



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRUMINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFProiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

Echilibre și dezechilibre naturale

"O clipă nu a fost atentă Natura și a apărut Omul! O clipă să nu fie atent Omul, și Natura își repară greșeala!" (Voltaire)

1. PREZENTAREA TEMEI

Omul este parte integrantă a naturii. Toate elementele din natură se află într-o relație de interdependență, ceea ce conduce la echilibrul natural. Acesta se menține atât timp cât nu intervin factori ce pot determina stricarea lui.

Ansamblul de relații și raporturi de schimburi ce se stabilesc între om și natură, precum și interdependența lor influențează echilibrul ecologic, determină condițiile de viață și implicit condițiile de muncă pentru om, precum și perspectivele dezvoltării societății în ansamblu. Aceste raporturi vizează atât conținutul activității cât și crearea condițiilor de existență umană.

O dată cu evoluția societății omenești au început să apară unele modificări, la început neesențiale, apoi din ce în ce mai mari. Omul a utilizat unele materiale naturale și a creat altele fără să-și dea seama că poate deteriora mediul.

Lumea contemporană trebuie să minimalizeze acțiunile care conduc la dezechilibre naturale, cu efecte dezastruoase asupra oamenilor, animalelor, vegetației, a vremii.

Civilizația umană prezintă cele mai periculoase influențe destabilizatoare la

nivelul întregii biosfere: supraexploatarea resurselor biosferei,

restrângerea biodiversității (dispariția unor specii), poluarea (sub toate formele sale).

Printre consecințele poluării mediului înconjurător amintim: topirea ghețarilor (până în 2050 vor rămâne doar 54% din ghețarii care erau în 1950), încălzirea globală (în ultimul secol Oceanul Planetar a crescut cu 20 cm), diminuarea stratului de ozon (din cauza supersonicelor, a clorofluorocarbonilor) etc.

Un element deosebit al raporturilor dintre mediul înconjurător și dezvoltarea societății îl constituie înțelegerea caracterului determinant al dezvoltării durabile. Aceasta presupune protecția și conservarea mediului înconjurător, pe de o parte și utilizarea rațională, cantitativ și calitativ, a resurselor naturale, pe de alta parte.

În ultima perioadă, omenirea se confruntă cu hazarde determinate de acțiunile proprii sau pur și simplu generate de forța naturii.

Fenomenele meteorologice extreme (temperaturi anormal de ridicate sau de





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

scăzute, furtuni violente, căderi de grindină, precipitații abundente sub diverse forme, uragane, tornade, inundații etc.) au devenit o parte componentă a vieții de zi cu zi a oamenilor din toate colțurile Pământului.

De asemenea, omenirea se luptă și cu consecințele dezastruoase ale catastrofelor naturale produse de forțele pământului: cutremure, tsunami, avalanșe, erupții vulcanice etc.

2. DIMENSIUNEA MULTIPERSPECTIVĂ A TEMEI

Geografie:

- Medii naturale ale Terrei (din zona rece, din zona temperată, din zona caldă)
- Vulcani - aspecte geologice, erupție, clasificare, vulcanism, relief vulcanic, vulcanii noroioși, vulcani activi și inactivi de pe Terra. Erupțiile vulcanice - efecte asupra mediului.
- Cutremurele - cauzele producerii, dinamica scoarței terestre, cutremure produse de-a lungul vremii, scările Richter și Mercalli, consecințele cutremurelor (modificarea reliefului, producerea valurilor uriașe tsunami, efecte asupra economiei etc).
- Fenomene meteo - prezentarea fenomenelor meteo obișnuite și a celor extreme, cauzele apariției acestora, zone de pe Glob predispușe fenomenelor meteo extreme, consecințe.
- Ghețari - caracteristici, tipuri, efectele poluării asupra ghețarilor.
- Rezervații naturale din lume și din România.
- Țări cu tradiție în ocrotirea mediului.
- Zone expuse dezechilibrului naturale.
- Plante și animale pe cale de dispariție.

Istorie:

- Catastrofe naturale care au influențat dezvoltarea omenirii de-a lungul vremii: cutremure, inundații, erupții vulcanice.
- Aspecte legislative referitoare la protecția mediului.
- Date importante privind protecția mediului.
- Organizații ce militează pentru protecția mediului înconjurător (Greenpeace etc).

Chimie:

- Poluarea mediului - poluarea apei, solului, aerului. Identificarea și analizarea factorilor poluanți de toate tipurile. Activități experimentale în laborator (real sau virtual).
- Apa sub toate formele în care se găsește în natură. Circuitul apei în natură.
- Vulcanii din punct de vedere chimic - compoziția lavei și a produșilor rezultați în urma erupției (cenușă, gaze, sulf, clor etc.). Vulcanul chimic - activitate experimentală.
- Petrolul și cărbunii - resurse naturale abordate din punct de vedere chimic





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

(exploatare, clasificare, prelucrare, produse obținute prin prelucrare, efecte asupra mediului).

Matematică:

- Noțiuni de statistică matematică aplicate noțiunilor prezentate

(interpretarea unor date statistice în contextul temei date).

- Matematici financiare aplicate temei date (comparare de procente, de statistici, rata de creștere/ descreștere, calcule economice de rentabilizare, costuri etc.)

3. DIRECȚII DE ABORDARE TRANSDISCIPLINARĂ

- Echilibre energetice elementare. Atomul.
- Forme ale echilibrului în natură. Pe grupe de lucru, pot fi studiate diferite tipuri de ecosisteme sau lanțuri trofice.
- Rolul stratului de ozon în păstrarea echilibrului natural al Pământului. Tema poate fi abordată din perspectiva geografiei, a biologiei, chimiei, fizicii.
- Echilibre și dezechilibre în Univers. Sateliți naturali, forțe de atracție.
- Dezastre naturale în istorie. Se pot realiza diferite studii de caz asupra dezastrelor naturale și a impactului acestora asupra comunităților umane (erupții vulcanice, cutremure, inundații de proporții etc.).
- Aplicații ale echilibrului natural: principiul vaselor comunicante. Tema poate aborda problematica lacurilor subterane, a sistemelor de alimentare cu apă, a sistemelor de ecluzare.
- Echilibre și dezechilibre nutriționale. Interacțiuni de diferite tipuri între lumea animală și cea vegetală.
-

- Echilibru și armonie. Se pot realiza incursiuni în muzică (simfoniile), fizică și chimie (armonia culorilor, descompunerea luminii, prisma, curcubeul), matematică și arhitectură (proporții și simetrii).
- Echilibrul și dezechilibrul ecosistemelor marine. Pescuitul irațional, specii dispărute, catastrofele ecologice și impactul acestora asupra vieții.
- Variațiile activității solare, factor de modificare a echilibrului climatic al Terrei. Se pot analiza problemele legate de radiații și de efectele acestora.
- Eforturi pentru controlul echilibrelor naturale. Pornind de la cercetările institutelor specializate în controlul și prevenirea catastrofelor naturale, se pot realiza proiecte și simulări punctuale ale efectelor măsurilor specifice acestui domeniu.
- Influențele câmpului magnetic terestru asupra echilibrului corpurilor. Se pot îmbina noțiunile de fizică,



geografie și biologie cu privire la echilibru.

- Echilibre și dezechilibre economice. Tema poate fi abordată din perspectivă matematică, economică, istorică, sociologică, cu referire la mecanismele de producere și control al ciclurilor economice.
- Echilibre și dezechilibre în controlul și conservarea resurselor. Se pot realiza studii de caz și simulări privind resursa

umană (creșteri, scăderi demografice) sau resursele naturale (petrol, gaze naturale etc.).

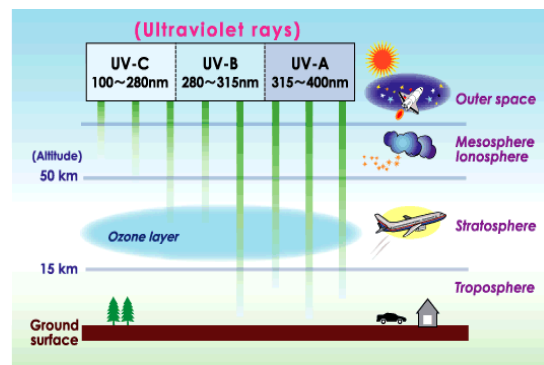
- Dezechilibre naturale: încălzirea globală.

4. MODEL DE ABORDARE TRANSDISCIPLINARĂ

Subtema 3 - Rolul stratului de ozon în păstrarea echilibrului natural al Pământului

Soarele emite continuu radiații ultraviolete dar stratul de ozon localizat în stratosferă înconjoară planeta constituind un filtru natural care blochează aproximativ 98% din aceste radiații.

În ultimii ani, radiațiile solare ultraviolete au crescut în intensitate, datorită reducerii stratului de ozon, cauzată de progresul tehnologic, mai precis de folosirea excesivă a unor substanțe cu perioadă mare de descompunere.



Radiații ultraviolete

OZONUL O₃

Ozonul este o stare alotropică a oxigenului, are formula chimică O₃, se găsește în straturile superioare ale atmosferei în concentrații foarte mici și formează ceea ce se numește pătura de ozon. El are proprietatea de a reține radiațiile cosmice cu lungime de undă

foarte mică și extrem de nocive pentru organismele vii, mai ales pentru cele animale, făcând posibilă viața pe pământ în forma actuală. Se estimează că la ora actuală exista circa 3 miliarde de tone de ozon. Dacă tot ozonul ar fi concentrat în formă pură atunci ar forma un strat în jurul pământului doar de 3 mm.

Ozon provine din cuvântul grecesc "ozein" care înseamnă "a mirosi".

Proprietăți fizice. În stare gazoasă, ozonul are o culoare albastruie, absoarbe în domeniul U.V. la 245nm. Are punctul de fierbere $-112,5^{\circ}\text{C}$, punctul de topire, $-192,5^{\circ}\text{C}$. Este puțin solubil în apă, dar mai solubil decât oxigenul în schimb, este solubil în unii compuși organici, în general în cei neinflamabili cum este freonul, CF_2Cl_2 .

