

# Istraživanje problematike klimatskih promjena u stručnoj i znanstvenoj literaturi

---

**Bistrović, Lara**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic of Šibenik / Veleučilište u Šibeniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:143:018908>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-19**

*Repository / Repozitorij:*

[VUS REPOSITORY - Repozitorij završnih radova Veleučilišta u Šibeniku](#)



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL MENADŽMENTA**  
**SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ**  
**MENADŽMENT**

**Lara Bistrović**

**ISTRAŽIVANJE PROBLEMATIKE KLIMATSKIH**  
**PROMJENA U STRUČNOJ I ZNANSTVENOJ LITERaturi**

**Diplomski rad**

**Šibenik, 2022.**

**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL MENADŽMENTA**  
**SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ**  
**MENADŽMENT**

**ISTRAŽIVANJE PROBLEMATIKE KLIMATSKIH**  
**PROMJENA U STRUČNOJ I ZNANSTVENOJ LITERATURI**

**Kolegij:** Metode znanstvenog istraživanja

**Mentor:** mr.sc. Tanja Radić Lakoš, v. pred.

**Student:** Lara Bistrović, bacc.oec.

**Matični broj studenta:** 1219058770

**Šibenik, 2022.**

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Veleučilište u Šibeniku

Diplomski rad

Odjel menadžmenta

Specijalistički diplomski stručni studij Menadžment

## **ISTRAŽIVANJE PROBLEMATIKE KLIMATSKIH PROMJENA U STRUČNOJ I ZNANSTVENOJ LITERATURI**

Lara Bistrović

A. Hebrange 6/11, lara.bistrovic1@gmail.com

Klimatske promjene su najveća opasnost s kojom se naš planet suočava. Osim što utječu na uvjete okoliša diljem svijeta, tako utječu i na naše zdravlje i sigurnost. Iako su u prošlosti klimatske promjene bile uzrokovane prirodnim utjecajem, danas su uzrokovane ljudskim aktivnostima poput izgaranja fosilnih goriva, sječe šuma i poljoprivrede. U radu su opisani direktni i indirektni utjecaji koji uzrokuju klimatske promjene, kako one utječu na život na planeti te naše gospodarstvo i što je potrebno učiniti kako bi se negativni učinci klimatskih promjena smanjili. Istraživanje stručne i znanstvene literature dovelo je do zaključka da će se klimatske promjene nastaviti dešavati ukoliko se ne promijeni stav prema njima te ukoliko se ne poduzmu konkretne radnje kako bismo ih smanjili.

(53 stranice / 15 slika / 2 tablice / 26 literaturna navoda / jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u digitalnom repozitoriju Knjižnice Veleučilišta u Šibeniku

Ključne riječi: *klimatske promjene, globalno zatopljenje, okoliš, gospodarstvo*

Mentor(ica): mr.sc. Tanja Radić Lakoš, v. pred.

Rad je prihvaćen za obranu dana: 5. rujna 2022.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Polytechnic of Šibenik

Graduation Thesis

Department of Management

Professional Graduate Studies of Management

### **RESEARCH ON CLIMATE CHANGES ISSUES IN THE PROFESSIONAL AND SCIENTIFIC LITERATURE**

Lara Bistrović

A.Hebrance 6/11, lara.bistrovic1@gmail.com

Climate change is the biggest threat facing our planet. In addition to affecting environmental conditions around the world, they also affect our health and safety. Although in the past climate changes were caused by natural influences, today they are caused by human activities such as the burning of fossil fuels, deforestation and agriculture. This graduation thesis describes the direct and indirect impacts that cause climate change, how it affects life on the planet and our economy, and what needs to be done to reduce the negative effects of climate change. The research of professional and scientific literature led to the conclusion that climate change will continue to occur if the attitude towards them does not change and if concrete actions are not taken to reduce them.

(53 pages / 15 pictures / 2 tables / 26 references / original in Croatian language)

Paper deposited in: Library of Polytechnic of Šibenik

Keywords: *climate changes, global warming, environment, economy*

Supervisor: Tanja Radić Lakoš, MSc., s.lec.

Paper accepted: 5<sup>th</sup> September 2022

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet istraživanja .....	1
1.2. Metode istraživanja .....	2
1.3. Sadržaj i struktura rada.....	2
2. KLIMATSKE PROMJENE.....	3
2.1. Povijest klimatskih promjena.....	3
2.2. Efekt staklenika .....	4
2.3. Globalno zatopljenje .....	5
2.3.1. Deforestacija .....	6
2.3.1.1. Amazonska prašuma.....	6
2.3.1.2. Urbanizacija.....	9
2.3.2. Permafrost .....	10
3. PROBLEMATIKA KLIMATSKIH PROMJENA .....	12
3.1. Utjecaj klimatskih promjena na sastavnice okoliša.....	12
3.1.1. Zrak.....	13
3.1.1.1. Klima .....	13
3.1.1.2. Kisele kiše.....	16
3.1.1.3. Ozonske rupe .....	17
3.1.2. Voda.....	17
3.1.2.1. Čišćenje voda.....	18
3.1.3. Mora i oceani .....	18
3.1.3.1. Cvjetanje mora.....	19
3.1.3.2. Zakiseljavanje oceana.....	20
3.2. Utjecaj klimatskih promjena na floru i faunu.....	21
3.2.1. Flora – biljni svijet.....	21
3.2.1.1. Zaštićene biljke u Hrvatskoj .....	23
3.2.2. Fauna – životinjski svijet .....	23
3.2.2.1. Koraljni grebeni .....	24
3.2.2.2. Afrički safari.....	26
3.2.2.3. Velike pande .....	26
3.3. Utjecaj klimatskih promjena na gospodarstvo .....	27
3.3.1. Primarni sektor.....	29
3.3.1.1. Poljoprivreda .....	30
3.3.1.2. Ribarstvo.....	31

3.3.2.	Sekundarni sektor.....	32
3.3.2.1.	Energetska industrija .....	32
3.3.2.2.	Rudarstvo.....	33
3.3.2.3.	Građevinarstvo.....	34
3.3.3.	Tercijarni sektor .....	34
3.3.3.1.	Turizam.....	34
3.3.3.2.	Transport.....	36
4.	SPRJEČAVANJE NEGATIVNIH POSLJEDICA KLIMATSKIH PROMJENA.....	37
4.1.	Sprječavanje posljedica po sektorima .....	38
4.1.1.	Smanjenje emisija u primarnom sektoru.....	38
4.1.2.	Smanjenje emisija u sekundarnom sektoru.....	39
4.1.3.	Smanjenje emisija u tercijarnom sektoru .....	40
5.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	42
6.	ZAKLJUČAK.....	50
POPIS LITERATURE		

# 1. UVOD

Klimatske promjene jedan su od glavnih globalnih problemema s kojim se čovječanstvo bori već nekoliko desetljeća, a mogu biti izazvane raznim aktivnostima koja oštećuju atmosferu. Glavni pokretač klimatskih promjena je efekt staklenika koji predstavlja zagrijavanje nižih slojeva atmosfere selektivnim propuštanjem zračenja. Kao uzrok efekta staklenika se smatraju ljudi, koji su u zadnjih nekoliko desetljeća sagorijevanjem fosilnih goriva te drugim procesima poput usitnjavanja i isparavanja i uzrokovali promijenu klime. Osim povećanja emisije stakleničkih plinova, drugi najveći uzrok je deforestacija, odnosno krčenje i uništavanje šuma.

Porastom temperature na Zemlji događaju se razne promjene poput: povećanja učestalosti poplava, suša, češćih i jačih valova topline, ledenjaci se tope i uzrokuju povećanje razine mora, a ocean se zagrijava i biva sve kiselij. Posljedice klimatskih promjena su velike te se osjećaju diljem Zemlje. Učinci klimatskih promjena se pojačavaju i predstavljaju veliku prijetnju za ljudski život, ali i prirodni svijet. Neke od promjena koje možemo i sami uočiti su: topljenje ledenih ploča i ledenjaka te smanjivanje planinskih ledenjaka. Bioraznolikost predstavlja poveznicu između prirode, biljnih i životinjskih vrsta i populacija diljem krajolika, a također joj prijete klimatske promjene. Biološka raznolikost ključna je za održavanje procesa i usluga ekosustava i kada dođe do gubitka, funkcionalnost ekosustava je smanjena.

U cilju prikupljanja relevantnih podataka za potrebe pisanja ovog diplomskog rada provedeno je kvalitativno istraživanje.

## 1.1. Cilj i hipoteza istraživanja

Cilj ovog diplomskog rada bio je doznati u kojoj mjeri klimatske promjene utječu na naš svakodnevni život i u kojim sektorima se očituje njihov dominantni utjecaj. Stoga je postavljena hipoteza: klimatske promjene utječu na cijelu Zemlju te izazivaju značajne probleme poput opskrbe vodom, pad prinosa u poljoprivredi, smanjenje biološke raznolikosti i degradacije prirodnog okoliša, ugroza zdravlje i sigurnosti ljudi.



## **1.2. Metode istraživanja**

Za potrebe pisanja ovog rada metodološki je istražena dostupna znanstvena i stručna literatura. Glavni izvori podataka za pisanje ovog rada su: knjige, stručni i znanstveni radovi, poslovni časopisi i članci te internet. Metode koje su korištene za pisanje ovog rada su:

1. Metoda deskripcije - opisivanje činjenica bez znanstvenog tumačenja i objašnjavanja
2. Metoda indukcije – spoznaja novih činjenica na temelju pojedinačnih slučajeva i saznanja
3. Metode dedukcije – sagledanje cijele slike, pojave ili predmeta i donošenje posebnog suda o njemu
4. Metoda kompilacije - preuzimanje tuđih rezultata istraživanja, stavova, shvaćanja i sl.
5. Metoda deskriptivne statistike – prikupljanje, istraživanje i analiza statističkih podataka.

## **1.3. Sadržaj i struktura rada**

Ovaj diplomski rad je strukturiran u 6 poglavlja od kojih je prvo uvodno u kojemu se objašnjava problem istraživanja te metode korištene prilikom pisanja rada. U drugom poglavlju se objašnjava pojam klimatskih promjena i vezanih elemenata i pojava te njihov razvoj kroz povijest. U trećem dijelu se objašnjava problem klimatskih promjena i kako utječu na život na Zemlji. U četvrtom dijelu definiramo kako možemo spriječiti negativne posljedice klimatskih promjena i kako svaki individualac može pomoći. Peti dio ovog diplomskog rada je praktičan dio u kojem je prikazano detaljno provedeno istraživanje nad populacijom o stavovima vezanim za klimatske promjene. Na samom kraju, u šestom dijelu, je naveden zaključak cijelog diplomskog rada.

## **2. KLIMATSKE PROMJENE**

Klimatske promjene su dugotrajne promjene u globalnim klimatskim obrascima koje se odnose na porat globalnih temperatura, a u atmosferi se očituju kroz promjenu raznih meteoroloških parametara (temperatura, oborina i zračenja). Smatraju se kao jedan od najozbiljnijih globalnih ekoloških problema jer ubrazavaju gubitak biološke raznolikosti, krčenje šuma te širenje pustinja. „Klimatske promjene jedan su od glavnih globalnih problema u 21. stoljeću, a javljaju se kao posljedica neodgovornih ljudskih djelatnosti u atmosferi koje su uzrokovale i oštećenje ozonskog sloja. Sva ta međudjelovanja se najkraće mogu nabrojati kao korištenje i ispuštanje kemikalija u atmosferu što uzrokuju globalno zagrijavanje, efekt staklenika kao štetni učinak globalnog zagrijavanja te oštećenje ozonskog sloja.“ (Radić Lakoš, 2018, str. 174)

Tijekom prošlog stoljeća ljudske su aktivnosti ispustile velike količine ugljičnog dioksida i drugih stakleničkih plinova u atmosferu. Većina tih plinova dolazi iz sagorijevanja fosilnih goriva za proizvodnju energije.

### **2.1. Povijest klimatskih promjena**

Klimatske promjene se prvi put spominju još u 18. stoljeću, kada je „fizičar John Tyndall prepoznao Zemljin prirodni efekt staklenika i sugeriirao da bi male promjene u sastavu atmosfere mogle dovesti do klimatskih varijacija. Godine 1896., temeljni rad švedskog znanstvenika Svantea Arrheniusa prvi je predvidio da bi promjene u razinama atmosferskog ugljičnog dioksida mogle značajno promijeniti temperaturu površine kroz efekt staklenika.“ (NASA, 2022)

Bilo je potrebno gotovo stoljeće istraživanja i prikupljanja podataka da se uvjeri velika većina znanstvenika da ljudska aktivnost također može utjecati na klimu našeg planeta. Mnoštvo podataka prikupljenih zajedno s klimatskim modeliranjem je pokazalo, ne samo da je globalno zatopljenje stvarno, već i da ima niz strašnih posljedica.

## 2.2. Efekt staklenika

Glavni pokretač klimatskih promjena je efekt staklenika koje predstavlja „zagrijavanje Zemljine površine i donjih slojeva atmosfere selektivnim propuštanjem zračenja: atmosfera propušta velik postotak vidljive Sunčeve svjetlosti koja zagrijava Zemlju, a dio te energije reemitira se u obliku dugovalnoga toplinskog zračenja natrag u atmosferu.“ (Hrvatska enciklopedija, 2022.)

Uzrok efektu staklenika su staklenički plinovi koji se nalaze u Zemljinoj atmosferi, mnogi od njih nastaju prirodnim ili antropogenim (ljudskim) utjecajem. Najpoznatiji staklenički plinovi su ugljični dioksid ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) i dušikovi oksidi ( $\text{NO}_x$ ) koji se mogu pronaći u niskim koncentracijama u atmosferi. „U zadnjih nekoliko godina, porast emisija se znatno povećao, a neki od razloga su:

- **Izgaranjem ugljena, nafte i plina** oslobađaju se ugljikov dioksid i dušikov oksid.
- **Krčenje šuma (odšumljavanje)** – apsorpcijom  $\text{CO}_2$  iz atmosfere stabla pomažu pri reguliranju klime. Sječom stabala gubi se taj koristan učinak te se ugljik pohranjen u stablima ispušta u atmosferu i pojačava efekt staklenika.
- **Povećan uzgoj stoke** – krave i ovce proizvode velike količine metana dok probavljaju hranu.
- Iz **gnojiva koja sadrže dušik** oslobađa se dušikov oksid.
- **Fluorirani plinovi** ispuštaju se iz opreme i proizvoda koji ih sadržavaju. Ti plinovi imaju vrlo snažan učinak zagrijavanja, do 23 000 puta veći nego  $\text{CO}_2$ .“ (Europska komisija, 2022)

Staklenički plinovi su nam važni jer održavaju naš planet na prikladnoj i ugodnoj temperaturi za život. Bez prirodnog učinka efekta staklenika, Zemlja bi imala prosječnu temperaturu ispod nule jer toplina koju Zemlja emitira bi izašla van Zemljine površine u svemir.

### 2.3. Globalno zatopljenje

Globalno zatopljenje se pojavilo još tijekom prošlog stoljeća, a riječ je o brzom i neprimjetnom porastu prosječne temperature na Zemlji. Iako su u prošlosti uzrok globalnom zatopljenju bili prirodni čimbenici, danas se smatra da je to direktna posljedica ljudskog djelovanja koja nastaje zbog sve većih emisija stakleničkih plinova i njihovog nakupljanja u atmosferi Zemlje. U vrijeme ledenog doba život na Zemlji je bio praktički nemoguć. Zahvaljujući prirodnim učincima (kolebanja energije koju zrači Sunce, prašina koju su stvorili eruptirani vulkani) su se pojavile veće koncentracije CO<sub>2</sub> u atmosferi koji je stvorio staklenički učinak i omogućio normalan život na Zemlji.

