

# Utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane

---

**Podoreški, Andreja**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:145:823241>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-19**



*Repository / Repozitorij:*

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij smjer – *Ekonomska politika i regionalni razvoj*

Andreja Podoreški

## **Utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane**

Diplomski rad

Osijek, rujan 2021.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij smjer - *Ekonomska politika i regionalni razvoj*

Andreja Podoreški

## **Utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane**

Diplomski rad

**Kolegij:** Agrarna politika i ruralni razvitak

JMBAG: 0111127139

e-mail: apodoreski@efos.hr

Mentor: izv. prof. dr. sc. Dražen Ćućić

Osijek, rujan 2021.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Economics in Osijek

Graduate University Study Business Economy, economic policy and regional  
development

Andreja Podoreški

**The impact of climate change on food production**


**Graduate paper**

Graduate paper

Osijek, September 2021.

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Andreja Podoreški

**JMBAG:** 0111127139

**OIB:** 30197763657

**e-mail za kontakt:** andreja.podoreski@gmail.com

**Naziv studija:** Diplomski studij

**Naslov rada:** Utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane

**Mentor/mentorica diplomskog rada:** izv. prof. dr. sc. Dražen Ćućić

U Osijeku, rujan 2021. godine

Potpis

A. Podoreški

# Utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane

## SAŽETAK

Tema diplomskog rada je utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane, a cilj diplomskog rada je definirati utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane. Prehrambena industrija Republike Hrvatske jedna je od najvažnijih grana prerađivačke industrije i odnosi se na preradu poljoprivrednih proizvoda te se iz tog razloga može reći kako je poljoprivreda izuzetno važna za proizvodnju hrane i prehrambenu industriju neke zemlje. Razvoj prehrambene industrije pozitivno utječe na konkurentnost cijele države, a osim toga razvoj prehrambene industrije direktno utječe i na povećanje zaposlenosti. Prehrambena industrija je najznačajniji sektor prehrambene industrije Europske unije te ostvaruje prihode od oko 1109 milijardi eura, te ostvaruje 2,1% ukupnog BDP-a. U radu su definirana dva važna pojma klima i klimatske promjene te njihov utjecaj na poljoprivredu i proizvodnju hrane. Klimatske promjene zahvaćaju sve gospodarske sektore, no najviše od svih klimatskim promjenama ugrožena je poljoprivreda i one su jedan od najjačih izazova s kojima se svijet susreće. Uzroci klimatskih promjena nisu samo u prirodi nego se sve češće pronalaze i u društvenom sustavu. Može se zaključiti kako klimatske promjene imaju veliki utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju, a utjecaj klimatskih promjena potrebno je smanjivati pomoću mjera prilagodba. Uspješna prilagodba ne ovisi samo o vladama već i o aktivnom i trajnom angažmanu dionika, uključujući nacionalne, regionalne, multilateralne i međunarodne organizacije, javni i privatni sektor, civilno društvo i druge relevantne dionike, kao i učinkovito upravljanje znanjem.

**Ključne riječi:** klima, klimatske promjene, proizvodnja hrane, mjere sanacije

# **The impact of climate change on food production**

## **ABSTRACT**

The topic is the impact of climate change on food production, and the aim of the thesis is to define the impact of climate change on food production. The food industry of the Republic of Croatia is one of the most important branches of the industry and refers to the manufacturing of agricultural products, and for that reason it can be said that agriculture is extremely important for food production and food industry of a country. The development of the food industry has a positive effect on the competitiveness of the entire country, and in addition, the development of the food industry directly affects the increase in employment. The food industry is the most important sector of the processing industry of the European Union and generates revenues of about 1109 billion euros, and generates 2.1% of total GDP. The paper defines two important concepts of climate and climate change and their impact on agriculture and food production. Climate change affects all economic sectors, but most of all climate change affects agriculture and they are one of the strongest challenges facing the world. The causes of climate change are not only in nature but are increasingly found in the social system as well. It can be concluded that climate change has a major impact on agricultural production, and the impact of climate change needs to be reduced through adaptation measures. Successful adaptation depends not only on governments but also on the active and ongoing engagement of stakeholders, including national, regional, multilateral and international organizations, the public and private sectors, civil society and other relevant stakeholders, as well as effective knowledge management.

**Keywords:** climate, climate change, food production, remediation measures

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Metodologija rada .....	2
3. Proizvodnja hrane u Republici Hrvatskoj .....	3
3.1. Obilježja prehrambene industrije .....	3
3.2. Važnost i konkurentnost prehrambene industrije Republike Hrvatske .....	4
4. Klima i klimatske promjene .....	9
4.1. Elementi klime .....	9
4.1.1. Temperatura i tlak zraka .....	10
4.1.2. Vjetar i vlažnost zraka .....	10
4.1.3. Oborine i naoblake .....	11
4.2. Uzroci klimatskih promjena .....	11
5. Utjecaj klimatskih promjena na prehrambenu industriju .....	14
5.1. Utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredu .....	16
5.2. Utjecaj klimatskih promjena na stočarstvo .....	17
5.3. Utjecaj klimatskih promjena na ribarstvo .....	18
5.4. Utjecaj klimatskih promjena na usjeve .....	20
5.5. Povišene razine stakleničkih plinova .....	21
5.6. Utjecaj visokih temperatura i suše na proizvodnju hrane .....	21
5.7. Utjecaj klimatskih promjena na sigurnost hrane .....	22
6. Klimatske promjene i proizvodnja hrane u Republici Hrvatskoj.....	24
6.1. Klimatske promjene i ribarstvo Republike Hrvatske .....	25
6.2. Klimatske promjene i poljoprivreda Republike Hrvatske .....	26
6.3. Mjere prilagodbe .....	27



6.3.1. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Europske unije .....	29
6.3.2. Strategija prilagodbe klimatskim promjenam Republike Hrvatske u razdoblju do 2040. godine.....	31
7. Zaključak.....	34
Literatura:.....	35
Popis grafikona: .....	38
Popis slika: .....	38

## 1. Uvod

Cilj diplomskog rada je definirati utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju hrane. Proizvodnja hrane i prehrambena industrija su od egzistencijalne važnosti za Republiku Hrvatsku. Hrvatska prehrambena industrija zauzima veliki udio u ukupnom izvozu i uvozu prerađivačke industrije, prema podacima Hrvatske gospodarske komore (2021.) prehrambena industrija zapošljava ukupno 20% zaposlenika cijele prerađivačke industrije Republike Hrvatske, ukupno je 3253 registriranih tvrtki koje se bave prehrambenom industrijom. Najviše se izvozi čokolada, kukuruz, duhanski proizvod te riba. Hrvatska najveći deficit bilježi u razmijeni mlijeka, voća, mesa i povrća. U 2019. godini izvoz prehrambenih proizvoda je iznosio približno 9 milijardi hrvatskih kuna. Osim toga zadatak svake države je osigurati dovoljnu količinu i kvalitetu hrane svojim stanovnicima.

U posljednje vrijeme o klimatskim promjenama se sve češće govori. Klimatske promjene mogu znatno ugroziti proizvodnju hrane ukoliko se poljoprivredna proizvodnja ne prilagodi novom klimatskom okruženju. Veliki utjecaj na proizvodnju hrane imaju staklenički plinovi i globalno zatopljenje.

Diplomski rad struktuiran je u ukupno sedam poglavlja. Prvo poglavlje se bavi uvodom, drugo poglavlje metodologijom diplomskog rada. U trećem poglavlju objašnjena je prehrambena industrija Republike Hrvatske, obilježja i važnost. Četvrto poglavlje vezano je uz klimu i uzroke klimatskih promjena. U navedenom poglavlju objašnjeni su i elementi klime. Peto poglavlje objašnjava utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredne djelatnosti, te proizvodnju hrane. Šesto poglavlje govori o klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj, te o mjerama prevencije. Zadnje, sedmo poglavlje iznosi zaključak diplomskog rada.

