

# Globalno zagrijavanje

---

**Imamović, Mirela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:556417>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti

**MIRELA IMAMOVIĆ**

**GLOBALNO ZAGRIJAVANJE**

Završni rad

Pula, lipanj 2018.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti

**MIRELA IMAMOVIĆ**

**GLOBALNO ZAGRIJAVANJE**

Završni rad

**JMBAG: 0303053022, izvanredni student**

**Studijski smjer: Preddiplomski stručni studij Predškolski odgoj**

**Predmet: Osnove ekologije**

**Znanstveno područje: Prirodne znanosti**

**Znanstveno polje: Biologija**

**Znanstvena grana: Ekologija**

**Mentor: doc. dr. sc. Mauro Štifanić**

Pula, lipanj 2018.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani \_\_MIRELA IMAMOVIĆ\_\_, kandidat za prvostupnika \_\_PREDŠKOLSKOG ODGOJA\_\_ ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

---

U Puli, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine

## IZJAVA

### o korištenju autorskog djela

Ja, \_\_\_MIRELA IMAMOVIĆ\_\_\_ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom \_\_\_GLOBALNO ZAGRIJAVANJE\_\_\_ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, \_\_\_\_\_ (datum)

Potpis

---

## **SADRŽAJ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>UVOD.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1. GLOBALNO ZAGRIJAVANJE KAO KLIMATSKO STANJE.....</b>         | <b>7</b>  |
| 1.1. Istraživanja kao pokazatelji stanja okoliša.....             | 8         |
| 1.2. Uzroci globalnog zagrijavanja .....                          | 10        |
| 1.2.1. Emisije ugljičnog dioksida.....                            | 11        |
| 1.2.2. Efekt staklenika.....                                      | 14        |
| 1. 3. Posljedice globalnog zagrijavanja .....                     | 15        |
| <b>2. PROMJENA KLIME-UTJECAJI I PRILAGODBA .....</b>              | <b>18</b> |
| 2.1. Sustavno motrenje klimatskih promjena.....                   | 19        |
| 2.2. Upravljanje utjecajima na okoliš i prirodne resurse .....    | 20        |
| 2.3. Moguće prilagodbe ljudskog društva.....                      | 21        |
| <b>3. SPRJEČAVANJE I UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA.....</b>     | <b>23</b> |
| 3.1. Mjere sigurnosti i sprječavanja globalnog zagrijavanja ..... | 23        |
| 3.2. Ekološki pristup.....  | 24        |
| 3.3. Projekti energetske učinkovitosti.....                       | 26        |
| <b>ZAKLJUČAK .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>LITERATURA .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>POPIS ILUSTRACIJA.....</b>                                     | <b>32</b> |
| <b>SAŽETAK .....</b>  | <b>33</b> |

## UVOD

„Živimo u doba znanstvene, tehnološke i industrijske revolucije, u kojem strojevi zamjenjuju rad ljudi, sve manje se upotrebljava mišićni rad tijela čovjeka, a suvremeni strojevi i tehnološki postupci olakšavaju svakodnevni život. Čovjek i priroda međusobno su povezani, ali čovjek svojom djelatnošću vrlo često prekida tu povezanost i prirodna zbivanja, što dovodi do ekoloških katastrofa.“ (Carter, 2004 : Predgovor)

Globalno zagrijavanje može se pripisati razvitku čovječanstva kao jednu od predstojećih posljedica sve većeg uništavanja i zagađivanja prirode kao i povećana potrošnja neobnovljivih izvora energije. „Smanjuje se proizvodnost zemljišta, primjenjuju se umjetna gnojiva i pesticidi, onečišćuju se vodotoci mora i oceana. U atmosferu se otpuštaju štetni plinovi koji uzrokuju nastajanje kiselih kiša, efekt staklenika, ozonske rupe, otrovanja teških metala“<sup>1</sup> (Carter, 2004 : Predgovor)

Ekološka kriza uzrokovana je ljudskom arogancijom prema prirodnom svijetu gdje je čovjek smješten u središtu i odvojen od prirode. „Ljudska arogancija prema prirodi počiva u antropocentrizmu<sup>2</sup> - ljudi su smješteni u središte svemira, odvojeni od prirode i obdareni jedinstvenim vrijednostima.“ (Carter, 2004 : 17)

Sprječavanje ovog prijetećeg problema suvremenog doba može se postići provedbom strategije održivog razvoja i gospodarenja, odnosno implementacijom projekata koji su usmjereni na iskorištavanje prirodnih izvora kako bi se mogli obnoviti i održati u ekološkoj ravnoteži. Osim tehnološke i ekonomske opravdanosti vrlo je važno da projekti ostvare brigu i ulaganje u zaštitu okoliša i prirode s ciljem održavanja zdravlja ljudi. Uvođenjem novog sustava ekološke vrijednosti s krajnjim ciljem podizanja svijesti svakog pojedinca razvio bi se novi svjetonazor suvremenog čovjeka u kojem se glavni naglasak stavlja na sigurnu budućnost.

---

<sup>1</sup> Ibidem.

<sup>2</sup> Antropocentrizam-vjerovanje da se etička načela primjenjuju samo na ljude i da su ljudske potrebe i interesi od najviše, možda isključive, važnosti.

Smanjenje čovjekova štetnog djelovanja s obzirom na to da je sve veće zagađivanje i uništavanje prirode, posebno se odnosi na industrijski sektor. Podizanje ljudske svijesti i savjesti kroz promicanje ideja koje zagovaraju ekološku proizvodnju i metode primjene obnovljivih izvora energije. Cilj rada je primjena i provođenje određenih ekoloških standarda u zajednici za doprinos budućeg razvoja.



## 1. GLOBALNO ZAGRIJAVANJE KAO KLIMATSKO STANJE

„Prije pojave čovjeka i u početku njegove razvojne povijesti postajala je dinamična ravnoteža između svih članica u prirodi i okolišu. Prirodni tokovi života u živoj i neživoj prirodi međusobno su povezani i teku sami po sebi, ali čovjek svojom djelatnošću vrlo često prekida te lance povezanosti i prirodna zbivanja, što često dovodi do ekoloških katastrofa.“ (Carter, 2004 :Predgovor)

Čitav skup dokaza u klimatologiji upućuje na veći broj odvojenih, zamjetnih ljudskih utjecaja na klimatske promjene. Bitna je posljedica antropogenog djelovanja i postupna razgradnja stratosferskog ozona, kao posljedica djelovanja klorofluorouglijika (CFC-spojeva), što štetno djeluje na sva živa bića na zemlji. Mjerenja vrste ugljika u atmosferi ukazuju da izgaranje fosilnih goriva dramatično povećava koncentraciju ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) u atmosferi. Satelitska i površinska mjerenja ukazuju kako dodatni CO<sub>2</sub> zadržava toplinu koja bi inače otišla u svemir. Postoji više obrazaca zagrijavanja koji su u skladu s pojačanim učinkom staklenika. Struktura naše atmosfere se mijenja.

Razvitkom masovnog turizma, ukoliko nije u skladu s prihvatnim kapacitetom okoliša, dolazi do ugrožavanja kvalitete okoliša. Prema Žuveli, na prvom su mjestu klasične štete okolišu: onečišćenje zraka, vode, mora, tla, povećana buka, povećanje otpadaka i sl., zatim štete zbog specifičnih oblika degradacije prirodne i čovjekove sredine, i to: prometna zakrčenost i ugostiteljske gužve, nagrđivanje pejzaža i obale, prostorne devijacije, narušavanje kulturno-povijesnih vrijednosti i povećanje nekih vrsta kriminala.

Jedna od značajnih funkcija okoliša jest asimilacija otpada. No, intenziviranjem procesa proizvodnje i potrošnje, osobito u razvijenim zemljama, povećava se pritisak na okoliš, kako zbog količine, tako i zbog sastava otpada. To se osobito odnosi na problematiku zbrinjavanja nuklearnog i opasnog otpada.