O_3 are miros caracteristic de usturoi; chiar în concentrații mici este toxic, în stare lichidă explodează foarte ușor iar în stare solidă la simpla atingere.

Stare naturală. Ozonul se formează fotochimic în straturile superioare ale atmosferei prin absorbția de către oxigen a luminii cu $\lambda = 185\text{nm}$, sau mai mică. Ozonul există în atmosferă în cantitate mică, fiind prezent în atmosfera în concentrație de cca. 0,04 ppm (părți pe milion). Acesta se găsește cca. 90% în stratosferă și cca. 10% în troposferă.

Deși mică, această cantitate de ozon are un rol important din punct de vedere meteorologic și climateric.

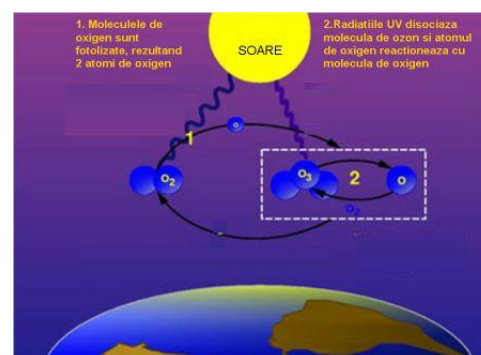
Reacții de formare. O_3 se obține în cantități mici în toate procesele chimice în care se obține oxigen atomic:

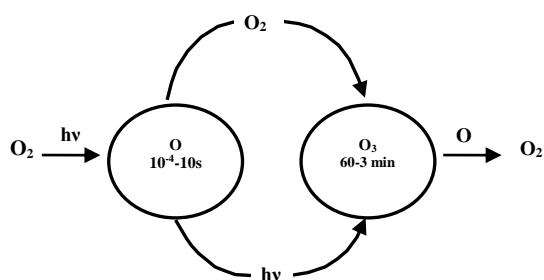
- descărcări electrice în aer sau oxigen
- iradierea aerului sau oxigenului cu radiații ultraviolete
- disocierea termică a oxigenului molecular și răcirea lui bruscă
- în procesele electrochimice în care rezultă oxigen anodic
- în reacțiile chimice în care se obține oxigen în stare născândă.

1. Formarea ozonului din oxigen molecular. Prin încălzirea oxigenului la temperatură ridicată, acesta disociază în atomi după reacția: $\text{O}_2 + \text{Energie} \rightarrow 2\text{O}$ care reacționează cu O_2 dând ozon: $2\text{O}_2 + 2\text{O} \rightarrow 3\text{O}_3$.

2. În toate procesele fizice sau chimice, în care iau naștere atomi liberi de oxigen se formează și ozon: $\text{O}_2 + \text{O} \rightarrow \text{O}_3$

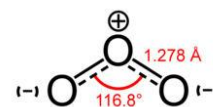
a) Iradierea cu radiație ultravioletă ($\lambda = 135-185 \text{ nm}$) a oxigenului molecular – acțiune fotochimică





difracției electronilor și prin metoda microundelor.

Molecula de O_3 are o structură unghiulară de tipul:

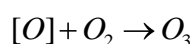
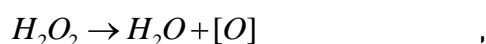


b) Încălzirea oxigenului molecular la $150^\circ C$

c) Descărcări electrice în oxigen pur sau în aer

d) În procesele electrolitice, cum este de exemplu electroliza la temperatură joasă cu electrozi inerți, cu o mare densitate de curent la anod, a acizilor: HF , H_2SO_4 , $HClO_4$.

e) În reacțiile în care se formează atomi liberi de oxigen, o mică parte din aceștia se transformă în ozon, ex. descompunerea peroxidului de hidrogen la temperaturi joase:



Întotdeauna, cantitatea de ozon O_3 , respectiv concentrația în volume este mică deoarece O_3 este instabil și trece în oxigen molecular, O_2 .

Practic, ozonul în concentrație mai mare se obține prin descărcări electrice în atmosferă de oxigen.

Din amestecul $O_2 + O_3$, se separă O_3 curat prin lichefiere cu aer lichid pe baza densității mai mari a O_3 lichid decât a O_2 lichid.

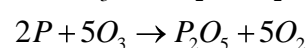
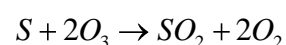
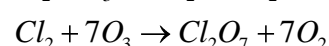
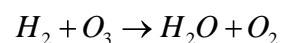
Structura ozonului. Structura moleculei de ozon a fost stabilită prin metoda

Proprietăți chimice. Principala proprietate chimică a ozonului o reprezintă marea lui capacitate de oxidare.

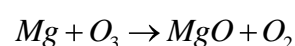
Ozonul reacționează în trei tipuri de reacții chimice: ca oxidant, ozonizant și catalizator.

Caracterul oxidant. Ozonul este unul din cei mai puternici agenți oxidanți, poate reacționa numai un atom de oxigen sau cu întreaga moleculă.

- Ozonul reacționează cu unele nemetale cum sunt: H_2 , Cl_2 , I_2 , S , P , As , chiar la rece dând compuși oxigenați:



- Ozonul umed atacă toate metalele cu excepția celor din mina de platină – Pt , Pd , Ir , transformându-le în oxizi:



- Ozonul oxidează oxizii inferiori la oxizi superiori:



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013

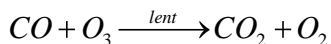
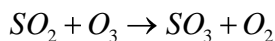
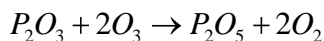
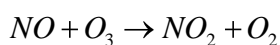


MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU

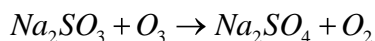
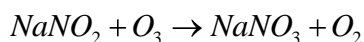
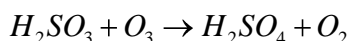
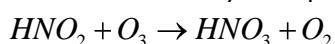


MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!



- Acizii oxigenați inferiori, respectiv, HNO_2 și H_2SO_3 sunt oxidați la acizi superiori, iar sărurile acestora sunt oxidate la azotați, respectiv sulfați.



Întrebuințări. Ozonul se folosește ca dezinfectant, la albirea materialelor textile și a hârtiei, distrugerea insectelor, în unele analize chimice sau sinteze de compuși la purificarea apei alimentare, la distrugerea fenolilor și a cianurilor din apele reziduale industriale. Se folosește în industria alimentară pentru conservarea fructelor, legumelor, laptelui, brânzei, peștelui și a cărnii. Fiind un germicid, se folosește în terapeutică, în chirurgie și în stomatologie.

Atmosfera. Învelișul gazos care înconjoară planeta Terra (Pământ), este cunoscut sub denumirea de atmosfera acesteia. Fără o limită superioară precisă atmosfera trece treptat în spațiul interplanetar. Viața pe planetă este asigurată de existența atmosferei, energiei solare și a câmpului magnetic planetar. Atmosfera are rolul de a absorbi energia de la Soare, de a recircula apa și alte chimicale și prin

forțe magnetice și electrice asigură un climat moderat. Atmosfera protejează de asemenea față de radiațiile cu energie mare și de vidul cosmic.

În cadrul atmosferei terestre se deosebesc cinci straturi principale, între care nu există o delimitare precisă, împărțirea lor făcându-se după caracteristicile termice, compoziție chimică, direcție de deplasare și densitate:

(<http://liftoff.msfc.nasa.gov/academy/space/atmosphere.html>):

- troposfera - cuprinsă între suprafața Pământului și altitudinea de circa 8 - 14,5 km, este zona în care se găsesc aproape toți vaporii de apă și în care se desfășoară principalele fenomene meteorologice, are densitatea cea mai mare; pe măsura ce urci temperatura media scade de la +17 la -52°C; Aerul troposferic este foarte important pentru organism și factorii de mediu deoarece asigură respirația (prin compoziția chimică), termoreglarea (prin proprietățile fizice), autopurificarea, sau din contră poluarea aerului prin prezenta unor substanțe străine de compoziția naturală și care pot afecta starea de sănătate.

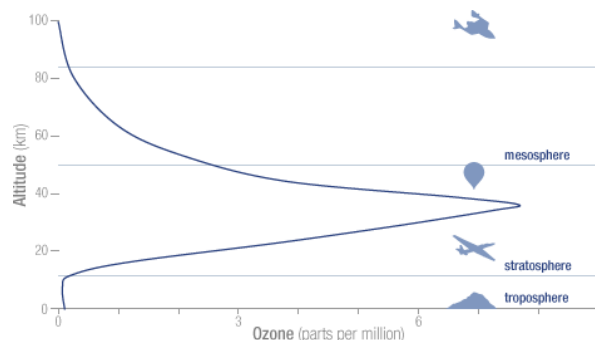
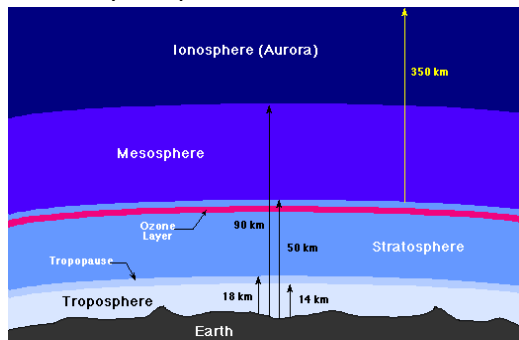
- stratosfera - cuprinsă între troposferă și altitudinea de circa 50 km; este separată de troposferă prin tropopauză. Față de troposferă aceasta este uscată și mai puțin densă; în partea superioară a stratosferei există o concentrație masivă de ozon, care absoarbe cea mai mare parte a radiațiilor ultraviolete ce vin de la



Soare, din această cauză temperatura în acest strat crește gradual spre valoarea de -3°C ; stratosfera și troposfera conțin 99% din cantitatea total de aer;

- mezosfera - stratul cuprins între 50 - 85 km altitudine; în această zonă temperatura scade din nou până la valoarea de -93°C ; moleculele sau atomii prezenți aici sunt în stare excitată din cauza absorbției de energie de la Soare;
- termosfera este stratul cuprins între 85 km și 600 km; temperatura acestui strat crește gradat până la aproape 1.727°C din cauza radiației de la Soare. În această zonă reacțiile chimice decurg foarte rapid. Caracteristica principală a termosferei este aceea că aici se întâlnește plasma (între 85 și până la aproximativ 1000 km, zonă denumită și ionosferă).
- exosfera - stratul între 1000 și circa 3000 km înspre spațiul interplanetar; în această regiune, hidrogenul și heliul sunt componentele principale, densitatea fiind foarte redusă.