## **2. Metodologija rada**

Za pisanje diplomskog rada upotrijebljene su metode prikupljanja, pripreme i obrade podataka. Metoda klasifikacije korištena je prilikom razvrstavanja pojmova po poglavljima, a deskriptivna metoda upotrijebljena je za pojašnjavanje činjenica, pojmova i definicija. Za raščlambu pojedinih teorijskih dijelova na njihove sastavne elemente upotrijebljena je metoda analize te prilikom citiranja i interpretiranja mišljenja različitih autora metoda kompilacije. U zaključku je korištena metoda sinteze (Dušak, Dumičić, Žugaj, 2006:50-56).

Pri izradi rada upotrijebljene su osnovne statističke metode za analizu podataka prikupljenih primarnim istraživanjem, metode za prikazivanje prikupljenih podataka, sekundarni izvori iz odgovarajućih ekonomskih knjiga, časopisa i publikacija, portala, izvješća te internetskih stranica. Upotrijebljeni su odgovarajući domaći i inozemni izvori podataka. Cilj ovog diplomskog rada je predstaviti i definirati utjecaje klimatskih promjena na proizvodnju hrane.

### **3. Proizvodnja hrane u Republici Hrvatskoj**

Područje Republike Hrvatske pogoduje proizvodnji hrane, te je prehrambena industrija jedna od jačih industrija u Republici Hrvatskoj. Područje je pogodno radi povoljne klime, plodnog tla, te dostupnosti vode. U ovom dijelu diplomskog rada analizirat će se i pojasniti važnost proizvodnje hrane za Republiku Hrvatsku. U posljednje vrijeme sve više potrošača teži kvalitetnijoj prehrani i zdravoj hrani.

Tradicija prehrambene industrije je izrazito bitna za svaku državu. Proizvodnja hrane je jedna od najstarijih i najvažnijih djelatnosti svake države.

#### **3.1. Obilježja prehrambene industrije**

Prehrambena industrija Republike Hrvatske je jedna od najvažnijih grana prerađivačke industrije. Prehrambena industrija se odnosi na preradu poljoprivrednih proizvoda, iz tog razloga se može reći kako je poljoprivreda izuzetno važna za proizvodnju hrane i prehrambenu industriju neke zemlje. Prema Vuković (2019) “djelatnost proizvodnje hrane i pića najvažnija je djelatnost za svaku zemlju i stanovništvo. Država time omogućava hranu, sigurnost i brine za zdravlje svih potrošača“

Prema Ministarstvu gospodarstva (2014) prehrambena industrija Republike Hrvatske uključuje:

- „preradu i konzerviranje mesa i proizvodnju mesnih proizvoda,
- preradu i konzerviranje riba, rakova i školjki,
- preradu i konzerviranje voća i povrća ,
- preradu biljnih i životinjskih ulja i masti,
- proizvodnju mliječnih proizvoda,
- proizvodnju mlinarskih proizvoda, škroba i škrobnih proizvoda
- proizvodnju brašna i brašnastih proizvoda
- proizvodnju ostalih prehrambenih proizvoda, te
- proizvodnju pripremljene hrane za životinje,
- proizvodnju šećera,
- preradu voća i povrća,
- proizvodnju vina.“

Prema Jerković (2018) najprofitabilnije djelatnosti u proizvodnji hrane i pića u Republici Hrvatskoj su:

- proizvodnja piva,
- prerada čaja i kave,
- prerada ribe,
- prerada mlijeka, te
- proizvodnja bezalkoholnih pića.

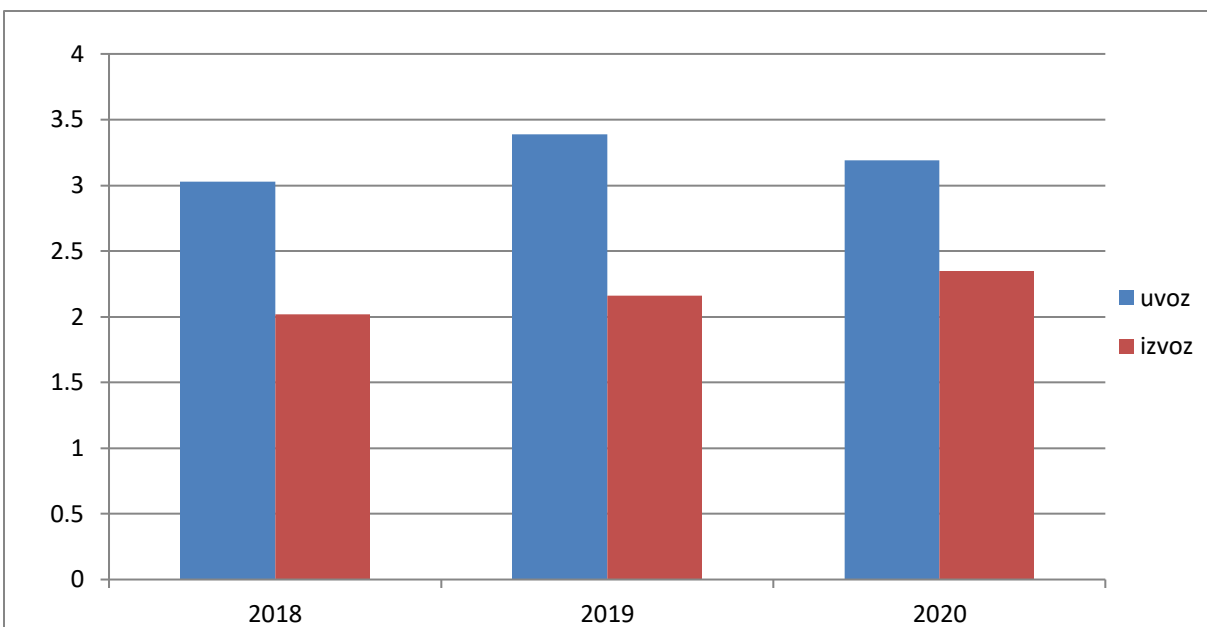
Prema Jerković (2018) prehrambena industrija Republike Hrvatske je najrazvijenija na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije, zatim u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te Osječko-baranjskoj županiji. U nastavku diplomskog rada analizirat će se prehrambena industrija Republike Hrvatske.

### **3.2. Važnost i konkurentnost prehrambene industrije Republike Hrvatske**

Razvoj prehrambene industrije pozitivno utječe na konkurentnost cijele države, osim toga razvoj prehrambene industrije direktno utječe na povećanje zaposlenosti. Kao što je već spomenuto prehrambena industrija jedna je od najvažnijih grana Republike Hrvatske. Prema Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja u 2019. godini u Republici Hrvatskoj je bilo ukupno registriranih 3.370 poduzeća u proizvodnji hrane i pića, te 59.300 zaposlenih u proizvodnje hrane i pića.

Na idućem Grafikonu 1 može se vidjeti izvoz i uvoz poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u razdoblju u razdoblju od 2018. do 2020. godine.

Grafikon 1.: Izvoz i uvoz poljoprivrednih proizvoda u milijardama eura



(izrada autora prema Hrvatskoj gospodarskoj komori, 2021.,

<https://www.hgk.hr/vanjskotrgovinski-deficit-poljoprivrednih-i-prehrambenih-proizvoda-smanjen-za-315-posto>)

Izvoz poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u 2020. godini iznosio je 2,36 milijardi eura, dok je uvoz istih proizvoda iznosio 3,19 milijardi eura. Na prethodnoj slici vidljiv je rast izvoza u odnosu na 2019. godine, a istodobno smanjenje uvoza. Nažalost, i dalje postoji veliki deficit Republike Hrvatske. U razdoblju između 2018. do 2020. godine može se primijetiti kontinuirani rast izvoza poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda.

Prema Hrvatskoj gospodarskoj komori (2021) najviše se izvozi “žitarice (13,5% ukupnog izvoza), različiti prehrambeni proizvodi visokog stupnja prerade (9,4%), ribe (8,1%), proizvodi na bazi žitarica i škroba (7,7%) te uljarice (7,6%)”, a najviše se “uvozi meso (10,9% ukupnog uvoza), proizvode na bazi žitarica i škroba (8,6%), mlijeko, jaja i med (7,7%), hranu za životinje (7,6%) te pića (7,4%).” Može se primijetiti kako najveći deficit Republika Hrvatska bilježi u razmjeni mesa, mlijeka te voća i povrća. Što ukazuje na problem produktivnosti domaće proizvodnje i loše iskorištenosti područja Slavonije.