**Slika 1.** Zaljev Muir na Aljasci, 1941.-2004. godine.



Izvor: <https://climate.nasa.gov/images-of-change/?id=376#376-muir-glacier-melt-alaska>

Na slici 1. vidimo utjecaj globalnog zatopljenja na zaljev Muir na Aljasci. Ledenjak Muir se nalazi oko 7 kilometara sjeverozapadno, izvan vidnog polja na slici, a ledenjak Riggs se povukao (otopio) za okvirno 0.6 kilometara. Oba ledenjaka se povlače, odnosno prorijeđuju već gotovo dva stoljeća.

„Najtoplje desetljeće ikada zabilježeno je bilo od 2011.-2020. godine, s prosječnom globalnom temperaturom koja je dosegla 1,1°C iznad preindustrijskih razina u 2019. Globalno zatopljenje uzrokovano ljudskim djelovanjem trenutno raste po stopi od 0.2°C po desetljeću. Zbog toga je međunarodna zajednica izjavila potrebu da se zagrijavanje zadrži znatno ispod 2°C i nastavi nastojati da se ono ograniči na 1,5°C.“ (Europska komisija, 2022)

### 2.3.1. Deforestacija

Drugi uzrok globalnog zatopljenja je uništavanje šuma, odnosno deforestacija. Deforestacija je proces trajnog uklanjanja drveća koji negativno utječe na biološki i životinjski svijet jer dolazi do smanjenja bioraznolikosti tog područja. „Koliko deforestacija može izazvati probleme najbolje svjedoči čuvena Amazona u Brazilu. Prema posljednjim podacima je zabilježeno kako je u posljednje vrijeme uništeno oko 28% šume. Deforestacijom dolazi do povećanja koncentracije ugljikovog dioksida u atmosferi, zbog čega je sve više nestabilnosti kada su u pitanju klima i klimatske promjene. Prema podacima dobivenim na temelju mnogih istraživanja pretpostavka je kako će ako se uskoro nešto ne poduzme na svijetu do 2030. godine ostati samo do 10% očuvanih i zdravih šuma, a 10% bit će u nekvalitetnom stanju.“ (Ekologija, 2022)

#### 2.3.1.1. Amazonska prašuma

Amazonska prašuma predstavlja važnu ulogu u reguliranju ciklusa kisika i ugljika u cijelom svijetu. Proizvodi otprilike 6% kisika i dugi niz godina je upijala velike količine CO<sub>2</sub> iz atmosfere. Priroda je amazonsku prašumu stvarala milijunima godina, no nažalost ljudi su

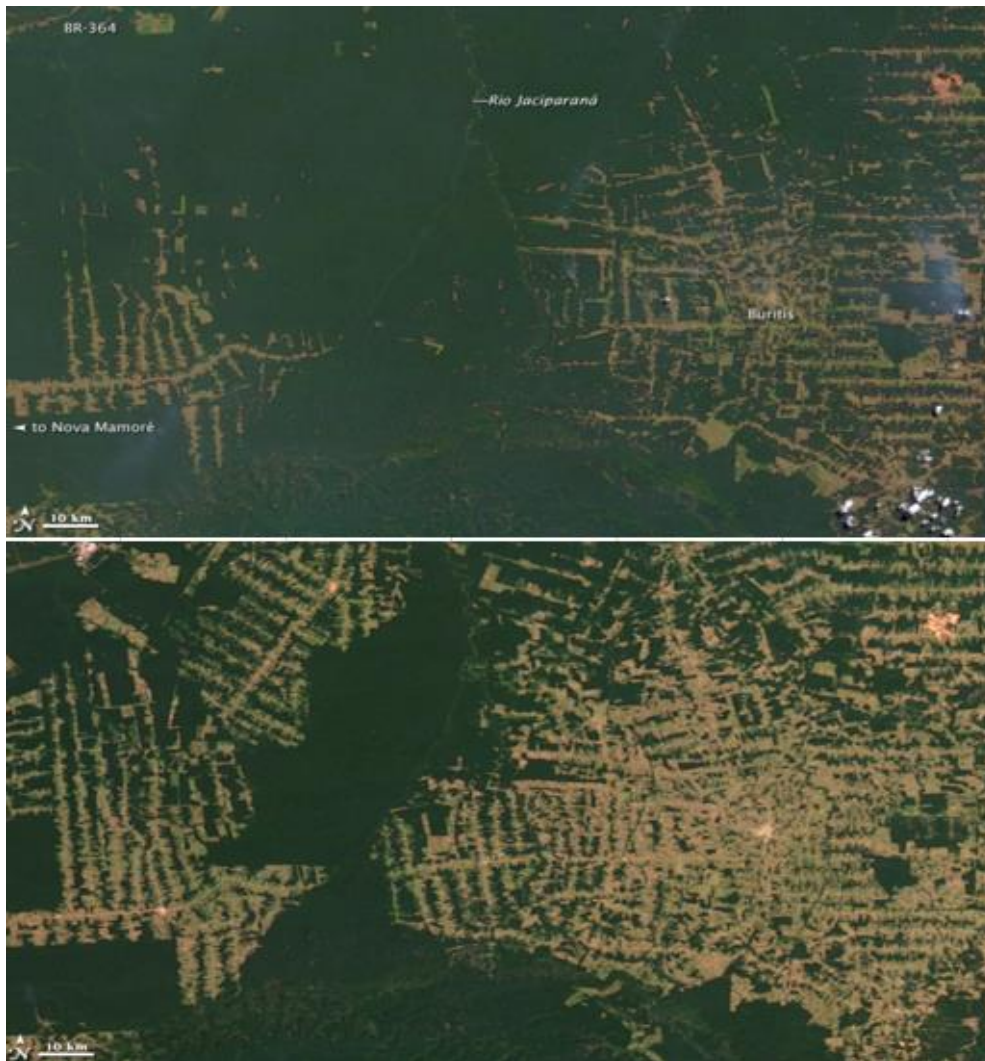
je u samo nekoliko generacija uništili. Prašuma se počela uništavati stvaranjem modernih država Južne Amerike i to iz razloga poput potrebe više prostora za bavljenje poljoprivredom i stočarstvom, proizvodnjom nafte i plina te infrastrukturnih projekata.

„2020. godine su izbili požari u kojem je izgorjelo 41% Amazonske prašume.“ (Mongabay, 2021) Važno je napomenuti kako se požari prirodno ne događaju u prašumi već su neophodni posebni uvjeti kako bi se to dogodilo, iz čega možemo zaključiti da su ovi požari namjerno podmetnuti radi krčenja zemljišta i šuma, što je nezakonito.

CNN je izjavio da je deforestacija amazonske prašume u prvom tromjesečju 2022. godine obilježile rekordne brojke ikada. Uništeno je 941,34 četvorna kilometra šume, što je povećanje od 64% u odnosu na isto razdoblje prošle godine. „Uništavanje najveće prašume na svijetu je poraslo otkako je predsjednik Jair Bolsonaro preuzeo dužnost 2019. godine i oslabio zaštitu okoliša, tvrdeći da one ometaju gospodarski razvoj koji bi mogao smanjiti siromaštvo u amazonskoj regiji.“ (CNN, 2022)

Požari i globalno zatopljenje se iz godine u godinu sve više pogoršavaju, a krčenjem amazonske prašume se uništavaju i krhki ekološki procesi. Prirodan proces je da biljke uklanjaju CO<sub>2</sub> iz atmosfere i apsorbiraju ga za fotosintezu. Fotosinteza je proces stvaranja organskih tvari iz ugljikova dioksida i vode, koji na kraju vraćaju kisik u zrak, a ugljik zadržava biljka jer im omogućuje rast.

**Slika 2.** Deforestacija amazonske prašume 2000.-2012. godine.



Izvor: <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/Deforestation>

Spaljivanjem i uništavanjem šuma, CO<sub>2</sub> se ispušta u atmosferu alarmantnom brzinom, te posljednja istraživanja potvrđuju da bi šume zapravo mogle emitirati više ugljičnog dioksida nego što ga apsorbiraju.

### 2.3.1.2. Urbanizacija

Urbanizacija je proces stvaranja i širenja gradova te pretvaranje seoskih područja u gradska što ju predstavlja kao jednom od najvećih izravnih uzroka deforestacije. Rastom gradova se smanjuju prirodna zelena područja što uzrokuje opadanje kvalitete okoliša i kvalitete života stanovnika u samim gradovima. U nadolazećim desetljećima se pretpostavlja da će ljudi u urbanim područjima biti zahvaćeni povećanjem oborinama, poplavama i razdobljima ekstremnijih vrućina i hladnoće iz razloga što urbana područja čine tri četvrtine emisija CO<sub>2</sub> iz globalne potrošnje energije, što uvelike utječe na klimatske promjene. Drveće osim što ima funkciju apsorpiranja stakleničkih plinova, također pomaže pri sprječavanju poplava i erozije tla, ali i smanjuju brzinu vjetra i hlade zrak.

Urbana područja su dizajnirana na način da zadržavaju toplinu. Zgrade i ceste su manje 'reflektirajuće' od vodenih mjesta poput jezera i rijeka, a tamni i gusti građevinski materijali upijaju više topline i zračenja sunčevih zraka koje slabo oslobađaju. Betonske ulice nisu u mogućnosti osloboditi toplinu koju zadržavaju jer nema vlage koja bi im u tome pomogla. Iz tog razloga je na selu tijekom ljeta puno ugodnije spavati jer okoliš otpušta nagomilanu toplinu natrag u atmosferu. Neki gradovi su počeli 'osvjetljivati' ulice, odnosno premazivati crne asfaltne ulice, parkirališta i tamne krovove sa svjetlijom bojom što pomaže drastično smanjiti gradske temperature zraka. Ono što bi najviše pomoglo pri balansiranju ugodne temperature u urbanim područjima je korištenje propusnih materijala koji omogućavaju protok vode.

Mnogi obalni gradovi s velikom populacijom su već ugroženi jer se nalaze uz obalu. Klimatske promjene mogu negativno utjecati i na infrastrukturu i pogoršati kvalitetu života u gradovima. Nama najbliži i napoznatiji primjer je Venecija, za koju se već nekoliko godina govori da će 'potonuti' prije 2100. godine jer se očekuje da će „Sredozemno more porasti do 140 centimetara u sljedećem stoljeću.“ (Culture trip, 2018)



### 2.3.2. Permafrost

Permafrost je tlo koje ostaje potpuno smrznuto najmanje dvije godine koje se najčešće nalazi u regijama s visokim planinama, odnosno u blizini sjevernog i južnog pola. Gotovo četvrtina kopnene površine na sjevernoj hemisferi ispod sadrži permafrost. Iako je tlo smrznuto, područja permafrosta nisu uvijek prekrivena snijegom.

Zagrijavanjem klime na Zemlji se permafrost otapa što ostavlja dramatične posljedice na naš planet i svima koji žive na njemu, primjerice:

- Većina sjevernih sela su izgrađena na permafrostu koji dok je smrznut je tvrdi od betona. Otapanjem se uništavaju kuće, ceste i druga infrastruktura
- Otapanjem permafrosta otapaju se i drvene bakterije i virusi u tlu i ledu, koji bi mogli jako razboljeti ljude i životinje jer su stari više od 400.000 godina
- Permafrosti sadrže velike količine metana koji se otapanjem ispušta u atmosferu. Metan je drugi najvažniji staklenički plin koji je puno efikasniji od CO<sub>2</sub> jer je doprinosi učinku efekta staklenika mnogostruko više.

**Slika 3.** Dio obale na Aljasci urušio se u ocean zbog otapanja permafrosta



Izvor: <https://climate.nasa.gov/>

„Samo arktički permafrost sadrži oko 1700 milijardi metričkih tona ugljika, uključujući metan i ugljični dioksid. To je otprilike 51 puta više od količine ugljika koju je svijet ispustio kao emisije fosilnih goriva 2019. Biljna tvar smrznuta u permafrostu ne propada, ali kada se permafrost odmrzne, mikrobi unutar mrtvog biljnog materijala počinju razlagati materiju, oslobađajući ugljik u atmosferu. Polarna područja Zemlje se najbrže zagrijavaju, a one također pomažu u pokretanju prijenosa topline od ekvatora prema višim geografskim širinama, što rezultira atmosfersku cirkulaciju koja pokreće mlazni tok i druge struje. Topliji Arktik bez permafrosta mogao bi imati neopisive posljedice na vrijeme i klimu Zemlje.“ (NASA, 2022)

### **3. PROBLEMATIKA KLIMATSKIH PROMJENA**

Klimatske promjene već imaju vidljive učinke na svijet narušavajući stabilnost temperaturne ravnoteže na Zemlji koje ostavljaju velike posljedice na ljudska bića i okoliš. Mnoge promjene koje se dešavaju su nepovratne, osobito promjene u oceanima i ledenim pokrivačima, zbog prošlih i budućih emisija stakleničkih plinova. Djelatnost sve veće ljudske populacije izaziva teške probleme u okolišu koji mogu poremetiti ravnotežu u biosferi. Onečišćenje i uništavanje kišnih šuma ozbiljno ugrožavaju buduću život na Zemlji.

Zbog klimatskih promjena ljudi i divlje životinje se suočavaju s novim izazovima za preživljavanje. Utjecaji poput intenzivnijih suša, oluja, toplinskih valova, zagrijavanja oceana mogu izravno naštetiti životinjama i uništiti mjesta na kojima žive izazvajući pustoš u životu ljudi i zajednicama.

#### **3.1. Utjecaj klimatskih promjena na sastavnice okoliša**

Utjecaj na okoliš se može definirati kao svaka promjena u okolišu, bilo štetna ili korisna, koja proizlazi iz pojedinih aktivnosti. „Zanemarivanje pitanja okoliša u korist ekonomskoga razvoja dovelo do lošeg i/ili kritičnoga stanja u mnogim dijelovima okoliša. Ljudska aktivnost neprestance crpi prirodne resurse za potrebe gospodarskoga razvoja te za osobne ugodnosti. U današnje je doba postalo jasno da se taj trend ne može nastaviti, pa se stoga ljudska djelatnost sve više okreće održivu razvoju, a on je moguć samo ako se vodi briga o svim sastavnicama okoliša, kao što su: kopnene vode, more, tlo i biološka raznolikost. Zaštita i očuvanje navedenih sastavnica mora se provoditi istodobno, stalno i međusobno koordinirano. Pojedine sastavnice okoliša ne mogu se promatrati kao problem samo jedne zemlje jer se prostiru na većem području i nalaze se u stalnome kretanju, npr.: zrak, kopnene vode ili more i nisu ograničene državnim granicama. Pa ipak, rješenje problema mora se tražiti u aktivnostima pojedinih zemalja kako bi se utjecalo na cjelokupno stanje u okolišu.“ (Hrvatski Sabor, 2022)

### 3.1.1. Zrak

Zrak je glavna sastavnica okoliša bez koje život na Zemlji ne bi bio moguć. Zrak se sastoji od mnogih plinova poput dušika i kisika u različitim omjerima i pogodan je za preživljavanje ljudi i životinja. Međutim, zbog industrijalizacije dolazi do porasta onečišćenja zraka koji nije siguran za disanje. Prva ozbiljna onečišćenja zraka uzrokovala je industrijska revolucija sagorijevanjem ugljena, a najveća uzbuna se desila 1952. godine u Londonu zbog smoga. Zbog „Velikog smoga“ ljudi u Londonu su počeli patiti od respiratornih bolesti nakon udisanja gustog smoga. Smog je vrsta onečišćenja zraka koji nastaje industrijskom proizvodnjom i prirodnim vremenskim obrascima. Onečišćenje zraka je i dalje veliki problem u većim gradovima svijeta, poput Mexico City-ja, Pekinga i Los Angelesa.

