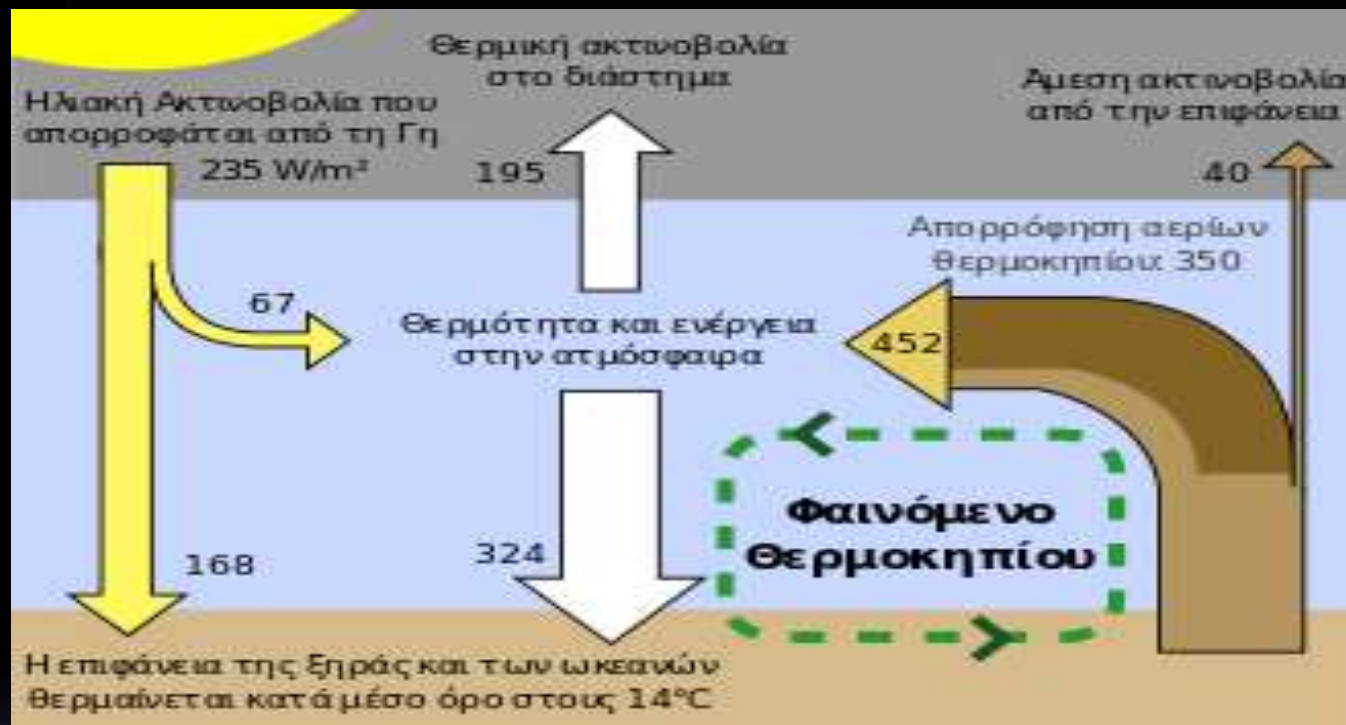


ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



- ΟΡΙΣΜΟΣ

- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι η διαδικασία κατά την οποία η ατμόσφαιρα ενός πλανήτη συγκρατεί θερμότητα και συμβάλλει στην αύξηση της θερμοκρασίας της επιφάνειάς του. Ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά από τον Γάλλο μαθηματικό, αστρονόμο και φυσικό Ζοζέφ Φουριέ, το 1838, ενώ διερευνήθηκε συστηματικά από το Σουηδό χημικό Σβάντε Αρρένιους



ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ

- Η ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη που σημειώθηκε στην διάρκεια του εικοστού αιώνα, σηματοδεύτηκε με την παράλληλη εμφάνιση σημαντικών επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, όπως η όξινη βροχή, η καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Συγκεκριμένα το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο έχει προκαλέσει το έντονο ενδιαφέρον, τα τελευταία χρόνια, τόσο των μέσων μαζικής ενημέρωσης όσο και των επιστημόνων, δεν αποτελεί μια σύγχρονη ανακάλυψη. Περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Βαρόνο Jean Fourier το 1822, ενώ ήδη από το 1896 ο Σουηδός επιστήμονας Svante Arrhenius επεσήμανε ότι η βιομηχανική ρύπανση θα μπορούσε μετά από αιώνες να διπλασιάσει την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα και να αυξήσει με αυτόν τον τρόπο την παγκόσμια θερμοκρασία κατά 5 °C.

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) αν και κύριος υπεύθυνος του φαινομένου δεν είναι ο μοναδικός. Παράλληλα και άλλες χημικές ουσίες, όπως το μεθάνιο, οι χλωροφθοράνθρακες, το όζον, συμμετέχουν στον σχηματισμό ενός μανδύα στην Τροπόσφαιρα, ο οποίος αφήνει τις ακτίνες του ηλίου να φθάσουν στη Γη, αλλά εμποδίζει τις εκπεμπόμενες από την επιφάνεια της Γης (υπέρυθρη ακτινοβολία) να επιστρέψουν στο διάστημα. Πρέπει πάντως να διευκρινιστεί ότι το παραπάνω φαινόμενο μέχρι ενός βαθμού όχι μόνο δεν είναι επιζήμιο, αλλά αποτελεί μια από τις πολλές προϋποθέσεις για την ύπαρξη ζωής στον Πλανήτη.

Αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του Θερμοκηπίου

▪ Υδρατμοί:

- Το κυριότερο αέριο του θερμοκηπίου είναι οι υδρατμοί (H_2O), οι οποίοι ευθύνονται για περίπου τα δύο τρίτα του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου. Στην ατμόσφαιρα, τα μόρια νερού δεσμεύουν τη θερμότητα που εκπέμπει η γη και έπειτα την εκπέμπουν εκ νέου προς όλες τις κατευθύνσεις, θερμαίνοντας έτσι την επιφάνεια της γης πριν επιστρέψουν τελικά στο διάστημα. Οι υδρατμοί της ατμόσφαιρας αποτελούν τμήμα του υδρολογικού κύκλου, ενός κλειστού συστήματος κυκλοφορίας του νερού -το οποίο είναι διαθέσιμο σε πεπερασμένες ποσότητες στη γη- από τους ωκεανούς και το έδαφος στην ατμόσφαιρα και από εκεί πίσω στο έδαφος μέσω της εξάτμισης και της διαπνοής, της συμπύκνωσης και της κατακρήμνισης. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες δεν αυξάνουν τους υδρατμούς στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο, ο θερμότερος αέρας μπορεί να κατακρατήσει πολύ περισσότερη υγρασία και, συνεπώς, οι αυξημένες θερμοκρασίες εντείνουν περαιτέρω τις κλιματικές αλλαγές.