Atmosfera terestră nu are forma planetei, ci are o formă de sferă ușor turtită, formă determinată de mișcarea de rotație a planetei.



Atmosfera terestră nu are forma planetei, ci are o formă de sferă ușor turtită, formă determinată de mișcarea de rotație a planetei.

Masa atmosferei terestre este considerată a fi de circa $1 \cdot 10^{-6}$ din cea a Pământului. Pe 1 m^2 al suprafeței terestre acționează o masă de atmosferă de circa 10.000 kg. Densitatea și presiunea atmosferei scad cu creșterea altitudinii. În plus presiunea atmosferică variază și în funcție de conținutul de apă. Presiunea aerului uscat la nivelul mării este egală cu 760 mm Hg, iar densitatea de $1,292 \text{ kg/m}^3$.

Datorită expunerii alternative a atmosferei la radiația solară (din cauza rotației în jurul axei) diferențele de temperatură cauzează diferențe ale densității aerului și astfel apar deplasări ale aerului, atât pe orizontală cât și pe verticală, denumite vânt.

Compoziția atmosferei variază atât cu altitudinea cât și cu latitudinea. Se consideră că atmosfera terestră reprezintă un amestec mecanic de mai multe substanțe aflate în stare gazoasă, lichidă și solidă. Componentii gazoși ai atmosferei formează ceea ce se numește aer. În general aerul conține,

în volume, ~78% azot, ~21% oxigen, ~0,93% argon, iar restul este format din gaze inerte, dioxid de carbon și cantități variabile de vapori de apă. Componentii în stare lichidă ai atmosferei sunt reprezentați de particule fine de apă, iar cei solizi sunt reprezentați de gheață, particule de diferite dimensiuni de naturale sau artificiale.

Ca urmare a activității viețuitoarelor, dar în special a oamenilor, compoziția atmosferei se modifică continuu.

Ce face ozonul ?

Ozonul din straturile superioare ale atmosferei (**ozonul bun** – aflat la 15- 40 km altitudine) protejează planeta de efectele dăunătoare ale radiațiilor ultraviolete (UV B $\lambda=280-320$ nm) emise de soarelui. De la apariția vieții pe Pământ, plantele și animalele s-au adaptat la un anumit nivel de radiații UV. Modificarea, în special creșterea acestei cantități de radiație poate provoca distrugerea treptată a lumii vii.

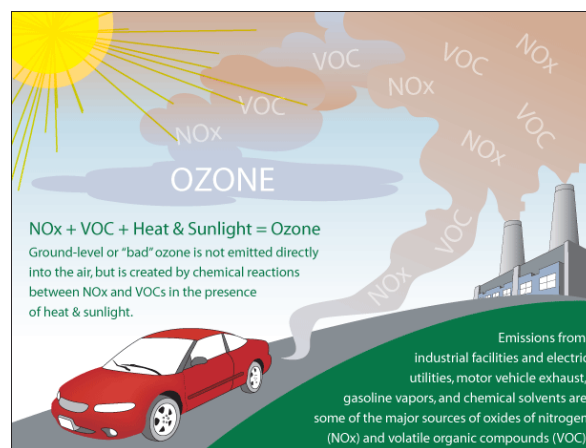
Formarea ozonului în straturile superioare ale atmosferei are loc de câteva milioane de ani, dar compușii naturali de azot din atmosferă se pare ca au menținut constantă concentrația de ozon. Ozonul prezent în straturile inferioare ale atmosferei (**Ozonul rău** - se găsește până la cca. 12km altitudine) este „toxic”, ataca celulele plantelor prin inhibiția fotosintezei, intensifică procesele nocive ale smogului. Concentrații ridicate la nivelul solului sunt periculoase și pot provoca boli

pulmonare. Formarea acestuia este accentuată în lunile de vara.

Cine distruge stratul de ozon? În primul rând compușii organici halogenați folosiți ca agenți refrigerenți și în spray-urile cu aerosoli unii compuși organici volatili (COV), freonii - reprezintă derivați halogenați ai hidrocarburilor saturate utilizați în producerea frigului artificial (instalații casnice, comerciale și industriale) sau ca agenți de propulsare în industria cosmetică și farmaceutică. După eliberarea în atmosferă, aceste chimicale sunt descompuse de lumina solară, clorul reacționând și distrugând moleculele de ozon - până la 100.000 de molecule de ozon pot fi distruse de o singură moleculă de cloro - fluoro - carbură.



Distrugerea stratului de ozon



Ozonul



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

Sursele care emit oxizi de azot (NOx) pot fi împărțite în 3 categorii: *surse mobile*, *surse fixe și alte surse*; ponderea fiind de 50% pentru sursele mobile, 20% pentru sursele fixe și restul pentru ceilalți poluanți. Sursele mobile sunt motoarele cu ardere internă care permit o ardere controlată a combustibilului pentru a produce lucrul mecanic necesar funcționării acestora. Combustibilul care conține un amestec de parafine și hidrocarburi aromatice este ars în prezența aerului; la o combustie completă se obține CO₂ și H₂O:

Combustibilul (HC) + O₂ (aer) → CO₂ + H₂O + căldură

În timpul arderii, din cauza temperaturilor ridicate, se formează oxizii de azot în concentrații de 100 - 3.000 ppm.

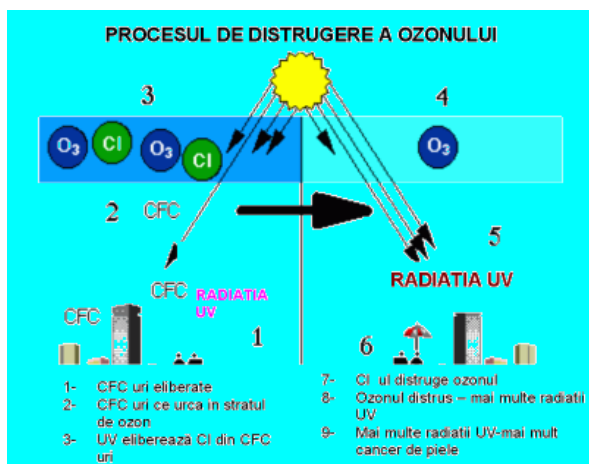
Din categoria *surselor fixe*, termocentralele generează aproape jumătate din "producția" de oxizi de azot. La acestea se adaugă și fabricile de ciment, de sticlă, laminoarele, oțelăriile, rafinăriile, fabricile de acid azotic, turbinele cu gaz, incineratoarele, motoarele Diesel staționare etc., adică la toate tehnologiile unde sunt întâlnite temperaturi înalte, controlate sau necontrolate. *Alte surse* generatoare de oxizi de azot sunt naturale sau biologice și includ fulgerele, incendiile de păduri, copaci, arbuști, iarba și desigur microorganismele. Fiecare din aceste surse produce cantități variabile din fiecare tip de oxizi de azot.

Un alt factor care contribuie la scăderea stratului de ozon îl constituie zborurile rachetelor cu utilizări multiple (ex. Shuttle) și ale avioanelor supersonice (gazele eliminate de aceste avioane în timpul zborului conțin oxizi de azot).

Permanent, ozonul participă la procese reversibile de formare și disociere prin reacțiile care au loc cu compușii naturali conținând azot (eliberați de sol și de apa oceanelor), hidrogen (rezultat din vaporii de apă) și clor (eliberat de oceane). Important de știut este faptul că aceste reacții nu distrug echilibrul stratului de ozon stratosferic. Dezechilibrul este creat de apariția în stratosferă a substanțelor sintetice din clasele cloro-fluoro-carburilor (CFC), hidrocloro-fluoro-carburilor (HCFC), halonilor și a altor substanțe organice cu conținut de halogeni (enumerare în Protocolul de la Montreal).

Acești compuși disociază sub acțiunea radiațiilor ultraviolete producând atomi de clor liberi și foarte reactivi. Atomii de clor rezistă mulți ani în atmosferă. Reacțiile care au loc între compușii organici halogenați, radiațiile UV și ozon sunt redată în figura următoare:



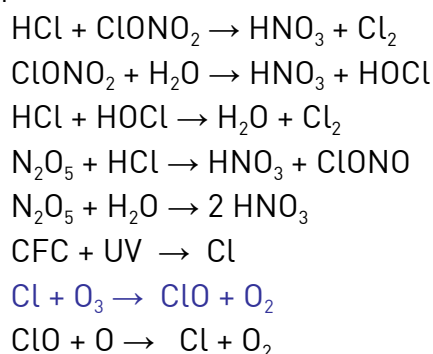


Procesul de distrugere a ozonului

Mecanismul formării ozonului poate fi prezentat în următoarele etape: dioxidul de azot reacționează cu oxigenul din aer în prezența luminii ultraviolete (UV) solare formând ozon și monoxid de azot. Monoxidul de azot format reacționează cu radicalii liberi din atmosferă, care sunt rezultați din descompunerea sub acțiunea luminii ultraviolete a compușilor organici volatili (volatile organic compounds - VOC). Acești radicali liberi transformă molecula de NO în NO₂. În acest mod, se observă că fiecare moleculă de NO₂ poate produce ozon de mai multe ori. Reacția se desfășoară până când molecula de VOC își reduce lanțul de atomi de carbon și nu mai poate reacționa sub acțiunea radiației ultraviolete cu formarea de radicali liberi, adică încetează să mai fie fotoreactivă. În general aceeași moleculă de VOC poate participa în medie la cinci fotoreacții.

