

UVOD

U savremenim društvima, čovječanstvo troši ogromne količine resursa i energije. Svake godine svi ljudi svijeta potroše onoliko energije koliko bi se dobilo sagorijevanjem deset milijardi tona uglja. Dok naša energija ne potiče isključivo od uglja, ni stvarnost nije ništa bolja: otprilike 40% ukupne energije proizilazi samo iz nafte, a skoro polovina potiče od uglja i zemljinog gasa. To ukupno čini skoro 90% energetske potrošnje čovječanstva koja potiče od fosilnih goriva. A šta je onda fosilno gorivo? Fosilno gorivo je, u suštini, energetski izvor koji je nastao od starih, fosilnih ostataka biljaka i životinja. Pod intenzivnom toplotom i pritiskom koji se nalaze duboko ispod zemljine površine, prvobitna organska materija mijenjala je svoj sastav, a rezultat nakon miliona godina jeste smješa ugljikohidrata u vidu uglja, nafte ili plina. Sama po sebi, fosilna goriva su suštinski bezopasna, barem ako ih se ne dira pod zemljom. Problem, čini se, nastaje iz opsesije savremenog čovjeka fosilnim gorivima: ona jednostavno "dobro gore".

Šta spada u fosilna goriva? Najzastupljeniji u upotrebi danas su sigurno ugalj i nafta, a postoji i zemni gas. *A ko koristi ovu vrstu energenata?* Najkraći odgovor glasi: gotovo svi.

Najlakše je uperiti prstom na žrtvenu jagnjad, a to su naravno elektodistribucije i fabrike, prosto zbog toga što ispuštaju ogromne količine dima i pare iz svojih dimnjaka. Ali, zašto to čine? Pa očigledno iz razloga što je nama potrebna struja, toplota, te fabrički proizvodi. Čak i ako lično ne spaljujemo goriva, to se čini u ime nas i za našu dobrobit. Zatim, tu su i oni koji ih zaista lično spaljuju u vlastitim pećima za grijanje. U mnogo slučajeva su one čak gore od ogromnih industrijskih dimnjaka, jer je malo koja kućna peć opremljena filterima koje nadgleda država, pa time nastaju problemi iz jednog veoma lokalnog izvora.



Slika 1: Zagađenje vazduha

Pored toga, u svijetu postoje milioni automobila. Zapravo se 63 miliona novih vozila proizvodi godišnje, sa Evropom u vrhu, sa trećinom ukupne svjetske proizvodnje. Dok se nova vozila pretežno nameću bogatijim nacijama svijeta, automobili u zemljama u razvoju su u najvećem broju slučajeva stariji pa time i manje povoljni po sredinu. A ovi podaci se naravno ne odnose na enormnu količinu putnih vozila, vozova, brodova i aviona koji se koriste za transport ekonomskih, vojnih i drugih infrastrukturnih potreba naše civilizacije. Svi istaknuti izvori upotrebe emisija fosilnih goriva imaju određene posljedice na naše zdravlje, život, okoliš i na našu planetu.

A koje su posljedice? Zagađenje i zdravlje – Zagađenje zemlje i vode može biti izuzetno uočljivo, naročito kada je u pitanju nafta. Samo jedan litar nafte za motore može da



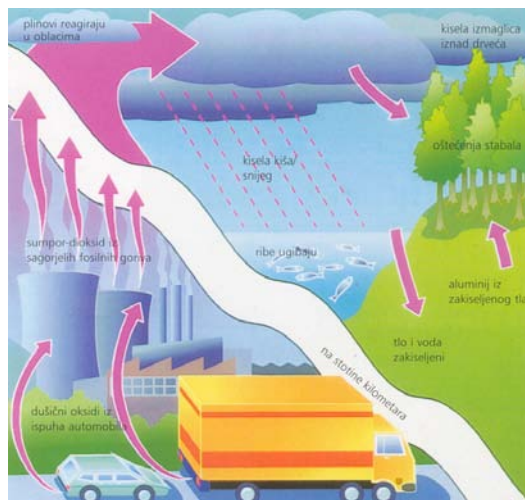
Slika 2: Naftna mrlja

zagadi milione litara vode, dok jedan litar benzina zagadi 750 hiljada litara vode. Tako male količine nafte i benzina su isuviše česte, a nerijetko su posljedica nepravilnog raspolaganja naftom i benzinom. Međutim, nafta koja je iscurila ili se prolila, može imati izuzetno velik razarajući učinak na okolinu, te time privući mnogo veću pažnju. Problemi najčešće nastaju tokom transporta nafte i plina utičući na područja, ljude, biljke i životinje, koji su poprilično udaljeni od izvora goriva. Kada curi iz cijevi ili teretnih vozila, plin može da eksplodira, a nafta može da oteče u obližnji vodeni izvor. Međutim, zagađenja nisu samo vezana za vodu koju pijemo i za zemlju sa koje jedemo. Ogroman je problem i zagađenja vazduha koji udišemo. Po cijelom svijetu postoje gradovi koji su vrlo zagađeni, a čiji je zrak preopterećen