„Izvori onečišćivanja zraka mogu biti nepokretni i pokretni emisijski izvori. Kod *nepokretnih* izvora razlikujemo: točkaste izvore kod kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak kroz za to oblikovane ispuste (postrojenja, tehnološki procesi, industrijski pogoni, uređaji, građevine i slično) i difuzne izvore kod kojih se onečišćujuće tvari unose u zrak bez određena ispusta/dimnjaka (uređaji, određene aktivnosti, površine i druga mjesta). *Pokretni* izvori jesu prijevozna sredstva koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak: motorna vozila, šumski i poljoprivredni strojevi, necestovni pokretni strojevi (kompresori, buldožeri, gusjeničari, hidraulični rovokopači, cestovni valjci, pokretne dizalice, oprema za održavanje putova i drugo), lokomotive, plovni objekti, zrakoplovi. Izvori onečišćenja zraka moraju biti izgrađeni i/ili proizvedeni, opremljeni, rabljeni i održavani tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti emisije, odnosno da ne ispuštaju/unose u zrak onečišćujuće tvari u količinama koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i okoliš.“ (Radić Lakoš, 2018, str. 170)

#### 3.1.1.1. Klima

Klima predstavlja skup očekivanih vremenskih uvjeta na nekom mjestu na Zemlji koja se neprestano mijenjaju. Na promjenu klime utječu prirodni čimbenici (vulkanske aktivnosti, tektonski poremećaji) i ljudske aktivnosti (siječa šuma, sagorijevanje fosilnih goriva).

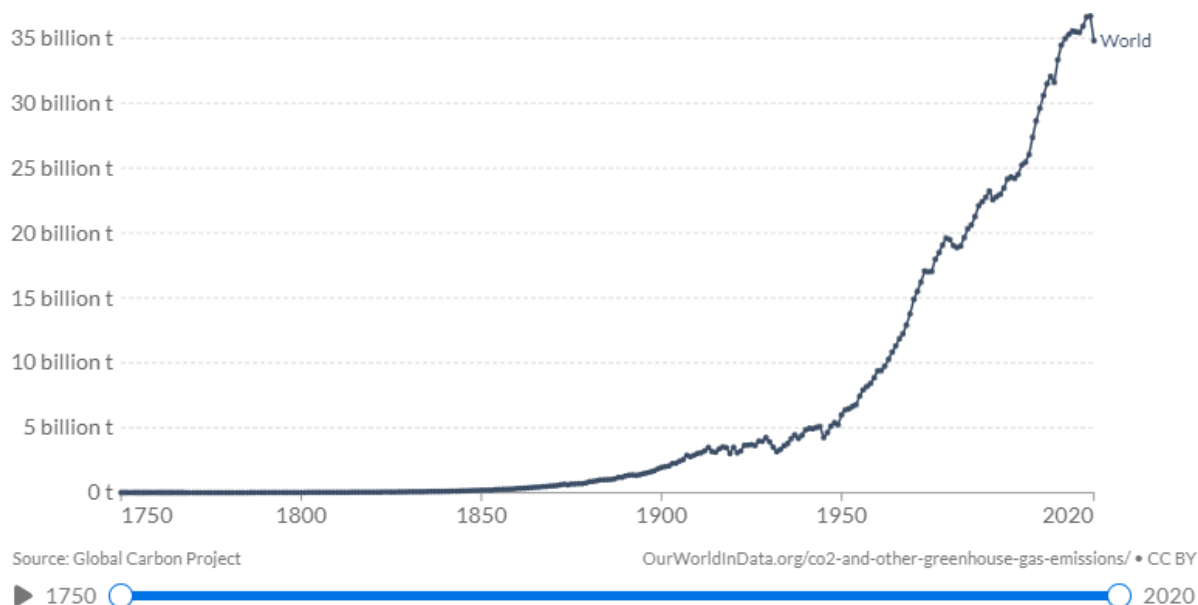
Posljedice promijene klime se osjećaju diljem svijeta. „Čovjekov utjecaj na klimu povećao se u drugoj polovici XVIII. st.: izgaranjem fosilnih goriva, urbanizacijom, sječom šuma i razvojem poljoprivrede. Promijenio se kemijski sastav atmosfere, odnosno povećala se koncentracija stakleničkih plinova: ugljikova dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), didušikova oksida (N<sub>2</sub>O) i halogeniziranih ugljikovodika, što je uzrokovalo efekt staklenika i globalno zagrijavanje, otapanje ledenjaka i porast razine mora.“ (Hrvatska enciklopedija, 2022)

Toplija klima može donijeti promjene koje mogu utjecati na naše opskrbe vodom, poljoprivredu, elektroenergetske i transportne sustave, prirodni okoliš, pa čak i naše vlastito zdravlje i sigurnost. Postoje neke klimatske promjene koje su neizbježne i tu se ništa ne može učiniti. Na primjer, ugljični dioksid može ostati u atmosferi gotovo jedno stoljeće, tako da će se Zemlja nastaviti zagrijavati u budućnosti.

Nakon što su se povećale koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi i nakon što su posljedice klimatskih promjena postale vidljive, svijet se ipak malo osvijestio te su se pokrenuli razne sporazume za smanjivanje emisija CO<sub>2</sub>. U Kyotu je 1997. godine unaprijeđen sporazum iz 1992. godine u kojem su se razvijene zemlje dogovorile da ću smanjiti ispuštanje plinova staklenika za 5-10%. Budućnost sporazuma iz Kyota je dosta dugo bila upitna iz razloga što ga je američki predsjednik odbijao potpisati, iako je Amerika jedan od najvećih svjetskih zagađivača. Na kraju je sporazum stupio na snagu 16. veljače 2005. godine, a Hrvatska ga je potpisala tek 27. travnja 2007. godine. „Protokolom se smanjuje ispuštanje šest stakleničkih plinova: ugljičnog dioksida, metana, didušikovog oksida, fluoriranih ugljikovodika, perfluoriranih ugljikovodika i heksafluorida. Cilj je, u stvari, stabilizacija i rekonstrukcija koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi na nivou koji će spriječiti antropogene promjene klime te da se ustanovi legalno obvezujući međunarodni sporazum u kojem se sve države potpisnice obvezuju smanjiti emisije stakleničkih plinova.“ (Radić Lakoš, 2018, str. 180)

Nakon Kyotskog sporazuma, započeo je i Pariški sporazum koji ima za cilj ograničiti globalno zagrijavanje na znatno ispod 2°C i nastojati ga ograničiti na 1,5°C kako bi se izbjegle katastrofalne posljedice klimatskih promjena. Kako bi postigle cilj Pariškog sporazuma, zemlje su dužne da svakih pet godina postave ciljeve za svoje klimatske napore povećavajući razinu ambicija tijekom vremena. Nažalost, iako su se pokrenule mjere smanjenja emisija, one i dalje nastavljaju rasti.

**Slika 4.** Globalno povećanje emisija fosilnih goriva.



Izvor: <https://ourworldindata.org/co2-emissions>

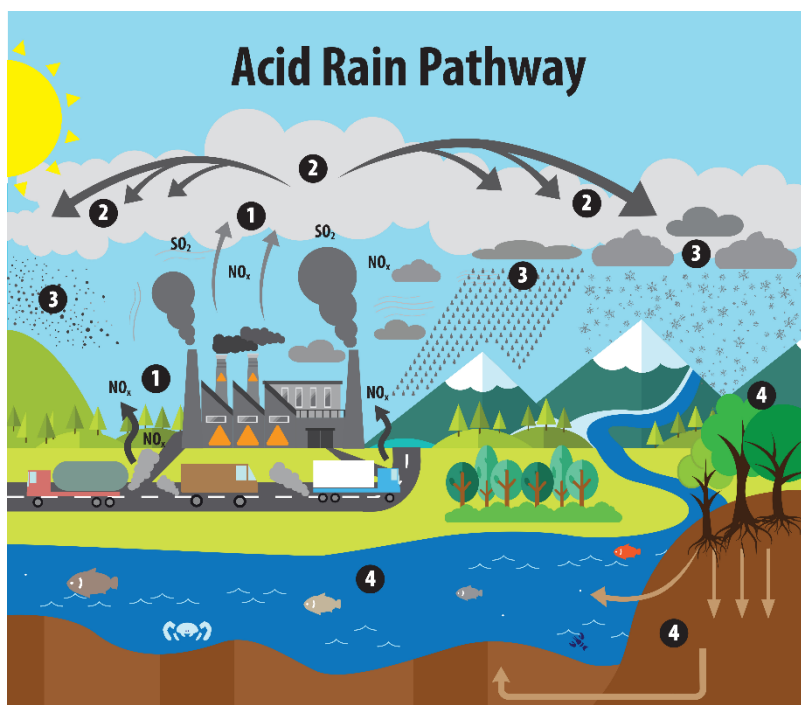
Na slici 4 vidimo rast globalnih emisija od sredine 18. stoljeća do danas. Vidimo da su prije industrijske revolucije emisije bile vrlo niske. „Rast emisija još je bio relativno spor do sredine 20. stoljeća. Godine 1950. svijet je ispustio 6 milijardi tona CO<sub>2</sub>. Do 1990. godine to se gotovo četverostruko povećalo, dosegnuvši više od 22 milijarde tona. Emisije su nastavile brzo rasti; sada emitujemo preko 34 milijarde tona svake godine.“ (Our World in Data, 2020)

Emisije fosilnih goriva su se posljednje dvije godine smanjile, ali bi trebalo napomenuti kako je trajala pandemija COVID-19 te ljudi nisu toliko putovali, odnosno nije bilo puno 'prilike' za ispuštanjem fosilnih goriva. Također se smatra da rast emisija još uvijek nije dosegnulo svoj vrhunac. Pandemija COVID-19 dovela je do 7% smanjenja emisija stakleničkih plinova na globalnoj razini 2020. godine, pružajući opipljivu referencu na veličinu napora koji još predstoje kako bi se postigli ciljevi Pariškog sporazuma, koji će zahtijevati smanjenje od oko 7% emisije na godišnjoj razini tijekom sljedećeg desetljeća. (UNWTO, 2022)

### 3.1.1.2. Kisele kiše

„Kisele kiše nastaju ispuštanjem sumpora i dušika iz termoelektrana, industrije i prijevoznih strojeva. Kada se onečišćivači kombiniraju s vodenom parom, Sunčevom svjetlošću i kisikom u atmosferi, nastaju sumporna i dušična kiselina. Ova smjesa pada kao kiša, povećavajući kiselost jezera i rijeka. Takvi nepovoljni uvjeti smanjuju broj životinjskih i biljnih vrsta.“ (Borovac, 2002, str. 65)

**Slika 5.** Shematski prikaz kretnje kiselih kiša u okolišu.



Izvor: <https://www.epa.gov/acidrain/what-acid-rain>

Slika 5. ilustrira kretnju kiselih kiša u našem okolišu. „Emisije sumporovog i dušikovog oksida (1) se ispuštaju u zrak, gdje se (2) onečišćujuće tvari pretvaraju u čestice kiseline koje se mogu prenositi na velike udaljenosti. (3) Te čestice kiseline tada padaju na zemlju jer mokro i suho taloženje (prašina, kiša, snijeg, itd.) (4) mogu uzrokovati štetne učinke na tlo, šume, potoke i jezera.“ (EPA, 2022) Kisele kiše imaju velik ekološki utjecaj, posebno na jezera, potoke, močvare i druge vodene sredine što takve vode čine kiselijim, rezultirajući većom apsorpcijom aluminija iz tla koji se prenosi u jezera i potoke. Takva kombinacija čini vodu otrovnom za

životinjske vrste. Kisele kiše osim što imaju negativan utjecaj na vode, također loše utječu na zgrade i automobile. Kada kisele kiše poprimu oblik magle koja se može udahnuti, taloženje kiselina može uzrokovati zdravstvene probleme.

Kisele kiše nastavit će se stvarati sve dok se koriste fosilna goriva, što znači da je jedini način borbe protiv kiselih kiša suzbijanje zagađivača i postavljenje standarda kvalitete zraka.

### 3.1.1.3. Ozonske rupe

„Rupe u ozonskom omotaču pojavljuju se posvuda, a najveće su one iznad polova. Glavni uzrok stvaranja rupa jest ispuštanje kemikalija u atmosferu koje razaraju ozonski sloj, kao što je, na primjer, klorfluorugljik. Stanjivanjem ozonskog sloja više ultraljubičastih zraka stiže na Zemlju, što povećava i broj oboljelih od raka kože i smanjuje urod.“ (Borovac, 2002, str. 65) Ozonski omotač vrlo je važan za život na Zemlji jer ima svojstvo apsorpiranja najštetnijeg oblika UV zračenja. UV zračenje može prodrijeti u površinu oceana te morski organizmi također mogu biti oštećeni. Da ozonski omotač ne postoji, fotosinteza biljaka bi bila poremećena i ekosustavi ne bi mogli funkcionirati kao danas, iz čega možemo zaključiti da je u našem velikom interesu osigurati da ne oštetimo ozonski omotač.

### 3.1.2. Voda

Voda je druga sastavnica okoliša, bez koje, pored zraka, život na Zemlji ne bi bio moguć. Većina naše Zemlje je prekrivena vodom, ali nije sva sigurna za konzumaciju. Gledajući na današnje nestašice vode koja se događa, vrlo ju je važno čuvati i cijeniti. Povećanje globalne temperature uzrokuje isparavanje veće količine vode što uzrokuje vremenske nepogode. Suše utječu na zdravlje ljudi te je važno osigurati da svatko ima pristup održivoj vodi. Poplave stvaraju probleme jer padne više količine vode nego što tlo može apsorbirati. Preostala voda odlazi u obližnje vodene tokove, skupljajući onečišćenja na putu te na kraju sva voda odlazi do jezera, mora i oceana, zagađujući opskrbu vodom.



„Onečišćenje vode je svaka fizikalna, kemijska ili biološka promjena kakvoće vode koja štetno djeluje na žive organizme ili vodu čini neupotrebljivom za određenu namjenu. Do onečišćenja dolazi izravnim ili neizravnim unošenjem tvari ili topline u vodu što može biti štetno za ljudsko zdravlje ili kakvoću vodenih ekosustava ili kopnenih ekosustava izravno ovisnih o vodnim ekosustavima, koje dovodi do štete po materijalnu imovinu, remeti značajke okoliša, zaštićene prirodne vrijednosti ili utječe na druge pravovaljane oblike korištenja okoliša.“ (Radić Lakoš, 2018, str. 193)

#### 3.1.2.1. Čišćenje voda

Čišćenje voda predstavlja proces koji se sastoji od uklanjanja različitih onečišćivača kao što su kemikalije, alge, bakterije, suspendirane krute tvari i plinovi što nam na kraju osigurava visokokvalitetnu pitku vodu. Postoji nekoliko stupnjeva pročišćivanja vode od kojih preliminarni stupanj predstavlja prethodno čišćenje, odnosno uklanjanje krupnih plutajućih otpadnih tvari. Prvi stupanj uključuje fizičke procese poput filtracije, sedimentacije i destilacije. Drugi stupanj uključuje biološke procese (pješčani filteri, aktivni ugljeni) i posljednji stupanj označava primjenu fizikalno-kemijskih i bioloških postupanja (kloriranje, korištenje ultraljubičastog svjetla) kojima se uklanjaju otpadne tvari koje nije moguće postići primjenom prethodnih stupnjeva.

#### 3.1.3. Mora i oceani

Oceani su velika područja slane vode koja su dio hidrosfere planete Zemlje, a morska područja su područja slane vode koja mogu biti povezana s oceanom. Mora su, za razliku od oceana, manje proširenija i puno plića. „Mora i oceani pokrivaju 71% površine našeg planeta i čine 95% cjelokupnog prostora dostupnog životu. Oni su sustav za održavanje života na Zemlji i globalno dobro koje nam pruža besplatnu robu i usluge, od hrane koju jedemo do kisika koji udišemo.“ (WWF, 2022)

Mora i oceani predstavljaju važnu ulogu u ublažavanju klimatskih promjena, služeći kao glavni 'upijač' topline i ugljika. Nažalost, s ovom ulogom trpe najveći teret klimatskih promjena, a te posljedice su vidljive i našem oku. Neke od promjena uzrokovane klimatskim promjena u morima i oceanima su: porast razine mora, obalna erozija, štetno cvjetanje algi, nove morske bolesti, gubitak morskih sisavaca. Za zdravlje oceana, ali i nas, vrlo je važno da se izbjegnemo dodatne prijetnje i da se morskim ekosustavima upravlja promišljeno i razumno. Smanjenjem neposrednog stresa pretjeranih ljudskih aktivnosti, poput ribolova, ronjenja, ispuštanje fosilnih goriva i sl., možemo povećati otpornost oceana i morskih ekosustava. Na taj način smanjujemo mnoštvo manjih bolesti od kojih pati i pomaže oceanu da nam nastavi pružati usluge o kojima ovisi život.

