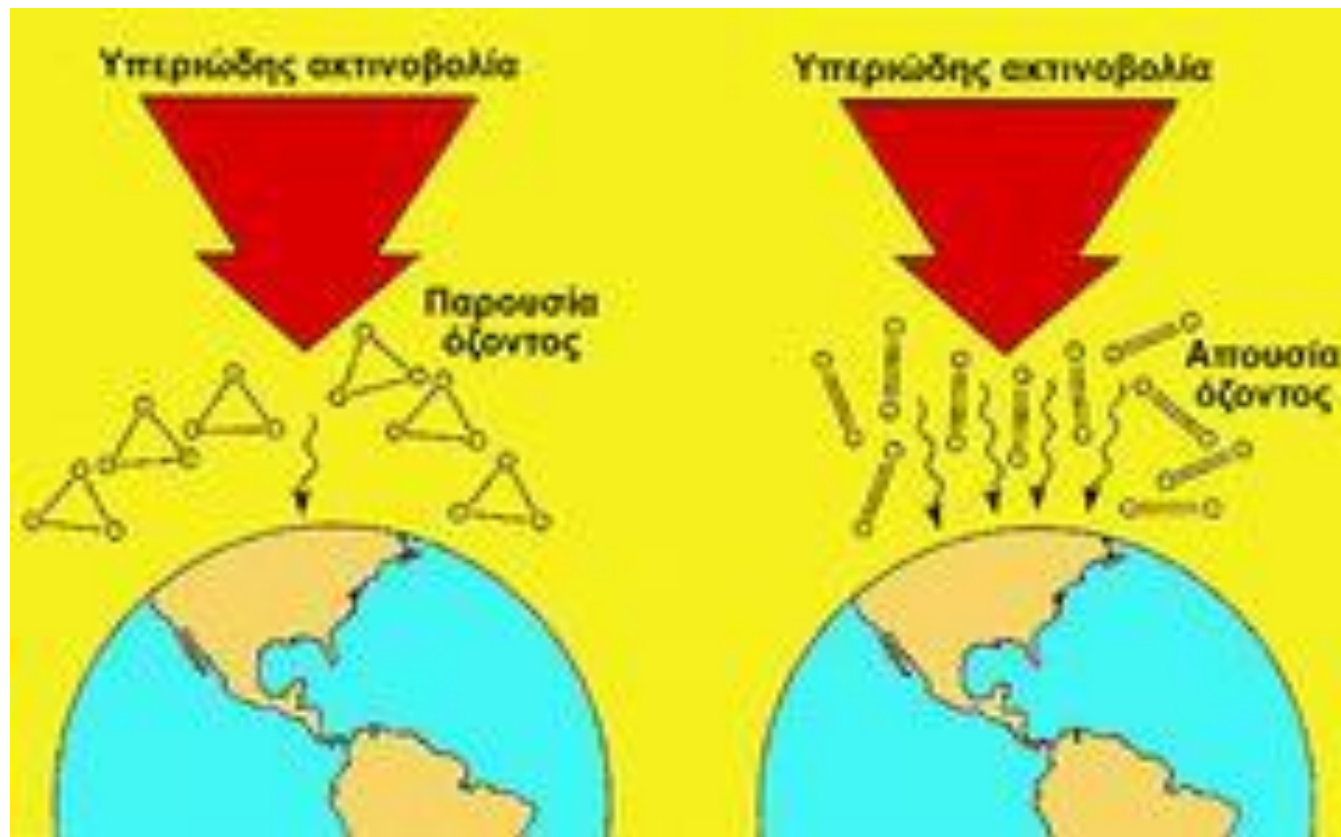


Η τρύπα του όζοντος:
Η οροφή του ουρανού από κάπου
μπάζει

“Η τρύπα του όζοντος”.

Η «οροφή» του ουρανού από κάπου μάζει.