nečistoćama koje su posljedica svih načina upotrebe fosilnih goriva, a ne samo uglja. Los Anđeles i Meksiko Siti su faktički ozloglašeni zbog svog maglovitog neba ispunjenog smogom. Neki ljudi u Tokiju putuju noseći hirurške maske da profiliraju zrak koji udišu. Rezultat svega je veliki broj oboljelih od disajnih i respiratornih oboljenja, kancerogenog i nekancerogenog svojstva, među kojima nažalost ima i veliki broj djece.

Ogromnom količinom hemikalija u zraku mijenja se i hemijski sastav samih oblaka. Jedna od glavnih posljedica jesu kisele kiše. Najčešći način nastanka kiselih kiša je ispuštanjem sumpor dioksida (SO_2) i oksida azota (NO_x) sagorijevanjem fosilnih goriva. Ovi spojevi međusobno stupaju u reakcije, pa nastaju sumporna i azotna kiselina (odnosno H_2SO_4 i HNO_3), od kojih je svaka lako rastvorljiva u vodi. Rezultat toga nisu samo kisele kiše, već mogu nastati i kisel snijeg ili magla. Isto tako, postojanje ovih kiša olakšava otrovnim supstancama kao što su živa, aluminijum i bakar da se rastope u vodenim izvorima, što za posljedicu ima dalje zdravstvene tegobe svih živih bića. Najviše uticaja imaju na biljke i šume, koje ne samo da su pod konstantnim uticajem toksina, već i time slabe i postaju podložnije na napade štetočina.

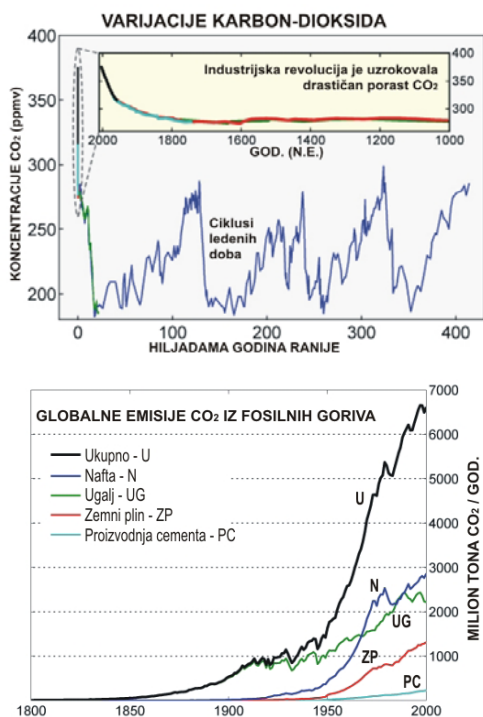
Kakav je odgovor prirode na ovakav napad? Najveći problem današnjice je zasigurno velika emisija štetnih materija u atmosferu i posljedično, uništavanje ozonskog omotača, efekat staklene bašte i globalno zagrijavanje planete. U srži problema staklene bašte leži termin "staklenički plinovi". U biti, određeni plinovi, poput ugljendioksida (CO_2), metana (CH_4) i ozona (O_3), stvaraju efekat poput onoga kojeg stvara staklo u stakleniku: svjetlost određene



Slika 3: Kruženje zagađenja

talasne dužine ne može izaći kada jednom uđe, a to toplotu održava unutra, tako da vaše biljke mogu rasti tokom cijele zime. Glavni uzročnik koji se izdvaja u ovom efektu je CO_2 . I kao posljedicu nakupljanja toplote, imamo globalan stepen porasta temperature do 2°C godišnje.

Naučnici su godinama vršili ispitivanja fokusirajući se na primarni gas efekta staklene bašte – CO_2 . Najzad su došli do zaključka da se nivo ugljendioksida drastično povećao. Geološka ispitivanja ledenih slojeva pokazala su da je Zemlja prošla kroz nekoliko prirodnih ledenih doba sa prilično jednakom šemom CO_2 -udjela, nastalom najviše zbog prirodnih promjena u planetinoj orbiti. Iz ovog podatka se čini da Zemlji predstoji prirodni pad udjela CO_2 , kako će i život izumrijeti tokom ledenog doba. Međutim, možemo vidjeti da je ljudska civilizacija tokom ovog sadašnjeg ciklusa uzela koncentracije CO_2 u svoje ruke, jer je nivo ovog plina neviđeno porastao, a sve to počevši sredinom osamnaestog vijeka. To se podudara sa početkom industrijske revolucije i njene intenzivne eksploatacije fosilnih goriva punih



Slika 4: Emisije CO_2

ugljendioksida i drugih stakleničkih plinova. Prije šezdesetak godina su emisije iz tog prvog perioda počele rasti još strmijom stazom, zahvaljujući savremenoj teškoj industriji.