#### 3.1.3.1. Cvjetanje mora

„Cvjetanje mora - pojava naglog razmnožavanja zelenih algi (zelena boja mora) ili dinoflagelata (životinjskih bičaća).“ (Hrvatska enciklopedija, 2022) Ovaj proces se prepoznaje po nakupinama algi na površini mora, koje nakon odumiranja padaju na tlo prekrivajući morske organizme na dnu mora te im otežavaju opstanak. Cvjetanje algi ne utječe samo na oceane jer se stvaraju i u jezerima i ribnjacima što ugrožava javno zdravlje i vodene ekosustave te utječu na lokalna gospodarstva.

Izgaranje fosilnih goriva, deforestacija i urbanizacija potiču štetno cvjetanje algi jer se pojedine vrste bakterija hrane ugljičnim dioksidom. Alge nakon odumiranja padaju na tlo, prekrivajući morske organizme te im otežavaju opstanak. Nakon razgradnje ispuštaju ugljični dioksid kojim su se hranile dok su bile na površini mora, što rezultira razvojem novih bakterija na dnu mora.

**Slika 6.** Cvjetanje algi.



Izvor: <https://www.istockphoto.com/de/foto/die-k%C3%BCste-auf-der-oberfl%C3%A4che-des-flusses-ist-mit-einem-pellel-von-blaugr%C3%BCnen-algen-gm1272284836-374602049>

Ovisno o razini izloženosti i vrsti toksina algi, zdravstvene posljedice zbog cvjetanja mora mogu varirati od blagih do teških, u nekim ekstremnim slučajevima i smrtonosnim. Ljudi mogu biti izloženi toksinima gutanjem ili plivanjem u zahvaćenim vodama, jedući otrovne morske plodove, jer iako se hrana skuha, tragovi otvornih algi ostaju prisutni. S ekonomske strane, jezera, mora i rijeke postaju ružne i opasne, što smanjuje turizam, rekreaciju, komercijalni ribolov i vrijednost imovine, a povećavaju troškove praćenja i upravljanja kvalitete vodom.

### 3.1.3.2. Zakiseljavanje oceana

Velike koncentracije ugljičnog dioksida u atmosferi znači da ocean mora puno više količina apsorbirati nego što može, zbog čega dolazi do zakiseljavanja oceana. „Zakiseljavanje oceana odnosi se na smanjenje pH vrijednosti oceana tijekom duljeg vremenskog razdoblja, prvenstveno uzrokovano unosom ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>) iz atmosfere.“ (NOAA, 2021) Ocean apsorbira oko 30% ugljičnog dioksida koji se oslobađa u atmosferi te dolazi do niza

kemijskih reakcija koje rezultiraju koncentracijom vodikovih iona što ostavlja dugotrajne posljedice na ocean i stvorenja koja tamo žive. Ukoliko se nastavi trend povećanja emisije CO<sub>2</sub> doći će do velikih poremećaja u morskom ekosistemu i hranidbenim lancima.

### **3.2. Utjecaj klimatskih promjena na floru i faunu**

Flora i fauna, odnosno biljni i životinjski svijet, suočavaju se s novima izazovima za preživljavanje zbog klimatskih promjena. Topljenje ledenjaka, zagrijavanje oceana, intenzivnije suše i oluje mogu uništiti staništa u kojima žive i izazvati pustoš među zajednicama. Naša planeta ima složene ekološke sustave koji ne samo da nam osiguravaju resurse, već čine svijet ljepšim i ugodnijim mjestom za život. Iz tog razloga je vrlo važno da se bioraznolikost flore i faune čuva i održava.

Flora i fauna imaju veliku važnost u našim životima jer bez njih naš život na Zemlji ne bi bio moguć. Biljke stvaraju kisik koji je potreban životinjama za život, a zauzvrat, životinje ispuštaju ugljični dioksid koji je potreban biljkama za fotosintezu. Za primjer povezanosti flora i faune možemo uzeti odnos pande i bambusa; pande se hrane samo s mladima bambusa. Uništavanje šuma bambusa u Kini dovelo je pande u opasnost gotovo do istrebljenja zbog gladovanja i gubitka staništa. Život ljudi također ovisi o flori i fauni u pogledu izvora hrane i lijekova. Naš glavni izvor hrane dolazi od biljnih i životinjskih vrsta, a čak 90% lijekova koje koristimo dolazi od biljaka. Klimatske promjene mogle bi uzrokovati izumiranje jedne od tri vrste biljaka i životinja diljem svijeta u sljedećih 50 godina. (CNN, 2020)

#### **3.2.1. Flora – biljni svijet**

Biljke čine veliki dio ekosustava, a posebnima ih čine to što same proizvode hranu. Njihovo lišće sadrži pigment klorofila koji čini lišće zelenim. Koristeći ugljični dioksid, vodu, hranjive tvari i energiju sunčeve svjetlosti, klorofil stvara hranu koja je biljkama potrebna, a cijeli ovaj

proces se naziva fotosinteza. Tijekom procesa fotosinteze, biljke oslobađaju kisik u zrak koji je ljudima i životinjama potreban za disanje.

Klimatske promjene stvaraju promjene u okolišu koje oslabljuju otpornost biljaka, narušavajući strukturu šuma i usluge ekosustava. Visoke temperature dovode do češćih suša, požara i pojave invazivnih štetočina što dovodi do velikog gubitka biljnih vrsta. „Neke od posljedica klimatskih promjena koje utječu na biljke su:

- Smanjena produktivnost – suše i povećan broj toplinskih valova izložit će biljkama stres, uzrokujući njihovu manju produktivnost. To uzrokuje niz problema jer su biljke primarni proizvođači života na našem planetu, generirajući preko 99,9% Zemljinog živog materijala. Produktivnost biljaka podržava divlje životinje i služi kao temelj mnoštva prehrambenih lanaca. Smanjenje broja biljaka znači da će biti manje hrane, što može dodatno dovesti do smanjenja populacije životinja.
- Širenje invazivnih biljaka - kada se uvjeti okoliša promijene, domaće vrste mogu izgubiti svoje prirodne prednosti, a invazivne vrste imaju veću priliku za razvoj i, u ekstremnim slučajevima, zauzmu krajolike.
- Ranjivost na štetočine - domaće biljke mogu izgubiti otpornost zbog stresora izazvanih klimatskim promjenama, što ih čini osjetljivijima na invazivne insekte. Kako vrijeme bude toplije, više destruktivnih štetnika preživjet će blaže zime, imati će više uspjeha u razmnožavanju, a njihove rastuće populacije uzrokovat će više štete autohtonim vrstama drveća i biljaka.
- Prodiranje slane vode - kako se razina mora diže, voda iz okolnih područja će prodirati u nisko ležeće biljne ekosustave. To znači povećan rizik od prodora slane vode u slatku podzemnu vodu ili slatkovodne bunare, što može biti štetno za biljke i poremetiti močvarne ekosustave.
- Izmijenjena struktura ekosustava - kako se temperature povećavaju i vlažnost tla mijenja, biljne i vegetativne zone se pomiču. Drveće je prisiljeno migrirati na više nadmorske visine kako bi pronašlo hladniju, prikladniju klimu za svoj opstanak. Biljke koje doživljavaju promjenu u svom rasponu utjecat će na ekosustav koji napuštaju i sustav u koji se sele.“ (NPS, 2021)

Upravo iz razloga što su pojedine biljne vrste sve više osjetljivije na promjene, počele su se poduzimati velike akcije kako bismo ih zaštitili. Najosnovnija razina zaštite biljnih vrsta je da

se ulažu naponi da se očuva stanište ugrožene biljke i da se smanje ili potpuno uklone ljudske aktivnosti koje bi mogle uzrokovati štetu. Zatim, mnoge organizacije za očuvanje biljaka izravno surađuju s državnim tijelima na izradi zakona koji štiti osjetljive vrste.

Cilj zaštite ugroženih biljaka je stalan napor koji zahtjeva suradnju različitih ljudi u više sektora. Kroz stalnu suradnju možemo poraditi na održivijoj budućnosti koja štiti i čuva vitalnu biološku raznolikost za generacije koje dolaze.

#### 3.2.1.1. Zaštićene biljke u Hrvatskoj

Današnji načina života koji uključuje zagađenje zraka, tla i vode, deforestacija i urbanizacija te posljedice klimatskih promjena negativno utječu na cjelokupni biljni svijet što rezultira nestanom mnogih vrsta biljaka. U cilju očuvanja brojnih prirodnih staništa, na našim prostorima ima mnoštvo zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta biljaka.

U kategoriju strogo zaštićenih vrsta spadaju biljke koje su u opasnosti od izumiranja ili jednostavno nisu toliko rasprostranjene ili su već zaštićene europskim i međunarodnim propisima. Sugladno tome jesu li biljke ugrožene ili rijetke, u Hrvatskoj ih se zaštićuje kao strogo zaštićene vrste. U ovu skupinu spadaju: runolist, koji je najpoznatija zaštićena biljka u Hrvatskoj, zatim Velebitska degenija, koja se nalazi i na kovanici od 50 lipa te Zimzelena medvjетка koja je zakonom zaštićena, a služi kao lijek.

#### 3.2.2. Fauna – životinjski svijet

Svakodnevno stotine vrsta životinja diljem svijeta brzo nestaje zbog ljudskog uplitanja u njihova prirodna staništa. Kako ih sve više gubimo, sve manje je onih koji doprinose pojedinačnim ekosustavima, što ostavlja negativan učinak na Zemljin okoliš u cjelini. Rastuće globalne temperature destabiliziraju ravnotežu između životinja i njihovog ekosustava. Kako su flora i fauna usko povezane, rekli bismo da životinje najviše ispaštaju. Razlog tome je što se biljke lakše prilagođavaju promjenama zagrijavanja time što obično krenu ranije s

cvjetanjem ili se premjeste na hladnija mjesta, a životinje koje su se prilagodile njima će se suočiti s novim okruženjima. Tu nastaje problem jer će neke vrste životinja puno teže pronaći dovoljno hrane, a dio životinja će shvatiti da im nova staništa ne odgovaraju i na kraju, nažalost umrijeti. U najugroženije vrste zbog klimatskih promjena spadaju morske kornjače, koralji, gorile, pande, slonovi, kitovi i tigrovi.

Međutim, postoji i mogućnost da se neke vrste životinja prilagode promjeni staništa, ali će time 'nadmašiti' druge vrste i proširiti svoj teritorij i izvor hrane. Napuštanjem svojeg prvobitnog staništa će izgubiti svoje prirodne prednosti što će ostaviti prostora invazivnim vrstama za razmnožavanje.

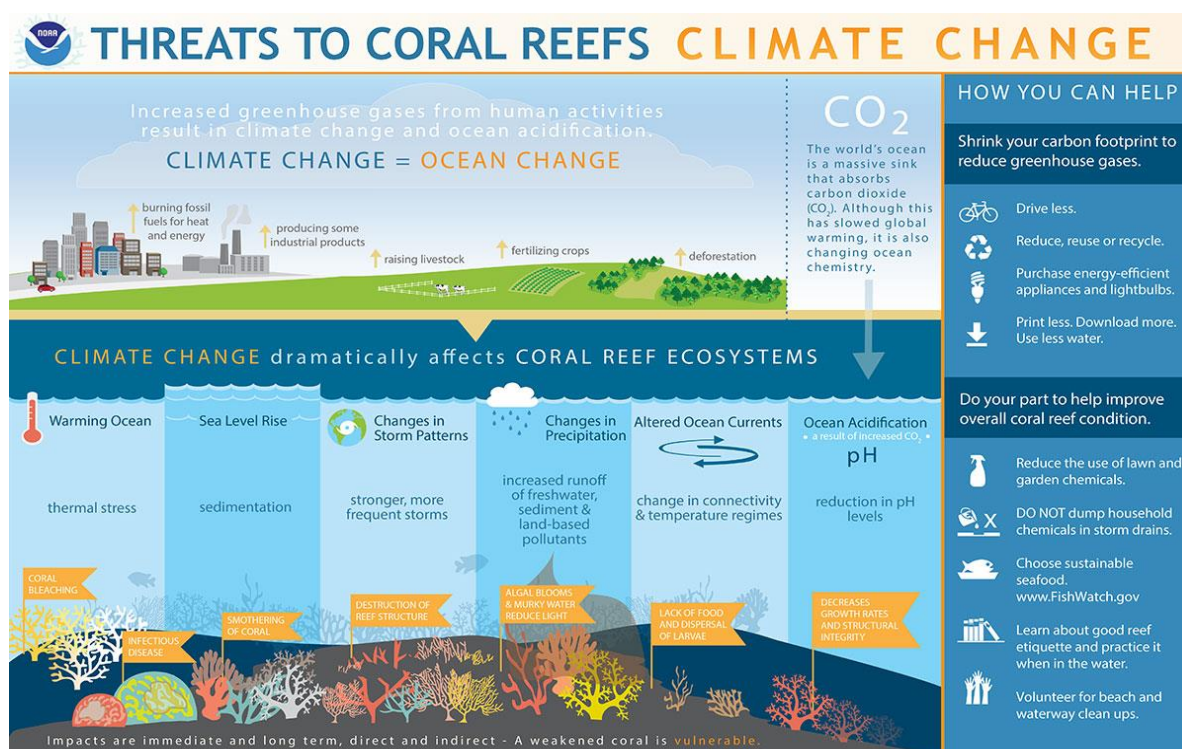
#### 3.2.2.1. Koraljni grebeni

Koraljni grebeni su najvažnija oceanska staništa prepoznatljiva po raznim bojama i oblicima kojima je potrebno 10-ak tisuća godina da se formiraju. Raznolikost koraljnih grebena je toliko bogata da i danas nemamo kompletan broj svih vrsta koje žive unutar njih te se svake godine otkrivaju nove vrste. Znanstvenici procjenjuju da 25 posto svih morskih vrsta živi u koraljnim grebenima i oko njih, što ih čini jednim od najrazličitijih staništa na svijetu. S obzirom da žive u simbiozi s drugim organizmima kojima pružaju stanište, bez njih su ti organizmi u velikoj opasnosti od izumiranja.

Koraljni grebeni, i koralji općenito, su nam važni iz mnogo razloga; pomažu zaštititi obale od velikih oluja, pomažu pri recikliranju hranjivih tvari i ključni su pokazatelj zdravlja globalnog ekosustava. **„Služe kao rani znak upozorenja što se može dogoditi drugim manje osjetljivim sustavima ako se klimatske promjene ne promijene. Jednom kada bude nemoguće spasiti koraljne grebene, brzo i nepovratno će početi propadanje i drugih ekosustava.“** (IUCN, 2017)

Koraljnim grebenima je trenutno najveći neprijatelj suvremeni čovjek koji zbog masovnog lova na bisere, kitove i ribe stvara veliki stres koraljima. Osim prijetnje suvremenog čovjeka, na koralje utječu i okolišni stresovi poput porasta temperature, podizanje razine mora i povećano Sunčevo zračenje zbog kojih koralji izbacuju svoje sustanare i ostaju samo bijeli kosturi. Ovaj proces se naziva izbjeljivanje koralja, čije su posljedice vidljive na većini svjetskih grebena.

