή από ότι τη ζεσταίνει ο Ήλιος οφείλεται στο «Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου», δηλαδή στο ότι ανέκαθεν (δηλαδή πολύ προτού ο Άνθρωπος με τις

δραστηριότητές του άρχισε να επηρεάζει την σύνθεση της ατμόσφαιρας) υπήρχαν στην ατμόσφαιρα της Γης τα «Αέρια του Θερμοκηπίου». Τα «Αέρια του Θερμοκηπίου» ονομάζονται έτσι, διότι συμπεριφέρονται όπως το τζάμι ενός θερμοκηπίου, δηλαδή επιτρέπουν στην ισχυρή ακτινοβολία που έρχεται από τον Ήλιο να τα περάσει και να φτάσει στην επιφάνεια της Γης. Έτσι η επιφάνεια της Γης θερμαίνεται και με τη σειρά της εκπέμπει θερμική ακτινοβολία προς το διάστημα. Τα «Αέρια του Θερμοκηπίου» όμως τώρα απορροφούν ένα μέρος της θερμότητας που θέλει να διαφύγει προς το διάστημα, γίνονται έτσι θερμότερα και επομένως και η ατμόσφαιρα θερμότερη και τέλος και η επιφάνεια της Γης θερμότερη.

Το Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου δεν ανακαλύφθηκε βέβαια την δεκαετία του 1970, αλλά ήταν γνωστό πολύ νωρίτερα, τουλάχιστο σε αυτούς που ήσαν γνώστες του αντικειμένου. Έτσι ήδη το 1827 ο Γάλλος Φυσικός και Μαθηματικός Jean de Fourier (Φουριέ) και αργότερα το 1861 ο Ιρλανδός Φυσικός John Tyndall το είχαν συλλάβει σωστά ποιοτικά.

Υπάρχουν όμως σήμερα πολλοί που επιμένουν, ότι δεν υπάρχει «Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου»!!! Για να τελειώνουμε όμως με αυτό, εγώ αποκαλώ κάτι τέτοιο ΑΝΟΗΣΙΑ. Θα ζητήσω όμως ταπεινά συγνώμη, σε όποιον μου αποδείξει, ότι η ηλιακή ακτινοβολία αρκεί για να δημιουργήσει μία μέση θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της Γης, όπως είναι πραγματικά  $+15^{\circ}\text{C}$ , ΔΙΧΩΣ ΤΟ «ΦΥΣΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ».

Μέχρι να συμβεί αυτό (που είμαι βέβαιος, ότι δε θα συμβεί ποτέ), θεωρώ ως Αξίωμα (που σημαίνει, ότι ισχύει και δεν χρειάζεται απόδειξη), ότι υπάρχει το «Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου». Τα **σημαντικότερα** αέρια του «Φυσικού Φαινομένου του Θερμοκηπίου» είναι τα εξής (όπου στην παρένθεση αναφέρεται για πόσους από τους  $33^{\circ}\text{C}$  είναι υπεύθυνο το κάθε ένα αέριο του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου): Υδρατμός ( $20,6^{\circ}\text{C}$ ), διοξείδιο του άνθρακα ( $7,2^{\circ}\text{C}$ ), όζον ( $2,4^{\circ}\text{C}$ ), υποξείδιο του αζώτου ( $1,4^{\circ}\text{C}$ ) και μεθάνιο ( $0,8^{\circ}\text{C}$ ).

### **Το «Ανθρωπογενές Φαινόμενο του Θερμοκηπίου».**

Με αυτά τα δεδομένα τι πιο λογικό είναι να κάνει κάποιος την εξής σκέψη: Αφού το διοξείδιο του άνθρακα συνέτεινε (βάσει του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου) στο να είναι η θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της Γης κατά  $7,2^{\circ}\text{C}$  μεγαλύτερη από ότι δίχως το «Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου», τι θα συμβεί άραγε με το γεγονός ότι ο

Άνθρωπος μετά τη βιομηχανική επανάσταση (γύρω στο 1750) έκαψε τεράστιες ποσότητες ορυκτών καυσίμων (κάρβουνου, πετρελαίου, φυσικού αερίου) στέλνοντας έτσι στην ατμόσφαιρα αντίστοιχα τεράστιες ποσότητες του αερίου του θερμοκηπίου διοξείδιο του άνθρακα (που είναι το κύριο προϊόν της καύσης των ορυκτών καυσίμων);