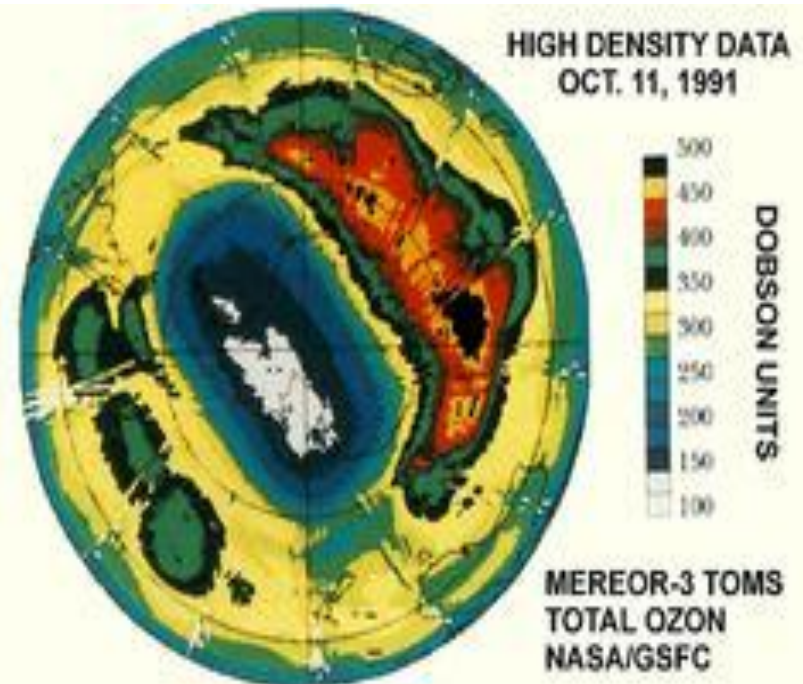


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.

Εισαγωγικές έννοιες.

1.1 Το όζον.

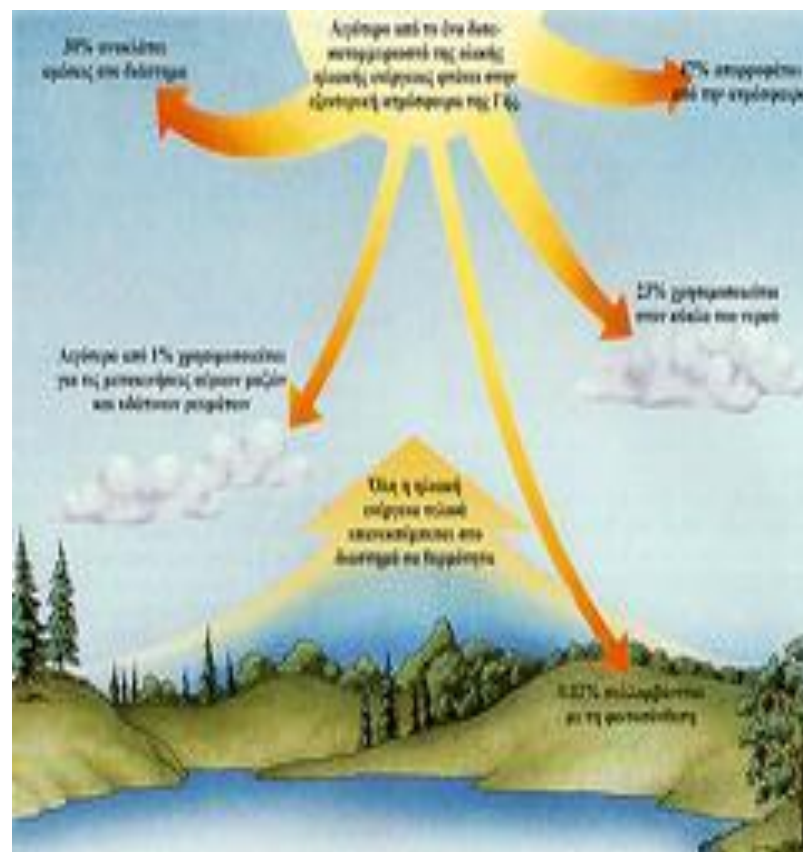
Η τρύπα του όζοντος
Μια εικόνα, από υπολογιστή, του νοτίου ημισφαιρίου που αποκαλύπτει την τρύπα του όζοντος πάνω από την Ανταρκτική. Οι περιοχές που καλύπτονται από το βυσσινί καθώς και το σκούρο μοβ στο κέντρο της τρύπας απεικονίζουν το χαμηλότερο ποσό του όζοντος που μετρήθηκε.