Din cauză că oxizii de azot sunt transparenți la lumina din domeniul vizibil (chiar dacă NO₂ este de culoare

brună, iar aproape inexistentul N₂O₃ este de culoare neagră), ceea ce face ca fotonii să străbată stratul fără a induce reacții fotochimice; o durată de viață a lor este de câteva zile. Întrucât NO₂ poate rezulta din NO oxidat de VOC, și având o stabilitate destul de mare, acesta este capabil să fie purtat de curenții atmosferici la distanțe mari înainte de a forma ozon troposferic. În unele zone concentrația mare de ozon (durata de viață a ozonului în aerul curat este doar de câteva ore) poate fi explicată doar datorită existenței unor curenți atmosferici care fac ca amestecul de oxizi de azot și de substanțe volatile organice să fie deplasat de la poluator spre acele zone. Diferențele observate între distanțele dintre zona poluată și poluatori se pot explica prin condițiile meteorologice diferite: viteza vântului, temperatură, precipitații, curenți ascendenți, descendenți, alternanța zi/noapte etc..



Știm de multă vreme de această problemă?

Ce facem să protejăm stratul de ozon?

Primele studii asupra stratului de ozon datează din 1970 (savanzii americani M. Molina și S. Rowland). Găuri în stratul de ozon au fost observate în multe regiuni ale globului terestru, în prezent ele sunt continuu monitorizate.

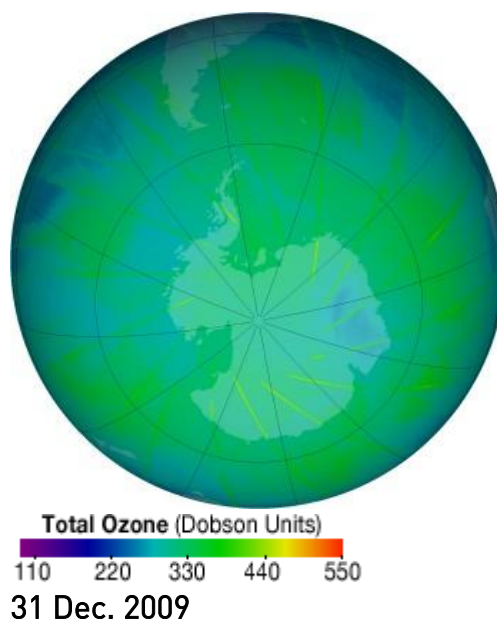
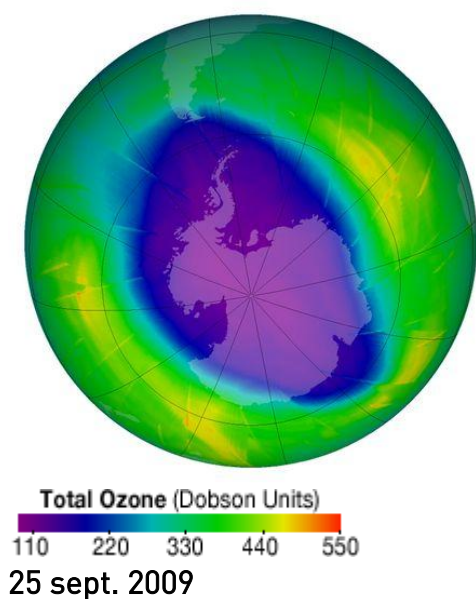
1985 este anul în care s-a pus serios problema protejării stratului de ozon., astfel s-a format Comitetul de Coordonare pentru protecția stratului de ozon. Au fost luate măsuri severe, chiar interzicerea folosirii freonului și a altor agenți. Aplicarea acestor măsuri a permis încetinirea ritmului de creștere a găurilor de ozon, dar nu au oprit definitiv procesul.

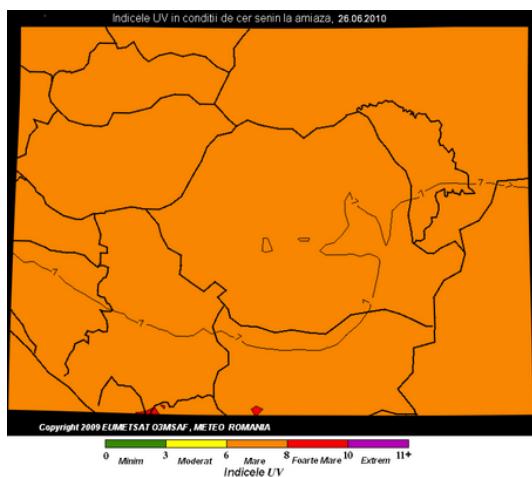
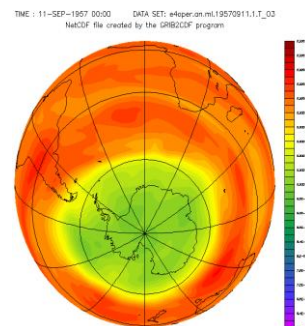
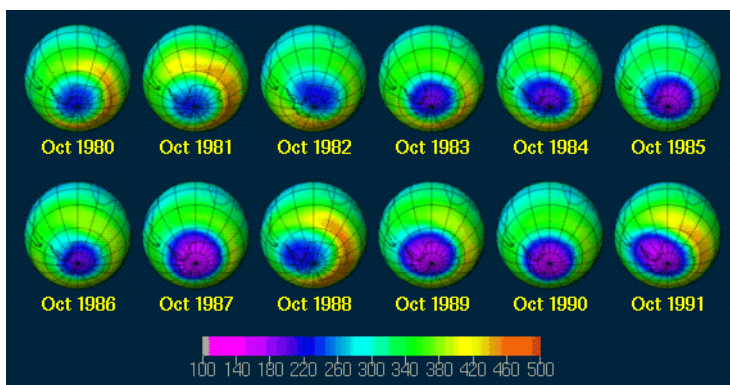
Diminuarea stratului de ozon este mai accentuata iarna și primăvara când norii polari stratosferici favorizează descompunerea compușilor halogenați și eliberarea clorului.

Evoluția stratului de ozon, măsurat în unități Dobson se poate urmări pe site-ul NASA. Ce este o unitate Dobson?

Unitatea Dobson (DU) este unitatea de măsură pentru ozonul total. Dacă s-ar aduna tot ozonul din atmosferă într-o coloană și s-ar aduce la temperatura standard (0°C) și presiunea (1013.25 milibari sau o atmosfera, sau "atm" , coloana ar fi aproximativ 0,3 centimetri grosime. Astfel, ozonul total va fi de 0.3atm•cm. Pentru a se lucra mai ușor cu "Unitatea Dobson", aceasta este definită ca 0.001 atm•cm iar 0.3atm•cm sunt de fapt 300 DU.

Gaura de ozon este definită geografic ca o zonă în care cantitatea de ozon este sub 220 unități Dobson. Aceasta variază ca dimensiune și poziție în timpul anului.



Indicele UV în condiții de cer senin, la amiază,
26.06.2010

Protocolul de la Montreal clasifică substanțele care distrug oxigenul din straturile superioare ale atmosferei în două grupe. Grupa I conține CFC cloro-fluoro-carburi: CFCl_3 , CF_2Cl_2 , $\text{C}_2\text{F}_3\text{Cl}_3$, $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$, $\text{C}_2\text{F}_5\text{Cl}$.

Grupa a II - a conține substanțe denumite generic *haloni*: CF_2BrCl (halon-1211), CF_3Br (halon-1301), $\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$ (halon-2402).

Legislație

16 septembrie 1987, adoptarea Protocolului de la Montreal privind

substanțele care epuizează stratul de ozon.

(http://www.eoearth.org/article/Lessons_from_the_Montreal_Protocol)

16 septembrie - Ziua Internațională a Stratului de Ozon, declarată în Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP)

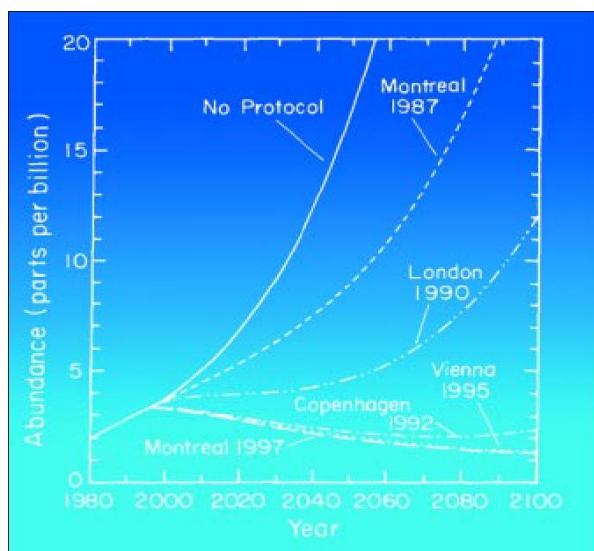
România a aderat la *Convenția privind protecția stratului de ozon*, de la Viena la 22 martie 1985 și la *Protocolul privind substanțele care epuizează stratul de ozon*, de la Montreal, adoptat la 16 septembrie 1987 prin **legea nr. 84 din decembrie 1993**. De asemenea, a acceptat Amendamentele la Protocolul de la Montreal privind substanțele care epuizează stratul de ozon, adoptate la Londra în 1993, la Copenhaga în 2001 și Montreal în 2001.

<http://www.ecomagazin.ro/ziua-internationala-pentru-protectia-stratului-de-ozon-16-septembrie/>

Din 1980 au început la București observațiile asupra cantității totale de ozon. Valorile măsurătorilor efectuate zilnic sunt transmise la centrele din

Canada și Grecia în vederea întocmirii harților emisferice de ozon.

România, contribuie la eforturile de scădere a emisiilor de gaze cu efect de seră prin , *Planul Național de Acțiune pentru Schimbări Climatice și Programul Național de Eliminare Treptată a Substanțelor care Epuizează Stratul de Ozon.*



Radiațiile ultraviolete - prieteni sau inamici?