Αυτό το οποίο είναι βέβαιο είναι, ότι θα αυξηθεί κατά τι περαιτέρω η μέση θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της Γης. Αυτό όμως ακριβώς, δηλαδή η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια της Γης, που προέρχεται από ανθρώπινες δραστηριότητες (δηλαδή εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, όπως π.χ. διοξειδίου του άνθρακα) ονομάζεται «Πρόσθετο ή Ανθρωπογενές Φαινόμενο του Θερμοκηπίου». Όπως προαναφέραμε, το βέβαιο είναι, ότι η μέση θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της Γης θα αυξηθεί, αφού συνεχώς αυξάνεται η ποσότητα του αερίου του θερμοκηπίου διοξείδιο του άνθρακα. Ναι, αλλά πόσο θα αυξηθεί αυτή η μέση θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της Γης και ποιες επιπτώσεις θα έχει κάτι τέτοιο στο κλίμα της Γης μας;

**Αυτές τις σωστές και υπεύθυνες σκέψεις έκαναν οι Επιστήμονες την δεκαετία του 1970 και δεν καθοδηγήθηκαν από τις οποιεσδήποτε ... νεοταξικές τάσεις!**

Βέβαια, σε αυτή τη θέση θα ήθελα να επαναλάβω και να τονίσω, ότι οι Επιστήμονες δεν ανακάλυψαν τη δεκαετία του 1970 το «Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου» και το «Πρόσθετο ή Ανθρωπογενές Φαινόμενο του Θερμοκηπίου». Διότι:

Όπως προαναφέραμε για το Φυσικό Φαινόμενο του Θερμοκηπίου γνώστες του αντικειμένου είχαν προϋπάρξει ήδη το 1827 ο Γάλλος Φυσικός και Μαθηματικός Jean de Fourier (Φουριέ) και αργότερα το 1861 ο Ιρλανδός Φυσικός John Tyndall.

Αλλά και το «Πρόσθετο ή Ανθρωπογενές Φαινόμενο του Θερμοκηπίου» ήταν γνωστό πολύ νωρίτερα. Διότι πρώτος ο Σουηδός Φυσικός και Χημικός Svante Arrhenius (Αρρένιους) το 1896 περιέγραψε τις επιπτώσεις του ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου αναφέροντας:

Με τη χρήση των ορυκτών καυσίμων ο άνθρωπος μεγαλώνει την συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Αν η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα διπλασιαστεί σε σχέση με την κατάσταση πριν από τη βιομηχανική επανάσταση, αυτό θα έχει σαν συνέπεια την άνοδο της μέσης θερμοκρασίας

κοντά στην επιφάνεια της Γης κατά 3-5 βαθμούς Κελσίου (για την πραγματική άνοδο, βλέπε τη συνέχεια του Άρθρου).

Μία τέτοια αύξηση της θερμοκρασίας θα πρέπει να επιφέρει αλλαγές του κλίματος σε παγκόσμια κλίμακα.

Δυστυχώς όμως ο συναγερμός, που σήμανε ο Αρρένιους, δεν έφτασε πέρα από τον επιστημονικό κόσμο.

Έτσι, περίπου τη δεκαετία του 1970 η διεθνής Επιστημονική κοινότητα άρχισε να ασχολείται εντατικά με το ερώτημα τι επιπτώσεις θα μπορούσαν να έχουν για την ανθρωπότητα οι ανθρώπινες δραστηριότητες που συνδέονται με την εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Και τώρα βέβαια αρχίζουν τα δύσκολα, διότι για να αντιληφθούμε ποιες επιπτώσεις θα έχει η όποια ανθρώπινη συμπεριφορά από εδώ και στο εξής, θα πρέπει να μπορέσουμε να υπολογίσουμε την εξέλιξη του κλίματος της Γης ανάλογα με την ανθρώπινη συμπεριφορά.

### **Αιτίες για την Κλιματική Αλλαγή.**

Μία κλιματική αλλαγή μπορεί να έχει περισσότερες αιτίες, που μπορεί να είναι ή φυσικές ή ανθρωπογενείς.

Παλαιοντολογικές αλλαγές του Κλίματος είχαν αποκλειστικά φυσικές αιτίες, παραδείγματα των οποίων είναι:

Αλλαγές της δραστηριότητας του Ήλιου με συνέπεια την αλλαγή της ηλιακής ακτινοβολίας, που εκπέμπεται προς τη Γη.

Αλλαγές των παραμέτρων της τροχιάς της Γης περί τον Ήλιο (π.χ. μέγιστη και ελαχίστη απόσταση της Γης από τον Ήλιο, κλίση του άξονα της Γης) με αποτέλεσμα να αλλάζει το μέγεθος της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η Γη.