Prema Svjetskoj banci (2018) prehrambena industrija sudjeluje s 21,29% u ukupnom BDP-u prerađivačke industrije. Prema Jerković (2018) najveći dio poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda se izvozi u susjedne zemlje, a to su Srbija, Bosna i Hercegovina, Slovenija, Italija. Najviše poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda se uvozi iz Italije, Mađarske, Nizozemske, Njemačke, te Brazila.

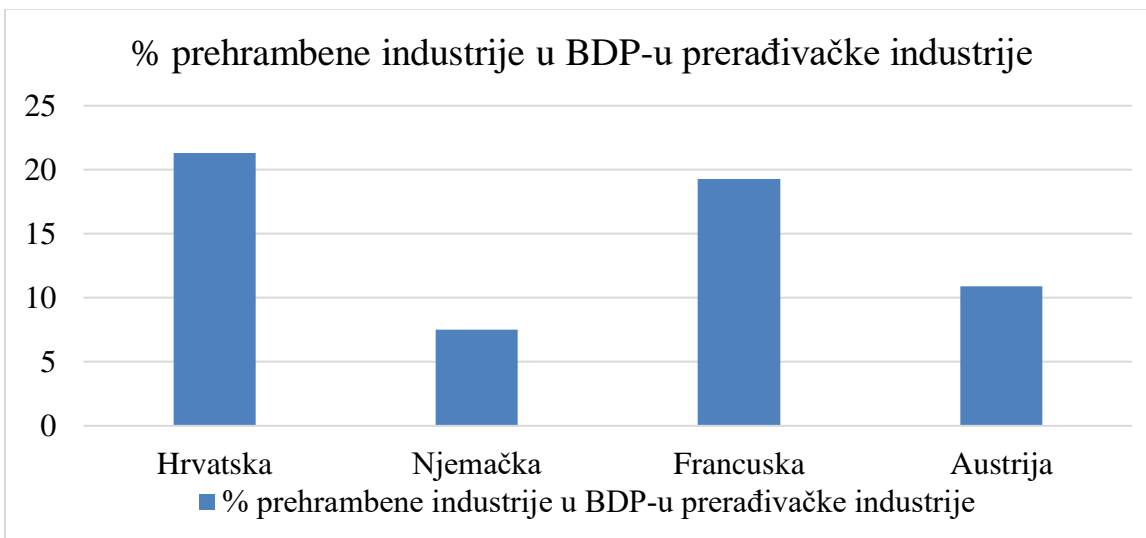
### 3.2.1. Usporedba hrvatske i europske prehrambene industrije

U ovom dijelu diplomskog rada usporedit će se hrvatska i europska prehrambena industrija. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju proširilo se tržište na koje Republika Hrvatska može izvoziti prehrambene proizvode, osim toga povećao se i uvoz iz država članica EU. Najveća tržišta u Europskoj uniji su Njemačka, Francuska i Austrija.

Prema Smarter. hr (2020) prehrambena industrija je najznačajniji sektor prehrambene industrije Europske unije, prehrambena industrija ostvaruje prihode od oko 1109 milijardi eura, te ostvaruje 2,1% ukupnog BDP. Prehrambena industrija zapošljava 4,57 milijuna zaposlenih ljudi u ukupno 294 tisuće kompanija. Europska unija je najveći izvoznik hrane u svijetu, s udjelom od 17,9 % globalnog izvoza hrane. S druge strane hrvatska prehrambena industrija ostvaruje ukupno 5,3, milijardi eura prihoda, s oko 60 tisuća zaposlenih.

Kao što je rečeno Njemačka, Francuska i Austrija predstavljaju jedne od najvećih tržišta Europske unije. Idući Grafikon prikazuje ukupni udio prehrambene industrije u BDP-u prerađivačke industrije.

Grafikon 2.: Postotak prehrambene industrije u BDP-u prerađivačke industrije

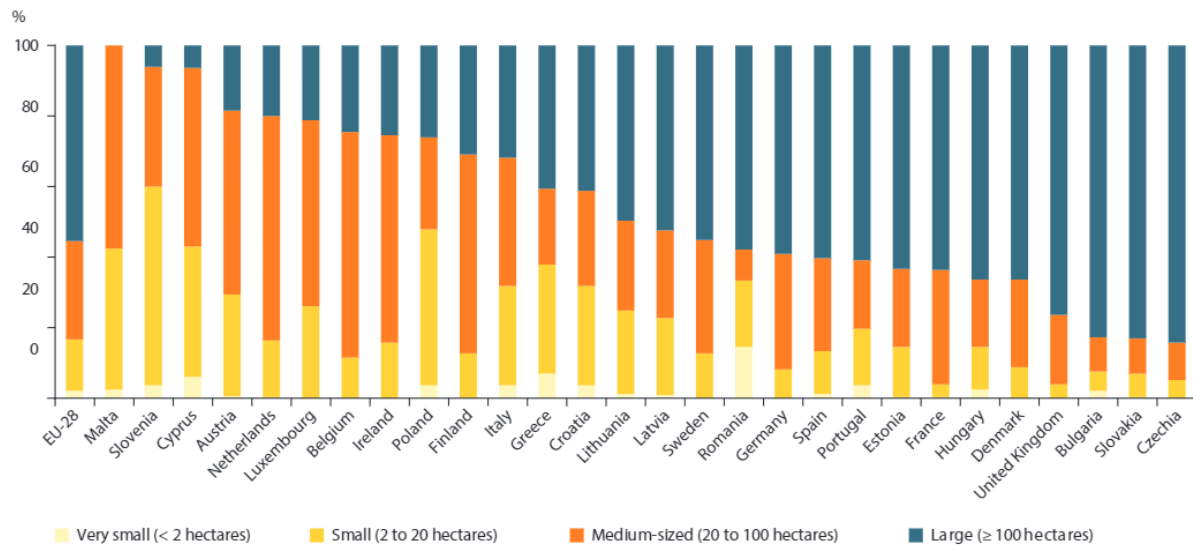


(izrada autora prema World Bank, 2018.,  
<https://data.worldbank.org/indicator/NV.MNF.FBTO.ZS.UN?locations=HR>)

Prema Grafikonu 2. može se vidjeti kako Republika Hrvatska ima najveći udio prehrambene industrije u ukupnoj bruto dodanoj vrijednosti prerađivačke industrije. Rezultati nisu iznenađujući iz razloga što je ukupni BDP Njemačke, Francuske i Austrije puno veći u odnosu na onaj Republike Hrvatske, osim toga navedene države imaju razvijeniju prerađivačku industriju s više konkurentnih djelatnosti.



Slika 1.: Udio farmi prema veličini u Europskoj uniji



(preuzeto od Europska agencija za okoliš, 2019., <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>)

Na prethodnoj Slici 1 može se primijetiti udio farmi prema veličini u zemljama članicama Europske unije. U prosjeku Europska unija ima najviše velikih farmi koje su veće od sto hektara.

## 4. Klima i klimatske promjene

Za početak poglavlja važno je definirati dva važna pojma a to su klima i klimatske promjene. Prema Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja (2019) klimu je najbolje definirati kao „skup prosječnih vremenskih stanja atmosfere odnosno skupa meteoroloških elemenata i pojava kroz dulje vremesko razdoblje.“

Klimu možemo definirati kao skup očekivanih i osrednjih vrijednosti meteoroloških elemenata i pojava. Dosta je faktora koji utječu na klimu, neki od njih su : Sunčevo, zemljino i atmosfersko zračenje, oceanske i zračne struje, sastav atmosfere, udaljenost od mora ili vodenih površina, sastav tla, ali i djelovanje čovjeka. Klima ima sveukupni klimatski sastav sačinjen od hidrosfere, atmosfere, kriosfere i biosphere, pedosfere, te predstavlja samo vanjsku manifestaciju procesa unutar klimatskog sustava (Branković 2013).