Undele electromagnetice sau radiația electromagnetică sunt fenomene fizice în general naturale, care constau dintr-un câmp electric și unul magnetic în același spațiu, și care se generează unul pe altul pe măsură ce se propagă. (http://ro.wikipedia.org/wiki/Radia%C8%9Bie_electromagnetic%C4%83).

Majoritatea radiațiilor nu sunt vizibile cu ochiul liber, dar ele ne înconjoară și

efectele le simțim sau folosim în mod curent

Clasificarea radiațiilor electromagnetice se face în funcție de lungimea de undă a acestora, de frecvență sau energie. **Domeniul razelor ultraviolete** se referă la radiații cu lungime de undă de la 1 nm - 380 nm (1 nanometru = 10^{-9} m), cu o frecvență de 789 Hz (380 nm) până la 300 Hz (1 nm).

În funcție de efectele pe care le au asupra organismelor vii, radiațiile ultraviolete sunt împărțite în 3 clase:

UVA (315-400nm), cu lungimea de undă cea mai mare, sunt cele mai puțin nocive și sunt folosite în majoritatea centrelor de bronzare artificială; sunt mai intense dimineața și seara, pot trece prin sticlă și pot penetra straturile superioare ale pielii.

UVB (280-315nm) pot cauza arsuri ale pielii și ochilor. Radiațiile cu lungime de undă de aproximativ 280nm sunt puternic absorbite de proteine alterându-le sau distrugându-le. UVB, sunt mai puternice la prânz, nu trec prin sticlă, sunt responsabile de bronzare **dar** la o expunere prelungită a pielii conduc la îmbătrânire prematură, arsuri solare, urmate de slăbirea sistemului imunitar, apariția unor boli de piele și chiar modificări ADN.

UVB și UVA bronzează dar și ard pielea, ducând la arsuri întârziate, îmbătrânire și cancer de piele.

UVC (200-280 nm) sunt cele cu acțiune predominant germicidă și folosite la dezinfectare/sterilizare.

Vestea bună este că ozonul stratosferic (stratul intact sau cel diminuat) reține aproape radițiile UVC, lăsând să treacă procente din UVA și UVC.

Nu trebuie uitate **avantajele** folosirii radițiilor UV. Acestea au aplicații în domenii diverse ca: securitate, elemente de siguranță și autentificare (carduri

bancare, bancnote, etc.), lămpile fluorescente, astronomie, studii biologice și de combatere a dăunătorilor, spectrofotometrie, purificarea aerului, analiza minerale, markeri în chimie și medicină, sterilizare, dezinfectarea apei potabile, etc.



O pasăre apare pe card la iradierea UV a acestuia

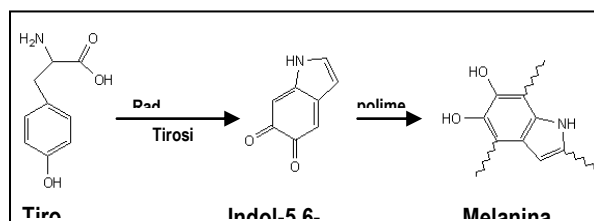
Unii fluturi (specia Papilioidea) utilizează semnale ultraviolete ca un sistem de comunicare. Sensibilitatea la această regiune oferă mai multe avantaje

acestor fluturi, cum ar fi un canal de comunicare privat indisponibil pentru animalele de pradă.



Bronzarea este un proces complex care are loc la nivelul pielii și constă în

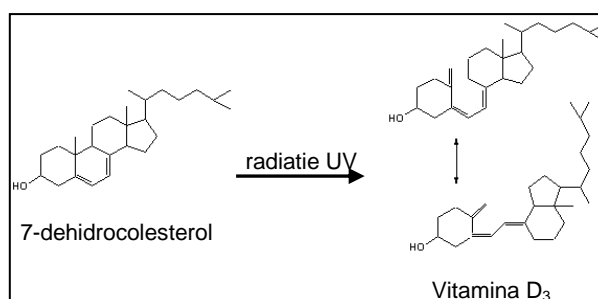
transformarea unor substanțe monomere ca tyrosina în melanină.



Bronzarea

Tot la nivelul pielii și sub acțiunea radiațiilor ultraviolete UVB are loc și

sintetizarea vitaminei D₃ (C₂₇H₄₄O) pornind de la o formă de colesterol.



Radiatii ultraviolete

Cum ne protejăm de radiațiile ultraviolete?

SPF – factorul de protecție solară (Sun Protection factor) este o unitate de măsură

(<http://www.fda.gov/AboutFDA/CentersOfices/CDER/ucm106351.htm>) care indică cât timp poți sta la soare fără a provoca arderea pielii. În prezent este calculat numai pentru radiațiile UVB, cele UVA nu au fost cuantificate deoarece nu produc aceleași efecte nocive asupra organismului uman. Totuși, marea majoritatea a produselor de protecție solară afirmă că protejează pentru toate tipurile de radiație UV!

Există o **concepție greșită** legată de SPF referitoare la timpul de expunere solară. De exemplu, mulți consumatori cred că, dacă ei s-ar arde stând la soare o oră, la

aplicarea unei creme de protecție solară cu SPF 15, aceasta le va permite să stea în soare 15 ore (adică de 15 ori mai mult), fără a se arde! Deși cantitatea de energie solară absorbită de piele este legată de timpul de expunere solară, există și alți factori care influențează cantitatea de energie solară: orele de expunere, localizarea geografică, prezența sau absența norilor, tipul de piele, calitatea și cantitatea de material de protecție solară aplicat, frecvența aplicărilor, etc.

Multe specii au dezvoltat metode naturale de protecție împotriva radiațiilor ultraviolete, de exemplu oamenii produc melanină în straturile exterioare ale pielii.

Pot plantele să sufere arsuri solare?



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

Plantele sunt întotdeauna expuse la radiații ultraviolete și dispun de mecanisme pentru a face față daunelor induse de acestea. Dar expunerea lor la un nivel ridicat de UV-B – le „supără” chiar și pe plante, principalul efect fiind asupra procesului de fotosinteză. De exemplu, unele soiuri de orez sunt mai rezistente la UVB așa cum rase diferite de oameni pot produce cantități diferite de melanina pentru protecția pielii, astfel ca plantele diferă.

Fitoplanctonul marin este de asemenea supus riscurilor la creșterea nivelului de UV.

Sunt razele soarelui mai intense la altitudini mai mari?

Radiații UV cresc cu creșterea altitudinii (intensitatea radiațiilor ultraviolete este cu 20% mai mare la 5000 de metri comparativ cu cea de la nivelul mării).

Mă pot “arde” razele solare reflectate de o suprafață?

Razele solare reflectate de unele suprafețe pot fi la fel de dăunătoare ca cele directe:

- nisipul / betonul reflectă 25% radiații UV
- zăpada reflectă 85% radiații UV
- Apa reflectă radiațiile UV 100%

Mă bronzez? Cum aleg o cremă de protecție solară?

Din cele mai vechi timpuri a fost apreciată acțiunea benefică a razelor de soare asupra pielii. Pielea frumos

bronzată are un aspect plăcut, dar expunerea la soare trebuie efectuată controlat. *Bronzarea presupune expunerea conștientă la radiațiile ultraviolete.*

Există mai multe moduri de a te bronzea: **natural**, (stând la soare, cu sau fără creme de protecție solară) și **artificial**, folosind radiațiile ultraviolete din centrele de bronzare („solare”) sau folosind substanțe care prin reacții chimice la nivelul pielii conduc la colorarea pielii (bronzare organică). Presupunând că aleg o crema de protecție solară, în primul rând citesc foarte bine eticheta! Pe etichetă trebuie precizați componenții activi ai acesteia..

De cele mai multe ori vedem o înșiruire de substanțe organice sau anorganice despre care nu știm prea multe lucruri. O listă a substanțelor din cremele de protecție solară a fost elaborată de FDA – Food and Drug Administration (<http://www.fda.gov/>), și de asemenea, de Personal Care Products Council (<http://www.personalcarecouncil.org/>). Primele pe listă sunt ingredientele active cu concentrația cea mai mare. Apoi sunt prezentați restul compușilor chimici (emolienții, lubrifianții, conservanții, parfumurile) în ordinea descrescătoare a concentrației.

În produsele de protecție solară ingredientele active sunt de obicei molecule aromatice conjugate cu grupări carbonil. Această structură generală a moleculelor le permite să absoarbă razele ultraviolete și după expunerea la



Proces educațional optimizat în viziunea
competențelor societății cunoașterii



Proiecte educaționale
strategice cu finanțare externă



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

lumina UV, cele mai multe ingrediente nu suferă modificări chimice importante păstrându-și caracteristicile absorbante fără să sufere foto-degradări importante. Unele produsele de protecție solară includ enzime, care se pretind a fi capabile să repare ADN-ul deteriorat de radiațiile UV.



Sarcini de lucru

1. Realizați o prezentare a factorilor care au condus la formarea găurii de ozon.
2. Propuneți un plan de măsuri care să conducă la refacerea stratului de ozon.
3. Elaborați un set de criterii pentru a alege ochelarii de soare potriviți.
4. Care ar fi condițiile pe care ar trebui să le îndeplinească un produs de „protecție solară”?
5. Elaborați materiale publicitare prin care să avertizați oamenii de pericolul reducerii stratului de ozon.
6. Urmăriți pe site-urile specializate evoluția stratului de ozon și a indicelui UV.

http://en.wikipedia.org/wiki/Atmosphere_of_Earth

http://mediu.scienceline.ro/Mediu_541_1.html

[http://www.high-](http://www.high-health.info/aer/poluarea/ozonul.htm)

[health.info/aer/poluarea/ozonul.htm](http://www.apmbm.ro/index.php?cod=82&scod=52)

<http://www.apmbm.ro/index.php?cod=82&scod=52>

<http://www.geopedia.info/2010/03/05/gaura-din-stratul-de-ozon-si-co2/>

<http://areonlee.wordpress.com/2009/04/30/8-ways-to-save-the-earth/>

http://www.eoearth.org/article/Kyoto_Protocol

http://www.eoearth.org/article/Montreal_Protocol_on_Substances_that_Deplete_the_Ozone_Layer

<http://www.personalcarecouncil.org/>

Resurse web suplimentare

<http://www.theozonhole.com/>

http://mediu.scienceline.ro/STRATUL_DE_OZON_5685_541_1.html



Proces educațional optimizat în viziunea
competențelor societății cunoașterii



Proiecte educaționale
strategice cu finanțare externă



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

5. MODEL DE ABORDARE TRANSDICIPLINARĂ

Subtema 5. Dezastre naturale în istorie. Studiu de caz: Lisabona, 1755

Repere cronologice:

Cca 1500 î.Hr. – Erupția vulcanului din insula Santorini, prin efectul valurilor tsunami, provoacă distrugerea civilizației minoice din insula Creta.