Ηφαιστειακή δραστηριότητα.

Μετατόπιση των ηπείρων της Γης.

Το φαινόμενο Ελ-Νίνιο.

Τουλάχιστον όμως από την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης εκτός από τις φυσικές αιτίες υπάρχουν και ανθρωπογενείς αιτίες για την αλλαγή του κλίματος. Μερικά παραδείγματα των ανθρωπογενών αιτιών για την αλλαγή του κλίματος είναι:

Ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Αλλαγή της ανακλαστικότητας ή αλβέδο, δηλαδή αλλαγή της συμπεριφοράς της επιφάνειας της Γης, ή και του συστήματος Γη – Ατμόσφαιρα

στο να απορροφά ή να αντανακλά την ηλιακή ακτινοβολία (π.χ. μεταβάλλοντας ένα παρθένο δάσος σε καλλιεργήσιμη περιοχή).

Μεταβολή των χημικών συνθηκών της ατμόσφαιρας μέσω των εκπομπών διαφόρων ρύπων (π.χ. εκπομπή αιωρούμενων σωματιδίων και αεροζόλ, που αντανακλούν ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας, οδηγώντας έτσι σε μείωση της θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια της Γης, δηλαδή αντίθετα από το φαινόμενο του θερμοκηπίου).

### **Πρόγνωση της Κλιματικής Αλλαγής. Μαθηματικά Μοντέλα.**

Η λήψη αποφάσεων από τους Πολιτικούς για την αντιμετώπιση του προβλήματος του φαινομένου του θερμοκηπίου (π.χ. με το Πρωτόκολλο του Κιότο) προϋποθέτει τη δυνατότητα της επιστήμης να μπορεί να κάνει μία αξιόπιστη πρόγνωση για το πώς θα εξελιχθεί το κλίμα στις επόμενες δεκαετίες με μία δεδομένη συμπεριφορά των ανθρώπων.

Έτσι, το 1988 ιδρύθηκε από δύο οργανισμούς των Ηνωμένων Εθνών, δηλαδή του «Παγκόσμιου Οργανισμού Μετεωρολογίας» (WMO: World Meteorological Organisation) και του «Προγράμματος Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών» (UNEP: United Nations Environment Program) η «Διακυβερνητική Ομάδα για τις Κλιματικές Αλλαγές» (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change). Η IPCC δημιουργήθηκε για να αξιολογεί επιστημονικά τις κλιματικές αλλαγές. Χιλιάδες επιστήμονες έχουν συμμετάσχει σ' αυτήν εκδίδοντας κάθε περίπου 5 χρόνια μια έκθεση, που αποστέλλεται στις κυβερνήσεις για να μπορούν να προσανατολίσουν τα μέτρα που πρέπει να πάρουν.

**Κάτι τέτοιο είναι μεν δυνατό με τη βοήθεια μαθηματικών μοντέλων, συγχρόνως όμως ιδιαίτερα δύσκολο, διότι το κλίμα της Γης είναι ένα απίστευτα πολυσύνθετο σύστημα. Βασικά ορίζεται από την ανταλλαγή ενέργειας της Γης με τον Ήλιο και το Διάστημα. Οι υπολογισμοί πρέπει να συμπεριλαμβάνουν και τα πέντε βασικά στοιχεία της Γης, δηλαδή την ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς, την επιφάνεια της Γης, τους πάγους και τη βιόσφαιρα (βιόσφαιρα είναι το σύνολο των οργανισμών). Η αλληλεπίδραση αυτών των πέντε στοιχείων είναι απίθανα πολύπλοκη και σημαντικοί μηχανισμοί είναι ακόμη άγνωστοι και στους επιστήμονες. Αν θέλαμε να υπολογίσουμε την εξέλιξη του κλίματος με ακρίβεια, θα έπρεπε να λάβουμε υπόψη στα μαθηματικά μοντέλα όλους τους παράγοντες του κλιματικού συστήματος, δηλαδή μέχρι και το τελευταίο σωματίδιο σκόνης**



του πλανήτη Γη, και αυτό δεν το «αντέχει» ούτε ο μεγαλύτερος υπολογιστής. Όσο περισσότερα φυσικά φαινόμενα όμως λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς, είτε με τη βοήθεια μαθηματικών τύπων, είτε σαν αριθμητικά δεδομένα από μετρήσεις, τόσο πιο κοντά στην πραγματικότητα είναι τα αποτελέσματα των μαθηματικών μοντέλων.