Klimu je potrebno promatrati kroz duži vremenski period, preko 30 godina kako bi se dobio uvid u klimastke vrijednosti nekog područja.

Potoji pet klimaskih razreda, a to su

- Tropske kišne klime,
- Suhe klime,
- Umjereno tople kišne klime,
- Snježno-šumske klime, te
- Snježne klime (Veseli, 2020).

### 4.1. Elementi klime

Prema Veseli (2020) elementi klime su „insolacija, temperatura zraka, tlak zraka, smjer i brzina vjetra, vlažnost zraka, padaline i naoblaka. Elementi klime se mijenjaju ovisno o utjecaju klimatskih faktora kao što su reljef, morske struje, atmosfera, geografska širina, nadmorska visina, sastav tla, udaljenost od mora, djelovanje čovjeka i ostali.

Važno je napomenuti kako kopno i more također bitno, ali isto tako i različito utječu na klimu. Tijekom godine se kopno brže zagrijava i brže hladi, dok je kod mora obrnuto, tj. oba procesa se odvijaju sporije. Stoga je normalno da dijelovi koji su daleko od mora imaju visoke temperature

ljeti i niske temperature zimi. Svaki od faktora može na drugačiji način utjecati na klimu.

#### 4.1.1 Insolacija

Insolacija predstavlja trajanje sijanja sunca, odnosno insolacija predstavlja toplinu koju primi zemljina površina ili vrijeme tijekom kojeg je neko mjesto obasjano Suncem. Vat po kvadratnom metru ( $Wm^2$ ) predstavlja jedinicu insolacije, a za veće jedinice vremena (dan, mjesec i godinu) to su džul po danu i kvadratnom metru,  $J/(danm^2)$ .

Prema Veseli (2020) insolacija je najjača u podne. Tropska područja imaju maksimalnu godišnju količinu osunčavanja. “U Hrvatskoj najviše sati osunčavanja imaju mjesta na srednjem i južnom Jadranu (godišnje približno 2700 sati), dok se prema unutrašnjosti godišnje osunčavanje smanjuje do približno 2000 sati” (Veseli, 2020).

##### 4.1.1. Temperatura i tlak zraka

Prema Veseli (2020) temperatura zraka je “temperatura u prizemnom sloju atmosfere koja nije uvjetovana toplinskim zračenjem tla i okoline ili Sunčevim zračenjem.” Temperatura zraka se mjenja ovisno o dobu dana, te tijekom godine, a mjeri se na visini 2 m iznad tla.

##### 4.1.2. Vjetar i vlažnost zraka

Prema Veseli (2020) vjetar je „pretežno vodoravno strujanje zraka određeno smjerom i brzinom“. On je posljedica razlike tlaka između dvaju područja, Zemljine rotacije, Coriolisove sile, centrifugalne sile te sile trenja s podlogom. U primorje imamo vjetrove kao što su bura, garbin, lebić, jugo, levant, maestral, oštro, pulenat, tramontana, a na kontinentu košavu, sjeverac itd.

„Vlažnost zraka izražava se količinom vodene pare u zraku na različite načine, i to kao apsolutna vlažnost, relativna vlažnost, tlak vodene pare i ostalim načinima. Relativna vlažnost je fizikalna veličina za iskazivanje udjela vodene pare u zraku koja se izražava omjerom parcijalnog tlaka prisutne vodene pare i parcijalnog tlaka zasićene vodene pare pri određenoj temperaturi i tlaku zraka“ (Veseli, 2020), a izražava se omjerom apsolutne vlažnosti i maksimalne apsolutne vlažnosti pri istoj temperaturi i tlaku.

#### 4.1.3. Oborine i naoblake

Prema Veseli (2020) „oborina je voda koja u tekućem ili čvrstom stanju pada iz oblaka na tlo ili nastaje na tlu kondenzacijom“. Oborine se podijeliti na konvekcijske, orogene, te na frontalne ali oborine najčešće nastaju kombinacijom.. Promjenjive su prostorno i vremenski a po godišnjem kretanju količine oborina razlikujemo šest klimatskih tipova oborina i to: ekvatorski, monsunski, tropski, suptropski, oceanski i kontinentalni tip oborina

„Naoblaka je pokrivenost neba oblacima bez obzira na njihovu vrstu i visinu“. Naoblaka se procjenjuje bročano kada se procijeni koliki je dio neba zastrt i to u desetinama ili osminama. Oznaka 0 označava potpuno vedro nebo, a 10 ili 8 prokazuje kako je nebo potpuno zastrto oblacima. Za mjerenje brzine gibanja oblaka te smjer kretanja koristimo nefoskope; „ravna ogledala promjera 200 milimetara sa ugraviranim koncentričnim krugovima“(Veseli, 2020).

#### 4.2. Uzroci klimatskih promjena

Prema Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja (2019) klimatske promjene definira kao „svaka promjena u klimi tijekom vremena, bilo zbog prirodnih promjena ili promjena koje su rezultat ljudskih aktivnosti.“ O klimatskim promjenama sve češće se raspravlja u Europskoj uniji, te im se pridaje velika pažnja.

“Klimatske promjene utječu na učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih nepogoda (ekstremne padaline, poplave i bujice, erozije, oluje, suša, toplinski valovi, požari) i na postepene klimatske promjene (porast temperature zraka, tla i vodenih površina, podizanje razine mora, zakiseljavanje mora, širenje sušnih područja)” (Narodne Novine 46/2020). Uzroci klimatskih promjena nisu samo u prirodi, uzroci klimatskih promjena sve češće se pronalaze u društvenom sustavu. Prema tome, uzroci klimatskih promjena mogu biti i ekonomski, politički i kulturni.

Prema Europskom parlamentu (2019) „21 - 37% ukupnih antropogenih emisija stakleničkih plinova (nastalih ljudskim aktivnostima) dolazi od proizvodnje, prijevoza, obrade i distribucije hrane.“ Može se zaključiti kako je najveći uzročnik klimatskih promjena upravo sustav proizvodnje hrane, a upravo je navedeni sustav i najviše pogođen klimatskim promjenama.

Uzroci klimatskih promjena se mogu podijeliti na:

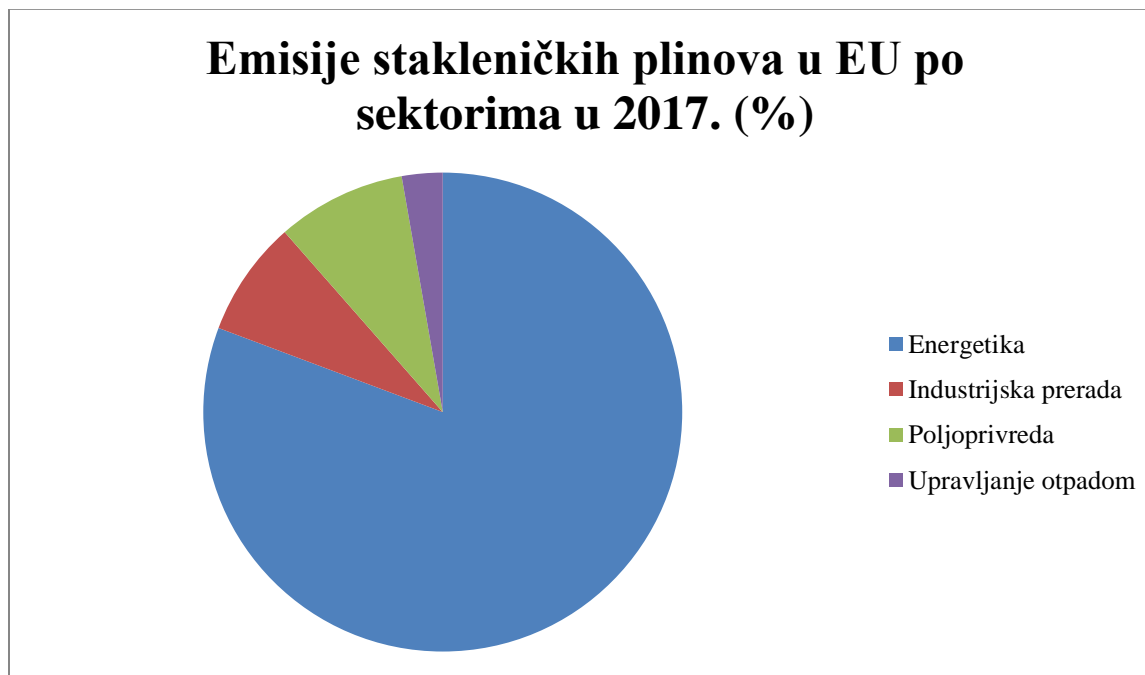
- prirodne uzroke,
- antropogene faktore