„Danas u vrijeme znanosti i tehnike, čovjek sve više podvrgava i podešava prirodu prema vlastitim potrebama. Te nagle antropogene promjene, po svom su uzroku, posljedica prilagođavanja okoliša ljudskim potrebama, kao posljedica urbanizacije i izgradnje prometnih pravaca te zagađenjem okoliša otpadnim tvarima

u poljoprivredi, industriji i prometu. Čovjekovo štetno djelovanje na klimu mijenja kemijski sastav u atmosferi što rezultira nagomilavanje stakleničkih plinova, prvenstveno ugljičnog dioksida, a zatim i ostalih štetnih plinova. Neosporna toplina koju stvaraju ti plinovi negativno utječe na brojne prirodne sustave. “ (Flannery, 2007 : 101)

Ovisnost modernog svijeta o potrošnji neobnovljivih izvora energije, u atmosferi je došlo do povećanja koncentracije stakleničkih plinova zbog čega je narušena njihova postojeća prirodna ravnoteža. Zemljina atmosfera jače upija i zadržava toplinu što rezultira globalnim zagrijavanjem.

„Učestali neobični vremenski događaji kao što su promjena temperature i leda na Antarktiku, raširene promjene količine oborine, suše, toplinski valovi i intenzitet tropskih ciklona te ostale različite ekstreme vremenskih prilike povlače brojna nagađanja o globalnom zatopljenju kao prijetećoj opasnosti suvremenog doba. ” (Meridijani, 2010 : 94)

„ Globalno zagrijavanje Zemlje našeg zajedničkog doma sustavno i stalno raste. Klimatske promjene kao posljedica tog procesa po opsegu i intenzitetu također stalno rastu i tako postaju problem *broj 1* modernog čovječanstva. “ (Lay, 2016 : 251-252)

### **1.1. Istraživanja kao pokazatelji stanja okoliša**

Klimatske promjene su jedan od uzbunjujućih izazova koji potresaju svijet u 21. stoljeću. Proučavanja koja su se vodila posljednjih pedesetih godina donose nove i jače dokaze koji zahtijevaju odgovore. „Evo samo nekih od tih spoznaja: organizacija Global Citizens for Peace, s kojom surađuje više od tisuću znanstvenika iz cijeloga svijeta, izvijestila je (2008.) da će u posljednjih 30 godina, po svoj prilici, izumrijeti 11.000 biljnih i životinjskih vrsta, da će se emisija ugljičnog dioksida podignuti na 7 milijarda kilograma godišnje, da će 55% svjetske populacije trpjeti zbog pomanjkanja vode i da će se biološka raznolikost sniziti za 30%. Nedostatak čiste vode pogodit će čovječanstvo gore od nedostatka nafte.“ (Pečjak, 2009 : 478 ) Klimatske se promjene događaju sada, a već je očekivano klimatsko zatopljenje u

budućnosti veće nego se predviđalo. Većina se istraživača o klimatskim promjenama slaže kako se već suočavamo s neizbježnim povećanjem globalne temperature i kako je velika mogućnost da su klimatske promjene već nastupile.

„Ujedinjeni narodi 1988, godine klimatske promjene proglašavaju zajedničkom brigom čovječanstva“ i stvaraju Međuvladin panel o klimatskim promjenama (IPCC). IPCC svijetu predstavlja rezultate mjerenja stakleničkih plinova, znanstvene spoznaje i prognoze. Od prvog izvješća IPCC objavljenog 1990. prošlo je četvrt stoljeća. U izvještaju iz 2003. godine konačno piše: “Zagrijavanje klimatskog sustava je neupitno, a prema zadnjem izvješću, mnogo promatranih promjena od 1950-ih je bez presedana ne samo desetljećima, već i tisućljećima. Stručnjaci su potvrdili uzroke tog fenomena: Utjecaj čovjeka na klimatski sustav jasno je utvrđen.”(Lay, 2016: 251- 252 ).

Istraživanja su pokazala da tijekom 2015. godine prijeđena je granica emitiranja CO<sub>2</sub> u atmosferu od 400 ppm (ppm=čestica na milijun). CO<sub>2</sub> u atmosferi za proteklih 400 000 godina nije tijekom povijesti planeta nikada prelazilo 300 ppm da bi 1993. doseglo 357 ppm-a i do danas se popelo na preko 400 ppm-a. Nepovoljan je to i pomalo već opasan trend.<sup>3</sup>

Svjetska ekološka organizacija za zaštitu prirode (World Wildlife Fund – WWF) objavila je kako bi u iduća dva desetljeća porast temperature na Zemlji mogao dovesti do opasnih poremećaja u globalnoj klimi. Ne učini li se ništa, Zemlja će se između 2026. i 2060. zagrijati za dva i više Celzijevih stupnjeva iznad predindustrijskih razina, a što će potaknuti „opasno“ zatopljenje, podizanje morske razine i poplave, oluje ili suše, te uzrokovati nestanak nekih životinjskih i biljnih vrsta.“ (Dominis, 2006 : 126).

---

<sup>3</sup> IPCC-Međuvladino je i znanstveno tijelo za klimatske promjene (engl. Intergovernmental Panel for Climate Changes) koje provodi znanstvene izvještaje o stanju emisija stakleničkih plinova i njihovim posljedicama te na temelju trendova daje prognoze i preporuke COP-u, dakle konferenciji učesnika koji donose političke odluke.

## 1.2. Uzroci globalnog zagrijavanja

„Osnovni uzrok globalnog zagrijavanja je u tome što moderne tehnologije i suvremeni način života u urbanim i ruralnim dijelovima planeta Zemlje su staklenički plinovi koji u atmosferi narušavaju prirodne ritmove i prosječnu, prirodnu temperaturu planeta.“ (Dominis, 2006. : 43)

Ugljikov dioksid, freon, metan i natrijev oksid su plinovi koji zagađuju okolinu i nakupljajući se u atmosferi zaustavljaju sunčevu toplinu. Iako oceani i biljni svijet upijaju goleme količine CO<sub>2</sub>, njihova sposobnost da djeluju kao „filteri“ prelazi njihove mogućnosti. To znači da svake godine, određena količina nakupljenih stakleničkih plinova ostaje u atmosferi i time povećava globalno zatopljenje.

„Ugljikov dioksid zadržava infracrveno zračenje (poznato i kao toplinsko zračenje). To je dokazano laboratorijskim eksperimentima i pomoću satelita koji mjere manje energije koja odlazi u svemir u posljednjih nekoliko desetljeća. Ovo je izravan dokaz da porast koncentracije CO<sub>2</sub> uzrokuje zagrijavanje.“<sup>4</sup>

„Postoje različite vrste ugljika u zraku poznate kao izotopi ugljika.<sup>5</sup> Fosilna goriva, kao što su ugljen i nafta, potječu od drevnih biljaka. Prilikom izgaranja fosilnih goriva kao što su ugljen i nafta, u zrak se otpušta više lakšeg ugljika-12. To je upravo ono što se uočava u mjerenjima u atmosferi, u koraljima i morskim spužvama. Stoga imamo jak dokaz prema kojemu je porast koncentracije ugljikovog dioksida u zraku izravno povezan s ljudskim emisijama.“<sup>6</sup>

Također jedan od uzroka globalnog zagrijavanja je uništavanje šuma. Šume su bitne za održavanje normalne razine stakleničkih plinova zbog postupka fotosinteze. Biljke prilikom postupka fotosinteze uzimaju CO<sub>2</sub> iz atmosfere, a ispuštaju kisik natrag u atmosferu i time direktno utječu na razinu stakleničkih plinova u atmosferi.

---

<sup>4</sup>Znanstveni vodič kroz skepticizam o globalnom zagrijavanju: <https://www.skepticalscience.com>

<sup>5</sup> Izotopi ugljika: najčešći tip je ugljik-12, a teži tip ugljika je ugljik-13. Biljke su sklonije korištenju lakšeg izotopa ugljik-12.

<sup>6</sup>Ibidem.