Θα μπορούσε κανείς να φανταστεί, ότι η λύση ενός μαθηματικού μοντέλου, που περιγράφει την κλιματική αλλαγή δίνεται ως εξής: Κάθε παράμετρος του κλίματος (π.χ. η πίεση, η θερμοκρασία, η υγρασία κ.λπ. της ατμόσφαιρας ή π.χ. η διεύθυνση και ταχύτητα της κίνησης του νερού των ωκεανών) ορίζεται από ένα τύπο σαν συνάρτηση του χρόνου και των συντεταγμένων του σημείου, που μας ενδιαφέρει (δηλαδή του γεωγραφικού πλάτους, του γεωγραφικού μήκους και του ύψους της ατμόσφαιρας, ή του βάθους των ωκεανών). Τότε με μία απλή εφαρμογή του τύπου θα ορίζαμε για οποιοδήποτε χρόνο στο μέλλον και για οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη Γη την οποιαδήποτε παράμετρο του κλίματος. Κάτι τέτοιο όμως είναι δυνατό μόνο στην περιγραφή πάρα πολύ απλών φυσικών φαινομένων και τελείως αδιανόητο στην περίπτωση της κλιματικής αλλαγής (λόγω της απίστευτης πολυπλοκότητάς της).

Έτσι, στην περίπτωση του υπολογισμού της κλιματικής αλλαγής με τη βοήθεια μαθηματικών μοντέλων, οι παράμετροι του κλίματος δεν μπορούν να οριστούν για οποιοδήποτε σημείο της Γης ή της ατμόσφαιρας ή των ωκεανών, αλλά μόνο σε συγκεκριμένα σημεία. Στην περίπτωση της Γης τα σημεία αυτά ορίζονται ως εξής (όπου οι αποστάσεις που αναφέρουμε είναι συνήθεις τα τελευταία χρόνια): Το ένα σημείο απέχει από το γειτονικό του στις μεν διευθύνσεις βορρά – νότου και ανατολής – δύσης 50 -100 χιλιόμετρα. Το μέγιστο ύψος στην ατμόσφαιρα που φτάνουν οι υπολογισμοί είναι περίπου 30 χιλιόμετρα, όπου οι αποστάσεις των σημείων στο ύψος είναι κοντά στην επιφάνεια της γης μικρότερες, ενώ σε μεγαλύτερα ύψη μεγαλύτερες. Στην περίπτωση των ωκεανών οι τρεις αποστάσεις αυτές των σημείων είναι μικρότερες. Έτσι προκύπτουν εκατομμύρια σημείων, στα οποία γίνεται ο υπολογισμός των παραμέτρων του κλίματος. Δίνοντας στον υπολογιστή τις απαραίτητες αρχικές τιμές, που ορίζουν το σημερινό κλίμα, ο υπολογιστής υπολογίζει τις παραμέτρους του κλίματος, που θα επικρατούν μετά από 1 λεπτό της ώρας (ή μετά από μισή ώρα) επαναλαμβάνοντας την ίδια διαδικασία για ένα χρονικό ορίζοντα δεκαετιών ή αιώνων. Για τον υπολογισμό της κλιματικής αλλαγής με χρονικό ορίζοντα έναν αιώνα, με τις αποστάσεις σημείων, που αναφέ-

ραμε και για διαδοχικά χρονικά διαστήματα ενός λεπτού της ώρας, ένας σούπερ υπολογιστής χρειάζεται περίπου μισό έτος. Όσο μικρότερες είναι οι αποστάσεις των σημείων μεταξύ τους, τόσο πιο σωστά είναι τα αποτελέσματα, αλλά και τόσο δυσανάλογα περισσότερος είναι ο απαιτούμενος χρόνος υπολογισμού. Είναι περιττό να αναφέρουμε, ότι η εξέλιξη του μεγέθους των σημερινών σούπερ-υπολογιστών ορίζεται από τις ανάγκες **των λίγων Ινστιτούτων στον κόσμο, που είναι εις θέση να υπολογίζουν την κλιματική αλλαγή.** Επειδή εγώ έχω επισκεφτεί ένα τέτοιο Ινστιτούτο στο Αμβούργο της Γερμανίας, διακατέχομαι από μεγάλο δέος, όταν αναφέρομαι σε έναν τέτοιο Σούπερ-Υπολογιστή, αφού ο χώρος τον οποίον καταλαμβάνουν τα εξαρτήματα του Υπολογιστεί είναι ένα πολυώροφο κτήριο !!!