Kao prirodni utjecaji mogu se navesti ocean i oceanska struje, te erupcije vulkana. Prema Išasegi (2018) na globalno zatopljenje utječu aktivnosti i isparavanje oceana i oceanskih struja, dok na globalno zahlađenje utječu erupcije vulkana. Erupcije vulkana i isparavanje oceana imaju za posljedicu povećanje količine stakleničkih plinova. Kao najveći uzročnici klimatskih promjena javljaju se antropogeni faktori, odnosno ljudski utjecaj. Neke od ljudskih aktivnosti koje najviše utječu na pojavu klimatskih promjena su:

- “sagorijevanje fosilnih goriva
- krčenje šuma
- produkcija cementa
- uzgoj stoke
- proizvodnja riže
- korištenje halogeniranih ugljikovodika u industrijskim procesima i uređajima za hlađenje
- spaljivanje biomase
- uporaba umjetnih goriva
- rudarstvo” (Novinc, 2016).

Na idućem Grafikonu može se vidjeti postotak emisije stakleničkih plinova u Europskoj uniji prema sektorima u 2017. godini.

Grafikon 3.: Emisije stakleničkih plinova u EU po sektorima u 2017. u postotku



(izrada autora prema Europski parlament, 2018.,

<https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20180301STO98928/infografika-emisije-staklenickih-plinova-po-zemlji-i-sektoru>)

Može se primijetiti kako najveći udio u ukupnim stakleničkim plinovima Europske unije u 2017. godini ima energetika (80,70%) zatim poljoprivreda (8,73%), industrijska prerada i korištenje (7,82%). Na zadnjem mjestu nalazi se upravljanje otpadom sa 2,75%.

Proizvodni procesi poljoprivrede ispuštaju veliku količinu stakleničkih plinova. Kako bi se povećao broj raspoloživih obradivih površina sve se više krče šume. Prema Išasegi (2018) uništavanjem šuma istodobno se uništavaju faktori koji služe za apsorpciju ugljikovog dioksida, osim toga sve intenzivnija obrada tla i poljoprivrednih površina također utječe na povećanje koncentracije ugljikovog dioksida u atmosferi. Uzgoj stoke podrazumjeva brojne pripravke u ishrani stoke, što utječe na povećanje plinova, među kojima se najviše izdvaja metan. Krave se smatraju najvećim onečišćivačima, a zatim svinje.

## 5. Utjecaj klimatskih promjena na prehrambenu industriju

Klimatske promjene predstavljaju jedan od najjačih izazova s kojima se svijet susreće. Poseban utjecaj klimatske promjene imaju na poljoprivredu i prehrambenu industriju. U ovom dijelu diplomskog rada objasniti će se utjecaj klimatskih promjena na navedene djelatnosti. Klimatske promjene najviše utječu na zdravlje ljudi, infrastrukturu, te na kvalitetu zemljišta.

Klimatske promjene zahvaćaju sve gospodarske sektore, no najviše od svih klimatskim promjenama ugrožena je poljoprivreda.

Državni hidrometeorološki zavod (2021) napominje kako je prema izvješću koje je izdano od strane Svjetske meteorološke organizacije „Godina 2020. bila je jedna od tri najtoplijih otkada postoje mjerenja, unatoč hlađenju La Niñe. Prosječna globalna temperatura zraka bila je oko 1,2 °C iznad predindustrijske razine (1850. – 1900.). Posljednjih 6 godina, uključujući 2020. najtoplije su godine otkada postoje mjerenja. Razdoblje od 2011. – 2020. najtoplije je desetljeće otkada postoje mjerenja.“

Iduća Slika prikazuje regije Europske unije.

Slika 2. Regije Europske unije



(preuzeto od Europska agencija za okoliš, 2019.,  
<https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>)

Mediteranska regija na prethodnoj Slici obojana je narančastom bojom, a klimatski izazovi s kojima se susreće su:

- Veliki porast ekstrema vrućina,
- Smanjenje oborina,
- Povećavanje rizika od suša,
- Povećavanje rizika od gubitka biološke raznolikosti,
- Povećavanje potražnje vode u poljoprivredi poljoprivredom,
- Smanjenje prinosa usjeva,
- Povećavanje rizika za stočarsku proizvodnju (Europska agencija za okoliš, 2019).

Izazovi Planinske regije (ljučičasta) su:

- Porast temperature veći od prosjeka europskog bilja i životinjske vrste,
- Rizik od tuče,
- Rizik od mraza,
- Povećavanje rizika od padina stijena i odrona (Europska agencija za okoliš, 2019).

U Borealnom područje (tamno plava boja) klimatski izazovi su sljedeći:

- Povećanje oborina,
- Povećavanje rizika od štete od zimskih oluja,
- Povećanje prinosa usjeva (Europska agencija za okoliš, 2019).

Obalne zone obojane su svjetlo plavom bojom, a izazovi su:

- Porast razine mora,
- Inruzija slane vode Atlantska regija,
- Povećati opasnost od obilnih padavina,
- Povećati rizik od poplava u ekstremnim vrućinama,
- Smanjenje ljetnih oborina,
- Povećavanje rizika od poplava rijeka (Europska agencija za okoliš, 2019).



Izazovi Kontinentalne regija (zelena boja):

- Povećanje ekstrema vrućine,
- Smanjenje ljetnih oborina,
- Povećavanje rizika od poplava rijeka (Europska agencija za okoliš, 2019).

### **5.1. Utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredu**

Kao ključni faktori koji utječu na poljoprivredu javljaju se svojstva tla, vremenske prilike i ekosustav. Iz tog razloga klimatske promjene imaju veliki utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju.

Prema digitalnoj platformi za poljoprivredu AGRIVI (2019) klimatske promjene utječu na poljoprivredu kao:

- Promjene prosječnih temperature,
- Oborine,
- Klimatski ekstremi (toplinski udari),
- Promjene u ugljičnom dioksidu,
- Pojava štetnika i bolesti,
- Promjene u koncentracijama ozona,
- Promjena razina mora, rijeka i slično.

Prema Grubešić (2019) “učinak klime na poljoprivredu se bolje očituje u lokalnim klimatskim uvjetima nego u globalnim klimatskim obrascima. Zemljina prosječna površinska temperatura, porasla je za 0,83°C od 1880. godine.” Posljedice klimatskih promjena su neravnomjerno raspoređene, a može se zaključiti kako će štetni utjecaj klimatskih promjena najviše pogoditi najsiromašnije zemlje.

Grubešić (2019) napominje kako će s vremenom doći do smanjenja prinosa u tropskim i subtropskim područjima zbog problema dostupnost vode i navodnjavanja poljoprivrednih površina. „Buduće klimatske promjene negativno će utjecati na proizvodnju usjeva u zemljama bliže Ekvatoru, dok učinci u zemljama sjevernije od Ekvatora mogu biti pozitivni ili negativni. Klimatske promjene vjerojatno će se dovesti do većeg rizika od nesigurnosti hrane za ranjive skupine, kao što su siromašni. Na primjer, Južna Amerika će izgubiti 1-21% svojih obradivih

površina zemljišta, Hrvatska 1-18%, Europa 11-17%, i Indija 20-40%“ (AGRIVI, 2019). Međunarodna komisija o klimatskim promjenama napominje kako će u 21. Stoljeću doći do pada poljoprivrede produktivnosti do 30%.