464 î.Hr. – Distrugerea cetății Sparta în urma unui cutremur de pământ.

79 î.Hr. – Erupția vulcanului Vezuviu provoacă dispariția orașului roman Pompei și un număr de circa 30 000 de victime.

557 – Cutremurul de la Constantinopol determină avarierea gravă a bisericii Sf. Sofia.

1219 – Marea inundație provocată de prăbușirea unui baraj natural devastează orașul Grenoble.

1302 – Distrugerea Farului din Alexandria, una dintre cele șapte minuni ale Antichității, în urma unui cutremur.

1555 – Dezastrul din Srinagar (India), provocat de un cutremur, determină moartea a aproximativ 60 000 de persoane.

1556 – Cel mai teribil cutremur de pământ înregistrat până acum, provoacă, în China (la Shaanxi), moartea a circa 800 000 de oameni.

1687 – Distrugerea prin cutremur a orașului Lima, în Peru.

1707 – Seismul din Hoei, Japonia, cu o magnitudine estimată de 8,6 pe scara Richter, provoacă erupția vulcanului Fuji.

1755 – Catastrofa seismică de la Lisabona (aprox. 60 000 de victime).

1783 – Erupția vulcanului Lagagikar, din Islanda, provoacă perturbații climatice și foamete în Europa.

1797 – Seismul din Ecuador provoacă modificări ale geografiei Anzilor Centrali ecuadorieni.

1883 – Erupția vulcanului Krakatoa provoacă valuri de 40 m înălțime, care ajung până pe coastele Americii de Nord.

1906 – Orașul San Francisco este afectat de un cutremur cu magnitudinea estimată la 8,0 pe scara Richter.

1908 – În Siberia (Tunguska), se produce explozia determinată de prăbușirea unui meteorit cu o greutate estimată la 40 000 de tone, cu efecte resimțite până în Europa.

1923 – Distrugerea orașelor japoneze Tokyo și Yokohama printr-un cutremur, urmat de un incendiu, care provoacă 142 000 de morți.

1958 – În Alaska, un cutremur cu magnitudinea 8,2 pe scara Richter determină o prăbușire catastrofală de teren în golful local, urmată de un val de apă de circa 525 m înălțime.

1960 – Cutremurul catastrofal din Chile, de 9,5 grade pe scara richter, provoacă distrugerea tuturor orașelor de coastă din regiune și valuri tsunami care



provoacă ravagii până în Hawaii, Japonia, Filipine.

1976 – Cutremurul de 7,8 grade din China distruge complet orașul industrial Tangshan.

2004 – Cutremurul din Indonezia, urmat de tsunami, provoacă peste 200 000 de victime umane.

2005 – Inundații musonice catastrofale în India. Uraganul Katrina devastează New Orleans (SUA).

2010 – Cutremur cu magnitudinea 7,0 pe scara Richter, care provoacă peste 230 000 de morți și 300 0000 de răniți în Haiti.

Contextul general. Dezastrele provocate de natură reprezintă evenimente ce nu pot fi controlate direct de oameni și care generează distrugerii de mare amploare. În istorie, nu de puține ori, catastrofele naturale precum cutremurele de pământ, erupțiile vulcanice, inundațiile, au avut consecințe iremediabile asupra comunităților umane, provocând distrugerea unor orașe sau prăbușirea unor civilizații întregi. Dintotdeauna, marile dezastre naturale au afectat mentalul colectiv, lăsând o impresie deosebit de puternică supraviețuitorilor. Acestea s-au aflat, în trecut, la originea unor legende și mituri, forme de explicare a naturii prin intervenția divinității. De asemenea, în epocile mai recente, catastrofele naturale au determinat oamenii să imagineze metode de prevenire și, pe cât posibil, de contracarare a efectelor devastatoare ale acestora.



Carlo Brancaccio, *Inundație la Paris* (pictură, 1910)

Studiu de caz. Lisabona, 1755

Portugalia în prima jumătate a secolului al XVIII-lea. Domnia regelui João (Ioan) al V-lea (1706-1750) a reprezentat momentul de apogeu al Regatului Portugaliei, a cărei prosperitate se baza pe exploatarea principalei sale colonii, Brazilia. Aceasta din urmă era concomitent sursă de aur și diamante pentru susținerea bugetului portughez și deșeu pentru populația excedentară a metropolei, care nu-și putea găsi de lucru în economia slab dezvoltată a Portugaliei.

Aristocrația, deosebit de influentă în epocă, împiedica orice acțiune de modernizare, politică sau economică. Din acest motiv, pe de o parte, viața socială portugheză se desfășura într-un fast și cu cheltuieli ieșite din comun (susținute de resursele provenite din Brazilia), iar pe de altă parte, Portugalia pierdea venituri importante ca urmare a dependenței de importuri.

În această perioadă, Portugalia s-a îmbogățit cu nenumărate edificii fastuoase, precum palatul Mafra din Lisabona, biblioteca Joanina din Coimbra și palatul regal din Sintra; s-au dezvoltat artele și științele; a fost editat primul ziar portughez (*A gazeta de Lisboa*)

Cheltuielile nemăsurate și deficitul bugetar accentuat au determinat, spre sfârșitul domniei lui João al V-lea, slăbirea autorității monarhice și contestarea regimului absolutist.



Regele Portugaliei, João al V-lea (1706-1750)

Portugalia după 1750. Cutremurul de pământ din 1755. Domnia regelui José I (1750-1777) a fost domniată de consecințele marelui cutremur din 1755 și de personalitatea prim-ministrului Sebastião José de Carvalho e Melo, marchizul de Pombal. Cutremurul din 1755 avea să-i permită acestuia din urmă să exercite o putere absolută asupra statului portughez. Prin politica sa de

reformă în spiritul absolutismului luminat, marchizul de Pombal a transformat Portugalia într-un stat modern.



Marchizul de Pombal (pictură, sec. al XVIII-lea)

Cutremurul devastator de la Lisabona s-a produs la 1 noiembrie 1755, zi cu o semnificație religioasă deosebită în lumea catolică: Sărbătoarea Tuturor Sfinților. Magnitudinea estimată a seismului este de 8,7 pe scara Richter, distrugerile provocate de acesta fiind amplificate de valurile tsunami și de incendiile devastatoare care l-au însoțit. Seismul este socotit printre cele mai devastatoare din istorie, provocând moartea a aproximativ 60 000 de persoane (din totalul de circa 250 000 de locuitori) și distrugerea orașului Lisabona în proporție de 85%. Primul val tsunami care a urmat cutremurului a atins înălțimea de zece metri, fiind urmat de încă două, apa mării ajungând până la fluviul Tago. Întreaga zonă de sud a Portugaliei a suferit distrugeri, îndeosebi

regiunea Algarve. Cutremurul a fost resimțit până în Finlanda, valurile provocate de acesta ajungând, peste Atlantic, până în Barbados și Martinica. Pentru prima dată s-au realizat, cu acest prilej, studii asupra comportamentului animalelor, care au fugit din calea seismului către zona de interior a țării.



Portul Lisabona distrus de tsunami și incendii
(litografie, 1755)



Localizarea estimativă a epicentrului
cutremurului din 1755

Clădirile din Lisabona au fost distruse fie de cutremur, fie de tsunami sau de incendii. Printre acestea s-au numărat palatul regal, clădirea operei, principalele edificii religioase (catedrala Santa Maria, mănăstirea carmelită, ale cărei ruine au fost conservate până azi, bisericile Sf. Paul, Santa Catarina, Sf. Vicente). Cel mai mare spital din lume în epocă, Spitalul Regal al Tuturor Sfinților, a dispărut în totalitate, împreună cu sute de pacienți. Cutremurul a provocat pierderea a nenumărate opere istorice și artistice (zeci de mii de volume ale bibliotecii regale, arhiva călătoriilor lui Vasco da Gama, picturi de Rubens și Tizian etc.).

Resursă web suplimentară

<http://en.wikipedia.org/wiki/Tsunami>



Palatul Ribeira, distrus complet de cutremurul
din 1755 (imagine de epocă)

Reconstrucția Lisabonei sub conducerea marchizului de Pombal. Familia regală a supraviețuit în întregime cutremurului,

regele lăsând în grija prim-ministrului, marchizul de Pombal, măsurile necesare pentru a înlătura efectele seismului și a reconstrui capitala. Au rămas celebrele cuvintele marchizului, rostite imediat după cutremur: “Acum să-i îngopăm pe cei morți și să-i hrănim pe cei vii!”.

După restabilirea situației, marchizul de Pombal a trecut la refacerea orașului. Acesta a fost complet curățat de ruine și s-a trecut, cu ajutorul arhitecților și al inginerilor, la construirea unei Lisabone noi, pe baza unor planuri arhitecturale raționale, moderne, inspirate de filosofia Epocii Luminilor. Printre cei mai importanți arhitecți și ingineri ai vremii s-au numărat Manuel da Maia, Eugenio dos Santos, Machado de Castro și Elias Sebastian Pope. Au fost trasate străzi și trotuare largi, activitățile economice au fost grupate pe cartiere, a fost regândită întreaga înfățișare a noilor clădiri și piețe publice, au fost introduse pentru prima dată elemente prefabricate în construcții. Reprezentativ pentru noua arhitectură este centrul orașului Lisabona (*Baixa pombalina*).