Μήπως γίνεται τώρα αντιληπτό, γιατί εγώ σε όλες τις Διαλέξεις μου στον ΙΗΑ δε δέχομαι τη γνώμη μεμονωμένων ατόμων, **όταν αυτά τα άτομα μεταφέρουν την ΔΙΚΗ ΤΟΥΣ ΓΝΩΜΗ και όχι τα αποτελέσματα της IPCC, που λαμβάνει υπ' όψη εκατοντάδες χιλιάδες Επιστημονικών Μελετών (βλέπε στη συνέχεια 6<sup>η</sup> Έκθεση της IPCC) και τα αποτελέσματα των λίγων Σούπερ-Ινστιτούτων, που είναι τα μόνα που μπορούν να ανακοινώσουν αξιόπιστα αποτελέσματα για την εξέλιξη του κλίματος;**

### **Σενάρια για την Ανθρώπινη Συμπεριφορά.**

Όπως προανέφερα, η «Διακυβερνητική Ομάδα για τις Κλιματικές Αλλαγές» (IPCC) δημιουργήθηκε για να αξιολογεί επιστημονικά τις κλιματικές αλλαγές. Μέχρι σήμερα η IPCC έχει εκδώσει 6 Εκθέσεις (1990, 1995, 2001, 2007, 2013-2014 και 2021-2023) για να μπορούν οι κυβερνήσεις να προσανατολίζουν τα μέτρα, που πρέπει να ληφθούν. Οι Εκθέσεις αυτές παρουσιάζουν ό,τι νέο έχει προκύψει στον τομέα της κλιματικής αλλαγής.

Προϋπόθεση για την πρόγνωση της αλλαγής του κλίματος μέχρι ένα χρονικό ορίζοντα π.χ. μέχρι το τέλος του αιώνα μας, δηλαδή μέχρι το 2100 είναι η γνώση για το πώς θα συμπεριφερθεί μέχρις εκεί ο Άνθρωπος. Είναι αυτονόητο, ότι η κλιματική αλλαγή θα εξαρτηθεί από την εξέλιξη περισσοτέρων παραγόντων. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες είναι ο πληθυσμός της Γης, ο βαθμός της οικονομικής ανάπτυξης των κρατών, τα ενεργειακά αποθέματα, η τεχνολογία, τα μέτρα για την προστασία του Περιβάλλοντος, ο βαθμός της καταστροφής των δασών, διεθνείς συνθήκες

κ.λπ. (δηλαδή παράγοντες από τους οποίους θα εξαρτηθεί, εκτός των άλλων, και το μέγεθος της εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου).

Η εξέλιξη όλων αυτών των παραγόντων (π.χ. μέχρι το 2100) είναι όμως άγνωστη. Γι' αυτό έρευνες για την πρόγνωση των κλιματικών συνθηκών προϋποθέτουν πιθανά σενάρια. Η IPCC χρησιμοποίησε σαν πρώτο σενάριο το «Business-as-usual», δηλαδή το σενάριο «συνεχίζουμε όπως μέχρι τώρα». Το σενάριο αυτό χρησιμοποιήθηκε για σύγκριση με τρία άλλα σενάρια, που διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το ποσοστό μείωσης της εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου. Επειδή όμως οι υπολογισμοί γίνονται με όλα τα σενάρια, τα αποτελέσματα για την πρόγνωση των διαφόρων παραμέτρων του κλίματος είναι της μορφής π.χ. η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια της γης το έτος 2100 θα είναι από ... έως ... βαθμούς Κελσίου. Ένας άλλος λόγος, για τον οποίο τα αποτελέσματα της πρόγνωσης των παραμέτρων του κλίματος έχουν την μορφή από ... έως ... , είναι το γεγονός, ότι όλα τα Ινστιτούτα, που υπολογίζουν την κλιματική αλλαγή κατ' εντολή της IPCC, δεν έχουν ακριβώς τα ίδια αποτελέσματα.

### **Οι Εκθέσεις της IPCC.**

Όπως προαναφέραμε, η IPCC έχει εκδώσει 6 Εκθέσεις (1990, 1995, 2001, 2007, 2013-2014 και 2021-2023).

### **5<sup>η</sup> Έκθεση της IPCC (2013-2014).**

Τα αποτελέσματα της 5<sup>ης</sup> Έκθεσης οδήγησαν την διεθνή Κοινότητα στο Πρωτόκολλο των Παρισίων (τον Δεκέμβριο του 2015), στο οποίο τα Κράτη – Μέλη δεσμεύτηκαν να περιορίσουν τις Εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, έτσι, ώστε η μέση θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της Γης να μην υπερβεί τους **1,5°C**, διότι αυτό είναι ένα όριο, όπου οι Επιστήμονες πιστεύουν, ότι δεν θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στο κλίμα της Γης. Σε περίπτωση που υπάρχει ενδιαφέρον το Πρωτόκολλο των Παρισίων το έχω περιγράψει στη Μελέτη μου στον ΙΗΑ με τίτλο: «Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου».