„Spaljivanje šuma ima dvostruko negativan učinak: spaljivanjem se oslobađa velika količina ugljičnog dioksida, a smanjena površina šuma ima manju sposobnost apsorpcije tog istog ugljičnog dioksida. Zbog stalnog povećanja broja ljudi na Zemlji potrebno je i više hrane, pa se zbog toga radi deforestacija šuma u korist širenja obradivih površina za stočarstvo i poljoprivredu. Najviše uništavanja šuma u korist poljoprivrede i stočarstva događa se u Južnoj Americi tako da se krči Amazonska prašuma, a slikovito je da se za Amazonsku prašumu još upotrebljava i izraz *pluća svijeta*".<sup>7</sup>

„Procjenjuje se da se od 1900. do 2005. godine temperatura na Zemlji povećala u prosjeku između 0.4 i 0.8 °C. 22 najtoplije godine ikad zabilježene dogodile su se u intervalu od 1980 do 2005, a 2005 je bila najtoplija godina ikad zabilježena. Procjenjuje se da će globalno povećanje prosječne temperature na Zemlji do 2100. godine biti između 1.4 °C i 5.8 °C (2.5 °F i 10.4 °F) ukoliko ispuštanje stakleničkih plinova nastavi rasti dosadašnjim tempom.“<sup>8</sup>

### 1.2.1. Emisije ugljičnog dioksida

Usljed različitih prirodnih i antropogenih procesa i djelatnosti, dolazi do ispuštanja određenih plinova u atmosferu. Ovim procesom povećana koncentracija ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) u zraku uzrokuje zagađenje Zemljine atmosfere.

Ispuštanjem određenih plinova u atmosferu povećava se koncentracija tzv. "stakleničkih plinova" od kojih je najštetniji ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>), koji nastaje procesima izgaranja fosilnih goriva (ugljen, nafta i plin), uništavanjem i spaljivanjem šuma i šumskih područja.

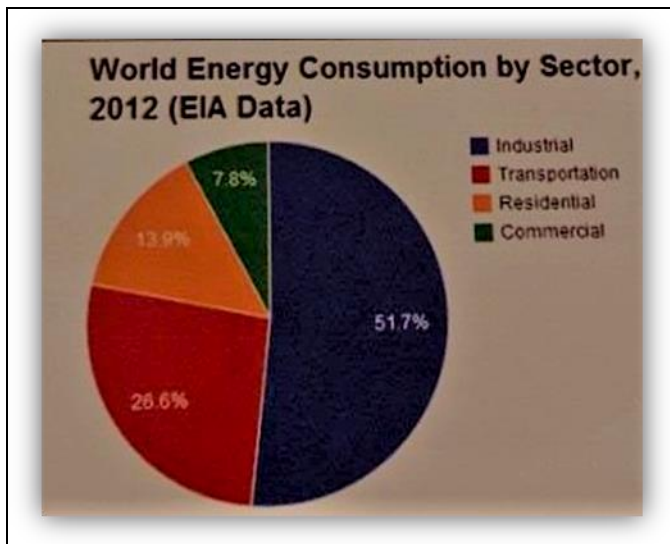
---

<sup>7</sup> Uzroci globalnog zatopljenja: [http://www.izvorienergije.com/globalno\\_zatopljenje.html](http://www.izvorienergije.com/globalno_zatopljenje.html)

<sup>8</sup> Globalno zagrijavanje i efekt staklenika: <http://energjs.ba/globalno-zagrijavanje-i-efekat-staklenika/#.WtJFkOjFI2w>

Sve od početka industrijske revolucije fosilna goriva i njihovi derivati koriste se za dobivanje električne energije, za transport, grijanje i razne druge svrhe. Tako se svakodnevno u atmosferu emitiraju velike količine CO<sub>2</sub> koje utječu na povišenje Zemljine temperature. Zagrijavanje planeta prouzročilo je čitav niz ekoloških problema, od pojavljivanja ozonskih rupa do prijetnje gubitka ekološke raznolikosti. „Konsekvencije klimatskih promjena toliko su razorne i zastrašujuće da se kao nužnost nameće smanjenje ispuštanja CO<sub>2</sub> za 70% do 2050. godine te postupan prelazak na gospodarstvo bez ugljika.“ (Flannery, 2007 : 100)

Flannery iznosi podatak da je CO<sub>2</sub> nastao prvenstveno izgaranjem fosilnih goriva, 80 %-tni krivac za globalno zagrijavanje. „Zbog konstantnog povećanja koncentracije ugljičnog dioksida u atmosferi od početka industrijske revolucije prosječna temperatura na zemlji porasla je za 0,63 °C. Konsekvencije klimatskih promjena toliko su razorne i zastrašujuće da se kao nužnost nameće smanjenje ispuštanja CO<sub>2</sub> za 70% do 2050. godine te postupan prelazak na gospodarstvo bez ugljika.“(Flannery, 2007 : 101) Ukupna potrošnja energije ovisna je o potrošnji energije u pojedinim segmentima društvenih djelatnosti.

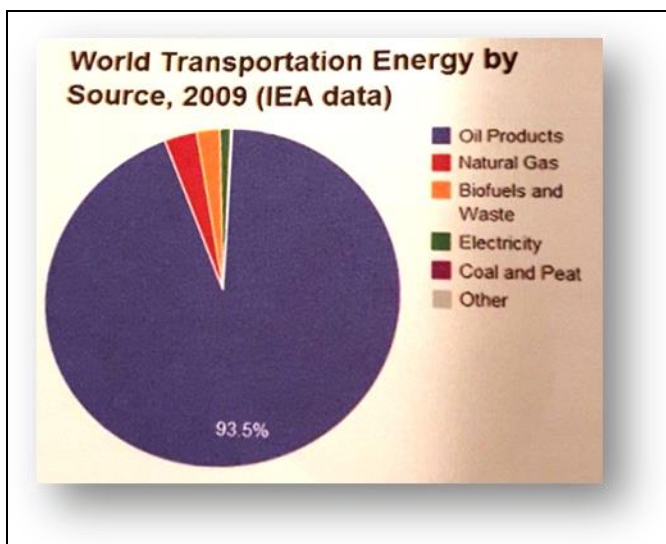


Slika 1. Prikaz udjela pojedinih sektora društvenih djelatnosti u ukupnoj svjetskoj potrošnji energije (Izvor: Tatković N., Diković M., Štifanić M., Odgoj i obrazovanje za razvoj danas i sutra, Ekološke i društvene paradigme, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, 2015., str.21.)

Slika prikazuje udjele doprinosa industrijske proizvodnje, prometa, stambenih potreba i djelatnosti komercijalne naravi u ukupnoj svjetskoj potrošnji energije.

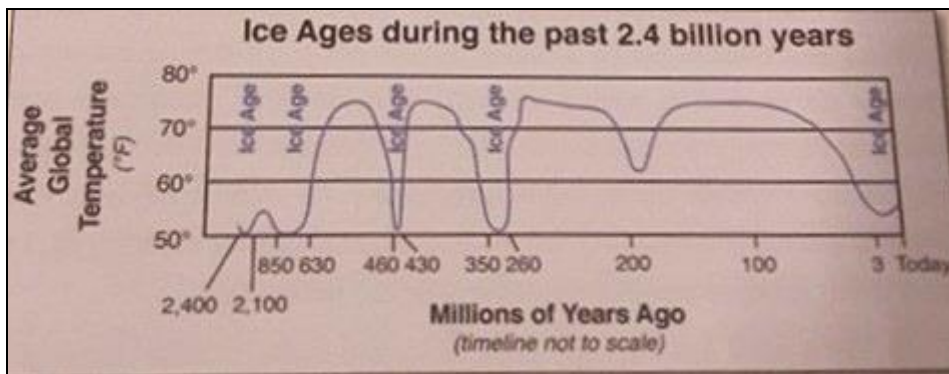
Spomenuto je da su fosilna goriva najveći izvor u ukupnoj svjetskoj potrošnji energije. Količina ispuštenoga CO<sub>2</sub> u direktnoj je vezi s energetske potrebama društva, pa su tako u pravilu najrazvijenije zemlje istovremeno i najveći proizvođači CO<sub>2</sub>. (Tatković et al., 2015)

„Najekstremniji primjer ovisnosti o fosilnim gorivima je promet, kod kojega se čak 93,5% energetske potreba zadovoljava direktno iz fosilnih goriva (Slika 2.), a s tim u vezi ne smijemo zaboraviti činjenicu da se i većina električne energije proizvodi iz fosilnih goriva pa su tako i prometna sredstva koja kao energent koriste električnu energiju, uglavnom ovisna o fosilnim gorivima kao izvoru energije. Uzimajući u obzir rastući trend potrošnje fosilnih goriva, ugljični dioksid u sve se većim količinama ispušta u atmosferu. (Ibidem.)