- **Διοξείδιο του άνθρακα:** Ο κυριότερος συντελεστής του ενισχυμένου (ανθρωπογενούς) φαινομένου του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Ευθύνεται παγκοσμίως για τουλάχιστον το 60% του ενισχυμένου φαινομένου των αερίων θερμοκηπίου. Στις βιομηχανικές χώρες, το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί τουλάχιστον το 80% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Στη γη υπάρχουν πεπερασμένες ποσότητες άνθρακα, οι οποίες, όπως και το νερό, ανακυκλώνονται με τον "κύκλο του άνθρακα". Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα πολύπλοκο σύστημα στο οποίο ο άνθρακας κινείται μεταξύ της ατμόσφαιρας, της επίγειας βιόσφαιρας και των ωκεανών. Τα φυτά απορροφούν CO₂ από την ατμόσφαιρα κατά τη φωτοσύνθεση. Χρησιμοποιούν τον άνθρακα για να συνθέσουν τους ιστούς τους και τον απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα, όταν ξεραίνονται και αποσυντίθενται. Ο οργανισμός των ζώων (και των ανθρώπων) περιέχει κι αυτός άνθρακα, τον οποίο λαμβάνει από τα βρώσιμα φυτά ή από τα ζώα που καταναλώνουν αυτά τα φυτά. Ο άνθρακας απελευθερώνεται ως CO₂ με την αναπνοή, καθώς και με το θάνατο και την αποσύνθεση. Τα ορυκτά καύσιμα είναι τα απολιθωμένα υπολείμματα νεκρών ζώων και φυτών, τα οποία συντίθενται υπό συγκεκριμένες συνθήκες σε διάστημα εκατομμυρίων ετών και, συνεπώς, έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε άνθρακα. Με την ευρεία έννοια, το κάρβουνο δεν είναι παρά υπολείμματα καμένων δασών, ενώ το πετρέλαιο προέρχεται από τη χλωρίδα των ωκεανών. (Οι ωκεανοί απορροφούν CO₂, που χρησιμοποιείται σε διαλυμένη μορφή για τη φωτοσύνθεση της θαλάσσιας χλωρίδας). Πολλά δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα ανταλλάσσονται με φυσικό τρόπο κάθε χρόνο μεταξύ της ατμόσφαιρας, των ωκεανών και της επίγειας χλωρίδας. Τα επίπεδα διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα παρουσίαζαν αποκλίσεις μικρότερες από 10% κατά τη διάρκεια των 10.000 χρόνων που προηγήθηκαν της βιομηχανικής επανάστασης.

- Ωστόσο, από το 1800 η συγκέντρωσή του έχει αυξηθεί κατά περίπου 30%, καθώς τεράστιες ποσότητες ορυκτών καυσίμων καίγονται για να παραχθεί ενέργεια, κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες. Σήμερα εκπέμπουμε στην ατμόσφαιρα τουλάχιστον 25 δισεκατούρια τόνους CO₂ το χρόνο. Πρόσφατα, Ευρωπαίοι ερευνητές ανακάλυψαν ότι οι τρέχουσες συγκεντρώσεις CO₂ στην ατμόσφαιρα είναι τώρα υψηλότερες από ποτέ κατά τα τελευταία 650.000 χρόνια. Πραγματοποιήθηκε πυρηνοληψία πάγου σε βάθος άνω των 3 χιλιομέτρων στους πάγους της Ανταρκτικής οι οποίοι διαμορφώθηκαν εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια πριν. Ο πάγος περιέχει φυσαλίδες αέρα, οι οποίες μας δίνουν πληροφορίες για την ατμοσφαιρική σύσταση σε διάφορες εποχές της ιστορίας του πλανήτη. Το CO₂ μπορεί να παραμείνει στην ατμόσφαιρα για 50-200 χρόνια, ανάλογα με τον τρόπο ανακύκλωσης και επιστροφής του στο έδαφος και τους ωκεανούς.

- **Μεθάνιο**: Το δεύτερο σημαντικότερο αέριο που ευθύνεται για το ενισχυμένο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι το μεθάνιο (CH_4). Από τις απαρχές της βιομηχανικής επανάστασης, οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις μεθανίου έχουν διπλασιαστεί και συμβάλλουν κατά περίπου 20% στην ενίσχυση του φαινομένου των αερίων θερμοκηπίου. Στις βιομηχανικές χώρες, το μεθάνιο αποτελεί συνήθως το 15% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Το μεθάνιο συντίθεται, κατά κύριο λόγο, από βακτήρια που ενισχύονται με οργανικές ύλες ελλείψει οξυγόνου. Συνεπώς, εκπέμπεται από διάφορες φυσικές πηγές που επηρεάζονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, με κυριότερες τις ανθρωπογενείς εκπομπές. Οι φυσικές πηγές περιλαμβάνουν υγρά τοπους, τερμίτες και ωκεανούς. Οι πηγές που επηρεάζονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα περιλαμβάνουν την εξόρυξη και την καύση ορυκτών καυσίμων, την κτηνοτροφία (τα βοοειδή καταναλώνουν φυτά, τα οποία ζυμώνονται στο πεπτικό τους σύστημα και τα οποία εκπέμπουν μεθάνιο μέσω της εκπνοής και των περιττωμάτων τους), τις ορυζοκαλλιέργειες (οι ορυζώνες παράγουν μεθάνιο καθώς οι οργανικές ύλες του εδάφους αποσυντίθενται χωρίς αρκετό οξυγόνο) και τους χώρους ταφής (κι εδώ τα οργανικά απόβλητα αποσυντίθενται χωρίς αρκετό οξυγόνο). Το μεθάνιο στην ατμόσφαιρα δεσμεύει θερμότητα 23 φορές πιο αποτελεσματικά από το CO_2 . Ωστόσο, η διάρκεια ζωής του είναι μικρότερη και κυμαίνεται από 10 έως 15 χρόνια.