Slika 7. Shematski prikaz utjecaja klimatskih promjena na koraljne grebene.



Izvor: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/coralreef-climate.html>

Na slici 7. možemo vidjeti kako klimatske promjene drastično utječu na ekosustav koraljnih grebena. Emisije stakleničkih plinova koje uzrokuju porast prosječne globalne temperature zagrijavaju ocean koji koraljima stvara stres i iz tog razloga izbacuju alge koje im daju hranu i boju te dolazi do izbjeljivanja koralja. Topljenjem ledenjaka se povećava razina mora što utječe na porast sedimenta<sup>1</sup> u vodi koji se taloži na tlo, odnosno pada na koralje uzrokujući omekšavanje koralja. Sve češće olujne nepogode stvaraju velike valove koji trgaju koralje i uništavaju greben koji je vrlo važan obali jer sprječava poplave i eroziju. Promjene strujanja mora će uzrokovati nedostatak hrane i sprječavati širenje, odnosno razmnožavanje koralja. Povećanje otjecanja slatke vode, sedimenta i zagađivača s kopna uzrokuje cvjetanje algi (koje kada opadaju s povrišine mora padaju na koralje i guše ih) i pomućivanje vode što onemogućava dovoljnu Sunčevu svjetlost koraljima za rast i razvoj. Oceani ne samo da se zagrijavaju, već i upijaju velike količine ugljivog dioksida koji mijenja ravnotežu oceana i uzrokuje zakiseljenje oceana što ga čini kiselijim i toksičnijim za pojedine morske organizme.

<sup>1</sup> Sedimentacija je separacijski proces razdvajanja lebdećih krutih čestica od kapljevine (ili od plina) na temelju različite gustoće, djelovanjem gravitacije ili centrifugalne sile.“ (Hrvatska enciklopedija, 2022.)



Školjke i koralji su posebno osjetljivi na zakiseljenje oceana je ono ometa njihovu sposobnost stvaranja tvrdih kostura.

#### 3.2.2.2. Afrički safari

Afrika je bogata nevjerojatnim prizorima, od pješčanih dina do savana koje obiluju divljim životinjama. Iako se možda čini da pustinje ne osjete učinke klimatskih promjena kao neki drugi dijelovi svijeta, zapravo je suprotno. Afrika kao kontinent troši maleni dio svjetskih fosilnih goriva, a njihovo ekološko bogatstvo i jedinstveni ekosustavi trpe najveće posljedice. U kombinaciji s emisijama stakleničkih plinova iz cijelog svijeta, krčenje šuma u Africi će koštati cijeli kontinent.

Zbog sve većih promjena temperatura, safarije će zadesiti dulje i intenzivnije suše popraćene razdobljima poplava. Pored klimatskih promjena u Africi, postoji i problem s rastom stope stanovništva s kojom dolazi veća potreba za hranom, što uzrokuje veći stres za poljoprivredu. Ljudska potreba za vodom iscrpljuje ono što je ostalo za divlje životinje i zajedno s činjenicom da rijeka Mara, koja je vitalni izvor za ispašu životinja, neće izdržati migrirajuća stada, stvorit će se veliki i ozbiljni problemi za životinje safarija. Na primjer, Afrički slonovi imaju manje prostora za lutanje jer se ljudska populacija zbog siromaštva, oružanih građanskih sukoba raseljava i pretvara zemlju u naselja i uništava staništa.

Kada se dovodi u pitanje donošenje odluke između očuvanja ljudskog života ili očuvanje divljih životinja, nažalost životinje uvijek moraju biti u drugom planu. Iz tog razloga je jako teško znati što će se dogoditi s afričkim safarijima u nadolazećim godinama.

#### 3.2.2.3. Velike pande

Pande uglavnom žive u umjerenim šumama visoko u planinama gdje se hrane samo isključivo bambusom. Bioraznolikost pandinih staništa ih čini izvrsnim primjerom koji pruža zaštitu mnogim drugim vrstama životinja koje žive u blizini njih. Dakle, stiteći pande, štitimo i

životinje poput fazana, majmuna, i sl. Pande također puno doprinose ekonomiji kroz ekoturizam i lokalne zajednice.

Razvoj infrastrukture sprječava pande da pronađu nove šume bambusa i potencijalne partnere. Klimatske promjene će svojim učincima uništiti veliki dio šuma bambusa na kojima se pande oslanjaju za hranu. Osim klimatskih promjena, u prošlosti je bio aktivan krivolov na pande, ali se njihov utjecaj smanjio nakon donošenja Zakona o zaštiti divljih životinja, no međutim pande slučajno mogu upasti u zamke koje su postavljene za druge vrste životinja.

### **3.3. Utjecaj klimatskih promjena na gospodarstvo**

„Gospodarstvo je pribavljanje, raspolaganje i upravljanje sredstvima i sposobnostima pojedinaca ili ljudskih zajednica radi zadovoljavanja njihovih potreba i želja.“ (Hrvatska enciklopedija, 2022) Dijeli se na četiri sektora/djelatnosti, a to su:

1. Primarno u koje se ubraja isključivo proizvodnja hrane – poljoprivreda, stočarstvo, ribarstvo i šumarstvo
2. Sekundarno – industrija, građevinarstvo, rudarstvo, energetika i proizvodno obrtništvo
3. Tercijarno – promet, ugostiteljstvo, turizam i bankarstvo
4. Kvararno – obrazovanje, znanost, zdravstvo i kultura.

„U prirodi je sve povezano. To vrijedi jednako i za zdrav okoliš i zdravo gospodarstvo. Ne možemo se nadati da ćemo održati život bez brige o prirodi.“ (IMF, 2019.) Klimatske promjene mogu izazvati značajne ekonomske štete koje predstavljaju zabrinjavajuće negativne rizike. Ispuštanje emisija stakleničkih plinova u jednoj zemlji stvara opasnost i za druge zemlje zbog plinova koji zagrijavaju toplinu u atmosferi. Zemlje s nižim prihodima će biti posebno ugrožene jer će se njihova makroekonomija morati prilagoditi češćim vremenskim šokovima.

Uništavanjem prirode uništavamo i sami sebe. Naše rastuće gospodarstvo ostavlja izravnu prijetnju našoj budućnosti. Procijenjuje se da je 50% svjetske populacije sada urbanizirano, što povećava vjerojatnost da će ljudi izgubiti dodir s prirodom. „Budući da su prirodni i ekonomski

svijet povezani, slična načela vrijede za oba. U financijskom svijetu, na primjer, ne bismo jeli kapital do točke iscrpljivanja jer bi to dovelo do financijske propasti. Ipak, u prirodnom svijetu to smo više puta činili s ribljim zalihama i šumama i među mnogim drugim resursima - u nekim slučajevima do točke uništenja. Moramo tretirati prirodni svijet kao što bismo tretirali ekonomski svijet—zaštita prirodnog kapitala tako da može nastaviti pružati dobrobiti u budućnosti. To je nešto što ekonomisti mogu cijiniti - važnost minimiziranja otpada, iskorištavanja prednosti učinkovitosti i točnog odražavanja troškova u cijenama, uključujući troškove nametnute cijelom našem zajedničkom resursu, okolišu.“ (IMF, 2019)

Mjerenje ekonomskih troškova zbog utjecaja klimatskih promjena je i dalje u tijeku; procijeniti možemo trenutne troškove na temelju promjena vremenskih obrazaca i intenzivnijih prirodnih katastrofa, ali većina potencijalnih troškova je izvan tipične ekonomske analize. Pretpostavlja se da će se ekonomski učinak klimatskih promjena ubrzati i to ne laganim tempom. Najveći utjecaj klimatskih promjena je da bi mogle izbrisati do 18% bruto domaćeg proizvoda (BDP) iz svjetskog gospodarstva do 2050. godine ako globalne temperature porastu za 3,2°C.

**Slika 8.** Simulativni prikaz gubitka BDP-a ovisno o povećanju globalne temperature

	Temperature rise scenario, by mid-century			
	Well-below 2°C increase	2.0°C increase	2.6°C increase	3.2°C increase
	<i>Paris target</i>	<i>The likely range of global temperature gains</i>		<i>Severe case</i>
<b>Simulating for economic loss impacts from rising temperatures in % GDP, relative to a world without climate change (0°C)</b>				
World	-4.2%	-11.0%	-13.9%	-18.1%
OECD	-3.1%	-7.6%	-8.1%	-10.6%
North America	-3.1%	-6.9%	-7.4%	-9.5%
South America	-4.1%	-10.8%	-13.0%	-17.0%
Europe	-2.8%	-7.7%	-8.0%	-10.5%
Middle East & Africa	-4.7%	-14.0%	-21.5%	-27.6%
Asia	-5.5%	-14.9%	-20.4%	-26.5%
Advanced Asia	-3.3%	-9.5%	-11.7%	-15.4%
ASEAN	-4.2%	-17.0%	-29.0%	-37.4%
Oceania	-4.3%	-11.2%	-12.3%	-16.3%

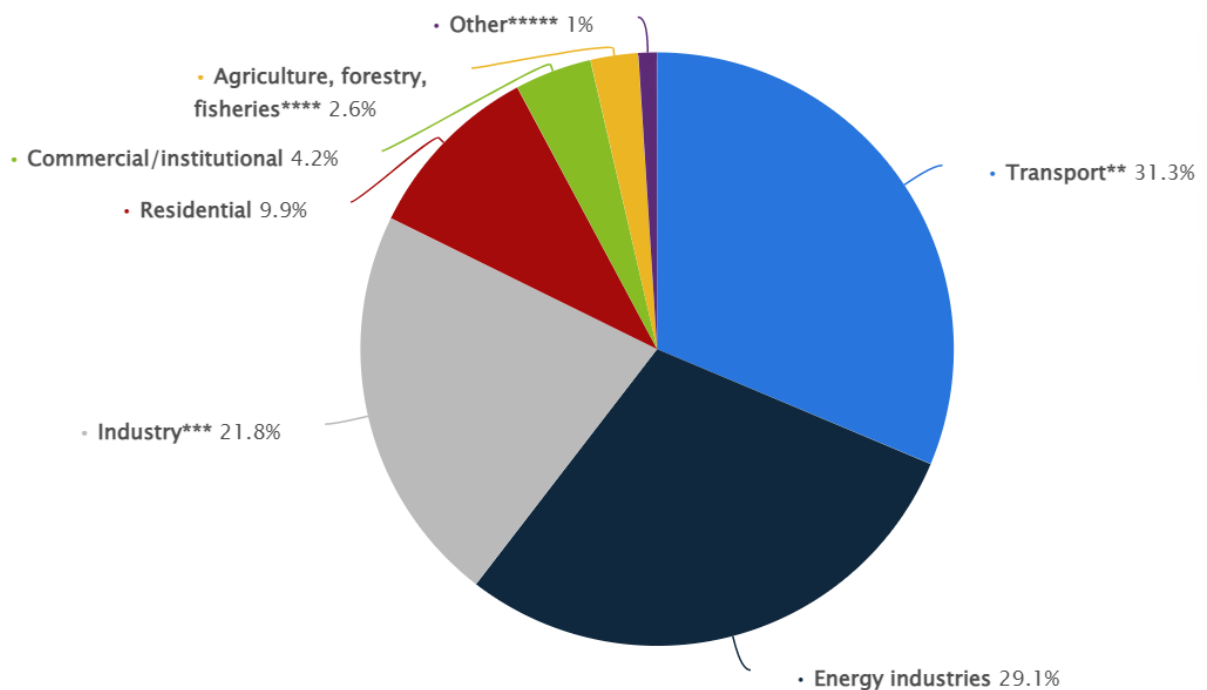
Izvor: <https://www.weforum.org/agenda/2021/06/impact-climate-change-global-gdp/>

„Porast globalne temperature će negativno utjecati na BDP u svim zemljama do 2050. godine. Trenutačna putanja porasta temperature ukazuje na globalno zagrijavanje od 2,0–2,6°C do sredine stoljeća. Gubitak globalne ekonomske vrijednosti u ovom scenariju mogao bi biti do 10% veći nego ako se postigne Pariški sporazum o porastu temperatura za mnogo manje od 2°C. Ekonomije zemalja jugoistočne Azije bile bi najteže pogođene. U ozbiljnom scenariju

porasta temperatura od 3,2°C, gubitak globalnog BDP-a mogao bi biti čak 14% veći od onog prema pariškim ciljevima.“ (Swiss Re Institute, 2021.)

Promet je bio glavni izvor emisije ugljičnog dioksida u Europskoj uniji u 2019. godini, s otprilike 31 posto ukupnih emisija. Energetika je te godine bila drugi najveći zagađivač, s udjelom od 29 posto. (EPA, 2022)

**Slika 9.** Distribucija emisija ugljičnog dioksida u Europskoj uniji u 2019. godini po sektorima



Izvor: <https://www.statista.com/>

### 3.3.1. Primarni sektor

Primarni sektor gospodarstva je sektor koji izravno koristi prirodne resurse, a to uključuje poljoprivredu, šumarstvo, ribarstvo i stočarstvo. Drugim riječima, primarni je sektor zadužen

za izravno vađenje dobara koje priroda pruža, bez njihovog mijenjanja u industrijskom procesu. Primarni sektor je najvažniji u manje razvijem zemljama, međutim, u zemljama s niskim dohotkom, loše poljoprivredne i ribolovne prakse, pretjerano oslanjanje na neprehrambene usjeve i klimatski ekstremi doveli su zajednice i bioraznolikost u veliku opasnost. Krčenje zemljišta dovodi do uništenja autohtonih šuma, erozije tla i slabe žetve. **Iako četvrtinu emisije ugljika u svijetu uzrokuje prehrambena industrija, trećina hrane se baca. Trećina emisija ugljika u prehrambenoj industriji dolazi od hrane koja se neće konzumirati.**

U nastavku možemo vidjeti kako klimatske promjene utječu na ribarstvo, kako poljoprivreda utječe na klimatske promjene, ali i obratno, a šumarstvo, odnosno deforestacija, je detaljnije objašnjeno u poglavlju 2.3.1.

#### 3.3.1.1. Poljoprivreda

Poljoprivreda doprinosi učinku klimatskih promjena, ali isto tako klimatske promjene jako utječu na poljoprivredu. Poljoprivreda trenutno stvara 19-29% ukupnih emisija stakleničkih plinova i očekuje se da će se taj postotak znatno povećati kako drugi sektori smanjuju svoje emisije. Naša hrana prije nego što stigne do naših tanjura se proizvodi, skladišti, obrađuje, pakira, transportira, priprema i poslužuje. U svakoj fazi opskrbe hranom ispuštaju se staklenički plinovi u atmosferu. Poljoprivreda posebno oslobađa značajne količine metana i dušikovog dioksida - dva snažna staklenička plina. „Datumi cvatnje i žetve za usjeve žitarica su sada nekoliko dana ranije u sezoni zbog povećanja globalnih temperatura. U južnoj Europi se očekuje da će ekstremne vrućine i smanjenje količine oborina i dostupnosti vode ugroziti produktivnost usjeva. U dijelovima mediteranskog područja, zbog ekstremne vrućine i nedostatka vode u ljetnim mjesecima, neki bi se ljetni usjevi mogli uzgajati zimi. Očekuje se da će se druga područja, poput zapadne Francuske i jugoistočne Europe, suočiti sa smanjenjem prinosa zbog vrućih i suhih ljeta bez mogućnosti prebacivanja proizvodnje usjeva na zimu. Proizvodnja više hrane na zemlji koja se već koristi za poljoprivredu često zahtijeva veću upotrebu gnojiva na bazi dušika, koja zauzvrat oslobađaju emisije dušikovog oksida i doprinose klimatskim promjenama. Intenzivna poljoprivreda i korištenje gnojiva također oslobađaju nitrate u tlo i vodena tijela. Iako nisu izravno povezane s klimatskim promjenama, visoke koncentracije hranjivih tvari (osobito fosfata i nitrata) u vodnim tijelima uzrokuju eutrofikaciju.