Slika 2. Prikaz udjela različitih izvora energije za potrebe prometa (Izvor: Tatković N.,Diković M.,Štifanić M.,:Odgoj i obrazovanje za razvoj danas i sutra, Ekološke i društvene paradigme,Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, 2015., str.22.)

„Poznato je da se u prošlosti temperatura Zemlje mijenjala neovisno o čovjekovu utjecaju (Slika 3) zbog čega neki autori relativiziraju količinu CO<sub>2</sub> u atmosferi kao uzrok povećanja temperature. Također je poznato da porast količine ugljičnog dioksida u atmosferi pozitivno utječe na temperaturu atmosfere, no ne zna se u kojoj mjeri, te koliki su utjecaji drugih čimbenika, kao što su npr. ostali staklenički plinovi, Sunčeve aktivnost i veličina biljnog pokrova.“ (Tatković et al., 2015 : 22)



Slika 3. Ledena doba tijekom proteklih 2,4 milijarde godina (Izvor: Tatković N., Diković M., Štifanić M.,: Odgoj i obrazovanje za razvoj danas i sutra, Ekološke i društvene paradigme, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, 2015., str.23.)

### 1.2.2. Efekt staklenika

Najveći problem kod klimatskih promjena je "efekt staklenika" – prirodna pojava kod koje atmosferski plinovi održavaju temperaturu Zemlje dovoljno visokom da mogu održavati život kakav poznajemo. Plinovi, koji utječu na efekt staklenika su: ugljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ), metan, dušikov oksid i kemijske veze ugljika i halogena, a omogućuju sunčevim zrakama da prolaze kroz njih, ali zatim upijaju odbijene zrake od zemljine površine i zadržavaju toplinu u atmosferi.

„Nepovoljnim efektom razaranja ozonskog sloja ustanovljeno je da pare rashladnih i drugih medija<sup>9</sup> i plinova nastalih izgaranjem raznovrsnih goriva

<sup>9</sup> Mediji s oznakom „R“ u praksi su poznati pod komercijalnim nazivom „freoni“. U novijoj znanstvenoj literaturi oni se obilježavaju kao: CFC-11, CFC-12, HCFC-22 itd. da bi se upozorilo na strukturni sastav njihovih molekula. Freoni su u praksi široko zastupljeni i upotrebljavaju se za hladnjake za kućanstvo, rashladne vitrine u trgovinama, agregate za hlađenje skladišta, „split“ klima uređaje, rashladne centrale za hotele, bolnice itd.



(prvenstveno ugljični dioksid) uzrokuju tzv. efekt staklenika<sup>10</sup>, tj. povišenje Zemljine temperature za oko 0,3 % u desetogodišnjem razdoblju.

Razlog toj nepovoljnoj pojavi je duljina toplinskih valova, jer Sunčevo zračenje nastaje pri vrlo visokoj temperaturi i ima kratke valove i oni lako prolaze do Zemljine površine. Međutim, Zemljino zračenje nastaje pri relativno niskoj temperaturi i ima znatno dulje valove, koje spomenuti plinovi nakupljeni u atmosferi ne propuštaju, već ih, naprotiv, vraćaju prema Zemlji. Sasvim slično događa se i pri prolasku svjetlosti kroz staklo, na čemu se zasnivaju efekti staklenika i kolektora Sunčeve energije. Zbog „efekta staklenika“ narušava se toplinska ravnoteža na Zemlji, pa njezina srednja temperatura stalno raste, što neposredno utječe na klimu, a posljedice bi mogle biti topljenje ledenjaka, poplave, dizanje morske razine, širenje pustinja, preseljenje brojnoga stanovništva, promjene u pojedinim ekosustavima biljaka i životinja itd.“ (Dominis, 2006: 127)

„Procijenjeno je da bi bez prirodnog učinka staklenika prosječna temperatura na Zemlji bila za 33 stupnja niža. Međutim, čini se da su ljudske aktivnosti, osobito emisija ugljika iz izgarajućih fosilnih goriva i krčenje šuma, te emisije metana iz agrikulturalnih djelatnosti, među kojima su uzgoj stoke i kultura rižinih polja, pojačali učinak staklenika zbog porasta količine tih plinova u atmosferi.“ (Carter, 2004 : 254)

### **1. 3. Posljedice globalnog zagrijavanja**

Globalno zagrijavanje raste, a iz neprimjetno povećanih temperatura pokreću se klimatske promjene koje utječu na mora, vode, tla, zraka, vegetacije, faune, krajolika i ljudi. Količine stakleničkih plinova u našoj atmosferi stalno se gomilaju.

---

<sup>10</sup> „Efekt staklenika“ (greenhouse effect) označuje se sa GWP (Global Warming Potential) i često se prikazuje tako da se za jedinicu uzima efekt (štetnost) freona R-11. U usporedbi s njim, R-22 oko 20 puta manje razara ozonski sloj, R-502 oko 4 puta itd. Ti odnosi, zapravo njihove recipročne vrijednosti, označeni su s ODP (Ozone Depletion Potential). Neki freoni imaju vrijednost ODT = 0, tj. uopće ne razaraju ozonski sloj. To su uglavnom novi freoni kojima molekule ne sadrže atome klora (Cl), glavnoga uzročnika ove pojave.

Posljedice globalnog zagrijavanja su mnogobrojne i različite: poplave, suše, snažne oluje, uragani i drugi razorni procesi kao toplinski udari, promjene u ponašanju biljnog i životinjskog svijeta.

Mnogo je posljedica globalnog zagrijavanja, što se može vidjeti prema porastu prosječne temperature zraka i oceana, prema opsežnijem otapanju leda i snijega te podizanju prosječne razine svjetskog mora. Sve počinje od temperature, pa treba najprije razmotriti njezin tijek, što navodi na zaključak o neobično jakom zagrijavanju našeg planeta. Temperatura zraka za Zemlju kao cjelinu može se koliko-toliko pouzdano izračunavati tek od 19. stoljeća. Tek tada je postojalo dovoljno meteoroloških postaja diljem svijeta na kojima se mjerila temperatura zraka.

„Stogodišnji linearni temperaturni trend za cijelu Zemlju od 1906. do 2005. godine upozorava na porast 0,74 °C. Taj je iznos veći od prethodnog izračuna tog trenda od 0,6 °C za razdoblje od 1901. do 2000. godine. Usporedba upozorava na važnu činjenicu da se zatopljenje našeg planeta ubrzava. Posljednjih 13 godina najtopliji su 13 godina od sredine 19. stoljeća. Mjerenja pokazuju da se od 1961. godine prosječna temperatura oceana povisila do dubine od 3 km. Otkriveno je da oceani upijaju najmanje 80 % topline koja je sa strane dodana klimatskom sustavu. Upravo kao posljedica toga nastaje širenje morskih masa, što znatno pridonosi dizanje razine svjetskog mora.“ (Meridijani, 2010 : 94)

U posljednjih pedesetak godina u većem dijelu kopnenog područja jako su se raširile promjene ekstremnih temperatura. U vezi s time prorijedili su se hladni dani i hladne noći, kao i dani s mrazom. Nasuprot tome, topli dani, tople noći i toplinski valovi, postali su češći. Prisutni su dokazi (ali ne posve pouzdani) o povećanoj aktivnosti jakih tropskih ciklona (uragana, tajfuna) od 70-ih godina 20. stoljeća, kad su uvedena satelitska motrenja tropskih ciklona. To je vrlo vjerojatno posljedica porasta temperature morske površine u tropima.