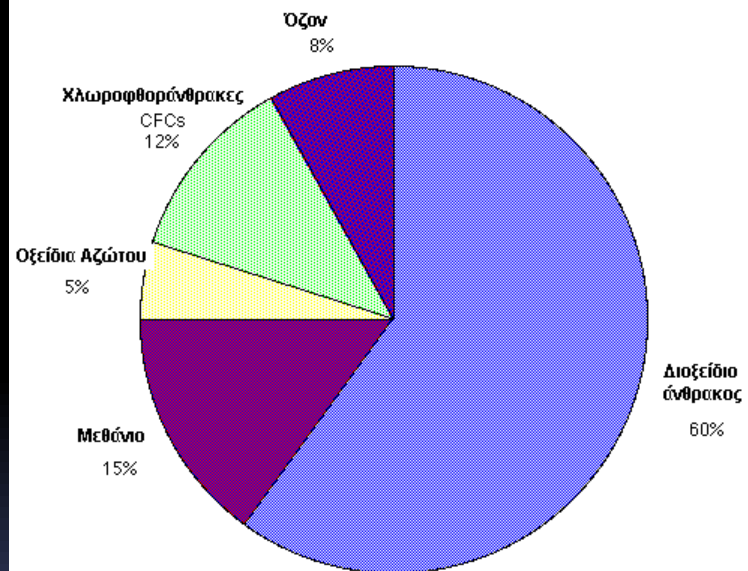
- **- Μονοξείδιο του αζώτου:** Το μονοξείδιο του αζώτου (N_2O) απελευθερώνεται με φυσικό τρόπο από τους ωκεανούς και τα παρθένα δάση, καθώς και από τα βακτήρια του εδάφους. Οι πηγές που επηρεάζονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα περιλαμβάνουν τα αζωτούχα λιπάσματα, την καύση ορυκτών καυσίμων και τη βιομηχανική χημική παραγωγή με χρήση αζώτου, όπως είναι η επεξεργασία λυμάτων. Στις βιομηχανικές χώρες, το N_2O αποτελεί το 6% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Όπως το NO_2 και το μεθάνιο, έτσι και το μονοξείδιο του αζώτου είναι ένα αέριο θερμοκηπίου, του οποίου τα μόρια απορροφούν θερμότητα που προσπαθεί να διαφύγει στο διάστημα. Το N_2O είναι 310 φορές πιο αποτελεσματικό από το CO_2 στην απορρόφηση της θερμότητας. Από τις απαρχές της βιομηχανικής επανάστασης, οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του αζώτου στην ατμόσφαιρα έχουν αυξηθεί κατά περίπου 16% και συμβάλλουν κατά 4 έως 6% στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

- Φθοριούχα αέρια θερμοκηπίου: Είναι τα μόνα αέρια θερμοκηπίου που δεν έχουν συντεθεί με φυσικό τρόπο, αλλά έχουν δημιουργηθεί από τον άνθρωπο για βιομηχανικούς σκοπούς. Το μερίδιό τους στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τις βιομηχανικές χώρες είναι περίπου 1,5%. Όμως, είναι εξαιρετικά ισχυρά - μπορούν να δεσμεύσουν θερμότητα 22.000 φορές πιο αποτελεσματικά από ό,τι το CO₂- και παραμένουν στην ατμόσφαιρα για χιλιάδες χρόνια. Τα φθοριούχα αέρια θερμοκηπίου περιλαμβάνουν τους υδροφθοράνθρακες (HFC) που χρησιμοποιούνται για την ψύξη και την κατάψυξη, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων κλιματισμού· το εξαφθοριούχο θείο (SF₆) που χρησιμοποιείται για παράδειγμα στην ηλεκτρονική βιομηχανία· και τους υπερφθοράνθρακες (PFC) που εκπέμπονται κατά την παραγωγή αλουμινίου και χρησιμοποιούνται στην ηλεκτρονική βιομηχανία. Αδιαμφισβήτητα, τα γνωστότερα από αυτά τα αέρια είναι οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs) που δεν είναι μόνον φθοριούχα αέρια θερμοκηπίου, αλλά καταστρέφουν και το στρώμα του όζοντος. Αποσύρονται σταδιακά από την κυκλοφορία σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ του 1987 για τις ουσίες που καταστρέφουν το στρώμα του όζοντος



**Το Κλίμα Αλλάζει...
Εμένα με ΝΟΙΑΖΕΙ!**

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΡΥΠΩΝ ΣΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



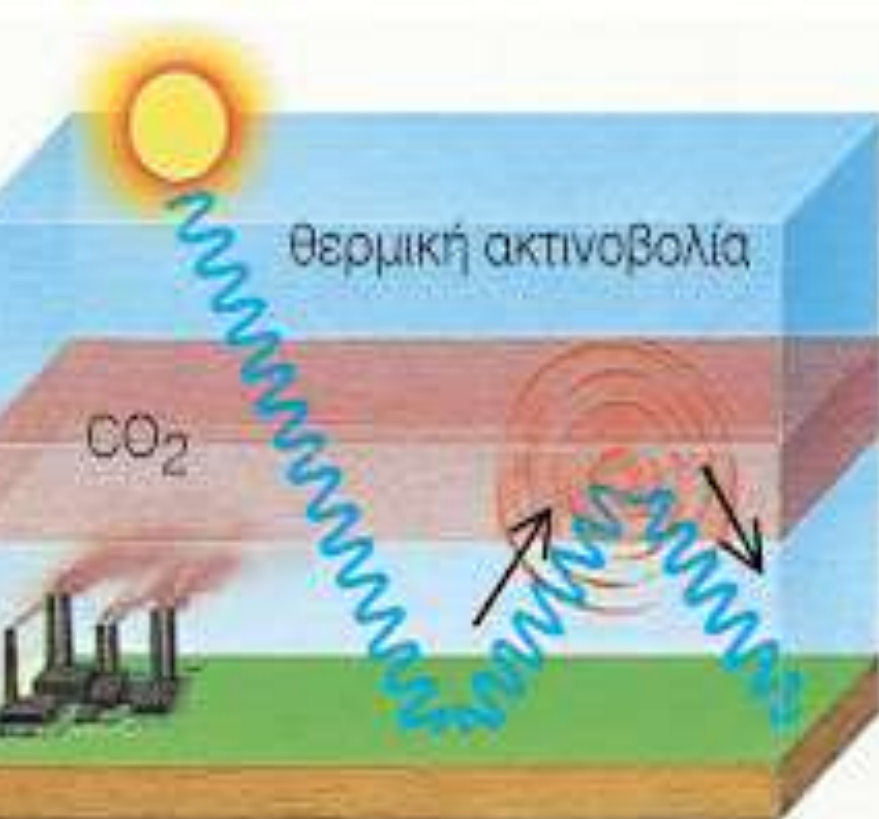
ΠΩΣ ΑΚΡΙΒΩΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΕ

- Πως δημιουργείται το πρόβλημα?
- Οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα και το μεθάνιο σχηματίζουν ένα φυσικό διαχωριστικό όριο γύρω από την Γη. Η επιφάνεια της Γης θερμαίνεται από τον ήλιο και καθώς θερμαίνεται, ανακλά πίσω στην ατμόσφαιρα τη θερμότητα. Περίπου το 70% της ενέργειας του ήλιου, ακτινοβολείται προς τα πίσω, στο διάστημα. Αλλά κάποιο ποσό της υπέρυθρης ακτινοβολίας παγιδεύεται από τα αέρια του θερμοκηπίου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η Γη να διατηρείται θερμή και να εμφανίζεται το φαινόμενο της ζωής. Αλλά οι αυξημένες ποσότητες των εκπομπών των αερίων, αλλάζουν την ισορροπία του σύνθετου αυτού συστήματος, προξενώντας την παγκόσμια άνοδο της θερμοκρασίας.