Eutrofikacija potiče rast algi i smanjuje kisik u vodi, što zauzvrat ima ozbiljne utjecaje na vodeni život i kvalitetu vode.“ (EEA, 2015)

### 3.3.1.2. Ribarstvo

Klimatske promjene i bioraznolikost se često tretiraju kao odvojeni događaji koji se događaju paralelno, dok u stvarnosti se to dvoje međusobno nadopunjuje i jasno je da klimatsku krizu nećemo riješiti bez rješavanja problema gubitka bioraznolikosti. U oceanima je najveći pokretač gubitka bioraznolikosti industrijski ribolov. Zalihe ribe i oceanski ekosustavi su u opadanju u mnogim dijelovima svijeta zbog pretjeranog izlova.

„Klimatske promjene ugrožavaju zalihe ribe, ali i stvaraju nove mogućnosti za ribolov. Predviđa se da će područja u tropskim krajevima zabilježiti pad potencijalnog ulova plodova mora do 40% do 2050.“ (MSC, 2022) Nasuprot tome, područja na višim geografskim širinama, poput sjevernog Atlantika i sjevernog Pacifika, bilježe povećanje raspona nekih vrsta riba. Ove promjene donose izazove. Za nastavak održivog ribolova potrebno je usvojiti nove načine ribolova. Ribarska industrija i vlade teško su se složili kako najbolje upravljati promjenjivim ribljim zalihama, osobito ako se riba kreće preko međunarodnih granica ili gdje je ulov potrebno značajno smanjiti.

Kitovi su u velikoj opasnosti. Iako se komercijalni lov na kitove drastično smanjio, nažalost se još uvijek suočavaju opasnostima opasnim po život, poput udara brodova, zapetljavanje u ribarske mreže, plastični otpad koji se prenosi vodom i zagađenje bukom. Kada bi se broj kitova povećao na broj koji je bio prije komercijalnog lova - to bi moglo značajno povećati količinu fitoplanktona u oceanima koji 'hvataju' ugljik. U najmanju ruku, čak i povećanje produktivnosti fitoplanktona od 1 posto zahvaljujući aktivnosti kitova uhvatilo bi stotine milijuna tona dodatnog CO<sub>2</sub> godišnje.

### 3.3.2. Sekundarni sektor

Sekundarni sektor čine prerađivačka, proizvodna i građevinska poduzeća, što znači da sekundarni sektor prerađuje robu iz primarnog sektora te stvara gotove proizvode za potrošnju. Gotovo sve industrije ugrožene su učincima klimatskih promjena, bilo izravno ili neizravno.

„Tranzicijski rizik<sup>2</sup> proizlazi iz potencijalnih troškova za poduzeća uvođenjem politike, zakona i drugih propisa osmišljenih za rješavanje klimatskih promjena. Tranzicijski rizici također mogu proizaći iz promjena u tehnologijama i potrošačkim trendovima, što također može dovesti do reputacijskog rizika jer šire društvo mijenja svoj pogled na etičke poslovne prakse. A kako se sektori odmiču od aktivnosti koje doprinose klimatskim promjenama, riskiraju da ostanu s nasukanom imovinom – komadom zemlje, imovinom ili opremom čija je vrijednost opala.“ (Zurich Insurance Group, 2021) 71% emisija CO<sub>2</sub> dolazi iz industrije te ju iz tog razloga smatramo najvećim udjelom u grafu emisija stakleničkih plinova. Ukoliko nam je u cilju popraviti štetu koju smo napravili našem okolišu, moramo poboljšati način proizvodnje i pronaći rješenje za smanjenje našeg utjecaja.

#### 3.3.2.1. Energetska industrija

Energetska industrija ključno pridonosi klimatskim promjenama jer dvije trećine globalnih emisija stakleničkih plinova proizlazi iz ove industrije. Također klimatske promjene izravno utječu na energetska industriju, a mnogi učinci se očituju kroz vodu. Osim razumijevanja kako naši energetska izbori utječu na vodne resurse, moramo bolje razumjeti i planirati kako će klimatske promjene povezane s vodom utjecati na energetska industriju. Nedostatak vode već utječe na proizvodnju i pouzdanost energije; daljnja ograničenja mogu dovesti u pitanje fizičku, ekonomsku i ekološku održivost budućih projekata. S druge strane, smanjeni resursi slatke vode mogu dovesti do većeg oslanjanja na energetska intenzivne izvore opskrbe vodom kao što je desalinizacija<sup>3</sup>. Mnoge zemlje već se suočavaju s određenim stupnjem nedostatka vode; i

---

<sup>2</sup> Tranzicijski rizici su rizici povezani s poslovanjem koji prate društvene i ekonomske pomake prema niskougličnoj i klimatski prihvatljivijoj budućnosti

<sup>3</sup> Desalinizacija - odsoljavanje; djelomično ili potpuno uklanjanje otopljenih soli iz morske ili bočate vode (Hrvatska enciklopedija, 2022.)

postoji povećana neizvjesnost o budućoj dostupnosti vode i utjecaju koji će klimatske promjene imati na vodne resurse. Voda ne mora biti ograničavajući čimbenik za energetske sektor i porast potražnje za vodom ne mora dovesti do sličnog porasta potražnje za energijom. Ali ako se energija i voda ne gledaju kao jedno, malo je vjerojatno da ćemo ispuniti svoje ciljeve energetske tranzicije i energetske sigurnosti.

„Energetska industrija jedan je od sektora koji je posebno otvoren tranzicijskom riziku. Uz poticaj za zelenije izvore energije, vlade se sve više prebacuju na oslanjanje na obnovljive izvore energije i zahtijevaju neto nultu emisiju ugljika od proizvođača energije. Uz kombinaciju pandemije, poticaja za čistom energijom i neizvjesnosti povezanih s cijenama ugljika, dobit je 2020. pala u cijelom sektoru.“ (Zurich Insurance Group, 2021)

#### 3.3.2.2. Rudarstvo

Rudarstvo uključuje velike dizelske kamione i utovarivače koji voze okolo i emitiraju CO<sub>2</sub>, koji je glavni uzrok antropogenih klimatskih promjena. Rudarstvo također može zagađati zrak i pitku vodu, naštetiti divljim životinjama i staništima te trajno oštetiti prirodne krajolike. Moderni rudnici kao i napušteni rudnici odgovorni su za značajnu štetu okolišu diljem Zapada. Prognoze pokazuju da će klimatske opasnosti kao što su obilne oborine, suša i vrućina biti sve češće i intenzivnije, povećavajući fizičke izazove za rudarske operacije. Rašireni naponi za dekarbonizaciju<sup>4</sup> u svim industrijama mogli bi stvoriti velike pomake u potražnji za robom u rudarskoj industriji.

„Rudarski sektor također je otvoren tranzicijskom riziku. Na primjer, rudarenje plemenitih metala moglo bi biti izloženo financijskom riziku zbog politika koje uvode cijene ugljika. Negativni učinci rudarstva na klimu i okoliš sve više postaju pitanje reputacije za rudarske tvrtke, a investitori su nervozni zbog poduzeća koja bi mogla naštetiti reputaciji svojim udruženjima.“ (Zurich Insurance Group, 2021)

---

<sup>4</sup> Dekarbonizacija je proces smanjenja ugljika



### 3.3.2.3. Građevinarstvo

Klimatske promjene imaju značajan utjecaj na tvrtke, društvo i pojedince. Sve se više shvaća da je potreban pomak prema gospodarstvu s niskim udjelom ugljika. Sektor građevinarstva igra središnju ulogu u ovom pomaku. Emisijama stakleničkih plinova najviše iz ove industrije doprinose materijali koji se koriste, kao i grijanje, hlađenje i rasvjeta zgrada i infrastrukture. Sektor građevinskih materijala i građenja suočen je s dva velika izazova, koji sektorske dionike duž vrijednosnog lanca izgradnje izlažu rizicima klimatskih promjena na dva načina. S jedne strane, sektor doprinosi klimatskim promjenama kroz emisije stakleničkih plinova, a zatim je izložen porezima na ugljik u proizvodnji građevinskih materijala kao i opskrbi električnom energijom i toplinom u fazi uporabe zgrada.

Građevinska industrija će biti primorana poduzeti mjere kako bi aktivno upravljala izazovima klimatskih promjena i preuzela odgovornost za svoje izravne ili neizravne emisije ugljika. Također će se morati pripremiti za promjenjivo okruženje i izgraditi otpornost na negativne utjecaje klimatskih promjena.

### 3.3.3. Tercijarni sektor

Tercijarni sektor gospodarstva, općenito poznat kao uslužni sektor, pokriva širok raspon djelatnosti od trgovine do administracije, transporta, ugostiteljstva i turizma. Obim tercijarnog sektora je definiran komplementarnošću s poljoprivrednim i industrijskim aktivnostima iz primarnog i sekundarnog sektora.

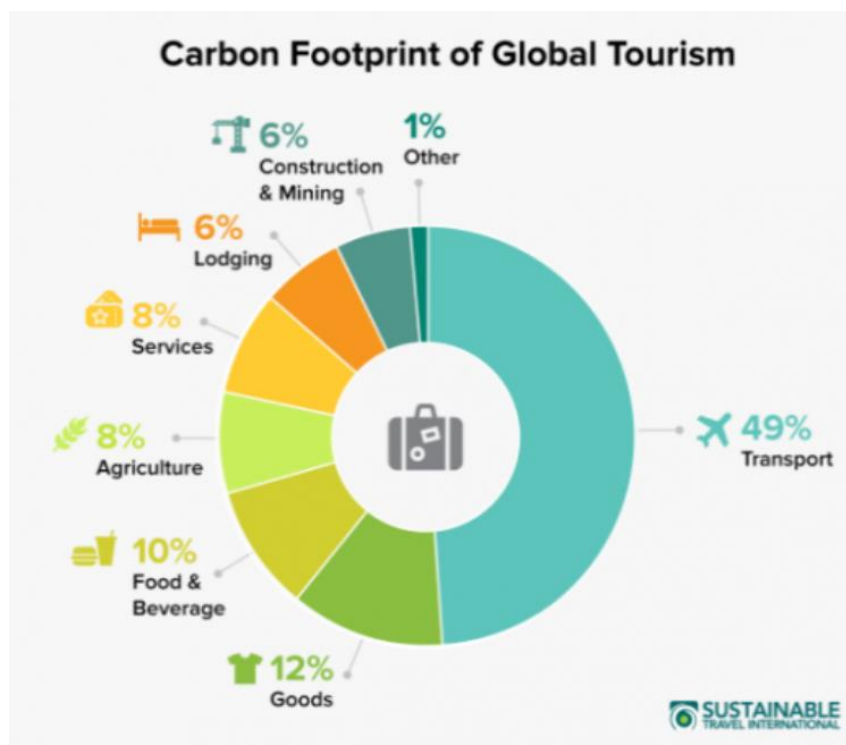
#### 3.3.3.1. Turizam

Turizam se može smatrati gospodarskim sektorom vrlo osjetljivim na klimatske promjene, koji također i pridonosi emisiji stakleničkih plinova, jednog od uzroka globalnog zatopljenja. Kako

bi se ublažili negativni učinci, pojavljuje se koncept održivog razvoja turizma koji bi trebao uključiti eksternalije proizašle iz klimatskih promjena.

Ironično, mnoge zemlje koje su osjetljive na klimatske promjene smatraju se turističkim žarišnim točkama. Klimatske promjene događaju u destinacijama koje ovise o turizmu, što dovodi do gubitka radnih mjesta, domova, života i nade. Područja koja su blizu oceana, kao i planinska područja i polarna područja posebno su pogođena utjecajima klimatskih promjena u obliku poplava, suša, toplinskih valova ili uragana. Dok bi turistička industrija na Arktiku mogla imati koristi od smanjenja morskog leda izazvanog globalnim zagrijavanjem, predviđa se da će turistička odredišta u tropima doživjeti smanjenje broja posjetitelja zbog ekstremnijih temperatura i povećanja učestalosti i intenziteta oluja. U Europi će se ljetni turizam redistribuirati dalje od južne Europe prema višim geografskim širinama. Zbog svojih jakih veza s drugim sektorima, turistička industrija bit će među prvima koji će stradati kada se dogode katastrofe. Unatoč tome, industrija putovanja i turizma i dalje je jedna od industrija koje najviše zagađuju u pogledu emisija ugljičnog dioksida, čime se nastavlja globalno zatopljenje i prirodne katastrofe.

**Slika 10.** Turističke aktivnosti koje doprinose klimatskim promjenama.



Izvor: <https://ecobnb.com/blog/2020/12/tourism-contributes-global-warming/>

Sektor turizma doprinosi oko 8% globalnih emisija stakleničkih plinova kao rezultat: transporta (49%) i potrošnje dobara i usluga (36%) uključujući hranu i smještaj. Predviđa se da će se emisije nastale turizmom povećavati za 4% svake godine. (ECONBN, 2020)

### 3.3.3.2. Transport

„Promet predstavlja gotovo četvrtinu europskih emisija stakleničkih plinova i glavni je uzrok onečišćenja zraka u gradovima. Sektor prometa nije doživio isti postupni pad emisija kao drugi sektori: emisije su se počele smanjivati tek 2007. i još uvijek su veće nego 1990. Unutar ovog sektora, cestovni promet je daleko najveći emiter s više od 70% svih emisija stakleničkih plinova iz prometa u 2014. godini.“ (European commission, 2022)

Privatni/osobni prijevoz jedan je od najvećih svjetskih izvora stakleničkih plinova, a emisije rastu svake godine. Povećane emisije i rastuće temperature uzrokuju sve više ekstremnih vremenskih događaja, koji zauzvrat također snažno ometaju transport i prometnu infrastrukturu. Bit će potrebna značajna ulaganja kako bi se osiguralo da se prometna infrastruktura unaprijedi kako bi postala otporna na klimatske promjene.

## 4. SPRJEČAVANJE NEGATIVNIH POSLJEDICA KLIMATSKIH PROMJENA

Posljedice klimatskih promjena već prijete našem zdravlju, našim zajednicama, našem gospodarstvu, našoj sigurnosti i budućnosti naše djece. Klimatske promjene uzrokovane ljudskim djelovanjem uzrokuju opasne i široko rasprostranjene poremećaje u prirodi i utječu na živote milijardi ljudi diljem svijeta, unatoč naporima da se smanji rizik. Ljudi i ekosustavi koji se najmanje mogu nositi s tim najteže su pogođeni. Kako bismo izbjegli najgore posljedice klimatskih promjena, moramo drastično smanjiti globalne emisije ugljika. No, također se moramo pripremiti za značajne i neizbježne posljedice ugljika kao što su povećanje temperature, zakiseljavanje oceana, porast razine mora i sve jači intenzitet i učestalost ekstremnih vremenskih događaja.

Ukoliko i danas prestanemo emitirati stakleničke plinove, globalno zagrijavanje bi se nastavilo događati još desetljećima iz razloga što ugljični dioksid leži u atmosferi stotinama godina, a Zemlji treba dugo vremena da reagira. „Neophodan prvi korak je prepoznati da je otpad neprijatelj. Rasipanje hrane, energije ili materijala je u suprotnosti s održivošću. Proizvodnja plastike kojoj je suđeno da završi kao otpad je otpad, pogotovo kada ta plastika zagađuje naše oceane. Kad bismo mogli živjeti prema jednostavnoj zapovijedi da "ne činimo štetu", pojedinačno i kao poduzeća i gospodarstva, svi bismo mogli napraviti razliku. Pretjerana potrošnja i neodrživa proizvodnja doveli su planet u opasnost.“ (IMF, 2019)

Promjena mora započeti sada i mora nas sve obuhvatiti. Kada je riječ o održavanju vitalne simbioze između ekonomskog i prirodnog svijeta, svi možemo učiniti više - puno više. Priroda je otporna i još uvijek možemo preokrenuti dio štete koju smo nanijeli našem planetu. Nažalost, vrijeme nam ističe i ako ne poduzmemo odlučnu akciju u sljedećih nekoliko godina, šteta će doći do nepovratne kritične točke. Osnovno što svaki pojedinac može pridonijeti u sprječavanju negativnih posljedica klimatskih promjena jest manje putovati, odnosno više voziti bicikl ili se eventualno voziti javnim prijevozom, reciklirati, štediti papir (manje printati), ne bacati hranu, posaditi drveće i još mnogo drugih radnji. U nastavku će se objasniti kako pojedini gospodarski sektori mogu pomoći pri suzbijanju negativnih posljedica klimatskih promjena.