Sam po sebi, CO₂ i nije loša stvar, čak štaviše, neophodan je: pokreće fotosintezu kod biljaka, a bez njega biljke ne bi mogle stvarati kiseonik koji nam je potreban za disanje, pa bi i sve životinje uginule i one više ne bi izdisale CO₂ koje bi biljke ponovo primale. Posljedica nestašice CO₂ bila bi planeta bez ikakvog života. Ali, poput omiljenog pića ili hrane svakog dana do kraja života, previše dobrog na kraju vam prije ili kasnije naškodi.

Sarkastično bi mogli reći i da globalno zagrijavanje možda izgleda i kao da bi moglo imati neke pozitivne posljedice, kao na primjer, mogli bismo dobiti lijepu preplanulu boju na nekoj švedskoj obali ili uzgajati banane u Sankt Petersburgu. Ali to su, naravno, vrlo kratkoročne beneficije. Poslije određenog vremena javile bi se suše pa ne bismo mogli ništa uzgajati, rupe u ozonu bi štetile našem zdravlju i sl. Međutim, spisku katastrofa ni ovdje nije kraj. Slijede specifične promjene koje su već počele i koje se drastično povećavaju:

🌐 **Izbjeljivanje koral**a, javlja se kada mora postanu pretopla da bi koralni preživjeli. Za pedeset godina bi se mogao zauvijek uništiti australijski Veliki koralni greben. Posljedice izgubljenih koralnih grebena nisu ograničene samo na koralne, nego obuhvataju i sve ribe i druge organizme koji od njih zavise. Ako se jedna jedina karika ekosistema prekine i ostale će za njom.

🌐 **Suše** su se već udvostručile u posljednje tri decenije i obuhvataju 30% Zemljine površine

🌐 **Poplave** će nastaviti da uništavaju svoje obale, razarajući gradove i prouzrokujući ozbiljnu štetu naseljenim sredinama, ali će se to događati još češće i obilnije, naročito na obalama rijeka poput Dunava ili Rajne.

🌐 **Glečeri i polarni ledeni vrhovi** se smanjuju, a od industrijskih vremena se zapremine evropskih glečera smanjila na pola, a 30% njima pokrivene površine je već nestalo.

🌐 **Valovi vrućine** isušuju rijeke i jezera i uništavaju usjeve duž svijeta. Naučnici tvrde da je barem polovina valova vrućine iz 2003. godine rezultat globalnog zagrijavanja, te da je u posljednjih dvadeset pet godina ovog vijeka bilo toplije nego ikada, mada je teško dati formalnu izjavu o istragama na tom polju prije godine 900. n.e.

🌐 **Okeanske struje** su promijenile tok jer ogromne količine slatke vode (posebno od otopljenih glečera) mijenjaju gustoću slane vode.

🌐 **Nivo mora** će se povećati za otprilike 30cm tokom proteklog vijeka. Nivo vode se diže zbog vode koja je nekada sačinjavala glečere i ledene vrhove, ali u maloj mjeri takođe i zbog povećane temperature vode.

Na primjer, kada bi se nivo mora povećao za dodatni metar, onda bi stanovništvo svijeta bilo izloženo duplo većem riziku od iznenadnih oluja. Takođe bi zahvatilo priobalne gradove širom svijeta koji se nalaze iznad ili ispod nivoa mora, kao što su Amsterdam ili Nju Orleans. Porast nivoa mora za pet metara: dvadeset gradova koji su predstavljeni na mapi su naseljeni sa preko 190 miliona stanovnika, a oni bi postali raseljene "klimatske izbjeglice" u potrazi za novim domovima i poslom, a udaljeni od novopoplavljenih površina (koje su označene bijelom bojom). Zbrinjavanje tih ljudi bi bio još neviđen zadatak, a posebno jer pomenutih dvadeset gradova nisu ni blizu oštećeni kao oni u žestokim poplavama: na regionalnijem nivou ubrajmo Rim (3,5 miliona), Veneciju (1,6 miliona), Tiranu (1 milion), Tesaloniki (1,1 milion) i Bukurešt (1,9 miliona)

Gdje je rješenje ovog problema? Glavni problem, i ono najteže će biti zamjena fosilnih goriva obnovljivim izvorima energije, ili nešto lakše kao kontrola i smanjenje negativnih uticaja koji ovi energenti imaju na okoliš prilikom svog izgaranja.