1.2 Ακτινοβολία.

Ακτινοβολία

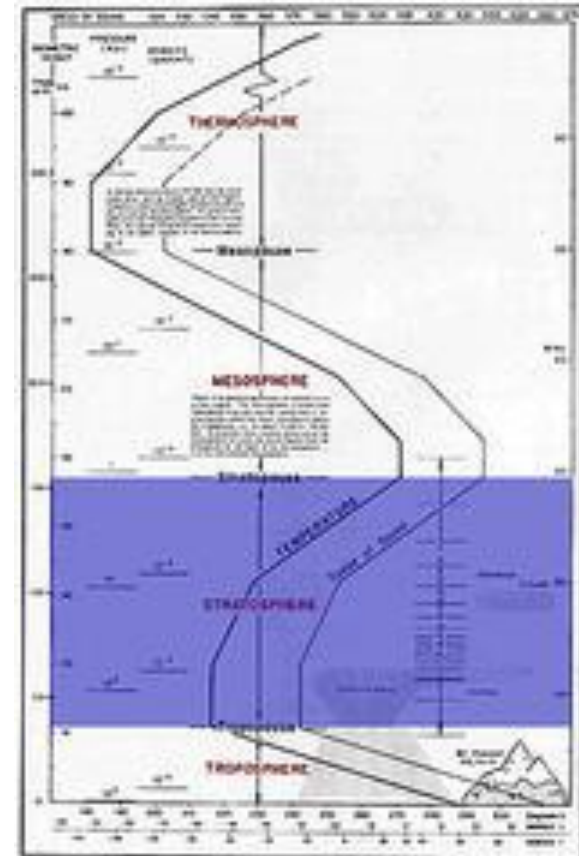
Η περισσότερη από την ηλιακή ενέργεια ποτέ δε φτάνει στη Γη. Η ηλιακή ενέργεια που φτάνει στη γη τροφοδοτεί τον κύκλο του νερού και άλλους βιοχημικούς κύκλους, δημιουργεί το κλίμα της γης, και σχεδόν ευθύνεται για κάθε είδος ζωής στον πλανήτη μας μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης, η οποία μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε χημική ενέργεια των οργανικών μορίων.



1.3 Στρατόσφαιρα

Στρατόσφαιρα

Η στρατόσφαιρα είναι εκείνο το στρώμα της ατμόσφαιρας που βρίσκεται πάνω από την τροπόσφαιρα.



1.4 Υδρατμοί - υγρασία

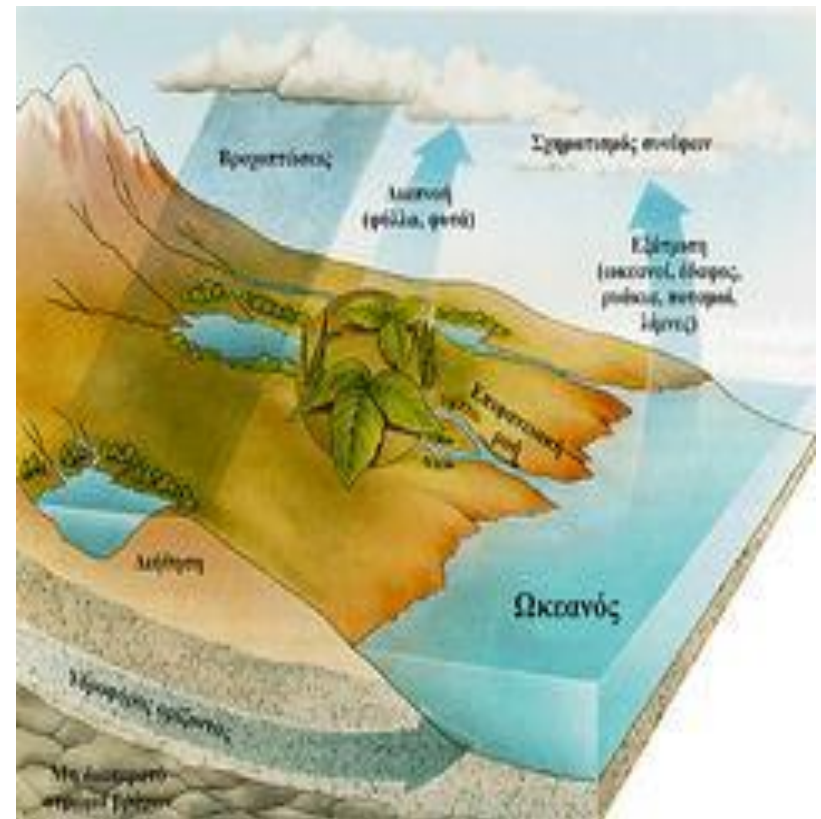
“Γαλάζιος” πάγος
Βουνά από πάγο
στη νοτιοδυτική
ακτή της Χιλής.



