ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Η ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη που σημειώθηκε στην διάρκεια του εικοστού αιώνα, σημαδεύτηκε 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. Περιγράφτηκε για πρώτη φορά από τον Βαρόνο Jean Fourier το 1822, ενώ ήδη από το 1896 ο Σουηδός επιστήμονας Svante Arrenius 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 (CO_2) 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.

Έτσι η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη διατηρείται τους τελευταίους αιώνες στο επίπεδο των 15 ?C λόγο 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 ?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 ?C 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 ?C. Η έως τώρα αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη υπολογίζεται σε 0,3-0,6 ?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 ηφαιστείων (π.χ. Πινατούμπο), ενώ η συμβολή τους στην μείωση της θερμοκρασίας είναι προσωρινή και υπολογίζεται σε 2-5 χρόνια.

Συνέπειες του φαινομένου

Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι δύσκολο να προεκτιμηθούν, εξαιτίας του γεγονότος ότι η άνοδος της θερμοκρασίας συνδέεται με παράγοντες των οποίων ο ρόλος δεν είναι πλήρως γνωστός. Οι σημαντικότερες συνέπειες είναι:

Αλλαγή του κλίματος της Γης: Μετακίνηση των ζωνών βροχοπτώσεως, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. Αυτό σημαίνει ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις. Όσον αφορά την χώρα μας σε περιοχές όπως η Καβάλα, Θάσος, Ηράκλειο, Πύργος, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά κ.λ.π., από το 1982 και μετά, το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης βρίσκεται συνεχώς κάτω από τον μέσο όρο και τα αίτια ίσως θα πρέπει να αναζητηθούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Άνοδος της στάθμης των θαλασσών: Οι λόγοι που οδηγούν στο φαινόμενο αυτό είναι η διαστολή των υδάτων που επιφέρει η αύξηση της θερμοκρασίας και η τήξη των πάγων. Μία άνοδος της στάθμης κατά 50 έως 150 εκατοστά θα έχει βαρύτατες συνέπειες, καθώς θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας (οι περισσότερες από αυτές είναι εύφορες και πυκνοκατοικημένες).

Μείωση των υδάτινων πόρων: Αρνητικές συνέπειες θα δημιουργηθούν από τη μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου, ενώ παράλληλα οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.

Συμβολή στην εμφάνιση του φαινομένου Ελ Νίνιο: Το φαινόμενο Ελ Νίνιο, δηλαδή η περιοδική αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειακών υδάτων στον κεντρικό και ανατολικό Ειρηνικό ωκεανό, συσχετίζεται από πολλούς επιστήμονες με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπτώσεις του φαινομένου είναι ασυνήθιστοι άνεμοι, πλημμύρες, ξηρασίες, ενώ αναφέρεται ότι επηρεάζει και τις καιρικές συνθήκες της Μεσογείου, και συγκεκριμένα συνδέεται με τις χαμηλές βροχοπτώσεις στην περιοχή.

Άμεση επίδραση της θερμοκρασίας: Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του Καλοκαιριού σε πολλές περιοχές του πλανήτη, αλλά και στην χώρα μας, θα φτάσει σε τέτοια επίπεδα που θα είναι ανυπόφορη για τους ανθρώπους και τους άλλους ζωϊκούς και φυτικούς οργανισμούς. Περισσότερο έντονο θα είναι (ήδη έχει αρχίσει να γίνεται σε πολλές περιοχές) το πρόβλημα στις πόλεις, όπου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τον περιβάλλοντα χώρο κατά 0,5 - 3 ?C λόγω της έλλειψης βλάστησης και της μεγαλύτερης

απορρόφησης ακτινοβολίας των δομικών υλικών. Δυστυχώς είναι γεγονός ότι οι πόλεις της πατρίδας μας διαθέτουν πολύ μικρή επιφάνεια σε χώρους πρασίνου (Αθήνα 2,8 και Θεσσαλονίκη 2,73 τετραγωνικά μέτρα ανά κάτοικο), ενώ οι ειδικοί προτείνουν τουλάχιστον 15,5 τ.μ. και οι περισσότερες πόλεις τις Μεσευρώπης έχουν 20 τ.μ.

Προτεινόμενα μέτρα

Όσο περισσότερο καθυστερήσει η λήψη των απαιτούμενων μέτρων, τόσο που πιο "οδυνηρά" θα είναι. Τα κυριότερα από τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν είναι:

Μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, για να καλυφθούν οι ανάγκες του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της Γης, αλλά παράλληλα να μειωθεί η εκπομπή CO2 ανά κάτοικο.

Αξιοποίηση των καθαρών πηγών ενέργειας όπως η υδραυλική ενέργεια (υδατοπτώσεις, παλίρροιες, κυματισμός), η αιολική, η ηλιακή, η ενέργεια του μεθανίου, ο φωτοβολταϊκός ηλεκτρισμός, και η βιομάζα.

Χρήση φυσικού αερίου.

Περιορισμός των εκπομπών των άλλων αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (χλωροφθοράνθρακες, όζον κλπ).

Δενδροφυτεύσεις που βοηθούν στην απορρόφηση του CO2 , συγκρατούν τα εδάφη και ρυθμίζουν τον κύκλο του νερού.

Καταλήγοντας, πρέπει να τονιστεί ότι οι ανεπτυγμένες χώρες φέρουν το μεγαλύτερο μέρος της ευθύνης για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, συμβάλλοντας σε αυτό με ποσοστό 80%. Παρ' όλα αυτά, και αδιαφορώντας για τις Συνθήκες που έχουν υπογραφεί (Ριο ντε Τζανέϊρο 1992), τα επίπεδα των εκπομπών παραμένουν σχεδόν σταθερά.

Σώ κος Χρήστος
Δασολόγος Περιβαλλοντολόγος