- Έτσι η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη διατηρείται τους τελευταίους αιώνες στο επίπεδο των $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ λόγω του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου, κατά το οποίο οι υδρατμοί κυρίως, και σε μικρότερο βαθμό το CO_2 , απορροφούν μεγάλο μέρος της εκπεμπόμενης από τη Γη υπέρυθρης ακτινοβολίας. Αν δεν συνέβαινε αυτό, η μέση θερμοκρασία θα ήταν γύρω στους $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, ήτοι ο πλανήτης θα ήταν ένας παγωμένος και αφιλόξενος τόπος. Άρα επιζήμιες στην όλη υπόθεση είναι οι δραστηριότητες του ανθρώπου (αποψίλωση των δασών, χρήση ορυκτών καυσίμων, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, συγκοινωνίες, βιομηχανικές εγκαταστάσεις και οικιακή θέρμανση) που αυξάνουν τις συγκεντρώσεις του CO_2 και των άλλων αερίων πέραν των κανονικών επιπέδων.

Η συγκέντρωση λοιπόν του CO_2 πριν εκατό χρόνια υπολογίστηκε περίπου σε 270 ppmv, ενώ σημερινές μετρήσεις δείχνουν μια συγκέντρωση 350 ppmv, με ετήσιο ρυθμό αύξησης κατά τα τελευταία χρόνια των 1,5 ppmv. Σύμφωνα με προβλέψεις, η συνέχιση των εκπομπών με τον ίδιο ρυθμό υπολογίζεται ότι το έτος 2030 θα προκαλέσει μια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της τάξης των 1,5 - 6 $^{\circ}\text{C}$. Η έως τώρα αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη υπολογίζεται σε 0,3-0,6 $^{\circ}\text{C}$, κυρίως το Χειμώνα και την Άνοιξη και ιδιαίτερα στις περιοχές μέσου γεωγραφικού πλάτους.

Γεγονός είναι, πάντως, ότι η αύξηση που σημείωσαν τα ποσοστά του διοξειδίου του άνθρακα και του μεθανίου θα έπρεπε να είχαν προκαλέσει μια πιο ευδιάκριτη υπερθέρμανση. Εξήγηση για το γεγονός αυτό μπορεί να αποτελέσει η θερμική αδράνεια των ωκεανών, καθώς και το φαινόμενο της παράλληλης δράσης του "αντι-θερμοκηπίου", όπως ονομάζεται η αύξηση της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρα, τα οποία έχουν την ιδιότητα να αντανακλούν την εισερχόμενη ακτινοβολία. Τα σωματίδια αυτά προέρχονται κυρίως από εκρήξεις ηφαιστειών (π.χ. Πινατούμπο), ενώ η συμβολή τους στην μείωση της θερμοκρασίας είναι προσωρινή και υπολογίζεται σε 2-5 χρόνια.



ο φαινόμενο του θερμοκηπίου;
 ο στρώμα του διοξειδίου του
 άνθρακα που συσσωρεύεται στην
 ατμόσφαιρα από τις καύσεις εγκλωβίζει
 τις θερμικές ακτίνες του ήλιου στην
 επιφάνεια της γης και προκαλεί αύξηση
 της θερμοκρασίας της.

Η μείωση των τροπικών δασών εντείνει
 την ατμοσφαιρική ρύπανση και το φαινό-
 μενο του θερμοκηπίου. Αυξάνει το διο-
 ξείδιο του άνθρακα και μειώνει το οξυ-
 γόνο και την παραγωγή φυτικής βιομάζας.

ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ

- **1. Πανδημίες και επανεμφάνιση ξεχασμένων ασθενειών:** Καθώς οι βόρειες περιοχές του πλανήτη θα γίνονται πιο ζεστές έντομα θα μεταναστεύουν εκεί, φέρνοντας και τις ασθένειες των οποίων είναι φορείς. Ήδη επιστήμονες υποστηρίζουν πως εξαιτίας του φαινόμενου η μαλάρια επανεμφανίστηκε στο Περού.



■

2. θέρμανση των υδάτων και δημιουργία συχνών και ισχυρών τυφώνων: Όσο η στάθμη και η θερμοκρασία των ωκεανών θα ανεβαίνει, τόσο θα αυξάνεται και η πιθανότητα δημιουργίας επικίνδυνων καιρικών φαινομένων. Πρόσφατα είναι τα παραδείγματα του 2004 και 2005.



- 3. Εμφάνιση και όξυνση του φαινομένου της “ερημοποίησης” και των κυμάτων έντονου καύσωνα: Την ίδια στιγμή που σε άλλες περιοχές του πλανήτη η στάθμη του νερού θα ανεβαίνει, άλλα κράτη θα έρχονται αντιμέτωπα με την ξηρασία και την έλλειψη πόσιμου νερού. Η Αφρική και περιοχές της Ασίας ήδη αντιμετωπίζουν το φαινόμενο, ενώ αξίζει να σημειωθεί πως ως συνέπεια έχει την δημιουργία ενός νέου τύπου προσφύγων που αποκαλούνται “περιβαλλοντολογικοί πρόσφυγες” και βέβαια την δημιουργία ταραχών και ένοπλων συγκρούσεων για τον έλεγχο πηγών πόσιμου νερού.



- **4.Οικονομικές συνέπειες:** Η συνολική αντιμετώπιση του φαινομένου θα οδηγήσει τα κράτη να ξοδέψουν τεράστια χρηματικά ποσά . Ειδικά η αντιμετώπιση ασθενειών που μέχρι τώρα θεωρούνταν αδύνατον να πλήξουν τον ανεπτυγμένο κόσμο θα απαιτήσει την διάθεση αστρονομικών ποσών με συνέπεια η παγκόσμια οικονομία να πληγεί βαθιά.