### **6<sup>η</sup> Έκθεση της IPCC.**

**ΟΠΟΙΟΣ ΘΕΛΕΙ ΝΑ ΕΚΦΕΡΕΙ ΓΝΩΜΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ, ΑΣ ΔΙΑΒΑΣΕΙ ΠΡΩΤΑ Ο,ΤΙ ΕΠΕΤΑΙ:**

Το 2018 η IPCC δημοσίευσε τα ονόματα των 780 Ειδικών, που από,τέλεσαν το βασικό team με αντικείμενο την κλιματική αλλαγή. Είχαν προταθεί περίπου 3000 Επιστήμονες από τους οποίους επελέγησαν οι 780.

Συγκεκριμένα π.χ. από τη Γερμανία επελέγησαν 39 Επιστήμονες, που αποτελούν μόνο το 1/3 των προταθέντων Γερμανών Επιστημόνων. Πρέπει όμως κάποιος (όπως εγώ) να έχει ζήσει όλη του την επιστημονική ζωή στην Γερμανία για να αντιληφθεί το δέος που σε πιάνει στο άκουσμα των Γερμανικών Επιστημονικών Ινστιτούτων που έστειλαν την αφρόκρεμα των Επιστημόνων τους στην IPCC. Μόνο 4 παραδείγματα των Γερμανικών Ινστιτούτων:

Μαξ-Πλανκ- Ινστιτούτο για Μετεωρολογία.

Άλφρεντ-Βέγκενερ-Ινστιτούτο για την Έρευνα των Πόλων και των Θαλασσών.

Χέλμχολτς-Κέντρο για την Έρευνα των Ωκεανών.

Φράουνχοφερ-Εταιρεία (με 32 000 συνεργάτες, ο μεγαλύτερος Οργανισμός για Εφαρμοσμένη Έρευνα και Ανάπτυξη στην Ευρώπη).

### **Η 6<sup>η</sup> Έκθεση της IPCC δημοσιεύτηκε σταδιακά:**

Στις 9 Αυγούστου του 2021 δημοσιεύτηκε η Έκθεση της Ομάδας Εργασίας I, στην οποία αναφέρονται τα επίκαιρα επιστημονικά δεδομένα.

Στις 28 Φεβρουαρίου του έτους 2022 ακολούθησε η Έκθεση της Ομάδας Εργασίας I I, στην οποία αναφέρονται οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τα τρωτά σημεία.

Στις 4 Απριλίου του 2022 κυκλοφόρησε η Έκθεση της Ομάδας Εργασίας I I I, στην οποία περιγράφονται οι τρόποι για τη μείωση της κλιματικής αλλαγής.

Στις 20 Μαρτίου του 2023 κυκλοφόρησε η σύνοψη της συνολικής Έκθεσης της IPCC, αφού όμως νωρίτερα είχε κυκλοφορήσει μια σειρά ειδικών Εκθέσεων με θέμα: Σενάριο 1,5 °C , Κλιματική Αλλαγή και Γήινα-Συστήματα, Ωκεανοί και Κρυόσφαιρα σε μία Κλιματική Αλλαγή.

Η 6<sup>η</sup> Έκθεση της IPCC έχει συνολικά περισσότερο από 10 000 Σελίδες και έχει λάβει υπ' όψη περίπου 300 000 επιστημονικές μελέτες.