1.5 Υδρολογικός κύκλος

Ο υδρολογικός κύκλος

Το νερό ανακυκλώνεται από τους ωκεανούς στην ατμόσφαιρα στο έδαφος και πάλι πίσω στους ωκεανούς. Παρόλο που μερικά τμήματα του νερού δεν είναι διαθέσιμα για χιλιάδες χρόνια.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Πραγματικότητα, παραμύθι ή παραπληροφόρηση

■ 2.1 Το στρώμα και η τρύπα του όζοντος.

1. Σε ύψος 12.000 ως 25.000 μέτρων πάνω από την επιφάνεια της Γης (δηλαδή στη στρατόσφαιρα), ένα σχετικά σημαντικό ποσοστό από το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα βρίσκεται ως όζον, δηλαδή αέριο, που τα μόριά του αποτελούνται από τρία άτομα οξυγόνου (Το μόριο του φυσικού αερίου οξυγόνου αποτελείται από δυο άτομα οξυγόνου).
2. Αυτό το όζον, κατά το μεγαλύτερο ποσό του, σχηματίζεται σ' αυτή την περιοχή από οξυγόνο της ατμόσφαιρας, με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας που φτάνει στη Γη από τον ήλιο. Ένα μικρότερο ποσό παράγεται σε χαμηλότερα στρώματα, με την επίδραση ηλεκτρικών εκκενώσεων (αστραπές και κεραυνοί), πάνω στο οξυγόνο της ατμόσφαιρας και, τελικά, ανεβαίνει και προστίθεται σ' αυτό το στρώμα του όζοντος. Το ποσό του όζοντος που αποτελεί αυτό το στρώμα διατηρείται μέσα σε ορισμένα, μάλλον σταθερά, επίπεδα γιατί εκείνο που συνεχώς καταστρέφεται από διάφορα αίτια, αντικαθίσταται συνεχώς με την παραγωγή νέου όζοντος, με την επίδραση των υπεριωδών ακτίνων του ηλίου πάνω στο οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα.
3. Αυτό το στρώμα του όζοντος, που περιβάλλει τη Γη, αποτελεί μια ΖΩΤΙΚΗΣ σημασίας ασπίδα της βιόσφαιρας έναντι της καταστροφικής επίδρασης των υπεριωδών ακτίνων της ηλιακής ακτινοβολίας. Πράγματι, αυτό το αέριο απορροφά, σε πολύ μεγάλο βαθμό, αυτή την ακτινοβολία και τη μετατρέπει σε θερμότητα. Με αυτό τον τρόπο, το ποσό της υπεριώδους ακτινοβολίας που φτάνει στην επιφάνεια της Γης περιορίζεται σε ένα μικρό μόνο ποσοστό της ακτινοβολίας που φτάνει στα ανώτερα στρώματα της στρατόσφαιρας.
4. Χωρίς αυτή την προστασία, η ζωή, δηλαδή ολόκληρο το φυτικό και το ζωικό βασίλειο, συμπεριλαμβανομένων και των μικροβίων και των ιών, θα έπαιε να υφίσταται πάνω στη Γη.



2.2 Ανακάλυψη της τρύπας του όζοντος.