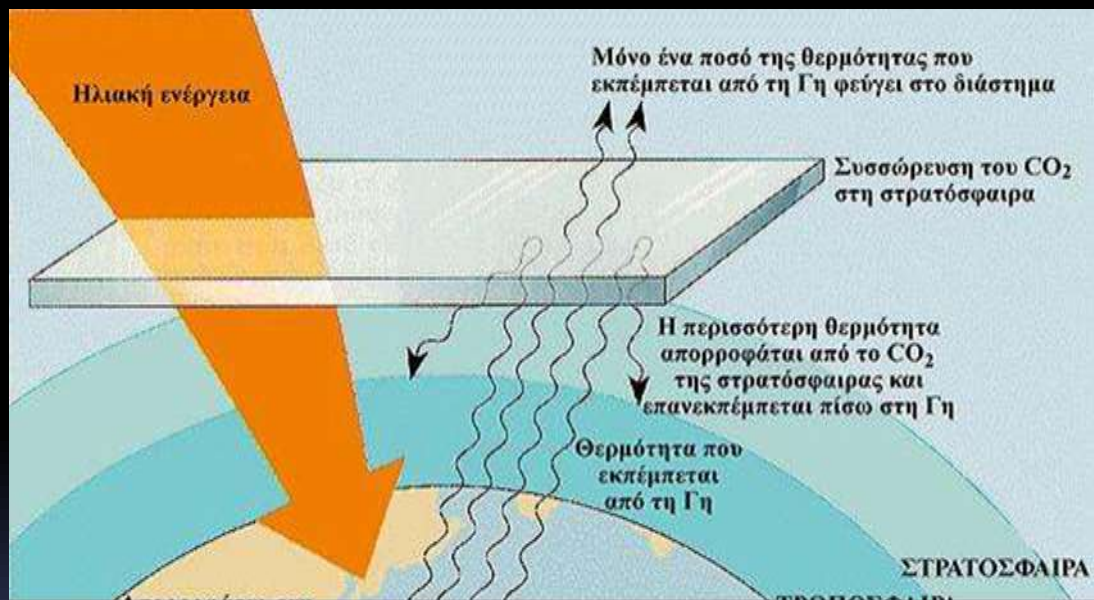


- **5. Το λιώσιμο των πάγων στους πόλους:**
Πρόκειται βέβαια για το πιο άμεσο και ορατό επακόλουθο της υπερθέρμανσης του πλανήτη, για το οποίο έχουν ειπωθεί πολλά και επηρεάζει άμεσα την εμφάνιση των παραπάνω. Αξίζει όμως να τονίσουμε πως επηρεάζει και την επιβίωση πολλών ειδών του ζωικού βασιλείου που ζουν στους πόλους.





ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



- Η Γη δέχεται συνολικά ηλιακή ακτινοβολία, που αντιστοιχεί σε ροή περίπου 1366 W/m^2 , στο όριο της ατμόσφαιρας. Ένα μέρος αυτής απορροφάται από το σύστημα Γης-ατμόσφαιρας, ενώ το υπόλοιπο διαφεύγει στο διάστημα. Περίπου το 30% της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας ανακλάται, σε ποσοστό 6% από την ατμόσφαιρα, 3% από τα νέφη και 4% από την επιφάνεια της Γης. Το 70% της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται, κατά 16% από την ατμόσφαιρα (συμπεριλαμβανομένου και του στρατοσφαιρικού στρώματος του όζοντος), κατά 3% από τα νέφη και κατά το μεγαλύτερο ποσοστό (51%) από την επιφάνεια και τους ωκεανούς. Λόγω της θερμοκρασίας της, η Γη εκπέμπει επίσης θερμική ακτινοβολία (κατά τρόπο ανάλογο με τον Ήλιο), η οποία αντιστοιχεί σε μεγάλα μήκη κύματος, σε αντίθεση με την αντίστοιχη ηλιακή ακτινοβολία, που είναι μικρού μήκους κύματος. Η ατμόσφαιρα της Γης διαθέτει μεγάλη αδιαφάνεια στην, μεγάλου μήκους κύματος, γήινη ακτινοβολία, έχει δηλαδή την ικανότητα να απορροφά το μεγαλύτερο μέρος της, ποσοστό περίπου 71%. Η ίδια η ατμόσφαιρα επανεκπέμπει θερμική ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος, μέρος της οποίας απορροφάται από την επιφάνεια της Γης, η οποία θερμαίνεται ακόμη περισσότερο. Η γήινη ατμόσφαιρα συμπεριφέρεται, με τον τρόπο αυτό, ως μία δεύτερη - μαζί με τον Ήλιο - πηγή θερμότητας.

- Αποτέλεσμα του συνολικού φαινομένου είναι η αύξηση της μέσης επιφανειακής θερμοκρασίας, γεγονός που καθιστά τη Γη κατοικήσιμη. Χωρίς το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, η θερμοκρασία της γήινης επιφάνειας θα ήταν σε παγκόσμια και ετήσια βάση περίπου -18°C . Ο μηχανισμός του φαινομένου ταυτίζεται συχνά με τη λειτουργία ενός πραγματικού θερμοκηπίου, ωστόσο η ταύτιση αυτή αποτελεί υπεραπλούστευση, καθώς τα θερμοκήπια στηρίζονται στην "απομόνωση" της θερμότητας και την εξάλειψη φαινομένων μεταφοράς της. Πρόκειται για μια φυσική διαδικασία και το χρειαζόμαστε για να διατηρήσουμε τη Γη μας ζεστή, ώστε επακολούθως να υπάρχει ζωή και ανάπτυξη. Δίχως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η Γη θα ήταν κρύα περίπου -20 βαθμούς Κελσίου και έτσι φυσικά δεν θα μπορούσε να υπάρχει ζωή. Αντιθέτως, χάρη στο φαινόμενο αυτό η θερμοκρασία της Γης διατηρείται στο επίπεδο των 15 βαθμών Κελσίου.

- Τα αέρια του θερμοκηπίου (που περιλαμβάνουν κυρίως το CO₂ και τους υδρατμούς) σχηματίζουν ένα "στρώμα" πάνω από το έδαφος της Γης σε ένα ορισμένο ύψος, ώστε αφού επιτρέψουν να εισέλθει η υπέρυθρη ακτινοβολία του ήλιου, αυτή απορροφάται κατά ένα μέρος από τη Γη και την ατμόσφαιρα. Το 70% της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται, κατά 16% από την ατμόσφαιρα (συμπεριλαμβανομένου και του στρατοσφαιρικού στρώματος του όζοντος), κατά 3% από τα νέφη και κατά το μεγαλύτερο ποσοστό (51%) από την επιφάνεια και τους ωκεανούς. Ένα μέρος λοιπόν της ηλιακής ακτινοβολίας κατά την είσοδο της, περνά αναλλοίωτη στην ατμόσφαιρα, φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους και ακτινοβολείται προς τα πάνω με μεγαλύτερο μήκος κύματος.