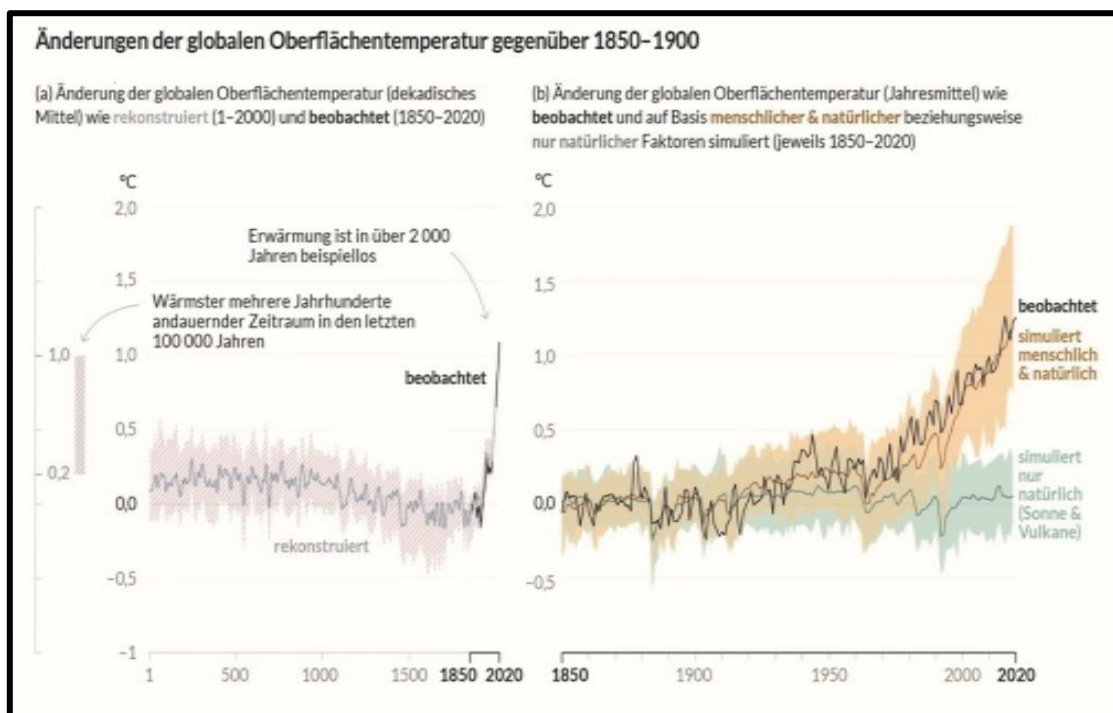
Όπως γίνεται αντιληπτό, η αξιολόγηση 10 000 Σελίδων ενός άκρως επιστημονικού κειμένου είναι μία σχεδόν αδύνατον να υλοποιηθεί προσπάθεια, Παρ' όλα ταύτα έχω ξεκινήσει μία προσπάθεια και ελπίζω με

τη βοήθεια του Θεού (δίχως αυτήν είναι σχεδόν αδύνατον) να καταφέρω να δημοσιεύσω «εν ευθέτω χρόνω» τα **σημαντικότερα συμπεράσματα**.

Παρ' όλα αυτά μπορώ και σήμερα να επιβεβαιώσω τα όσα πρεσβεύει μέχρι τώρα η Επιστήμη (και εγώ) και συγχρόνως να αντικρούσω ό,τι λέγεται από την άλλη πλευρά.

### Μερικά Σημαντικά Αποτελέσματα της 6<sup>ης</sup> Έκθεσης της IPCC.

Σαν πρώτο Σας δείχνω (στο Σχήμα που ακολουθεί) την εξέλιξη της θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια της Γης για τα τελευταία 100 000 χρόνια, όπως στέκεται στην 6<sup>η</sup> Έκθεση της IPCC.



Στο αριστερό μέρος του Σχήματος βλέπουμε την αλλαγή της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια της Γης, όπου η μέση αυτή θερμοκρασία στομέσο του σχήματος (από το 1850 έως το 2020) έχει προκύψει από μετρήσεις, ενώ λίγο πιο αριστερά στο Σχήμα (για τις τελευταίες 2 000 χρόνια) έχει προκύψει από παλαιοντολογικές έρευνες (σε πυρήνες πάγου που προέκυψαν από διάτρηση με ένα τρυπάνι στους πάγους των πόλων της Γης αλλά και σε άλλους παγετώνες. Στους πυρήνες αυτούς μπορεί με τη βοήθεια περισσότερων επιστημών εξετάζοντας π.χ. φυσαλίδες από αέρα να συσχετιστεί ο πυρήνας με χρονική περίοδο, με αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, με ηλιακή ακτινοβολία κ.λπ.). Τέλος τελείως αριστερά στο Σχήμα αναφέρεται η πιο ζεστή περίοδος (που

διήρκεσε για πολλούς αιώνες) στα τελευταία 100 000 χρόνια. Όπως αναφέρεται και στο Σχήμα η υπερθέρμανση της Γης μας τα τελευταία 170 χρόνια (1850-2020) είναι **πρωτοφανής**. Για αυτόν τον λόγο στο δεξί μέρος του Σχήματος περιγράφεται άλλη μία φορά, αλλά αναλυτικά η εξέλιξη της υπερθέρμανσης της Γης μας στα τελευταία αυτά 170 χρόνια, όπου τώρα γίνεται ο διαχωρισμός για πιο μέρος της υπερθέρμανσης της Γης είναι υπεύθυνοι φυσικοί παράγοντες, όπως π.χ. ηλιακή ακτινοβολία και ηφαίστεια (κάτω μέρος του Σχήματος) και για πιο μέρος ο άνθρωπος (επάνω μέρος του Σχήματος).