U posljednjih stotinjak godina prosječna temperatura zraka na Antarktiku imala je zamalo dvostruko veću stopu porasta nego što je bilo u svijetu kao cjelini. Prema satelitskim podacima iz 1978. godine prosječni arktički pojas zaleđenog mora smanjivao se prosječno 2,7 % tijekom desetljeća. U ljetnom je razdoblju stopa smanjenja leda bila znatno veća i iznosila je 7.4 % veća. Godine 2007. arktički je led

u sezoni topljenja zauzimao površinu 4,67 milijuna četvornih kilometara, što je najmanja površina od početka satelitskih mjerenja polarnog leda.

Prosječna razina oceana podigla se od 10 do 20 cm u stotinu godina zbog porasta temperature i otapanja ledenjaka, pri čemu treba imati u vidu da brojku „prosječno metar“ valja pomnožiti s dva ili tri kako bi se u obzir uzeli izvanredni događaji, oluje ili uragani. Otoci, ali jednako tako delte i priobalja, mogli bi biti preplavljeni pri svakoj oluji ili velikom plimnom valu - upozoravaju stručnjaci. Zbog podizanja morske razine ukupno 200 milijuna ljudi možda će se morati seliti do kraja stoljeća, a njihovo će područje postati nepodobno za život - pokazuje izvješće stručnjaka iz 2001. godine. U njemu se tvrdi da bi se ta brojka mogla smanjiti za polovicu ako se budu provele odgovarajuće zaštitne mjere. (Dominis, 2006 : 125)

## 2. PROMJENA KLIME – UTJECAJI I PRILAGODBA

„Posljednjih godina iznijeto je mnogo pretpostavki u znanosti o klimatskim promjenama, kojom koordinira UN-ova Međuvladina organizacija za klimatske promjene (IPCC). Prema petom po redu Izvještaju iznijet je zaključak da je čovjekova djelatnost glavni krivac za globalno zagrijavanje tla, zraka i oceana.,”<sup>11</sup>

Klimatski dokazi pokazuju da se Zemlja zagrijava; prosječna temperatura Zemljine površine porasla je u posljednjem stoljeću između 0,2 i 0,6 stupnjeva, a smatra se da će još porasti između 1,4 i 5, 8 stupnjeva do 2100. Koncentracija ključnih plinova u atmosferu znatno se povećala tijekom 20. stoljeća. Većina znanstvenika sada se slaže da su ti plinovi pridonijeli porastu temperature i da su ljudske aktivnosti proizvele te visoke koncentracije. Ako temperatura nastavi rasti sličnim trendom, učinak globalnog zatopljenja mogao bi biti razarajući. Porast globalne prosječne razine mora između 9 i 88 cm do 2100. Odnijet će mnoge niske zemlje, dok će prekid općeg vremenskog sustava iznijeti modele upotrebe zemlje, smanjiti poljoprivredne prinose, povećati pritisak vode i stvoriti milijune ekoloških izbjeglica.“ (Carter, 2004 : 255)

Konsenzus znanstvenika o klimatskim promjenama polako se razvijao tijekom osamdesetih i devedesetih godina. Konferencija o klimatskim promjenama u austrijskom gradiću Villachu 1985. urodila je dokumentom World Climate Programme, u kojem se iznosi pouzdan znanstveni zaključak da će porast koncentracije ugljikova dioksida dovesti do značajnog porasta prosječnih temperatura na Zemljinoj površini. Idućih pet godina taj se znanstveni konsenzus brzo učvrstio zbog poboljšanja kvalitete podataka i klimatskih modela. Znanstvena zajednica također se počela obraćati širim političkim krugovima. Konferencija u Torontu 1988., na kojoj su se okupili vodeći znanstvenici i tzv. policy-makeri brojnih zemalja, preporučila je smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za 20 % do 2005. Toronto je ubrzao održavanje idućih međuvladinih konferencija i potaknuo neke zemlje, uključujući

---

<sup>11</sup> IPCC izvještaj: čovjek je kriv za globalno zagrijavanje: <http://www.energetika-net.com/vijesti/zastita-okolisa/ippc-izvjestaj-čovjek-je-kriv-za-globalno-zagrijavanje-17567>

Europsku zajednicu i članice europske Slobodne trgovinske organizacije, da stvore unilateralne obveze za stabilizaciju emisije ugljika. Ključnu ulogu odigrala je organizacija IPCC, koju su osnovali UNEP i Svjetska meteorološka organizacija 1988.; njeno prvo izvješće potvrdilo je složnost znanstvenika da ljudske aktivnosti pridonose klimatskim promjenama i pozvalo na neodgodivu političku akciju za smanjenje emisije ugljika. Spoj sve čvršćeg znanstvenog konsenzusa, međuvladinih konferencija i unilateralnih obaveza proizveo je političku silu koja je rezultirala međunarodnom konvencijom o klimatskim promjenama što je prihvaćena 1992. na Sumitu o Zemlji u Riju.

„Prilagodba klimatskim promjenama podrazumijeva poduzimanje određenog broja aktivnosti s ciljem smanjenja ranjivosti prirodnih i društvenih sustava na klimatske promjene, povećanja njihove sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka koji mogu biti posljedica klimatskih promjena. Međunarodni panel za klimatske promjene IPCC smatra da se akcije prilagodbe mogu provoditi na više načina: kao akcije sprječavanja negativnih posljedica (pro-aktivni pristup), kao akcije odgovora na specifične učinke (reaktivni pristup), odnosno kao akcije potaknute od strane privatnih ili javnih izvora, kao izolirane ili planske akcije.,”<sup>12</sup>

Bitno je naglasiti da je proces prilagodbe klimatskim promjenama dugotrajan te da pristup prilagodbi ne može biti sporadičan već isključivo planski vođen. Budući da je riječ o dugotrajnom procesu koji traži angažiranje značajnih resursa, izrada strategija, sveobuhvatnog plana, akcije s ciljem postizanja dugoročnih ciljeva.

## **2.1. Sustavno motrenje klimatskih promjena**

Promjene u temperaturi imale su zamjetan utjecaj na mnoge fizičke i biološke sustave. Dokazi dobiveni motrenjem na svim kontinentima i većini oceana upućuju

---

<sup>12</sup> Strategija prilagodbe klimatskim promjenama-ZELENA KNJIGA: <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/2017/11/ZELENA-KNJIGA.pdf>

na promjene velikog broja prirodnih sustava koje su uzrokovane regionalnim promjenama klime, posebice povećanjima temperature. S obzirom na to da promjene u snijegu, ledu i smrznutom tlu može se tvrditi da postoji utjecaj na prirodne sustave što dokazuje širenje i veći broj glacijalnih jezera, povećana nestabilnost tla, lavine stijena u planinskim regijama, promjenama u nekim arktičkim i antarktičkim ekosustavima, uključujući i one morskog leda. Na osnovu sve većeg broja dokaza s velikom se sigurnošću može tvrditi da postoje utjecaji i na hidrološke sustave. Povećano otjecanje i raniji proljetni vršni protok u mnogim rijekama koje vodu dobivaju iz ledenjaka ili snijega, te zagrijavanje jezera i rijeka u mnogim regijama s utjecajima na toplinsku strukturu i kvalitetu vode spadaju pod takve utjecaje. Na osnovi satelitskog motrenja iz 1980-ih može se tvrditi da u proljeće dolazi do ranijeg "zelenjenja" vegetacije, a to je povezano s dužim toplinskim razdobljima rasta koji su rezultat nedavnog zatopljenja. Motrenjem su primijećene promjene u morskim i slatkovodnim biološkim sustavima koje su povezane s dizanjem temperature voda kao i s promjenama u snježnom pokrovu, salinitetu, razinama kisika i cirkulaciji. Te promjene uključuju pomake u rasponu i promjenama u količini algi, planktona i riba u oceanima.<sup>13</sup>

## **2.2. Upravljanje utjecajima na okoliš i prirodne resurse**

Odgovorno ponašanje prema okolišu glavna je sastavnica za sustav upravljanjem okoliša. Bez sustavnog pristupa problemu zagađenja i zaštite okoliša ne može biti realnog napretka. Stoga su osmišljeni sustavi i norme upravljanja okolišem s ciljem postizanja okolišne politike i sustava. Sustav upravljanja okolišem odnosi se ne upravljanje okolišnom politikom na sveobuhvatan, sistemski, planirani i dokumentiran način. Uključuje organizacijsku strukturu i planiranje resursa za razvoj, implementaciju i održavanje politike zaštite okoliša i prirodnih resursa. Sustav upravljanja okolišem služi kao alat za poboljšanje okolišnog učinka te prati skup principa koji se konstantno provjerava i unapređuje novim politikama i rješenjima.