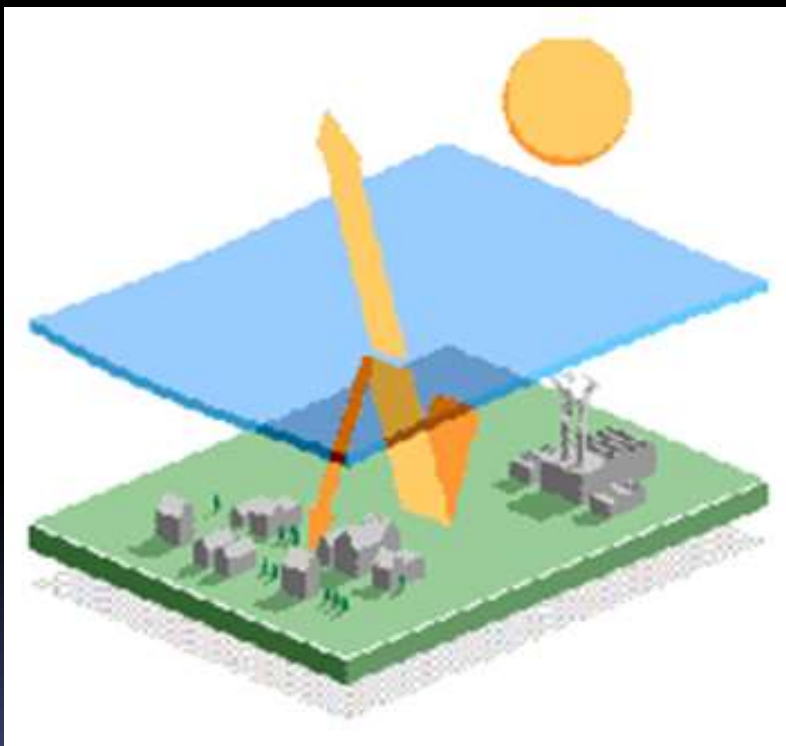
Πώς δημιουργείται το πρόβλημα;

- Οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο σχηματίζουν ένα φυσικό διαχωριστικό γύρω από τη Γη. Πάντως η καύση ορυκτών καυσίμων έχει οδηγήσει στην αύξηση του ποσού του CO₂ αλλά και άλλων αερίων όπως το μεθάνιο και οξείδια του αζώτου, που εκλύονται στην ατμόσφαιρα.

- Η επιφάνεια της Γης θερμαίνεται από τον ήλιο.