- Το 1985, ο Βρετανός επιστήμονας Joe Farman ανακάλυψε μια σημαντική μείωση του στρώματος του όζοντος πάνω από την περιοχή της Ανταρκτικής (στην περιοχή πάνω από τον Νότιο Πόλο), φαινόμενο που χαρακτηρίστηκε ως «τρύπα του όζοντος,» η οποία από τότε παρακολουθείται άγρυπνα, γιατί η παρουσία της αποτελεί θανάσιμο κίνδυνο για τον κόσμο μας.
- Μετά από λίγα χρόνια, άρχισε να παρατηρείται και μια ανάλογης έκτασης μείωση του στρώματος του όζοντος και πάνω από τον Βόρειο Πόλο, με μια τάση επέκτασης και προς την Ευρώπη και την Αμερική.
- Μια τέτοια μείωση του στρώματος του όζοντος είναι φανερό ότι προκαλείται εφόσον η καταστροφή του υπερβαίνει την αναπαραγωγή του, και το ερώτημα, βέβαια, είναι τι είναι εκείνο που προκαλεί αυτή την αυξημένη καταστροφή του.



2.3 Αίτια δημιουργίας.

- Τα αίτια μπορεί να είναι πολλαπλά. Ορισμένα από αυτά, που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία, μπορεί να είναι απόλυτα φυσικά αίτια (τα αέρια που εκτοξεύονται από μια έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα καταστρέφουν ένα μεγάλο ποσοστό από το όζον της στρατόσφαιρας), για τα οποία δεν μπορούμε να κάνουμε απολύτως τίποτε για να τα αποτρέψουμε, όπως είναι οι εκρήξεις ηφαιστείων.
- Άλλα, όμως αίτια μπορεί να οφείλονται στη δραστηριότητα του ανθρώπου και αυτά μπορούν να αποφεύγονται όταν είναι γνωστά.
- Σε αυτά ανήκει και το σημαντικότερο αίτιο για τη δημιουργία της «τρύπας του όζοντος.» Πρόκειται για την απελευθέρωση προς την ατμόσφαιρα ορισμένων συνθετικών ουσιών, που έχουν την ιδιότητα να καταστρέφουν το όζον σε πολύ μεγάλη έκταση.
- Η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι επίσης ένας παράγοντας που επηρεάζει το βαθμό μείωσης του στρατοσφαιρικού όζοντος



2.4 Συνέπειες δυσμενών επιδράσεων.

- Υπολογίζεται ότι η εξάντληση του στρώματος του όζοντος , όπως έχουν σήμερα τα πράγματα, μπορεί σύντομα να φτάσει στα 20%. Με βάση αυτή την τιμή, υπολογίζεται ότι, σε παγκόσμια κλίμακα, θα προκαλούνται από αυτή μόνο την αιτία κάπου 600.000 επιπρόσθετες περιπτώσεις καρκίνου του δέρματος και κάπου 3.000.000 επιπρόσθετες περιπτώσεις καταρράκτη στα μάτια.
- Η αυξημένη ένταση των υπεριωδών ακτίνων επιδρά δυσμενώς και στο ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου και των ζώων, με αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη αύξηση των λοιμώξεων γενικά, αλλά και των διαφόρων νεοπλασματικών νόσων, που δεν έχουν άμεση εξάρτηση από την έκθεση του ατόμου στον ήλιο.
- Με την αύξηση της υπεριώδους ακτινοβολίας επηρεάζεται δυσμενέστατα το πλαγκτόν όλων των θαλασσών και των ωκεανών της Γης, με συνέπεια τη μείωση του αρχικού, και πρωταρχικής σημασίας, κρίκου της αλυσίδας της διατροφής, με απροσδιόριστες, αλλά πάντως τρομακτικές επιπτώσεις στο ζωικό θαλάσσιο πλούτο.
- Αλλά και οι επιπτώσεις στη στεριά είναι ζοφερές για την αγροτική παραγωγή γιατί, με τους μετριότερους υπολογισμούς, από αυτή μόνο την αιτία η αγροτική παραγωγή είναι δυνατό, στο άμεσο μέλλον, δηλαδή από φέτος (1992) να περιοριστεί κατά 10%.