---

<sup>13</sup> Podatak iz Četvrte procjene 1. Radne skupine IPCC-a

Takvi sustavi su na primjer: centralizirana proizvodnja električne energije, čelični automobili s pogonom na fosilna goriva.

Kako bi se sve veći problemi s okolišem uspješno rješavali nametnula se potreba za sustavnim pristupom. Danas u upravljanju zaštitom okoliša postoje dva priznata svjetska standarda: međunarodna norma ISO 14001, te EMAS ( European Eco-Management and Audit Scheme).<sup>14</sup>

Djelotvorno upravljanje okolišem tj. uspostavom sustava upravljanja okolišem temeljni je preduvjet za smanjenje negativnih utjecaja na okoliš. To se može postići ukoliko se mjerenja kontinuirano provode i postavbe kvantificirani pokazatelji. Izgradnjom i certificiranjem sustava upravljanja okolišem, te integracijom u sustavu upravljanja kvalitetom na neki način nameću obvezu za zaštitu okoliša, te potiču kontinuirano praćenje i unapređivanje sustava i procesa.

### **2.3. Moguće prilagodbe ljudskog društva**

Globalno zagrijavanje Zemlje i klimatske promjene kao posljedica tog procesa sustavno i stalno rastu te postaju problem modernog čovječanstva. Dva najveća problema u vezi globalnog zagrijavanja su: niska razina ljudske svijesti i pismenosti o posljedicama globalnog zagrijavanja i emitiranje ugljičnog dioksida i drugih stakleničkih plinova u atmosferi. Problem se javlja što je velika većina ljudi klimatski nepismena. Razvoj i širenje pismenosti za klimatske promjene pretpostavka je učinkovitijeg djelovanja ljudske svijesti o posljedicama globalnog zagrijavanja i klimatskim promjenama. Povezivanje i ujedinjavanje socijalnih snaga oko ovog golemog problema ključ je uspješne promjene. Širenjem broja opismenjenih stvara se učinkovito sudjelovanje ljudi koja je u modernoj civilizaciji i reprodukciji života na postojećoj kvalitativnoj razini neophodna. Socijalna ekologija ima priliku dati svoj znanstveni doprinos.

---

<sup>14</sup> Europska shema za ekoupravljanje (EMAS) primjenjuje se u zemljama Europske unije

Potrebno je odustati od gospodarstva baziranog na ugljiku, odnosno korištenju fosilnih goriva i orijentirati se na tehnologije koje bi znatno smanjile ispuštanje CO<sub>2</sub>. Implementacijom solarne energije te proizvodnjom električne energije pomoću snage vjetra smanjilo bi se zagađivanje okoliša. Primjenom obnovljivih tehnologija u procesu proizvodnje električne energije nuklearne elektrane ne ispuštaju CO<sub>2</sub> gdje nuklearna energija može predstaviti alternativu za izvor struje. „Efikasna dekarbonizacija elektrodistribucijske mreže otvara mogućnosti korištenja električnih automobila koji su već godinama dostupni na tržištu, a u novije vrijeme konstruirani su automobili na hibridni pogon. Radi se o vozilima koji uz benzinski imaju i električni motor. Također alternativa fosilnom gorivu u pomorskom prijevozu može se ostvariti upotrebom snage vjetra i Sunca.“ (Flannery, 2007 : 103)

Takve prilagodbe zasigurno bi mogle znatno utjecati na smanjenje otapanja ledenjaka, te ograničiti intenzitet ekstremnih vremenskih prilika. Takav uspjeh ograničio bi emisije stakleničkih plinova, no on iziskuje da pojedinci, gospodarstva i vlade odmah počnu djelovati protiv klimatskih promjena.



### 3. SPRJEČAVANJE I UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA

„Antropogene aktivnosti vezane uz prilagodbu na negativne posljedice klimatskih promjena ključne su za očuvanje prirodnih ekosustava i bioraznolikosti. Poboljšanje znanja i baza podataka o ekosustavima i bioraznolikosti, integriranje spoznaja o učincima klimatskih promjena u sustav zaštite prirode, uspostava sustava praćenja, jačanje prijenosa znanja o važnosti i uslugama ekosustava i biološke raznolikosti ključne su aktivnosti u sprječavanju i ublažavanju klimatskih promjena.,<sup>15</sup>

Klimatske promjene već se događaju te se one većim dijelom ne mogu spriječiti, no mogu se provoditi mjere za njihovo ublaženje i prilagodbu. Razvoj i korištenje obnovljivih izvora energije doprinosi diversifikaciji proizvodnje energije, smanjenju utjecaja uporabe fosilnih goriva na okoliš. Obnovljivi izvori energije od značajne su uloge u smanjenju emisije ugljičnog dioksida i predstavljaju značajan aspekt klimatske i energetske politike. Uporaba obnovljivih izvora energije može doprinijeti poboljšanju raznih socijalno-ekonomskih aspekata, ispunjavanje ciljeva klimatske politike.

Dugoročan razvoj ekonomski i ekološki održivog tržišta obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti ublažit će ovisnost o fosilnim gorivima, te doprinijeti smanjenju sveukupne emisije stakleničkih plinova.

#### 3.1. Mjere sigurnosti i sprječavanja globalnog zagrijavanja

Izbor instrumenata zaštite rijetko podrazumijeva tehnički najbolje odnosno najučinkovitije mjere. Neki se ekološki problemi mogu riješiti na zadovoljavajući

---

<sup>15</sup> Strategija prilagodbe klimatskim promjenama-ZELENA KNJIGA: <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/2017/11/ZELENA-KNJIGA.pdf>

način samo zakonskim propisima. Prevencija štetnog djelovanja na okoliš zakonski je regulirana te se sukladno tome provodi.

Propisi kao mjere sigurnosti brže djeluju od ekonomskih instrumenata dok poticajima kao što je porez na emisiju plinova kojemu je cilj uvjeriti tvrtke da investiraju u čišću tehnologiju potrebno više vremena da utječu na ponašanje. Upotrebom regulativnih mjera fokusira se na negativne attribute neučinkovitosti i nefleksibilnosti.

Temeljem međunarodno prihvaćenog sporazuma potpisanog u Kyotu 1997. godine utvrđeno je da sve države potpisnice sporazuma trebaju smanjiti svoje ukupne emisije šest glavnih stakleničkih plinova za najmanje 5% ispod razine iz 1990. godine u razdoblju od 2008. do 2012. godine. Vrlo je važno da mjere šalju konkretnu poruku da ljudi moraju štedjeti energiju i promijeniti ponašanje o potrošnji fosilnih goriva. Postoji snažan ekološki lobi koji zagovara uvođenje poreza na odlagališta otpada, ugljik i automobilske motore. Ekološki porezi trebali bi rezultirati poboljšanjem, odnosno sprečavanjem pogoršanja čovjekova okoliša. Kao instrumenti politike zaštite okoliša imaju tri uloge: ulogu internalizacije eksternih troškova, odgojnu ulogu i ulogu financiranja. Zelene stranke zagovaraju suvremenu politiku zaštite okoliša, zaštitu ekosustava, očuvanja bioraznolikosti i globalne ekološke ravnoteže. Podupiranje ekoloških poreza trebalo bi rezultirati poboljšanjem, odnosno sprečavanjem pogoršanja čovjekova utjecaja na okoliš.