Promjene u temperaturi posebno utječu na smanjenje sigurnosti i kvalitete hrane, dolazi do povećanog rasta korova, te pojave štetočina. Samom pojavom većeg broja štetočina potrebno je koristiti više pesticida što utječe na sigurnost i kvalitetu hrane. Također, toplinski valovi, obilne kiše i poplave izazivaju gubitak prinosa (AGRIVI, 2019). Utjecaj globalnog zatopljenja jedan je od najjačih izazova poljoprivrede, na razvoj stakleničkih plinova ima pretvaranje šuma u poljoprivredne površine.

Išasegi (2018) ističe tri glavne posljedice klimatskih promjena za poljoprivredu, a to su:

- smanjenje proizvodnje određenih biljnih kultura,
- rast vodenih površina koje znače smanjenje obradivih površina,
- promjene u životinjskom svijetu.

“Vremenski i klimatski uvjeti utječu i na dostupnost vode potrebne za navodnjavanje, prakse pojenja stoke, obradu poljoprivrednih proizvoda te uvjete prijevoza i skladištenja. Klimatske promjene u budućnosti mogle bi imati neke kratkoročne povoljne učinke na sektor zahvaljujući duljim sezonama rasta i povoljnijim uvjetima za uzgoj usjeva u dijelovima sjeverne Europe, ali očekuje se da će nestašica vode, toplinski valovi, velika količina oborina koje pridonose eroziji tla i drugi ekstremni vremenski i klimatski uvjeti uzrokovati slabije poljoprivredne prinose” (Europska agencija za okoliš, 2021). Može se zaključiti kako klimatske promjene imaju veliki utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju, utjecaj klimatskih promjena potrebno je smanjivati pomoću mjera prilagodba koji će biti naknadno objašnjene.

U nastavku rada biti će objašnjenje klimatske promjena na pojedine poljoprivredne djelatnosti i proizvodnju hrane.

## **5.2. Utjecaj klimatskih promjena na stočarstvo**

Klimatske promjene imaju veliki utjecaj i na stočarstvo. Prema Međuvladinom panelu o klimatskim promjenama (2020) „pastoralizam u više od 75% zemalja prakticira između 200 i 500 milijuna ljudi.“ Pastoralizam predstavlja oblik stočarstva, u kojem se pripitomljene životinje

vode i puštaju na ispašu. Klimatske promjene utječu direktno na smanjivanje površina ispaše, smanjenju produktivnost životinja, gubitak biološke raznolikosti, te smanjenje reproduktivne funkcije.

Prema Grubešić (2018) povećanje globalne temperature negativno utječe na živorinje, tako je primjerice u Sjedinjenim Američkim Državama od jednog toplinskog vala uginulo više od 5 tisuća životinja. Toplinski valovi i suše utječu na pojavu štetnika, bolesti, veću osjetljivost životinja, smanjenje plodnosti, proizvodnju mlijeka (samim time i mliječnih proizvoda). Suša direktno utječu na ispašu. dotok i kvalitetu stočne hrane.

„Povećanje razine ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>) može poboljšati produktivnost pašnjaka, ali također može smanjiti njihovu kvalitetu. Također, povećat će se produktivnost biljaka potrebnih za stočnu hranu, no istraživanja pokazuju da će se kvaliteta te stočne hrane smanjiti s višim razinama CO<sub>2</sub>. Kao rezultat toga, stoka bi trebala jesti više kako bi dobila iste rezultate” (Grubešić, 2018).

### **5.3. Utjecaj klimatskih promjena na ribarstvo**

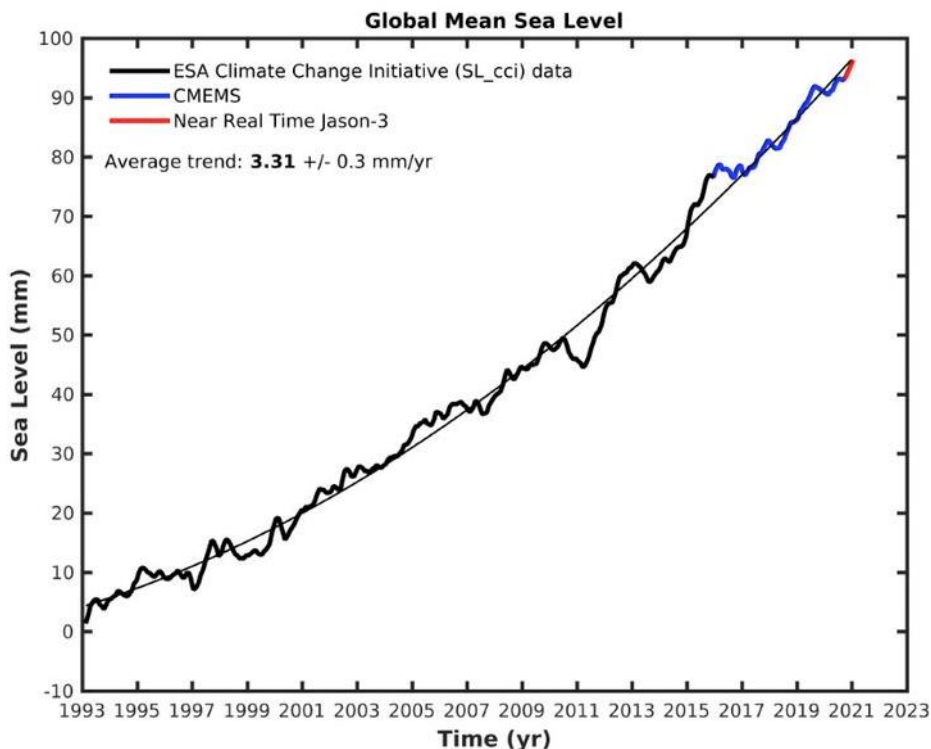
U ribarstvu i vodenom ekosustavu najviše problema i negativnih posljedica stvaraju onečišćenje vode, prekomjerni izlov, te klimatske promjene.

Prema izvješću Svjetske meteorološke organizacije (2021) oceani apsorbiraju oko 23% emisija antropogenog CO<sub>2</sub> u atmosferi tijekom jedne godine, CO<sub>2</sub> u kombinaciji s morskom vodom dovodi do zakiseljavanja. Zakiseljavanje mora i oceana dovodi do negativnih posljedica za ekosustav mora te ribarstvo. Osim zakiseljavanja oceana, klimatske promjene utječu in a gubitak kisika. Prema Grubišić (2019) povećana zakiseljenost mora posebno veliki problem stvara školjkama, na način da kiselost oštećuje i slabi njihove ljuske koje su od kalcija.

Prema navedenom izvješću iz 2021. godine “ocean također apsorbira više od 90 % viška topline koja dolazi od ljudskih aktivnosti. U 2019. godini bilo je najveće zagrijavanje oceana otkad postoje mjerenja”. Velikom broju ribljih vrsta potrebna je niža temperature vode kako bi mogle preživjeti te se produktivno reproducirati, primjer je bakalar. Navedene riblje vrste promjenom temperature traže nova staništa, te dolazi do poremećaja. U toplijim vodama veća je mogućnost i pojave različitih štetnika i bolesti koje napadaju vodeni svijet.

Mora i oceani suočeni su sa povećanjem razine mora. Povećana globalna razina mora može se vidi na idućoj slici.

Slika 3.: Globalna razina mora



(preuzeto sa Državni hidrometeorološki zavod, 2021.,  
[https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_modeli&param=klima\\_promjene](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_modeli&param=klima_promjene))

Na prethodnoj slici moguće je primijetiti kontinuirani rast globalne razine mora na koji su utjecale klimatske promjene. Na rast razine mora posebno utječe otapanje ledenjaka na Antarktici i Grenlandu. Povećanje razine mora također se odražava na ribarstvo i proizvodnju hrane, a prema Međuvladinom panelu o klimatskim promjenama (IPCC) predviđa se povećanje razine mora oko 30 do 60 cm do 2100. godine.

Može se zaključiti kako broj ribljeg svijeta utjecajem klimatskih promjena sve više pada. U budućnosti očekuje se pad ukupnog ribolova i kvalitete hrane.