Διαχρονική Εξέλιξη Εκπεμπόμενων Ρύπων στην Ελλάδα

- Στον Πίνακα παρουσιάζεται η αύξηση ή η μείωση πέντε βασικών ρύπων που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Μετά τις συνολικές εκπομπές κάθε ρύπου ακολουθεί το μερίδιο που αναλογεί στο μέσον που αυξάνει τον ρύπο. Στη προκειμένη περίπτωση οι οδικές μεταφορές ευθύνονται κυρίως για την αύξηση τους. CO₂: Διοξείδιο του Άνθρακα NO_x: Οξείδιο του Αζώτου CO: Μονοξείδιο του Άνθρακα NMVOC: Πτητικές Οργανικές Ενώσεις SO₂: Διοξείδιο του Θείου. Μειώθηκε η περιεκτικότητα του θείου στα καύσιμα

	Συνολικές Εκπομπές	Οδικές Μεταφορές
CO ₂	+15,80%	+35%
NO _x	+7,40%	+26,20%
CO	+11,80%	+7,80%
NMVO C	+3,40%	+18,90%
SO ₂	+4,70%	-61,90%

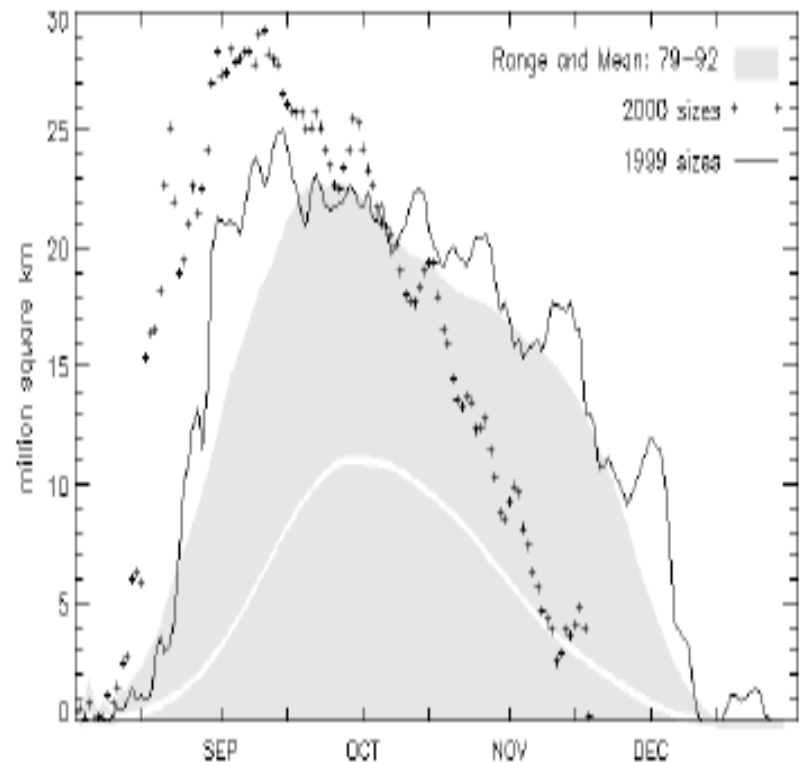


2.5 Η αύξηση και ελάττωση της τρύπας του όζοντος.

- Η τρύπα του όζοντος στο Νότιο Ημισφαίριο αυξάνεται σε μέγεθος και ελαττώνεται ανάλογα με τις εποχές, κάθε χρόνο. Συγκεκριμένα φτάνει στο μέγιστο της γύρω στα μέσα Σεπτεμβρίου και μετά εξαφανίζεται αργά-αργά συνήθως στα μέσα του Δεκεμβρίου.
- Δυστυχώς δεν μπορούν να γίνουν μεγάλες προβλέψεις από τα στοιχεία ενός χρόνου επειδή το μέγεθος του και η διάρκεια της τρύπας εξαρτώνται από τον καιρό που έκανε τη χρονιά αυτή. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, η συμπεριφορά της τρύπας δείχνει να μεταβάλλεται με τον ίδιο τυχαίο τρόπο από χρόνο σε χρόνο, όπως έχουν και οι παράγοντες του καιρού σαν τη θερμοκρασία και τις βροχές, χιόνια.