S-a format astfel un nou stil arhitectural, numit “pombalin”. Un aspect interesant: marchizul de Pombal a recurs la primele teste de rezistență seismică: modele din lemn ale noilor clădiri erau testate prin simularea cutremurelor cu ajutorul militarilor, puși să mărșăluiască în jurul lor!



Cartierul *Baixa pombalina*, Lisabona

Începuturile seismologiei. Marchizul de Pombal este considerat și un precursor al seismologiei moderne. După cutremurul din 1755, acesta a adresat tuturor parohiilor țării un chestionar, conținând întrebările:

- ✓ Cât timp estimează durata cutremurului?
- ✓ Câte replici au fost simțite?
- ✓ Ce pagube s-au produs?
- ✓ Ce s-a întâmplat cu puțurile de apă și cu fântânile?
- ✓ Care a fost comportamentul animalelor?

Răspunsurile oferite de preoți au permis cercetarea științifică a dezastrului. Cutremurul de la Lisabona a stârnit numeroase dezbateri, științifice și

filosofice în epocă. Filosoful Immanuel Kant a realizat o monografie, *Despre cauzele cutremurelor* (1756), în care a avansat o teorie proprie cu privire la aceste cataclisme.



Immanuel Kant (portret)

Sursă documentară

Cutremurele de pământ ne arată că, aproape de suprafața sa, pământul este străbătut de caverne și că, sub picioarele noastre, galerii de mină secrete se întretaie și se îndreaptă în toate direcțiile. Acest fapt va fi, fără îndoială, confirmat de cercetările științifice viitoare. În aceste cavități arde un foc permanent, sau există o substanță combustibilă care nu are nevoie decât de puțin pentru a se aprinde și a cutremura măruntaiele pământului, făcând ravagii.

(Immanuel Kant, *Despre cauzele cutremurelor*)



Sarcină de lucru

Căutați informații suplimentare despre istoria seismologiei și realizați o prezentare a evoluției teoriilor despre producerea cutremurelor.

Aspecte mentale și filosofice ale cutremurului de la Lisabona. Cutremurul a avut loc în ziua unei mari sărbători religioase și a provocat, prin numărul mare de victime și prin prăbușirea majorității edificiilor religioase ale orașului, un adevărat șoc celor care au supraviețuit. Mulți au pus dezastrul pe seama pedepsei divine, dificil de explicat de către teologii și filosofii epocii, iar de aici s-au stârnit nenumărate controverse cu privire la acest subiect. Aceasta cu atât mai mult cu cât Europa se afla în plin Iluminism, curent cultural care exalta spiritul rațional. Principala problemă dezbătută de gânditorii vremii a fost cea legată de validitatea, în fața unui asemenea dezastru, a teodiceei, doctrină filozofico-religioasă conform căreia lumea este o creație perfectă a divinității, răul are cu totul o altă origine decât cea divină iar existența lui nu poate pune la îndoială bunătatea și atotputernicia lui Dumnezeu. În această controversă s-au remarcat îndeosebi filosofii francezi Voltaire, prin *Poemul despre dezastrul Lisabonei*, și Jean-Jacques Rousseau.



Sarcină de lucru:

Realizați studii de caz, finalizate cu câte o prezentare PowerPoint asupra următoarelor dezastre naturale din istorie și a consecințelor acestora:

1. Erupția vulcanului din insula Santorini (mil. II î.Hr.)
2. Erupția vulcanului Vezuviu (79 î.Hr.)
3. Prăbușirea meteoritului tungus (1908).

<http://www.noaa.gov/>

4. Sanctuariile marine (ecosisteme marine)

<http://sanctuaries.noaa.gov/about/welcome.html>

5. CERN- Palatul Echilibrului – pavilionul expoziției 2002 din Elveția pe tema aniversării a 10 ani de la prima conferință ONU despre mediul înconjurător

<http://www.groupe-h.com/pdf/Globe%20at%20CERN.pdf>

6. NASA. Imagini despre univers, planete, Terra, spațiul cosmic, sistemul solar

<http://www.nasaimages.org/>

Resurse web suplimentare

1. Earthquake Hazard Program

<http://earthquake.usgs.gov/>

2. Monitorizarea seismelor pe glob

<http://www.iris.edu/seismon/>

3. Serviciul Național de Supraveghere și Administrare a Oceanelor (SUA)

6. MODEL DE ABORDARE TRANSDISCIPLINARĂ

Subtema 15. Dezechilibre naturale: încălzirea globală

Activitățile umane zilnice necesită utilizarea combustibililor fosili (petrol, cărbuni și gaze naturale) pentru producerea energiei și pentru transport. Aceste procese conduc la emisii de gaze

de seră, în special dioxid de carbon, fiind considerate responsabile pentru afectarea climei. Din peisajul zilnic al lumii nu lipsesc furtuni puternice, inundații, secetă și valuri de căldură. Din cauza gazelor de seră emise deja în

atmosfera, suntem predispuși la o încălzire cu 1,2- 1,3 șC a temperaturii în următoarele decenii. Pentru a evita deteriorarea ireversibilă a planetei,

temperatura de la suprafața pământului nu trebuie să crească cu mai mult de 2°C față de nivelul din perioada preindustrială. Comisia Europeană a declanșat o campanie prin care învață consumatorii ce ar putea să facă pentru a opri încălzirea globală. UE pledează pentru un acord global privind schimbările climatice după 2012. Acesta este motivul pentru care Uniunea lansează un apel la adresa țărilor dezvoltate pentru a reduce, până în 2020, emisiile generate cu 30% față de nivelurile înregistrate în 1990. Responsabilii europeni pledează pentru utilizarea tehnologiilor curate de ardere a cărbunelui, pentru creșterea eficienței energetice și pentru promovarea utilizării

surselor de energie care protejează mediul.

Dar cum am ajuns aici?

Cartea de identitate a Pământului în secolul al XXI-lea

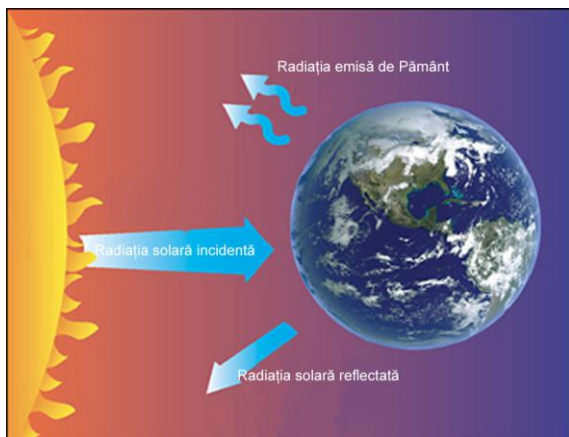
Planetă a sistemului solar, cunoscută ca fiind planeta albastră, Terra s-a născut în urmă cu circa 4,6 miliarde de ani, dintr-un nor de gaze și de praf stelar. Sfera de piatră formată a evoluat de-a lungul timpului, căpătând stratul de aer – atmosfera și stratul de apă – hidrosfera.

Când condițiile au permis, a apărut învelișul viu al planetei – biosfera.

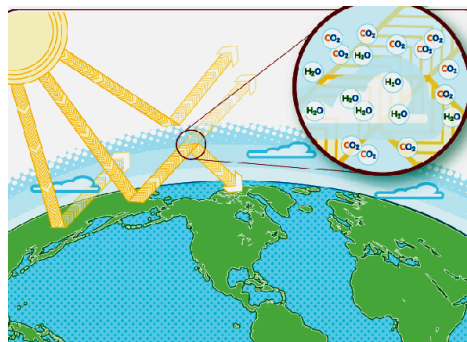


Dintre toate învelișurile, atmosfera este cea mai sensibilă, fiind cel mai ușor de tulburat. O serie de activități umane au provocat și provoacă în continuare modificări considerabile ale compoziției chimice a atmosferei. Este vorba, în principal, despre gaze precum dioxidul de carbon, metanul, dioxidul de azot, clorofluorocarburi, care absorb radiația infraroșie provenită de la Soare, pentru a o reemite, menținând-o astfel la nivelul straturilor atmosferice. Până la un anumit nivel efectul este benefic, asigurând o temperatură propice menținerii vieții în straturile inferioare ale atmosferei terestre. Terra primește energie de la Soare. O parte din radiația solară incidentă este reflectată de corpurile de pe suprafața sa, iar alta este absorbită și reemisă de către aceleași corpurile și de către particulele atmosferice.

Efectul de seră



Mecanismul absorbției și al emisieii
radiației solare de către Terra

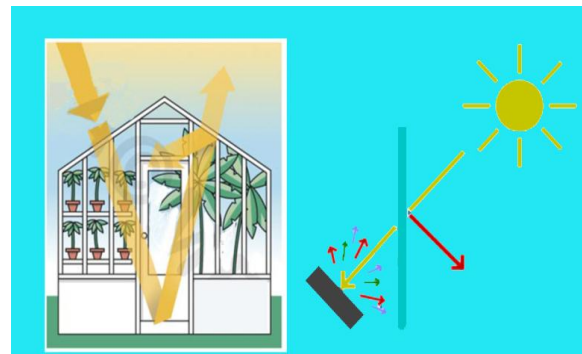


Absorbția radiației infraroșii
și reemisia ei de către moleculele de
gaze din atmosferă

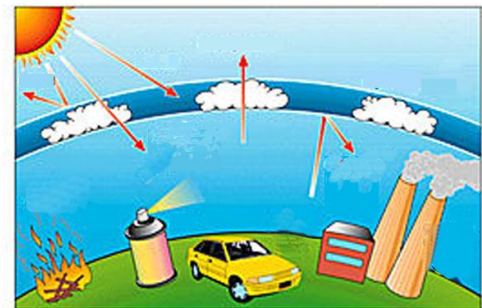


Sarcină de lucru

Încercați să vă imaginați ce se întâmplă într-o incintă cu pereți de sticlă, supusă acțiunii radiațiilor solare! Treceți acum la scară planetară, considerând întreaga atmosferă. Puteți utiliza lecția AeL intitulată Transformări de fază-topire și solidificare- în natură, Term 13, momentul 7, pasul 1.