## 4.1. Sprječavanje posljedica po sektorima

U nekoliko desetljeća, staklenički plinovi, uglavnom u obliku emisija CO<sub>2</sub>, porasli su neviđenim stopama kao rezultat globalnog rasta i potrošnje resursa. Emisije dolaze iz mnogih sektora i potrebna su nam mnoga rješenja za dekarbonizaciju gospodarstva. U prethodnim poglavljima je objašnjeno kako klimatske promjene utječu na gospodarstvo po sektorima i obrnuto, a u nastavku možemo vidjeti kako pojedini sektor može smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za bolju budućnost. Financijske institucije mogu igrati temeljnu ulogu u smanjenju učinaka klimatskih promjena tako što će odrediti cijene emitiranja CO<sub>2</sub>, s ciljenim postizanja svjetskih ciljeva stabilizacije klime.

### 4.1.1. Smanjenje emisija u primarnom sektoru

Iako primarni sektor u gospodarstvu nije najveći emiter stakleničkih plinova, oni se nastavljaju proizvoditi i štetiti našem okolišu. Kako je i prije napomenuto, trećina emisija ugljika u prehrambenoj industriji dolazi od hrane koja se neće konzumirati i tome bi trebalo stati na kraj. „Stoljećima su poljoprivredom dominirala obiteljska gospodarstva koja su uzgajala raznolike usjeve i stoku. Danas je poljoprivreda postala jako industrijalizirana i ovisna o sintetskim kemijskim primjenama, genetskoj modifikaciji i krčenju šuma za proizvodnju sve većih količina mesa, mliječnih proizvoda i jaja, kao i vlakana, drvo i biogoriva. Kao rezultat svih ovih transformacija, poljoprivredno-prehrambeni sektor sada stvara četvrtinu emisija stakleničkih plinova.

Učiniti prehrambene sustave održivima za rastuću globalnu populaciju je tehnološki moguće, ali uključuje temeljno preispitivanje proizvodnje i potrošnje. Na strani ponude potrebne su tri promjene:

1. Globalna proizvodnja i potrošnja crvenog mesa (osobito govedine) i mliječnih proizvoda morat će se smanjiti za oko 50%, kroz zamjenu proteina koje unose biljke.
2. Potreban je veliki pomak od konvencionalne monokulturne poljoprivrede prema praksama koje podržavaju bioraznolikost, kao što su organski i mješoviti uzgoj usjeva i stoke, održivo upravljanje tlom i obnova ekosustava. Obnavljanje tla regenerativnim

postupcima (npr. sadnjom pokrovnih usjeva i trajnica i uklanjanjem monokultura (monokulturni usjevi doprinose velikom dijelu erozije tla, a također povećavaju upotrebu gnojiva i pesticida)) moglo bi zadržati čak 60 tona ugljika u tlu i vegetaciji po jutru, čime bi se smanjila razina ugljičnog dioksida u atmosferi.

3. Bolje korištenje zemljišta, kao što je sadnja šuma i smanjenje deforestacije, bit će sastavni dio ograničavanja klimatskih promjena budući da netaknute šume izdvajaju dvostruko više ugljika nego posađene monokulture.“ (IMF, 2019)

Za ljude i naše potomke, osim osiguranja nastanjivosti našeg planeta i biološkog bogatstva, dobitci bi bili usporedivno golemi. Hrana koju jedemo imala bi više nutritivne vrijednosti, raznovrsnija, sigurnija i 'humanije' uzgojena. Zdravlje klime je zdravlje kopna, a zdravlje mora je zdravlje ljudi i zdravlje gospodarstava. Ako smognemo volju prije nego što bude prekasno, možemo imati svoju nutritivno bogatiju hranu, uspješna gospodarstva i planet pogodan za život.

#### 4.1.2. Smanjenje emisija u sekundarnom sektoru

Sekundarni sektor je daleko najveći izvor stakleničkih plinova uzrokovanih ljudskim djelovanjem, odgovoran za nevjerojatnih 71% emisija diljem svijeta. Sekundarni sektor je zadužen za potporu primarnom i tercijarnom sektoru jer proizvodi proizvode koji se kasnije koriste u tercijarnom sektoru.

„Kompanije su odgovorne za smanjenje svojih emisija ugljika kako bi postigle nula emisija do 2050. godine, a time i cilj Pariškog sporazuma da se globalno zagrijavanje smanji na ispod 2 stupnja Celzijusa. Stoga bi njihova odgovornost trebala biti poticanje dekarbonizacije duž cijelog lanca vrijednosti. Posebno treba poduzeti radnje kako bi se utjecalo na:

- Smanjenje intenziteta ugljika građevinskih materijala u procesu proizvodnje materijala
- Implementacija klimatski pametne, niske i čiste potrošnje energije u fazi korištenja nekretnina i infrastrukture
- Projektiranje materijala koji se više mogu reciklirati i zatvorenih tokova materijala u fazama obnove i rušenja (cirkularnost građevinskih materijala)
- Izgradnja otpornosti na ekološke posljedice klimatskih promjena

Fizički rizici poput ekstremnih vremenskih događaja i poplava mogu se pojaviti u srednjoročnoj budućnosti i zahtijevaju analizu fizičkih rizika usmjerenu prema budućnosti. Potrebne su pripremne mjere protiv negativnih učinaka ovih događaja tijekom faze korištenja zgrada i infrastrukture. Širenje zgrada i infrastrukture također će utjecati na otpornost prirodnog okoliša na negativne utjecaje klimatskih promjena na okoliš zbog povećanja oborina i sposobnosti izdvajanja ugljika u prirodnom okolišu. To će uključivati aktivnosti usmjerene na:

- Povećanje otpornosti materijala na ekstremne vremenske uvjete
- Revizija koncepata grijanja/hlađenja i izolacije
- Revidiranje upravljanja vodama prema klimatski pametnijim sustavima upravljanja vodama tijekom faza izgradnje i korištenja zgrada
- Smanjenje potencijalnih negativnih učinaka građevinskog sektora na okoliš od brtvljenja tla (promjena protoka vode uslijed jake kiše) ili promjene korištenja zemljišta“ (Deloitte, 2022)

Privatni sektor može prestatu podržavati ili subvencionirati industrije i aktivnosti koje štete planetu i umjesto toga ulagati u održivi razvoj. Vlade se mogu pokrenuti politiku za borbu protiv klimatskih promjena i uništavanja prirode, npr. promicanjem istraživanja i razvoja čiste tehnologije.

#### 4.1.3. Smanjenje emisija u tercijarnom sektoru

Transport, odnosno prijevoz, je najveći emiter stakleničkih plinova u tercijarnom sektoru, gdje proizvodi gotovo pola emisija u sektoru. Postoje tri načina kako možemo smanjiti emisije stakleničkih plinova u prometu, a ono uključuje: povećanje učinkovitosti tehnologije vozila, promjena načina na koji putujemo i prevozimo robu te korištenje goriva s niskim udjelom ugljika. Europska unija je, na primjer, zatražila od svojih država članica da osiguraju pružanje relativnih informacija potrošačima pri odabiru novih automobila. Tako da novi automobili imaju oznaku koja prikazuje učinkovitost goriva automobila i emisije CO<sub>2</sub>.

„Odvajanje rasta turizma od emisija stakleničkih plinova i dalje je jedan od najvećih izazova našeg vremena. Promjena se mora dogoditi odmah - prije svega - dekarbonizacijom sektora turističkog prometa. Ne možemo nastaviti s uobičajenim stavom ako se nadamo ograničiti

porast globalne temperature na 1,5°C do kraja stoljeća. Sve te probleme često ne znaju putnici i turistički menadžeri. Zato je važno promicati održivi turizam i naučiti poštivati okoliš tijekom putovanja. Svijest o ekološkim problemima omogućuje turistima i putnicima općenito da poboljšaju svoje iskustvo odmora. Nema potrebe odustati od putovanja ukoliko se ono može učiniti održivim.“ (IMF, 2019)

U turizmu je također započeta nova akcija, odnosno Deklaracija iz Glasgowa o klimatskim akcijama, koja je prešla preko 500 potpisnika iz putničkih tvrtki, turističkih zajednica i zemalja. Glasgowska deklaracija pokrenuta je na UN-ovoj konferenciji o klimatskim promjenama. „To je dobrovoljna obveza koja zahtijeva od organizacija da podupru prepolovljenje emisija do 2030. i postizanje neto nule najkasnije do 2050.; dostaviti klimatske akcijske planove (ili ažurirati postojeće planove) u roku od 12 mjeseci od potpisivanja i provesti ih; uskladiti svoje planove na pet načina: mjeriti, dekarbonizirati, regenerirati, surađivati i financirati i javno izvještavati o napretku postignutom u provedbi tih obveza.“ (UNWTO, 2022)



## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U sklopu diplomskog rada je provedena anketa u svrhu istraživanja koliko su ljudi upoznati s klimatskim promjenama i koliko smatraju da nam one mogu promijeniti život. U nastavku možemo vidjeti anketna pitanja:

### Problematika klimatskih promjena

Poštovani,

Ispunjavanjem ovog upitnika doprinosite istraživanju koje se provodi u sklopu diplomskog rada Istraživanje problematike klimatskih promjena u stručnoj i znanstvenoj literaturi.

Ljubazno Vas molim da izdvojite nekoliko minuta kako biste riješili anketni upitnik koji je u potpunosti anonim.

---

**\*Obavezno**

1. **Spol \***

Označite samo jedan oval.

- Muško  
 Žensko

2. **Dob \***

Označite samo jedan oval.

- 15-20  
 21-30  
 31-35  
 36-45  
 46+

3. **Stupanj završenog obrazovanja \***

Označite samo jedan oval.

- Osnovna škola  
 Srednja škola  
 Preddiplomska / diplomatska razina  
 Poslijediplomski studij

4. Na skali od 1-5 označite koliko smatrate da klimatske promjene utječu na Vaše zdravlje i sigurnost \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Na skali od 1-5 označite koliko smatrate da Vaš doprinos može smanjiti utjecaj klimatskih promjena \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Označite svoju razinu slaganja s niže navedenim izjavama u vezi klimatskih promjena: \*

Označite samo jedan oval po retku.

	Ne slažem se	Niti se slažem niti se ne slažem	Slažem se
Predstavljaju ozbiljnu prijetnju za ljude širom svijeta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uzrokovane su ljudskim utjecajem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Globalna temperatura se promijenila u odnosu na prošlo desetljeće	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Svi možemo dati svoj doprinos u smanjenju utjecaja klimatskih promjena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Klimatske promjene su neizbježne zbog načina na koji funkcionira moderno društvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Označite koliko smatrate da su niže navedeni problemi važni na globalnoj razini \*

Označite samo jedan oval po retku.

	Uopće nije važno	Važno	Potpuno važno
Zagađenje zraka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zagađenje mora i oceana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poplave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zastoji u prometu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Povećanje temperatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Loše gospodarenje otpadom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Izumiranje životinjskih vrsta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Označite s da ili ne radnje koje obavljate, odnosno ne obavljate:

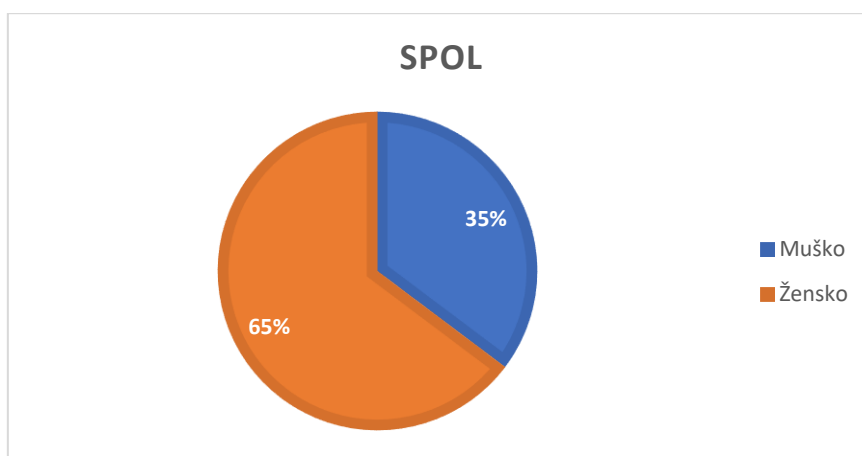
Odaberite sve točne odgovore.

	da	ne
Recikliranje (odvajanje plastike, papira i bio otpada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U trgovinu nosim vlastite vrećice (višeputke)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vožnja osobnim automobilom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vožnja biciklom ili hođanje na posao/ u školu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Iz sljedeća dva grafikona možemo vidjeti da je u anketi sudjelovalo ukupno 34 osobe, različite životne dobi. Od 34 osobe, ukupno je 22 (64,7%) ženskog spola, a 12 (35,3%) muškog. Ukupno 73,5%, odnosno 22 osobe su životne dobi između 21-30 godina, 4 osobe starije od 46 godina te 5 ispitanika životne dobi između 31-45 godina.

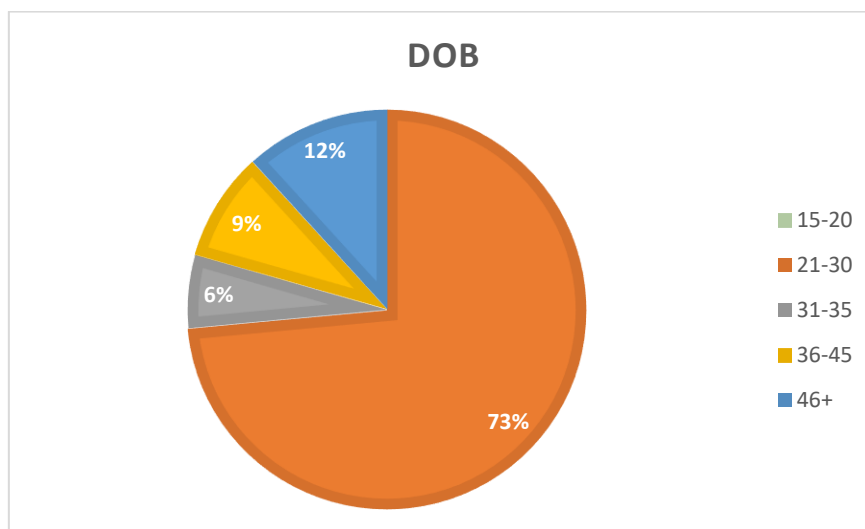
Od 34 ispitanika, njih 25 je završilo preddiplomsku ili diplomsku razinu fakulteta, njih 7 srednju školu i samo dvoje je završilo poslijediplomski studij.