NASA Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS).

- Το διάγραμμα δείχνει πως κάθε χρόνο γίνεται μια μεγάλη αύξηση γύρω στα μέσα Σεπτεμβρίου και προς το τέλος του Δεκεμβρίου έχουμε εξαφάνιση της τρύπας του όζοντος.






ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Αντιμετώπιση του προβλήματος.

■ 3.1 Το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ.


Το πρωτόκολλο σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε το χρονοδιάγραμμα εξάλειψης να μπορεί να αναθεωρείται επί τη βάσει περιοδικών επιστημονικών και τεχνολογικών εξελίξεων. Σαν συνέπεια αυτού, το Πρωτόκολλο τροποποιήθηκε με σκοπό να επιταχυνθούν τα προγράμματα εξάλειψης στο Λονδίνο το 1990, στην Κοπεγχάγη το 1992, στη Βιέννη το 1995 και στο Μόντρεαλ το 1997. Συμπληρώθηκε επίσης με σκοπό να εισάγει πρόσθετα μέτρα ελέγχου και προσθήκη νέων ελεγχόμενων ουσιών. Η τροποποίηση του Λονδίνου του 1990 συμπεριέλαβε πρόσθετα CFCs και δύο διαλύτες ενώ η τροποποίηση της Κοπεγχάγης του 1992 προσέθεσε ανάμεσα στα άλλα και το Βρωμιούχο Μεθύλιο. Η Τροποποίηση του 1997 στο Μόντρεαλ οριστικοποίησε το πρόγραμμα εξάλειψης του Βρωμιούχου Μεθυλίου. Οι περισσότερες κυβερνήσεις έχουν ήδη επικυρώσει το Πρωτόκολλο. Μέχρι το Μάιο του 1999, το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ είχε επικυρωθεί από 168 χώρες.



Για τις αναπτυσσόμενες χώρες προβλέπεται περίοδος χάριτος προτού αρχίσουν τα χρονοδιαγράμματα μείωσης. Ένα πολυμερές ταμείο εγκαταστάθηκε υπό την εποπτεία του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ τον Ιούνιο του 1990. Χρηματοδοτεί τα πρόσθετα κόστη που αναλαμβάνονται για την υλοποίηση προγραμμάτων στις αναπτυσσόμενες χώρες κατά τη διαδικασία περιορισμού της κατανάλωσης ή παραγωγής των ουσιών που μειώνουν το όζον της στρατόσφαιρας. Το Πολυμερές Ταμείο χρηματοδότησε την περίοδο 1991-1999 περί τα \$903 εκατ. για προγράμματα υλοποιούμενα στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ενσωμάτωσε το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ στο ρυθμιστικό της πλαίσιο με τους Κανονισμούς 541/91 και 3093/94 οι οποίοι προβλέπουν αυστηρότερα μέτρα από εκείνα του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ.

Δέκα χρόνια μετά την υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ, που έθεσε δειλά τους πρώτους ανεπαρκείς περιορισμούς στη χρήση των καταστροφικών ουσιών που είναι γνωστές ως ODS (Ozone Depleting Substances), η Ε.Ε. προχώρησε - τουλάχιστον στο συμβουλευτικό της πλαίσιο- στην πλήρη κατάργησή τους: «Η Ευρώπη βάζει τέλος στην εποχή των ODS», δήλωσε ο επίτροπος για το περιβάλλον, Ριτ Μπιέρεγκαρντ, ανακοινώνοντας την πλήρη κατάργηση των βρωμιούχων παραγώγων ως το 2001, ενώ για τους περισσότερο επικίνδυνους χλωροφθοράνθρακες (CFC) και υδροχλωροφθοράνθρακες (HCFC - που ευθύνονται και για την επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου), η πλήρης κατάργηση ορίζεται να ολοκληρωθεί το 2008.