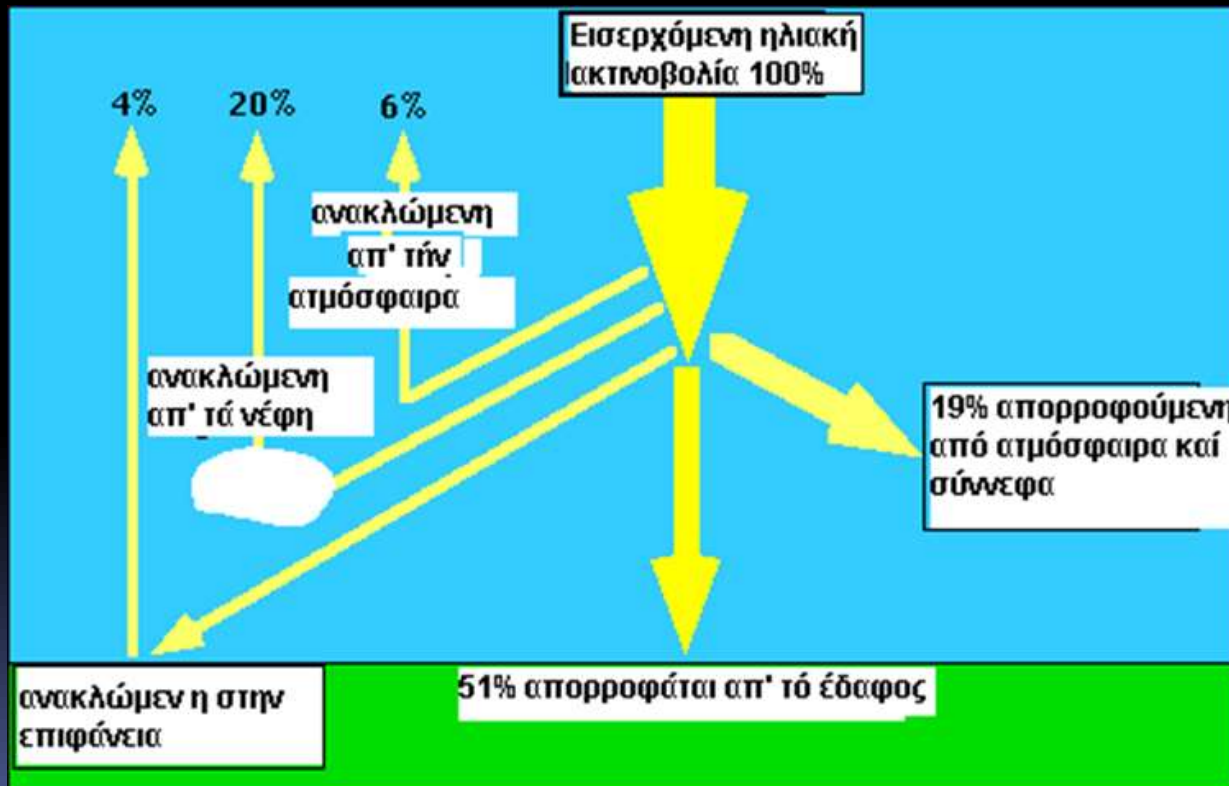


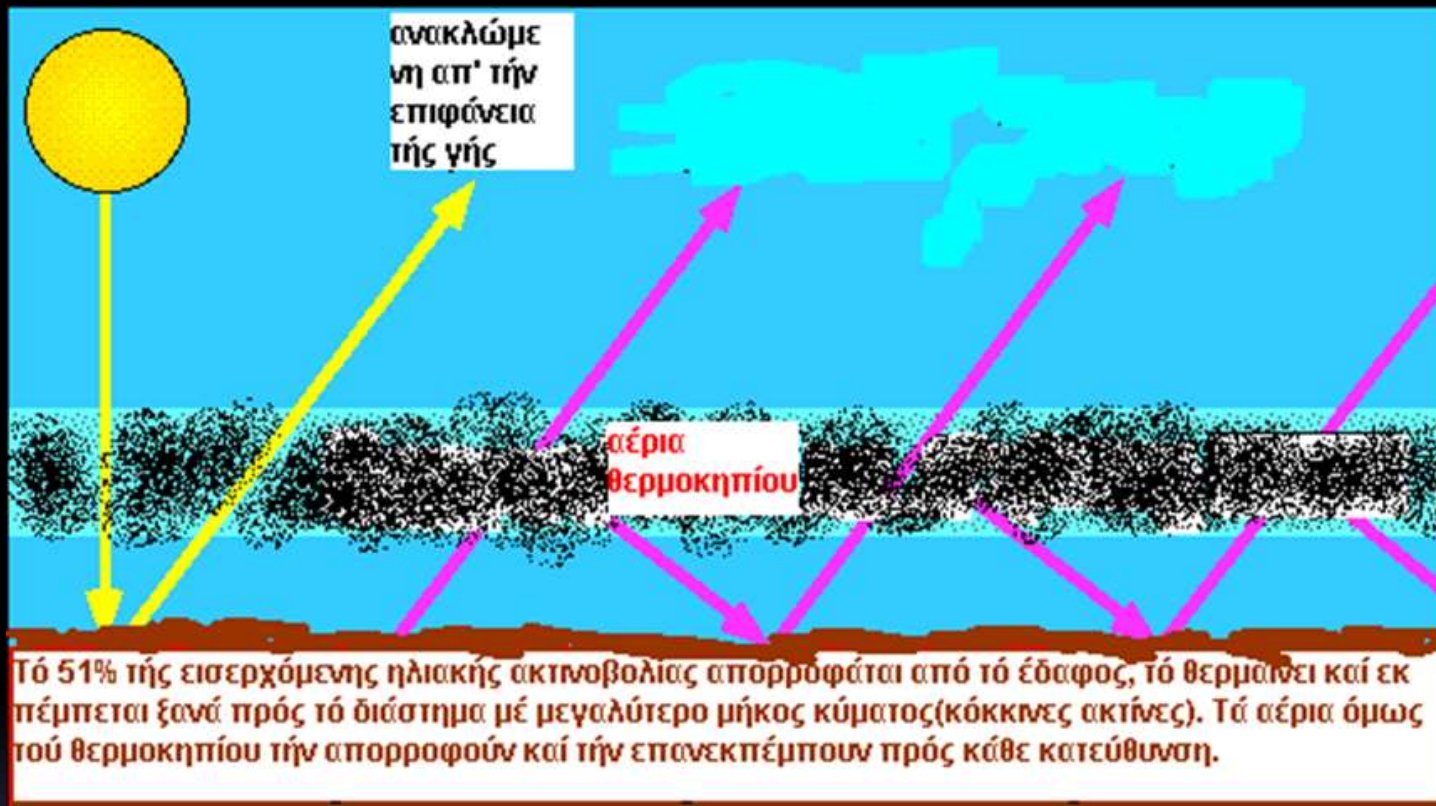
- Καθώς θερμαίνεται, ανακλά πίσω προς την ατμόσφαιρα θερμότητα.



- Περίπου το 70% της ενέργειας του ήλιου, ακτινοβολείται προς τα πίσω, στο διάστημα. Αλλά κάποιο ποσό της υπέρυθρης ακτινοβολίας παγιδεύεται από τα αέρια του θερμοκηπίου, που θερμαίνουν ακόμη περισσότερο την ατμόσφαιρα.


- Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, η Γη να διατηρείται θερμή και να εμφανίζεται το φαινόμενο της ζωής. Αλλά οι αυξημένες ποσότητες των εκπομπών των αερίων, αλλάζουν την ισορροπία του σύνθετου αυτού συστήματος, προξενώντας την παγκόσμια άνοδο της θερμοκρασίας.







ΑΙΤΙΑ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



Έχουμε ασχοληθεί, κατά διαστήματα με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ως προς τον μηχανισμό δημιουργίας του, την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη εξ αιτίας του, τις επιπτώσεις του στην βιόσφαιρα κ.τ.λ. Για να μπορέσουμε όμως κατά το δυνατό να αντιμετωπίσουμε ένα από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα όπως αυτό πρέπει να έχουμε μια γενική θεώρηση των αιτίων που το προκαλούν.

Ως αίτια του «φαινομένου του θερμοκηπίου» μπορούν να θεωρηθούν όλες εκείνες οι γεωλογικές, φυσικοχημικές, βιολογικές και «πολιτισμικές» δραστηριότητες, που προκαλεί ο άνθρωπος στην φύση, ώστε να αποκλείσουμε από την αρχή της θεωρίας της Αμερικάνικης σχολής, ότι οφείλεται σε περιοδικές μεταβολές φυσικών φαινομένων.

Οι δραστηριότητες αυτές προκαλούν εκπομπές των λεγόμενων «αερίων του θερμοκηπίου» (από καύσεις ακίνητων και κινητών πηγών), είτε αντιστρατεύονται την «αφομοιωτική ικανότητα» του περιβάλλοντος που θα μπορούσε να μειώσει την παρουσία τους στην ατμόσφαιρα. (π.χ. απορρόφηση τόνων διοξειδίου του άνθρακα από τα δέντρα τα οποία υπρεκμεταλλευόμαστε).

Η αποψίλωση των δασών

Μια από τις ανθρωπογενείς αιτίες του φαινομένου είναι η αποψίλωση των δασών, η οποία επιτυγχάνεται με δυο τρόπους. Είτε με την καταστροφή τους από πυρκαγιές και άλλα περιβαλλοντικά φαινόμενα (πλημμύρες, τυφώνες κ.α.) είτε, με την υλοτόμηση τους, αποσκοπώντας στην άντληση πρώτων υλών για την εξυπηρέτηση των αναγκών της παραγωγής.

Η αποψίλωση των δασών αυξάνει την συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Επίσης, λόγω της εξαφάνισης των δέντρων, η φωτοσύνθεση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Το φαινόμενο της αποψίλωσης είναι πολύ έντονο στις μέρες μας και αυτό οφείλεται κυρίως στο βάρος των αναγκών μας. Τα επίπεδα της αποψίλωσης των δασών έχουν αυξηθεί κατά περίπου 9% τα τελευταία χρόνια. Ακόμα, η καύση του ξύλου προκαλεί και την αποσύνθεση του. Συνεπώς αυξάνεται περαιτέρω το διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.





Η καύση γαζανθράκων

Τα αέρια του θερμοκηπίου μπορούν επίσης να απελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα από την καύση ορυκτών καυσίμων όπως είναι οι γαιάνθρακες (κάρβουνο, λιγνίτης, πετρέλαιο, φυσικό αέριο). Τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στις βιομηχανίες ανεξέλεγκτα. Τα περισσότερα εργοστάσια παράγουν πολλούς αέριους ρύπους, οι οποίοι παραμένουν για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια αυτά συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Οι αέριοι αυτοί ρύποι δεν είναι από τη φύση τους διαθέσιμοι στην ατμόσφαιρα.



Ως εκ τούτου οι βιομηχανίες και κυρίως αυτές της παραγωγής ηλεκτρισμού αποτελούν ίσως τη σημαντικότερη αιτία του φαινομένου του θερμοκηπίου.