### **3.2. Ekološki pristup**

Čovjek svojim aktivnostima utječe na stanje okoliša, posebice na čistoću zraka, vode i zemlje. To zagađenje okoliša ima utjecaj na koncentraciju stakleničkih plinova koji se reflektiraju na klimatske promjene te na količinu otpada koju čovjek stvara. Svaki novi proizvod ne bi mogao nastati bez utrošenog materijala i energije, a kada se ti proizvodi jednom potroše ili se prestanu koristiti pretvaraju se u otpad.

Ekološkim načinom pristupanja problemu zagađenja otpadom npr. zbrinjavanjem otpada na odgovarajući način; odvajanjem, recikliranjem, korištenjem

za proizvodnju električne i toplinske energije, podiže se razina svijesti o potrebi očuvanja i zaštite okoliša te smanjuje štetan utjecaj čovjeka na okoliš.

Ekološki pristup podrazumijeva proučavanje odnosa populacije i njegove okoline tj. utjecaj okoline na sistem i sistema na okolinu. Smatra se važnim pristupom kod provedbe klimatske politike te osigurava strategiju održivog razvoja. „Svrha ekološkog pristupa je prilagodba klimatskih promjena uz ublažavanje klimatske politike i okoliša u dugoročnoj perspektivi. Kako bi se ekološki pristup mogao primijeniti vrlo je važna procjena utjecaja klimatskih promjena na pojedine sektore ( hidrologija, vodni i morski resursi, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, energetika, prirodni ekosustavi i bioraznolikost ). Bitno je naglasiti da se primjenom ekološkog pristupa mora na integralan način primijeniti strategija prilagodbe kako bi se mogli analizirati pojedini sektori koji su relevantni za prilagodbu zbog njihove važnosti za prirodu i okoliš. “<sup>16</sup>

Razvitkom industrije razvio se i problem otpada i njegov utjecaj na okoliš. U začetima industrijske proizvodnje, okoliš se činio kao beskonačni spremnik otpada bez da se puno vodilo računa o utjecaju tog otpada. Nekad se smatralo da okoliš može apsorbirati i razgraditi sve tvari koje u njega odložimo. Zagađenje okoliša raznim toksičnim materijalima ne samo da ga degradira već je i smanjilo njegovu prirodnu moć regeneracije. U tu svrhu ulažu se veliki naponi te razrađuju principi i alati pomoću kojih se nastoji smanjiti utjecaj štetnog djelovanja na okoliš. Jedan od takvih je ekološki pristup koji nudi mogućnost optimiziranja i uštede ostvarene učinkovitijim korištenjem resursa i smanjivanje učinaka na okoliš (smanjenje potrošnje vode, energenata, količine otpada, emisija u zrak). U području okoliša važna načela ekološkog pristupa odnose se na podupiranje pristupa predostrožnosti izazovima, pokretanje inicijative radi promicanja veće odgovornosti prema okolišu i poticanje razvoja i širenje ekološki prihvatljivih tehnologija. Ekološki pristup stvara pozitivnu sliku što rezultira smanjenjem zagađenja okoliša.

---

<sup>16</sup> Nacrt strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu(bijela knjiga) : [www.mzoe.hr](http://www.mzoe.hr)

### 3.3. Projekti energetske učinkovitosti

Preduvjet odgovornog ponašanja pojedinaca prema okolišu omogućuje stjecanje znanja o međuovisnosti čovjeka i okoliša. Potrebno je pružanje informacija o održivom razvoju, načinu njegove provedbe i ostvarenim rezultatima. Tim se načinima može utjecati na podizanje svijesti stanovništva o utjecaju na okoliš čime se povećava motivacija i osobna odgovornost za okoliš. Stoga je važno ne zaboraviti činjenicu da o našem ekološki osviještenom ponašanju ovisi mogućnost Zemlje odnosno budućnost naših potomaka. U svrhu toga podupiru se projekti za lokalne i regionalne javne vlasti s ciljem poticanja energetske učinkovitosti i racionalno korištenje izvora energije, povećanje korištenja novih i obnovljivih izvora energije kao i poticanje energetske učinkovitosti.

Podizanjem razine ekološke svijesti potiče se smanjenje potrošnje energije u energetske najzahtjevnijim područjima ljudske djelatnosti. Čovjek kao pojedinac može itekako doprinijeti u očuvanju okoliša na konkretnim primjerima. „Tako se u kućanstvima veliki dio energije troši na regulaciju temperature životnih prostora. Stoga je od velike važnosti da grijanje i hlađenje domova bude što učinkovitije i racionalnije. Ta racionalnost može se postići da se griju prvenstveno prostorije u kojima svakodnevno boravimo imajući na umu da se prikladnije odjenemo. Metoda prozračivanja prostorije također je značajna za energetske učinkovitost. Kuhanjem na slabijoj vatri uštedjet će se na energentu i smanjiti problem s vlagom. Korištenjem tzv. ekspres lonca i mikrovalne pećnice. Poboljšanje izolacijskih svojstava doma osigurava se bolja toplinska učinkovitost. Smanjenje potrošnje vode itekako utječe na okoliš, stoga je potrebno ugraditi učinkovitiji raspršivač vode za tuširanje, zatvarati vodu dok se četkaju zubi. Reciklažom papira, plastičnih i staklenih boca također se doprinosi zaštiti okoliša kao i korištenje bicikle kao prijevoznog sredstva umjesto automobila. O smanjenju utjecaja industrijske proizvodnje zakonska regulativa propisuje standarde koji trebaju biti zadovoljeni pri proizvodnji, a to su granične vrijednosti dopuštenog zagađenja, tehnologija proizvodnje, te načini zbrinjavanja opasnog otpada. Ljudi kao korisnici proizvedenih dobara doprinose u smanjenju utjecaja na okoliš odnosom prema proizvodima koje treba pažljivo birati i

čuvati. Preporuke za učinkovitiji način korištenja proizvoda su korištenje upaljača, baterija koji se mogu puniti.“ (Tatković et al., 2015 : 25-28)

Doprinos u očuvanju što kvalitetnijeg mjesta za život budućih naraštaja ljudi i ostalih organizama koji nastanjuju Zemlju, od velike je važnosti, a navedeni primjeri konkretan su način očuvanja okoliša i podizanje ljudske svijesti.

## ZAKLJUČAK

Pojedini segmenti zaštite okoliša, koji su se pretežito odnosili na zaštitu prirode, temelje se na odnosu društva prema okolišu. Ekološka svijest kao dio društvene svijesti javlja se s industrijskim razvitkom. Brojni ekološki problemi koji su postigli svoj vrhunac ekološke krize potakli su razvitak ekološke svijesti, no na žalost ne u tolikoj mjeri da bi se moglo govoriti konkretno o smanjenu zagađenosti okoliša.

Očuvanje okoliša zahtjeva koordinirani pristup međunarodnih organizacija, nacionalnih, racionalnih i lokalnih vlasti, gospodarstava i pojedinaca. Od početka 70-ih godina prošloga stoljeća pa do danas zaključeni su brojni međunarodni sporazumi o zaštiti okoliša. Veliki broj međunarodnih ustanova i organizacija usmjeravaju se na uspostavljanje ravnoteže između čovjeka i njegova okoliša.

Utjecaj razvijenih zemalja na okoliš znatno je veći od utjecaja zemalja u razvoju. Dugoročno održivi razvitak moguće je postići samo zajedničkom suradnjom svih zemalja. Zajedničko djelovanje moglo bi utjecati na rješavanje brojnih ekonomskih, ekoloških i socioloških problema s kojima se svijet suočava.