Φυσικά, δεν μπορεί κανείς να αισθάνεται απολύτως αισιόδοξος αν κοιτάξει την ιστοριογραφία της τρύπας του όζοντος.

Οι πολυεθνικοί κατασκευαστές δεν κάνουν μάρκετινγκ οικολογικών ευαισθησιών και χωρίς δισταγμό πουλάνε στις αναπτυσσόμενες χώρες ό,τι δεν πουλιέται στις ανεπτυγμένες (ψυγεία με φρέον και γενικώς ό,τι έχει ξεμείνει από ODS στα ράφια). Η φύση δεν γνωρίζει σύνορα, κι έτσι το στρατοσφαιρικό όζον εξακολουθεί να πλήττεται από τις ODS, παρά τις απαγορευτικές συνθήκες.

Το άσχημο είναι ότι αυτές οι ODS χημικές ενώσεις είναι σχετικά αδρανείς, γεγονός που σημαίνει ότι οι ποσότητες που εκπέμπονται σήμερα, θα εξακολουθήσουν να επηρεάζουν την οζονόσφαιρα έως και μια πενταετία ή περισσότερο.

Κανονικά, δεν θα 'πρεπε να μιλάμε για «ελληνική περίπτωση», μια και η αλυσίδα των οικοσυστημάτων δεν περνά από τα τελωνεία και τους μεθοριακούς σταθμούς της ανθρώπινης βραδύνοιας. Παρ' όλα αυτά, υπάρχει και το προφίλ της οζονόσφαιρας πάνω από το γεωγραφικό χώρο μας.

Όσον αφορά τους περιορισμούς στα επικίνδυνα προϊόντα στην Ελλάδα, έχουν ληφθεί μέτρα σύμφωνα με τις προβλέψεις του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ.

Πάντως, η πρόσφατη ντιρεκτίβα της Ε.Ε. αργά ή γρήγορα θα οδηγήσει σε ριζικότερα μέτρα.

3.2 Μέτρα προστασίας και προφύλαξης.

- 1. Όσο λιγότερη έκθεση στον ήλιο, τόσο το καλύτερο. Το δέρμα μας κάνει ό,τι μπορεί για να προφυλαχθεί από την καταστροφική ενέργεια των υπεριωδών ακτίνων με την παραγωγή της μελανίνης (δηλαδή το μαύρισμα ,.κατ' ευφημισμό, το «χρώμα της υγείας!»). Το ίδιο κάνει και ολόκληρος ο πλανήτης με το στρώμα του όζοντος! Αλλά, βέβαια, η προστασία που παρέχει η μελανίνη στο δέρμα, όσο και το στρώμα του όζοντος στη στρατόσφαιρα, έχει τα όριά της.
- 2. Εάν είναι απόλυτη ανάγκη να εκτεθούμε στον ήλιο, έστω και για λίγο, προτιμότερο είναι αυτό να γίνεται με αντηλιακή προστασία.
- 3. Καλή είναι η συνήθεια να φοράμε γυαλιά ηλίου, από γυαλί και όχι πλαστικό, για την προστασία των ματιών, και, κατά κύριο λόγο, του κρυσταλλοειδούς φακού μέσα στο μάτι από τον κίνδυνο ανάπτυξης καταρράκτη.
- 4. Αυτό το μπρούντζινο, ηλιοκαμένο δέρμα πρέπει να πάψει να θεωρείται, εσφαλμένα βέβαια, ως το χρώμα της υγείας, της μόδας και του «σεξ απιλ».
- 5. Η ενσυνείδητη συμμετοχή στην κινητοποίηση ή τον αγώνα για την κατάργηση της χρησιμοποίησης των ολέθριων CFC, τόσο από εμάς τους ίδιους, όσο και από τις μεγάλες βιομηχανίες, σε όσο το δυνατό συντομότερο χρονικό διάστημα.

Και μια τελευταία συμβουλή! Επενδύστε όσα περισσότερα λεφτά μπορείτε σε βιομηχανίες κατασκευής καλλυντικών με προστασία από τον ήλιο! Τα κέρδη θα ανέβουν κατακόρυφα μέσα στα προσεχή δέκα χρόνια!