### **Μερικά Σημαντικά Αποτελέσματα της 6<sup>ης</sup> Έκθεσης της IPCC.**

Μερικά σημαντικά αποτελέσματα της 6<sup>ης</sup> Έκθεσης της IPCC, που επιβεβαιώνουν ό,τι έχω αναφέρει στις Ομιλίες μου στον ΙΗΑ, είναι τα εξής:

- Είναι αναμφισβήτητο, ότι ο Άνθρωπος έχει θερμάνει την ατμόσφαιρα, τους ωκεανούς και τη Γη. Έχουν επέλθει εκτεταμένες και γρήγορες αλλαγές στην ατμόσφαιρα, στους ωκεανούς, στην κρυόσφαιρα και στην βιόσφαιρα. Το μέγεθος μερικών από αυτές τις αλλαγές είναι πρωτοφανές σε σύγκριση με προηγούμενους αιώνες ακόμη και με προηγούμενες χιλιετίες.

- Έτσι, **η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια της Γης, η οποία προκλήθηκε από ανθρωπογενείς παράγοντες από την περίοδο 1850-1900 μέχρι την περίοδο 2010-2019 είναι από 0,8°C έως 1,3°C.**

- Επίσης, όπως η ατμόσφαιρα έτσι και οι ωκεανοί (σε ένα βάθος από 0 έως 700 μέτρα) έγιναν θερμότεροι λόγω ανθρωπογενών παραγόντων. Η αύξηση της θερμοκρασίας των ωκεανών κατά τη διάρκεια του προηγούμενου αιώνα (1900-2000) είναι μοναδική από το τέλος της κρύας περιόδου (περίπου πριν 11 000 χρόνια). Λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας των ωκεανών, έχουμε **μία άνοδο της στάθμης των ωκεανών παγκοσμίως** μεταξύ του 1901 και του 2018 **κατά 20 εκατοστά του μέτρου**. Ελπίζω δε, για τις αναφερθείσες αυξήσεις τόσο της θερμοκρασίας όσο και της στάθμης της θάλασσας (προκειμένου να αμφισβητηθούν οι τιμές αυτές), να μην αρχίσουν ερωτήσεις του στυλ με ποια ακρίβεια ισχύουν τα νούμερα, διότι αυτές οι μετρήσεις έχουν γίνει από αξιόπιστους Επιστήμονες και όχι ... από ανθρώπους του Νεάντερταλ.

- Η κλιματική αλλαγή που προήλθε από ανθρωπογενείς παράγοντες έχει σα συνέπεια **πολλά ακραία καιρικά και κλιματικά**

**φαινόμενα** και μάλιστα σε όλες τις περιοχές παγκοσμίως. Μερικά μόνο παραδείγματα είναι: Καύσωνες, ασυνήθεις ισχυρές βροχοπτώσεις (βλέπε Άρθρο μου στον ΙΗΑ με τίτλο: DANIEL. Το πιο Ακραίο Καιρικό Φαινόμενο) και ιδιαίτερα ισχυροί τροπικοί Ανεμοστρόβιλοι.

Και κάτι τελευταίο: Μαθηματικά Μοντέλα για την Κλιματική Αλλαγή χρησιμοποιούνται εδώ και 30 χρόνια. Επομένως είναι αξιόπιστα, αφού μπορεί να γίνει σύγκριση του τι προείπαν τα μοντέλα και πια ήταν η πραγματική εξέλιξη.

**\*Στέφανος Ευαγγέλου Μπινιάρης.**

Διπλωματούχος Μηχανολόγος-Μηχανικός , Διπλωματούχος Οικονομολόγος-Μηχανικός, Διδάκτωρ Μηχανολόγος-Μηχανικός. Πρώην Υπεύθυνος για την Προστασία του Περιβάλλοντος της μεγαλύτερης Εταιρείας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη **RWE Energie AG**.

**Τα άρθρα που δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα του ΙΗΑ εκφράζουν αποκλειστικά τους συγγραφείς – μέλη του ΙΗΑ. Η ιστοσελίδα του ΙΗΑ δεν λογοκρίνει, ούτε επεμβαίνει σε άρθρα – κείμενα των μελών του ΙΗΑ.**

**International Hellenic Association.**

**Πηγή : <https://professors-phds.com/>**