Efectul natural de seră

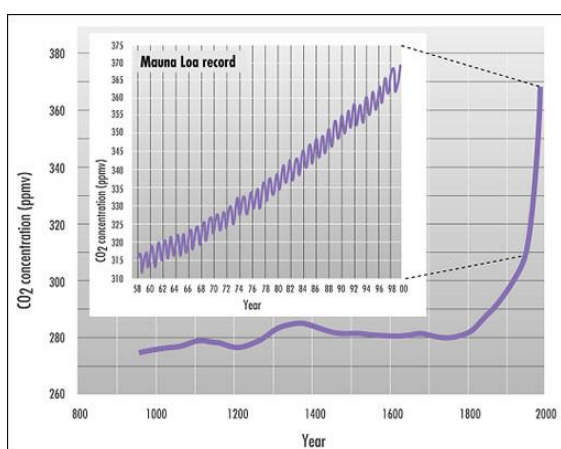


Factori care favorizează efectul
de seră

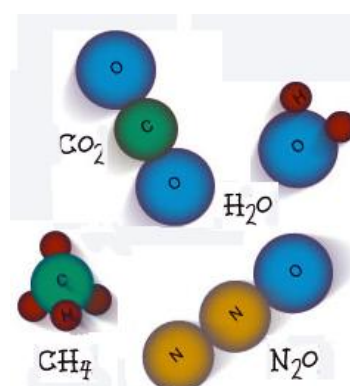
În zilele noastre se produce o accentuare a efectului de seră. Absorbția radiației infraroșii și reemisia ei de către moleculele de gaze din atmosferă este multiplicată de foarte multe ori, din cauza factorilor pe care îi puteți identifica în imagine. Cel mai mare procent din energia electrică consumată de către omenire este produs prin arderea combustibililor fosili. Aceasta are ca efect emisia de CO₂ care este eliberat în atmosferă. El contribuie la intensificarea efectului de seră și a încălzirii globale. La nivel planetar, intensificarea efectului de seră se soldează cu încălzirea atmosferei și a suprafeței terestre. Acestea antrenează, la rândul lor, modificări climatice, topirea ghețarilor și

diminuarea permafrostului, ridicarea nivelului apelor marine, apariția ploilor acide, modificarea regimului precipitațiilor etc. Emisiile de CO₂, metan, NO₂ și clorofluorocarburi în atmosferă s-au intensificat în ultimul secol după cum indică diagramele

următoare. Ele duc la intensificarea efectului de seră. Până la o anumită limită, efectul de seră este benefic. După depășirea lor apar probleme. În tabelul următor apar principalele gaze responsabile de intensificarea efectului de seră și sursele producerii lor.



Evoluția concentrației CO₂ atmosferic în ultimul mileniu



Moleculele responsabile de amplificarea efectului de seră

În figura următoare puteți observa modul în care are loc absorbția radiației infraroșii de către moleculele gazelor de seră care ulterior emit radiație infraroșie, în toate direcțiile, producând astfel multiplicarea acesteia.



Mecanismul microscopic al absorbției și al reemisiiei radiației infraroșii



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!



Sarcini de lucru

1. Studiați evoluția concentrației de CO₂ atmosferic în ultimul mileniu. Puteți utiliza lecția AeL intitulată Transformări de fază- topire și solidificare- în natură, Term 13, momentul 7, pasul 4. Formulați opinii cu privire la cauzele acestei evoluții.
2. Studiați ce se întâmplă cu CO₂ care ajunge în atmosferă. Explicați rolul oceanelor și al vegetației în micșorarea concentrației de dioxid de carbon atmosferic.

fenomene extreme, care au început să apară și în România, unde înregistrăm cam 10 tornade pe an, dar de intensitate mai mică decât cele din Statele Unite.



Consecințele încălzirii globale

Dacă efectele încălzirii globale nu vor fi încetinite, scenariile Agenției Europene de Mediu arată că România se va confrunta, în câteva zeci de ani, cu deșertificări, teritorii invadate de ape, fenomene meteo extreme și dispariția unor specii de animale și plante. Specialiștii mai susțin că, în cazul în care procesul de încălzire globală nu va fi redus, nivelul Mării Negre ar putea crește alarmant. În aceste condiții, Delta Dunării ar putea fi inundată total, iar orașe precum Tulcea, Galați, Brăila și Sulina ar urma să fie parțial inundate. Totodată, zona litorală a Mării Negre între Sulina și Vama Veche este în pericol. Încălzirea globală aduce cu ea

Pe lângă toate acestea, plaiurile mioritice se vor confrunta și cu apariția unor zone deșertice. Mai afectate de acest fenomen vor fi partea de vest a Olteniei și partea de sud-est a Banatului, unde fenomenul a apărut deja. Agenția Europeană de Mediu a făcut public un raport din care reiese faptul că, în următorii ani, se vor înregistra importante creșteri de temperatură în sudul și estul continentului. Seceta va fi resimțită în toate anotimpurile printr-o încălzire cu 5-7 grade Celsius și o continuă scădere a precipitațiilor, cu 20-40%. „Cele mai afectate regiuni din România vor fi Dobrogea, Oltenia, sudul Munteniei și Banatul. În lipsa unor măsuri urgente, este posibil să asistăm la deșertificarea părții de sud a țării, în special în județul Dolj și în Dobrogea. Alături de Spania, Italia și Grecia, România se află printre primele care vor





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

fi afectate de aceste schimbări, care vor fi vizibile încă din anii 2020-2030. Modificarea condițiilor climatice va influența ecosistemele, așezările umane și infrastructura în toate palierele vieții economico-sociale din România”, atrage atenția raportul.

Fenomenul El Nino, ce încălzește Oceanul Pacific, producând cantități mari de precipitații în Emisfera Nordică, inundații catastrofale în America de Sud și incendii în pădurile din Australia și din Indonezia, va dispărea către jumătatea anului, potrivit Organizației Meteorologice Mondiale (OMM), din subordinea ONU. Anul acesta (2010), El Nino a fost învinuit de ninsoarele abundente din Statele Unite și de seceta prelungită din Australia. Cel mai recent ciclu al acestui fenomen a început în iunie 2009. Specialiștii consideră că el este cauza ploilor abundente din Uganda care au produs alunecări de teren și au distrus surse de hrană. Temperaturile mai ridicate, provocate de El Nino, sunt urmate de obicei de o răcire generată de fenomenul cunoscut ca La Nina. Potrivit celui mai probabil scenariu, temperatura Pacificului în regiunea tropicelor va scădea la nivelul normal până la mijlocul anului, după ce în lunile noiembrie - decembrie a crescut cu 1,5 grade Celsius. OMM a avertizat că lunile martie - iunie ar putea fi cele mai dificile, pentru că posibilitatea de a face prognoze precise este foarte redusă. Ultima manifestare extremă a fenomenului El Nino, din 1998, a ucis 2.000 de oameni și

a provocat daune de miliarde de dolari în agricultură și în infrastructură, în Australia și în Asia. (12 aprilie 2010, Sursa: Ziarul de Iași).

Plantațiile exotice, efect al încălzirii globale

Creșterea temperaturilor medii anuale a creat condiții pentru dezvoltarea culturilor cu specific mediteranean în zone în care clima era considerată a fi temperat continentală .

Știați că?

- În județul Mehedinți, la Șvința, există de zece ani plantații de smochini pe zece hectare?
- În localitatea prahoveană Gura Vadului, în fiecare primăvară înfloresc migdalii și smochinii?
- În Timișoarei și în mai multe localități din Banat au apărut măslinii și plantațiile de muștar?
- În comuna constănțeană Ostrov se produc anual câte 4 tone de kiwi, de 15 ani încoace?



Sarcină de lucru

Creați o prezentare PowerPoint în care să ilustrați efectele fenomenului de încălzire globală.

Utilizați informații selectate de la următoarele adrese web:

<http://www.incalzireaglobala.org>
<http://www.climatecrisis.net>



Ce ne rămâne de făcut?

Știința și tehnologia oferă ca soluții la problema schimbărilor climatice: utilizarea energiilor regenerabile și sporirea eficienței energetice. Acestea trebuie completate cu reducerea utilizării combustibililor fosili (petrol și gaz). Natura ne pune la dispoziție o varietate de alternative pentru producerea energiei. Singura problema este cum să transformăm lumina solară, vântul, biomasa, energia geotermală sau puterea apei în electricitate sau în căldură într-un mod ecologic și cu costuri cât mai mici, reducând astfel emisiile de CO₂ și efectul de seră și ajutând la protejarea climei și a mediului înconjurător.

Știați că?

- *Dacă mergeți pe jos, mergeți cu bicicleta, mergeți mai mulți într-o mașină sau mergeți mai des cu mijloacele de transport în comun, veți evita eliminarea în atmosferă a 450 de grame de dioxid de carbon la fiecare 1,6 kilometri pe care nu îi parcurgeți cu mașina?*
- *Puteti evita eliminarea a 544 kilograme de dioxid de carbon în atmosferă dacă vă reduceți cantitatea de gunoi cu 10%?*



Sarcină de lucru

Identificați și alte metode de reducere a consumului individual de energie și de micșorare a emisiilor de dioxid de carbon. Creați un afiș care să ilustreze metodele găsite de voi. Imaginați-vă că el va fi plasat în toate stațiile de transport în comun dintr-un oraș !

Resurse:

Revista și site-ul "National Geographic".
Reportaje de călătorie în zone geografice cu climat extrem.

Recomandări pentru realizarea proiectului

Proiectul poate consta dintr-o serie de dezbateri finalizate cu colaje, postere, eseuri, scenarii.