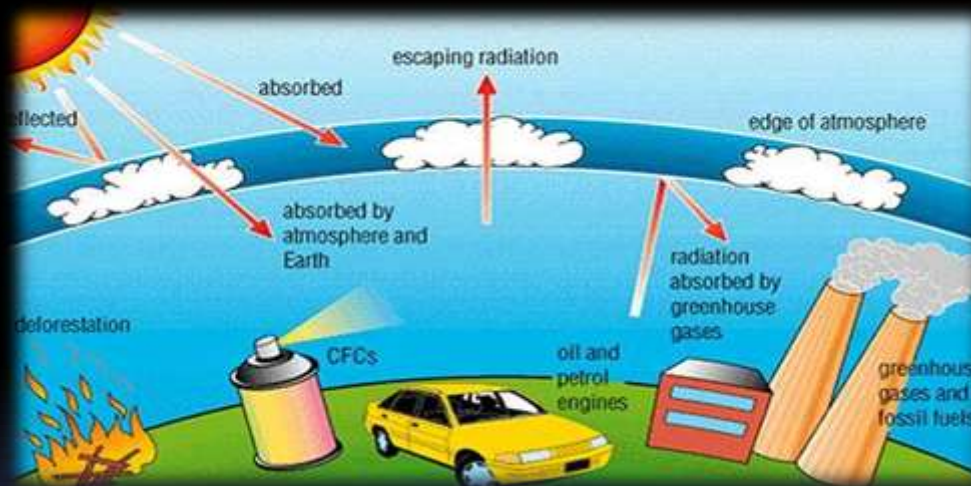
Αν σε όλα αυτά κάποιος συνυπολογίσει τα καυσαέρια των αυτοκινήτων, τα οποία επίσης καταναλώνουν γαιάνθρακες για να μπορέσουν να κινηθούν (αμόλυβδη βενζίνη, πετρέλαιο κ.α.), τότε θα καταλάβει πως την ευθύνη για αυτή την κατάσταση την φέρουμε αποκλειστικά οι άνθρωποι.





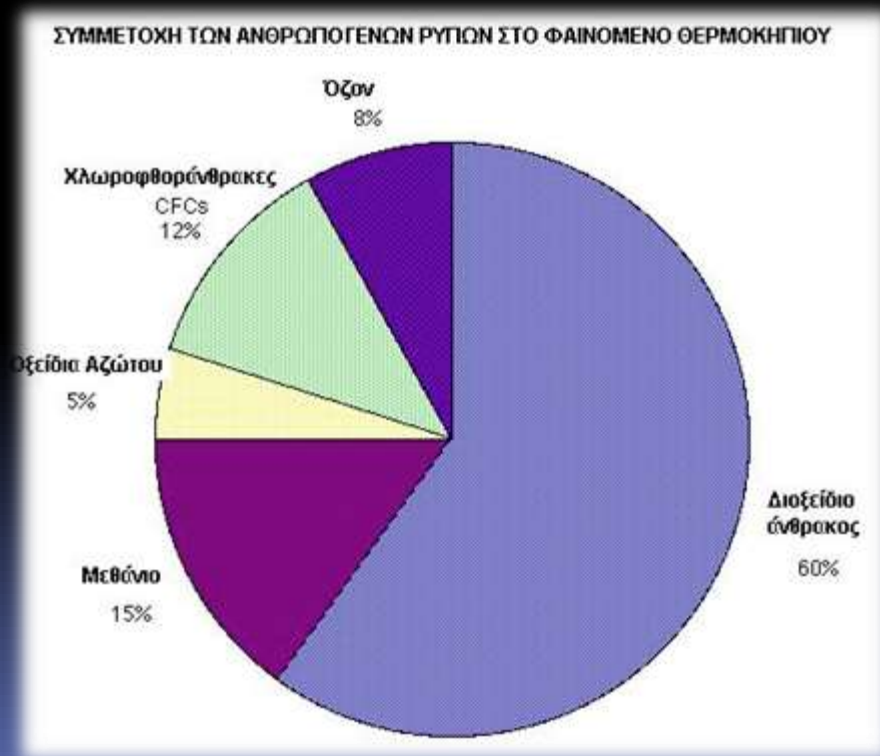
Ηλεκτρικές Συσκευές και συσκευές θέρμανσης

Μια τελευταία αλλά εξίσου σημαντική πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι οι ηλεκτρικές συσκευές και οι συσκευές θέρμανσης. Όλες αυτές οι συσκευές εκπέμπουν αέριους ρύπους. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, οι κουζίνες, τα κλιματιστικά ακόμα και το ψυγείο του σπιτιού μας είτε απελευθερώνουν τέτοιου είδους αέρια (τα κλιματιστικά και το ψυγείο), είτε καταναλώνουν μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας, της οποίας η παραγωγή είναι ρυπογόνος (οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και οι κουζίνες).



Τα αέρια που αποδίδουν οι συγκεκριμένες συσκευές είναι γνωστά ως χλωροφθοράνθρακες (CFCs) και χρησιμοποιούνται στα ψυγεία, στα δοχεία αεροζόλ, στη συσκευασία προϊόντων, στους χημικούς πυροσβεστήρες, στα κλιματιστικά παλαιάς τεχνολογίας και στα καθαριστικά που χρησιμοποιούνται από την ηλεκτρονική βιομηχανία. Ορισμένες διαδικασίες των βιομηχανιών παραγωγής τσιμέντου μπορούν επίσης να λειτουργήσουν ως αιτία του φαινόμενο του θερμοκηπίου.

συσκευές θέρμανσης τέλος, όπως τα καλοριφέρ, αξιοποιούν την καύση ορυκτών καυσίμων στους καυστήρες τους για να επιτύχουν το σκοπό τους (παραγωγή θερμότητας). Όπως συμβαίνει με την καύση στις μηχανίες, έτσι κι εδώ, απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, καθώς κι άλλα αέρια του θερμοκηπίου.



Συνεπώς, το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλεται σε πολλούς παράγοντες και μπορεί να προκαλέσει πολλά προβλήματα.



Β2΄ ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΟΥΜΕΝΙΣΣΑΣ:

ΠΑΠΑΚΑΡΜΕΖΗ ΒΑΛΕΝΤΙΝΗ

ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΥ ΕΛΕΝΗ

ΠΕΡΠΕΡΙΔΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΠΕΤΣΑΝΟΥΚΗ ΑΝΝΑ

ΣΑΜΑΡΑ ΝΑΥΣΙΚΑ

ΣΑΜΡΑΣ ΣΑΒΒΑΣ

ΣΑΡΑΣΛΑΝΙΔΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

ΣΕΝΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΣΚΕΜΠΙ ΤΖΩΑΝΝΑ

ΣΚΕΜΠΙ ΤΖΩΡΤΖΙΝΑ

ΣΤΡΙΤΣΗΣ ΠΕΤΡΟΣ

ΤΑΠΟΥ ΛΑΖΑΡΕΝΙΑ

ΤΑΣΙΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ

ΤΑΤΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΤΣΙΑΓΙΑΝΝΙΔΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ – ΜΑΡΙΑ

ΤΣΙΝΑΡΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗ

ΤΣΙΟΝΤΣΗ ΕΛΙΣΑΒΕΤ – ΜΑΡΙΑ

ΦΩΤΙΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΧΑΝΤΕΡ ΑΝΝΑ – ΝΑΝΤΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΡΑΚΟΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