#### 5.4. Utjecaj klimatskih promjena na usjeve

Prema Međuvladinom panelu o klimatskim promjenama (2020) „studije koje odvajaju klimatske promjene od ostalih čimbenika koji utječu na prinose usjeva pokazale su da su promatrane klimatske promjene negativno utjecale na prinose nekih usjeva (npr. Kukuruz i pšenica) u mnogim regijama niže geografske širine, dok su u mnogim regijama veće geografske širine prinosi na neke usjeve (npr. kukuruz, pšenicu i šećernu repu) pozitivno je utjecalo tijekom posljednjih desetljeća:“

Osim na smanjenje usjeva žitarica, klimatske promjene direktno utječu i na smanjenje prinosa i kvalitete usjeva voća i povrća. Na usjeve voća i povrća najviše utječu visoke temperature, kao i klimatski ekstremi koji su sve češći.

Toplinski stres ubrzava razvoj jednogodišnjeg povrća te smanjuje skupljanje voća što rezultira smanjenom kvalitetom proizvoda, gubitkom prinosa, povećanjem otpada i gubitka hrane. Duljim vegetacijskim sezonama omogućuje se uzgoj većeg broja zasada te može doći do većih godišnjih prinosa. Da bi se stvorila održiva žetva potrebno je veće razdoblje hladnog nakupljanja za neko povrće i voće, a toplije zime mogu predstavljati rizik (Međuvladin panel o klimatskim promjenama, 2020).

Prema Grubišić (2018) ugljični dioksid esencijalan je za rast biljaka, a u atmosferi porast njegove koncentracije može imati negativne, ali i pozitivne posljedice. Do pozitivnih fizioloških učinaka na povećanje stope fotosinteze očekuje se da će doći zbog povišene razine CO<sub>2</sub>, a to se naziva "oplodnja ugljičnim dioksidom“. Trenutna količina kisika u atmosferi je 21%, a ugljičnog dioksida u atmosferi je 0,33 %. Na usjevima poput pšenice efekti povećanja ugljičnog dioksida će biti jači nego na usjevima kao što su kukuruz iz razloga što su usjevi pšenice osjetljiviji na manjak CO<sub>2</sub>. Povećanje prinosa pri optimalnim uvjetima temperature i vlažnosti i ako se razina ugljičnog dioksida udvostruči moglo bi doseći 36 %. Tijekom proteklih desetljeća više temperature atmosfere dovest će do jačih i snažnije izraženih hidroloških ciklusa, uključujući više ekstremnih događaja. Povećana je i mogućnost degradacije tla i pojave erozije.

## **5.5. Povišene razine stakleničkih plinova**

Otprilike 21–37% ukupnih emisija stakleničkih plinova (GHG) se pripisuje prehrambenom sustavu i to iz prijevoza, pakiranja, poljoprivrede i korištenja zemljišta, prerade, skladištenja, potrošnje i maloprodaje (Međuvladin panel o klimatskim promjenama, 2020).

Prema Dellavia (2016) staklenički plinovi obuhvaćaju plinove koji u planetarnoj atmosferi uzrokuju efekt staklenika. Vodena para je najzastupljeniji i najjači staklenički plin. Vodena para predstavlja rezultat transpiracije biljnog pokrova te isparavanja hidrosfere, metan nastaje u anaerobnim procesima te industrijskim procesima kao što su uzgoj životinja, sječa šuma, pročišćavanje otpadnih voda te proizvodnja hrane, a ugljikov (IV) oksid rezultat je aerobnog disanja i gorenja.

Rezultat prisutnosti stakleničkih plinova je povišena temperatura atmosfere. Posljednjih je godina ustanovljeno da je povišena koncentracija stakleničkih plinova u korelaciji sa globalnim zatopljenjem.

Pri stvaranju stakleničkih plinova značajna je proizvodnja mesa. Stoka tijekom probave i izlučivanja ispušta metan, plin koji je 23 puta snažniji od ugljičnog dioksida. Europljani jedu preko 86 kilograma mesa po stanovniku godišnje što stavlja EU na drugo mjesto po proizvodnji mesa u svijetu. 30% izravnih plaćanja u sklopu Zajedničke poljoprivredne politike prolazi kroz zelenu poljoprivredu koja se fokusira na bioraznolikost, zadržavanje ugljika te kvalitetu vode i tla. Značajnu ulogu u smanjenju negativnog utjecaja na okoliš ima industrija hrane za životinje proizvodnjom visoko kvalitetnih i cijenom povoljnih proizvoda. Možemo reći kako je poljoprivreda značajan proizvođač stakleničkih plinova koji utječu na klimatske promjene, a tu ubrajamo metan iz stočarske proizvodnje, ugljični dioksid koji nastaje potrošnjom energije te dušikov oksid iz kultiviranog poljoprivrednog tla i organskog gnojiva (Dellavia, 2016).

## **5.6. Utjecaj visokih temperatura i suše na proizvodnju hrane**

Ljeto, najtoplije godišnje doba, neki iščekuju vrlo nestrpljivo dok, s druge strane poljoprivrednicima ovo godišnje doba baš i ne ide u prilog. Prijelaz s proljeća na ljeto, s ponekad vrlo kišnog dijela godine na najčešće najsuši dio godine stvara mnoge probleme i poteškoće uzgajivačima i proizvođačima hrane tj. poljoprivrednicima. Ljeto kao najtopliji dio godine sa sobom donosi klimatske promjene poput visokih temperatura i nedostatka padalina tj. kiše što za

sobom povlači vrlo sušno razdoblje te uzrokuje ponekad iznimno velike štete poljoprivrednom sektoru. Naime, općepoznata činjenica je da mnogobrojne poljoprivredne kulture zahtijevaju određenu temperaturu zraka koja nipošto ne bi trebala biti visoka kao što je visoka stvarna temperatura zraka koja ljeti seže i do 35, a posljednjih nekoliko ljeta i do 40°C. Osim toga, mnogobrojne poljoprivredne kulture zahtijevaju i određenu količinu vlage tj. vode u tlu zbog čijeg nedostatka može doći do otežavanja ili, čak, potpunog sprječavanja nicanja posijanih te posađenih poljoprivrednih kultura ili do otežanog razvoja te dozrijevanja tih poljoprivrednih kultura. Visoke temperature i suša ne odražavaju se negativno isključivo na poljoprivredne kulture. Ovim problemima zahvaćeni su i uzgajivači stoke. Mnogi se pitaju kakve veze imaju visoke temperature i suša sa stočarskom proizvodnjom. Odgovor leži u tome da se stoka hrani travom sa travnjaka i pašnjaka koji zahtijevaju iznimno visoku razinu vlage kako u tlu tako i u atmosferi a ukoliko je ta razina puno manja od one nužne i potrebne smanjit će se prinos istih tih travnjaka i pašnjaka dok će krma dobivena od tih travnjaka i pašnjaka imati poprilično nižu i lošiju hranidbenu vrijednost. Nadalje, za vrijeme razdoblja godine za koje su karakteristične visoke temperature i suše, presušit će i lokve kao izvori napajanja i pitke vode za stoku. Ukoliko dođe do takvog presušivanja postoji vrlo velika mogućnost da će stoka izgubiti na težini, da će joj se smanjiti imunitet zbog čega bi mogla često obolijevati te, naposljetku, da će se smanjiti produktivnost iste te stoke (Gospodarski.hr, 2018).

Visoke temperature i suše kao dva vrlo važna klimatska faktora igraju vrlo važnu ulogu kako u poljoprivrednoj tako i u stočarskoj proizvodnji i, nažalost, niti najmanje nisu pod utjecajem ljudskog faktora koji je u cijeloj ovoj priči potpuno nemoćan a snosi najveće posljedice i štete uzrokovane ovim dvama klimatskim faktorima.

### **5.7. Utjecaj klimatskih promjena na sigurnost hrane**

Prethodno navedene klimatske promjene utječu na sigurnost hrane. Buduće klimatske promjene imat će još veći utjecaj na proizvodnju i sigurnost hrane. Prema Međuvladinom panelu o klimatskim promjenama (2020) očekuje se „porast cijena žitarica za 1–29% u 2050. godini“. Upravo povećanje cijena hrane posebno će teško pasti potrošačima s niskim prihodima, što vodi do povećane prijetnje glađu. Osim toga porastom temperature smanjuje se kvaliteta i sigurnost hrane.