Iako su neki znanstvenici skeptični po pitanju utjecaja čovjeka kao jedinog uzroka globalnog zagrijavanja, ljudski faktor zasigurno ima ulogu štetnog djelovanja na okoliš, te je globalno zagrijavanje posljedica onečišćenja okoliša i prirode. Svaki pojedinac konkretnim akcijama može djelovati u smjeru održivog razvoja, i to krenuvši od svakodnevnih navika: štednjom energije, kupnjom bioproizvoda, vožnjom biciklom umjesto automobilom, smanjenjem putovanja avionom, podržavanjem inicijative zdrave prehrane te izbjegavanjem stvaranja nepotrebnog smeća.

Jasno definiranom strategijom o očuvanju okoliša te poticanjem razine svijesti kroz brojne mjere i projekte moguće je djelovati na smanjenje globalnog zagrijavanja. No, za to je osobito važno implementirati i ekološki pristup, u svim sektorima, a najbitnije je podizanje razine svijesti javnosti o potrebi očuvanja okoliša i prirode u svim oblicima gospodarskog i društvenog djelovanja, uključivanje javnosti u

proces donošenja odluka i provedbi mjera, te jače financiranje projekata zaštite okoliša.

## LITERATURA

1. Carter, N. (2004.) Strategije zaštite okoliša : ideje, aktivizam, djelovanje. Zagreb: Barbat
2. Dominis, Ž. (2006). Posljedice stupanja na snagu protokola iz kyota. Naše more : znanstveni časopis za more i pomorstvo, 53(3-4), 125-139.
3. Flannery, T. (2007.) Gospodari vremena – povijest i utjecaj klimatskih promjena na budućnost. Zagreb: Algoritam
4. Lay, V. (2016). Klimatska pismenost : analiza osnovnih prepreka razvoju i širenju klimatske pismenosti . Socijalna ekologija : časopis za ekološku misao i sociologijska istraživanja okoline, 25(1-2). doi:10.17234/SocEkol.25.1.2
5. Tatković N. ,Diković M. ,Štifanić M. (2015.) Odgoj i obrazovanje za razvoj danas i sutra,Ekološke i društvene paradigme,Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
6. Pečjak, V. (2009). Ekološka kriza i čovjek. Napredak : časopis za pedagoškijsku teoriju i praksu, 150(3-4), 477-487.
7. Žuvela I.(1994). Politika zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj, Zbornik, Pula

## Internetski izvori

1. Znanstveni vodič kroz skepticizam o globalnom zagrijavanju  
[https://www.skepticalscience.com/docs/Guide\\_Skepticism\\_Croatian.pdf](https://www.skepticalscience.com/docs/Guide_Skepticism_Croatian.pdf)  
(Pristupljeno: 04.12.2017)
2. Uzroci globalnog zatopljenja:  
[http://www.izvorienergije.com/globalno\\_zatopljenje.html](http://www.izvorienergije.com/globalno_zatopljenje.html) (Pristupljeno: 04.12.2017.)



3. Globalno zagrijavanje i efekt staklenika <http://energis.ba/globalno-zagrijavanje-i-efekat-staklenika/#.WtJFkOjFI2w> (Pristupljeno: 06.12.2017)
4. IPPC izvještaj: čovjek je kriv za globalno zagrijavanje <http://www.energetika-net.com/vijesti/zastita-okolisa/ippc-izvjestaj-covjek-je-kriv-za-globalno-zagrijavanje-17567> (Pristupljeno: 10.12.2017.)
5. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama-ZELENA KNJIGA: <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/2017/11/ZELENA-KNJIGA.pdf> (Pristupljeno: 10.12.2017.)
6. Brošura u pdf formatu: Republika Hrvatska i prilagodba klimatskim promjenama <http://www.mzoip.hr/hr/klima/prilagodba-klimatskim-promjenama.html> (Pristupljeno: 10.12.2017.)
7. Nacrt strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (bijela knjiga) [www.mzoe.hr](http://www.mzoe.hr) . (Pristupljeno: 12.02.2018.)

## POPIS ILUSTRACIJA

| <b>Popis slika</b>  | <b>strana</b> |
|---|---------------|
| Slika 1: Prikaz udjela pojedinih sektora društvenih djelatnosti u ukupnoj svjetskoj potrošnji energije..... | 12            |
| Slika 2: Prikaz udjela različitih izvora energije za potrebe prometa.....                                   | 13            |
| Slika 3: . Ledena doba tijekom proteklih 2,4 milijarde godina.....  | 14            |

## SAŽETAK

Klima se u širem smislu riječi odnosi na stanje klimatskog sustava koji se sastoji od niza komponenti. One su međusobno povezane i održavaju svojevrsnu ravnotežu. Aktualne promjene u Zemljinoj atmosferi – bilo prirodne, bilo izazvane čovjekovim utjecajem–uzrokuju poremećaje klimatskog sustava i dovodi do globalnog zagrijavanja. Zagrijavanje je klimatskog sustava nedvojbeno, a razine stakleničkih plinova koji ga uzrokuju na najvećim su razinama u nekoliko posljednjih stotina tisuća godina.

Analizom postojećih i potencijalnih negativnih utjecaja globalnih klimatskih promjena uz pomoć metoda istraživanja, analize i sinteze, metode deskripcije i komparativne metode donesen je zaključak da je antropogeno djelovanje primarni inicijator nastanka klimatskih promjena koje su povezane s globalnim zagrijavanjem.

Završni rad sastoji se od triju glavnih dijelova. Prvi dio obrađuje problematiku globalnog zagrijavanja kao aktualnog klimatskog stanja, te uzroke i moguće posljedice globalnog zagrijavanja. Drugi dio obrađuje temu upravljanja utjecajima ljudskog društva na okoliš, kao i mogućih prilagodbi ljudskog društva na posljedice klimatskih promjena. Treći i posljednji dio rada ukazuje na mjere kojima se može smanjiti globalno zagrijavanje te ekološkim pristupom i projektima energetske učinkovitosti kojima bi se podignula razina svijesti među članovima zajednica.

Rad je usmjeren na ukazivanje ljudskog doprinosa u globalnom zagrijavanju. Svrha rada je popularizacija utjecaja čovjeka na globalno zagrijavanje odnosno podizanje razine svijesti o važnosti proaktivnog pristupa svakog pojedinca kroz realizaciju određenih mjera smanjenja utjecaja na okoliš te provođenje projekata o zaštiti okoliša na nacionalnim i lokalnim razinama. Na taj način bit će moguće umanjiti negativne učinke i ublažiti globalno zagrijavanje.

**Ključne riječi:** globalno zagrijavanje, ljudski utjecaj, klimatske promjene, ekološki pristup

## SUMMARY

Climate, in a wider meaning of the word, refers to the climate system state, which consists of a range of components that share a connection and maintain a certain balance. The current observed changes, whether natural or the result of human impact, are thought to cause a disturbance in the climate system which subsequently leads to global warming. Climate system warming is scientifically undeniable and the current level of greenhouse gas emission is at the highest point in the last hundred thousand years.

With the analysis of the existing and potential negative impacts of global climate changes and with the help of research methods, analysis and synthesis, descriptive and comparative methods, it was concluded that anthropogenic activity is the primary initiator of the climate changes which are linked to global warming.

This bachelor thesis consists of three main parts. Part one tackles the issue of global warming as it is currently understood as well as its causes and possible consequences. The second part covers managing the impact that human society has on the environment. The final part of the thesis covers measures which will lessen global warming and that ecological approach and projects about energy efficiency will raise awareness in human community.

The thesis is focused on highlighting the human contribution to global warming. The purpose of the thesis is to increase awareness of the human element as it contributes to global warming, and to accentuate the proactive approach of each individual as it relates to decreasing the impact on the environment and the implementation of projects about environmental protection on the national and local levels. In that way it will be possible to lessen the negative impact of human activity as it relates to global warming.

**Key words:** global warming, human impact, climate changes, ecological approach