**Slika 11.** Grafički prikaz udjela ispitanika po spolu



Izvor: Izrada autora

**Slika 12.** Grafički prikaz udjela ispitanika po dobi.



Izvor: Izrada autora

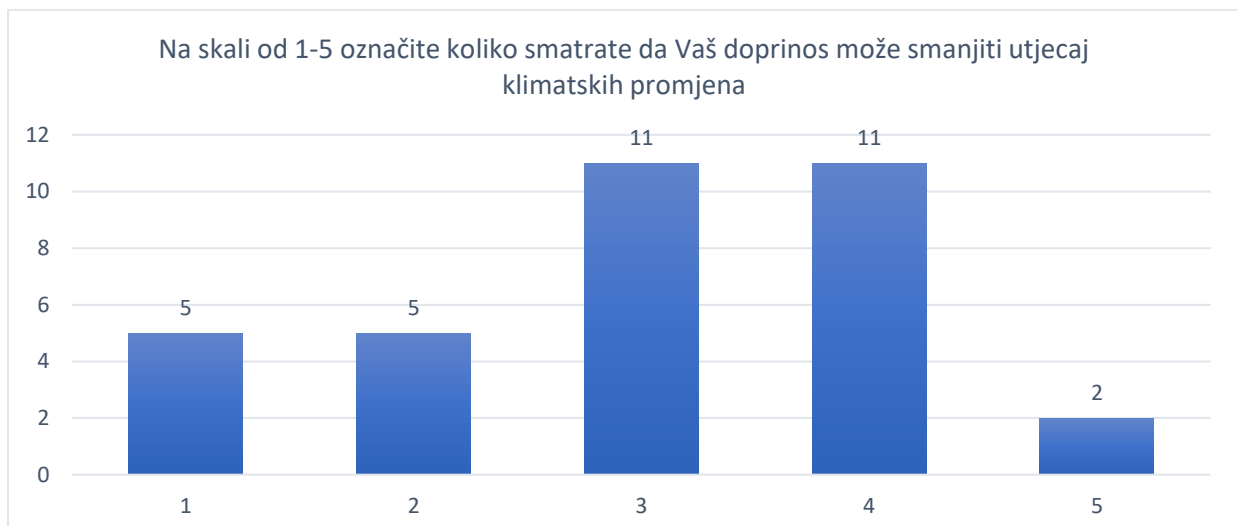
Na iduća dva grafikona možemo vidjeti koliko ispitanici smatraju da klimatske promjene utječu na njihovo zdravlje i sigurnost te koliko smatraju da njihov doprinos može smanjiti utjecaj klimatskih promjena.

**Slika 13.** Koliko ispitanici smatraju da klimatske promjene utječu na njihovo zdravlje i sigurnost



Izvor: Izrada autora

**Slika 14.** Koliko ispitanici smatraju da njihov doprinos može smanjiti utjecaj KP



Izvor: Izrada autora

Upit na treće pitanje, 12 ispitanika, odnosno 35,3% smatra da klimatske promjene itekako utječu na njihovo zdravlje i sigurnost, njih 10 se niti slaže niti ne slaže, a dvoje ispitanika se uooće ne slažu s izjavom.

Grafikon 4. nam pokazuje smatraju li ispitanici da njihov doprinos može smanjiti utjecaj klimatskih promjena. Ovdje se 11 osoba, odnosno 32,4% ljudi niti slaže niti ne slaže, samo 2 ljudi smatra da njihov doprinos može pomoći, a čak 10 osoba smatra da njihov doprinos ne može nikako pomoći pri suzbijanju klimatskih promjena.

U tablici niže su prikazani odgovori ispitanika u svrhu saznanja koliko se slažu s niže navedenim izjavama u vezi klimatskih promjena:

P1 - Predstavljaju ozbiljnu prijetnju za ljude širom svijeta

P2 - Uzrokovane su ljudskim utjecajem

P3 - Globalna temperatura se promijenila u odnosu na prošlo desetljeće

P4 - Svi možemo dati svoj doprinos u smanjenju utjecaja klimatskih promjena

P5 - Klimatske promjene su neizbježne zbog načina na koji funkcionira moderno društvo

Oznake O1, O2, O3, predstavljaju razinu slaganja ispitanika (ne slažu se, niti se slažu niti se ne slažu i slažu se). Nijanse boja označavaju razinu slaganja s izjavom te tako zelena predstavlja potpuno slaganje, a crvena ne slaganje.

**Tablica 1.** Razina slaganja s izjavama u vezi klimatskih promjena

	P1	P2	P3	P4	P5
O1	1	1	1	2	3
O2	3	9	3	4	8
O3	30	24	30	28	23

Izvor: Izrada autora

U principu veliki broj ispitanika se u potpunosti slaže s izjavama, posebice oko izjava da klimatske promjene predstavljaju prijetnju za ljude širom svijeta te da se globalna temperatura promijenila u odnosu na prošlo desetljeće. Malo manji broj ispitanika se u potpunosti slaže s izjavama da su uzrokovane ljudskim utjecajem i da su neizbježne zbog načina na koji funkcionira moderno društvo. Podsjetimo se, klimatske promjene su u prošlosti bile dio prirodnog procesa, a danas se dešavaju isključivo zbog ljudskog (antropogenog) djelovanja!

Na idućoj tablici su prikazani odgovori ispitanika u svrhu saznanjka koliko smatraju da su niže navedeni problemi važni na globalnoj razini:

P1 - Zagađenje zraka

P2 - Zagađenje mora i oceana

P3 - Poplave

P4 – Zastoji u prometu

P5 – Povećanje temperatura

P6 - Loše gospodarenje otpadom

P7 - Izumiranje životinjskih vrsta

Kao i na prethodnoj, tako i na ovoj tablici, oznake O1, O2, O3, predstavljaju razinu slaganja ispitanika (ne slažu se, niti se slažu niti se ne slažu i slažu se). Nijanse boja označavaju razinu slaganja s izjavom te tako zelena predstavlja potpuno slaganje, a crvena ne slaganje.

**Tablica 2.** Razina slaganja s izjavama o važnosti problema na globalnoj razini

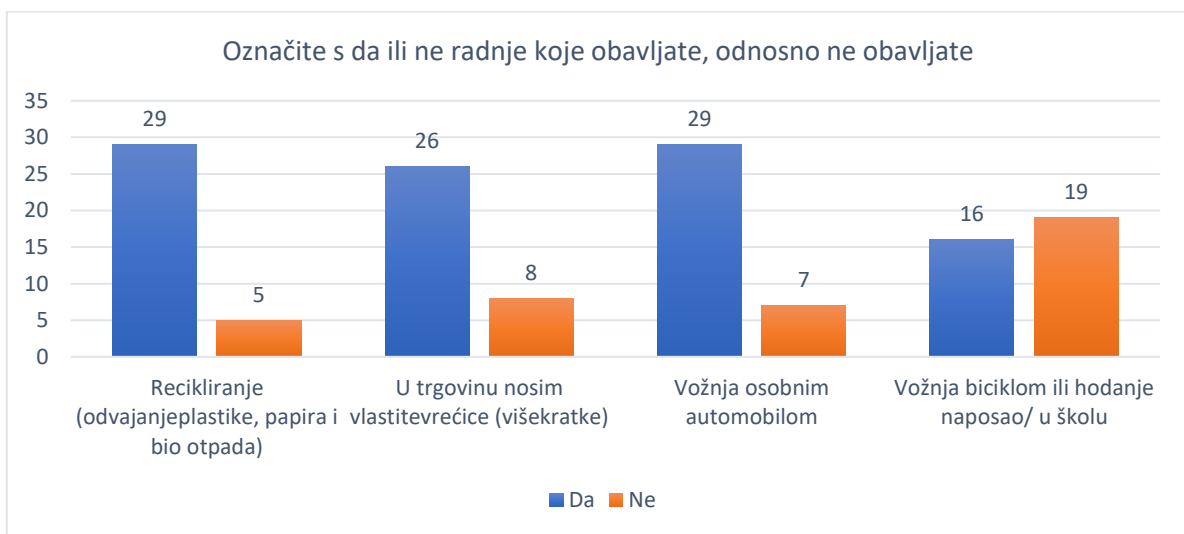
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
O1	1	0	0	2	1	1	0
O2	5	4	16	19	7	6	6
O3	28	30	18	13	26	27	28

Izvor: izrada autora

Rezultati ovog pitanja se dosta razlikuju od prethodnog, upravo iz razloga što su odgovori malo 'šareniji'. Probleme poput zagađenje mora i oceana, poplava i izumiranje životinjskih vrsta, svi ispitanici smatraju da su važni u nekom obliku. Pitanje o zastoju u prometu je dobilo najšareniji odgovor, što je iznaneđujuće jer se manje od pola ispitanika u potpunosti slaže s izjavom, a kroz diplomski rad smo ustanovili da je transport najveći emiter stakleničkih plinova. Na upit o poplavama su također nešto šareniji odgovori, gdje se čak 16 ispitanika niti slaže niti ne slaže da su poplave važne na globalnoj razini. Podsjetimo se, poplave uzrokuju sedimentaciju koja pogoršava kvalitetu vode, i eroziju u kojem se zemljani materijali troše.

Na zadnje pitanje u provedenoj anketi, ispitanici su morali odgovoriti samo s da ili ne za radnje koje obavljaju, odnosno ne obavljaju:

**Slika 15.** Radnje koje ispitanici obavljaju



Izvor: izrada autora

Čak 29 ispitanika reciklira otpad, a njih 26 u trgovinu nosi višekratne vrećice. Na upit za vožnju osobnim automobilom ih je 29 označilo da radi, što nam potvrđuju da se klimatske promjene dešavaju zbog načina na koji moderno društvo funkcioniše jer iako je u prošlosti automobil bio luksuz, danas je potreba te ga više-manje u obiteljima imaju po dva. Uzimajući u obzir da većina ispitanika zastoje u prometu smatra niti važnim niti ne važnim te na to da se voze s osobnim automobilima, možda nisu svjesni da je transport najveći emiter stakleničkih plinova.



## 6. ZAKLJUČAK

„Klimatske promjene predstavljaju još veću prijetnju javnom zdravlju od pandemije COVID-19 – i potrebno ih je tretirati s jednakom hitnošću.“ (Health policy watch, 2020.) Prirodni sustavi diljem svijeta su pod utjecajem klimatskih promjena, posebice povećanja temperature te su ta povećanja rezultat ljudskih (antropogenih) emisija stakleničkih plinova. Klimatske promjene utjecat će na osnovne elemente života ljudi diljem svijeta – pristup vodi, proizvodnju hrane, zdravlje i okoliš. Stotine milijuna ljudi moglo bi patiti od gladi, nestašice vode i obalnih poplava dok se svijet zagrijava. Moramo svi zajedno sudjelovati i pokušati zaustaviti globalno zatopljenje i druge učinke na klimatske promjene. Ukoliko temperature nastave rasti u budućnosti, živa bića na Zemlji će izumrijeti zbog visokih temperatura. Kada bi ljudi pridonosili kontroli globalnog zatopljenja, ovaj svijet bi bio hladniji i visoke temperature koje trenutno imamo bi se smanjile. Kada bi svi zajedno zauzeli stav i pokušali okončati većinu klimatskih promjena koje se događaju, ovaj svijet bi bio sigurnije mjesto za život.

S predviđenim porastom razine oceana i povećanjem prosječne temperature planeta, veliki dijelovi kopna, čak i cijele zemlje, postat će nenastanjivi, što će izazvati masovnu migraciju izazvanu klimom. Nikada nije bilo važnije razumjeti kako prirodni svijet funkcionira i što moramo učiniti da ga sačuvamo.

Također, ocean je jedan od naših najvećih saveznika u borbi protiv klimatskih promjena, ali često se zaboravlja. Smanjenjem neposrednog stresa pretjeranih ljudskih aktivnosti možemo povećati otpornost oceana i morskih ekosustava. Povećanje zaštite kitova od ljudskih opasnosti donijelo bi koristi ljudima, planetu i, naravno, samim kitovima. Priroda je imala milijune godina da usavrši svoju tehnologiju upijanja ugljika temeljenu na kitovima. Sve što trebamo učiniti je pustiti kitove da žive.

## LITERATURA

Borovac I. (2002) Ilustrirana enciklopedija (faktopedija), Mozaik Knjiga, Zagreb

CNN, Brazil's Amazon rainforest has already reached a new deforestation record this year, <https://edition.cnn.com/2022/04/08/americas/brazil-amazon-deforestation-latam-intl/index.html> (pristupljeno 06.06.2022.)

Culture trip, Science Says This Is When Venice Will Become an Underwater City, <https://theculturetrip.com/europe/italy/articles/science-says-this-is-when-venice-will-become-an-underwater-city/> (pristupljeno 08.06.2022.)

Deloitte, Putting the construction sector at the core of the climate change debate, <https://www2.deloitte.com/ce/en/pages/real-estate/articles/putting-the-construction-sector-at-the-core-of-the-climate-change-debate.html> (pristupljeno 21.07.2022.)

ECONBN, How Tourism Contributes to Global Warming, <https://ecobnb.com/blog/2020/12/tourism-contributes-global-warming/> (pristupljeno 20.07.2022.)

Ekologija, online magazin, <https://www.ekologija.com.hr/> (pristupljeno 03.06.2022.)

EPA, What causes acid rain?, <https://www.epa.gov/acidrain/what-acid-rain> (pristupljeno 29.06.2022.)

European commission, Transport emissions, [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions_en) (pristupljeno 20.07.2022)

European Environment Agency (EEA), Agriculture and climate change, <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2015/articles/agriculture-and-climate-change> (pristupljeno 15.07.2022.)

Europska komisija, Klimatske promjene, [https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change\\_hr](https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change_hr) (pristupljeno 07.06.2022.)

Health policy watch, Climate Change Is An Even Bigger Health Threat Than COVID-19 – International Red Cross, <https://healthpolicy-watch.news/climate-change-country-risk-behind/> (pristupljeno 26.07.2022.)

Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, <http://www.enciklopedija.hr/> (pristupljeno 02.06.2022.)

Hrvatski Sabor, Sastavnice okoliša Uvod, <https://www.sabor.hr/> (pristupljeno 13.06.)

International Monetary Fund (IMF), Finance & Development (2019), The Economics of Climate, online izdanje magazina, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2019/12/pdf/fd1219.pdf> (pristupljeno 14.06.2022.)

IUCN, Coral reefs and climate change, <https://www.iucn.org/resources/issues-brief/coral-reefs-and-climate-change> (pristupljeno 12.07.2022.)

Marine Stewardship Council (MSC), Climate change and fishing, <https://www.msc.org/what-we-are-doing/oceans-at-risk/climate-change-and-fishing> (pristupljeno 15.07.2022.)

Mongabay, The Brazilian Amazon is burning, again, <https://news.mongabay.com/2021/06/the-brazilian-amazon-is-burning-again/> (pristupljeno 07.07.2022.)

NOAA, What is ocean acidification?, <https://oceanservice.noaa.gov/facts/acidification.html> (pristupljeno 08.07.2022.)

NASA: Global climate change, Vital signs of the planet, <https://climate.nasa.gov/> (pristupljeno 02.06.2022.)

National Park Service (NPS), Plants and Climate Change, <https://www.nps.gov/articles/000/plants-climateimpact.htm> (pristupljeno 11.07.2022.)

Our World In Data, Global CO2 emissions from fossil fuels, <https://ourworldindata.org/co2-emissions> (pristupljeno 16.06.2022.)

Radić Lakoš T. (2018), Upravljanje okolišem: Udžbenik iz kolegija Upravljanje okolišem

Swiss Re Institute (2021), The economics of climate change: no action not an option, online izdanje, <https://www.swissre.com/dam/jcr:e73ee7c3-7f83-4c17-a2b8-8ef23a8d3312/swiss-re-institute-expertise-publication-economics-of-climate-change.pdf> (pristupljeno 14.06.2022.)

The World Tourism Organization - UNWTO (2022), Glasgow declaration on climate action in tourism surpasses 500 signatories, <https://www.unwto.org/> (pristupljeno 22.07.2022.)

Zurich Insurance Group, Here's how climate change will impact businesses everywhere – and what can be done, <https://www.zurich.com/en/knowledge/topics/climate-change/how-climate-change-will-impact-business-everywhere> (pristupljeno 18.07.2022.)

WWF, How climate change relates to oceans, <https://www.worldwildlife.org/stories/how-climate-change-relates-to-oceans> (pristupljeno 05.07.2022.)