„Iako se predviđa da će povećani CO<sub>2</sub> biti koristan za produktivnost usjeva pri nižim porastima temperature, predviđa se niža prehrambena kvaliteta (npr. pšenica uzgojena na 546–586 ppm CO<sub>2</sub> ima 5,9–12,7% manje proteina, 3,7–6,5% manje cinka i 5,2–7,5% manje željeza)“ (Međuvladin panel o klimatskim promjenama, 2020).

Klimatske promjene povoljno utječu na nastanak novih bolesti, te na stvaranje novih i raspodjelu postojećih štetnika, što također negativno utječe na kvalitetu i sigurnost proizvodnje hrane. Može se zaključiti kako su rizici poremećaja prehrambenog sustava sve veći.



## 6. Klimatske promjene i proizvodnja hrane u Republici Hrvatskoj

Klimatske promjene utječu na sve gospodarske sektore Republike Hrvatske na direktan ili indirektan način. Slijedeća Slika prikazuje projekciju promjene klime s obzirom na klimatske promjene s kojima se svijet suočava.

Slika 4. Projekcija klime Republike Hrvatske

Klimatski parametar		Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
		2011. – 2040.	2041. – 2070.
OBORINE		Srednja godišnja količina: malo smanjenje (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	Srednja godišnja količina: daljnji trend smanjenja (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima
		Sezone: različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske manji porast + 5 – 10 %, a ljeto i jesen smanjenje (najviše – 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	Sezone: smanjenje u svim sezonama (do 10 % gorje i S Dalmacija) osim zimi (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska)
		Smanjenje broja kišnih razdoblja (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se povećao	Broj sušnih razdoblja bi se povećao
SNJEŽNI POKROV		Smanjenje (najveće u Gorskom kotaru, do 50 %)	Daljnje smanjenje (naročito planinski krajevi)
POVRŠINSKO OTJECANJE		Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije smanjenje do 10 %	Smanjenje otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće)
TEMPERATURA ZRAKA		Srednja: porast 1 – 1,4 °C (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: porast 1,5 – 2,2 °C (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
		Maksimalna: porast u svim sezonama 1 – 1,5 °C	Maksimalna: porast do 2,2 °C u ljeto (do 2,3 °C na otocima)
		Minimalna: najveći porast zimi, 1,2 – 1,4 °C	Minimalna: najveći porast na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C; a 1,8 – 2 °C primorski krajevi
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s T <sub>max</sub> > +30 °C)	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja
	Hladnoća (broj dana s T <sub>min</sub> < -10 °C)	Smanjenje broja dana s T <sub>min</sub> < -10 °C i porast T <sub>min</sub> vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	Daljnje smanjenje broja dana s T <sub>min</sub> < -10 °C
	Tople noći (broj dana s T <sub>min</sub> ≥ +20 °C)	U porastu	U porastu
VJETAR	Sr. brzina na 10 m	Zima i proljeće bez promjene, no ljeto i osobito u jesen na Jadranu porast do 20 – 25 %	Zima i proljeće uglavnom bez promjene, no trend jačanja ljeti i u jesen na Jadranu.
	Max. brzina na 10 m	Na godišnjoj razini: bez promjene (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: smanjenje zimi na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: smanjenje u svim sezonama osim ljeti. Najveće smanjenje zimi na J Jadranu
EVAPOTRANSPIRACIJA		Povećanje u proljeće i ljeto 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %)	Povećanje do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.
VLAŽNOST ZRAKA		Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)	Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)
VLAŽNOST TLA		Smanjenje u sjevernoj Hrvatskoj	Smanjenje u cijeloj Hrvatskoj (najviše ljeto i u jesen).
SUNČEVO ZRAČENJE (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)		Ljeti i u jesen porast u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće porast u sjevernoj Hrvatskoj, a smanjenje u zapadnoj Hrvatskoj; zimi smanjenje u cijeloj Hrvatskoj.	Povećanje u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)
SREDNJA RAZINA MORA		2046. – 2065. 19 – 33 cm (IPCC AR5)	2081. – 2100. 32 – 65 cm (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)

( preuzeto od NN 46/2020, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_04\\_46\\_921.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html))

Na prethodnoj Slici 2 može se primijetiti kako se s godinama broj sušnih razdoblja povećava, odnosno smajuje se količina oborina, te sniježnog pokrova. Istodobno temperature rastu, te dolazi sve više do ekstremnih vremenskih uvijeta, također dolazi do povećanja srednje razine mora i sunčevog zračenja. Može se zaključiti kako će navedene promjene utjecati na proizvodnju hrane u Republici Hrvastkoj. Prethodna Slika 2 prikazuje promjene u velikom vremenskom periodu, no uvijeti uzrokovani klimastkim promjenama već u sadašnjosti utječu na proizvodnju hrane.

### **6.1. Klimatske promjene i ribarstvo Republike Hrvatske**

Republika Hrvatska se sve više suočava s promjenama cirkulacija mora što utječe na sve sektore, a posebno na ribarstvo. Ribarstvo je djelatnost s dugom povijesti u Republici Hrvastkoj, te ima veliki značaj za proizvodnju ribljih proizvoda.

Izazovi ribarstva Republike Hrvatske:

- migracija riba radi porasta temperature mora,
- porast stranih vrsta riba koje negativno utječu na domaće vrste,
- smanjenje broja školjkaša radi kiselosti mora,
- smanjenje broja riba,
- narušena stabilnost ribarskog sektora (NN 46/2020).

Može se zaključiti kako prethodno navedeni izazovi utječu na izlov ribe, a samim time in a proizvodnju ribljih proizvoda. Osim negativnih posljedica postoji i pozitivan utjecaj na neke vrste riba, i to onih koje su prilagođene višim temperaturama. Povećanjem temperature mora te ribe će imati povoljnije uvjete zimi. Primjer tome su orada i tuna kao važne vrste riba hrvatske prehrambene industrije ribljih proizvoda.

Iduća Slika prikazuje utjecaj klimastkih promjena na jedne od najkomercionalnijih i najvažnijih vrsta ribe za hrvatsku industriju ribljih proizvoda prema izvješću grada Zadra o klimatskih promjenama iz 2018. godine.

Slika 5. Utjecaj klimastkih promjena na pojedine vrste ribe

<i>Vrsta ribe</i>	<i>Marikultura i/ili ribarstvo</i>	<i>Ocjena utjecaja klimastkih promjena</i>
<i>Tuna</i>	<i>marikultura</i>	<i>pozitivan zbog povećanja temperature</i>
<i>Kamenica</i>	<i>marikultura</i>	<i>negativan, posebice ako je temperatura viša od 26,5 °C</i>
<i>Brancin</i>	<i>marikultura</i>	<i>negativan zbog povećanja temperature</i>
<i>Orada</i>	<i>marikultura/ribarstvo</i>	<i>pozitivan – brži rast i dulja mriještenja</i>
<i>Srdela</i>	<i>ribarstvo</i>	<i>premještanje mrijestilišta, dulja razdoblja mriještenja, negativan prema učincima predatora</i>
<i>Inćun</i>	<i>ribarstvo</i>	<i>premještanje mrijestilišta, dulja razdoblja mriještenja, negativan prema učincima predatora</i>
<i>Oslić</i>	<i>ribarstvo</i>	<i>premještanje mrijestilišta, dulja sezona mriještenja</i>
<i>Norveški losos</i>	<i>ribarstvo</i>	<i>učinci na sjeverne vrste, promjene dubinske distribucije</i>

(preuzeto do Grad Zadar, 2018., <https://www.grad-zadar.hr/repos/doc/Nacrt%20Strategije%20primjene%20prirodnih%20rjesenja%20u%20prilagodbi%20na%20klimastke%20promjene%20za%20Grad%20Zadar.pdf>)

Iz prethodne Slike 3 može se primijetiti kako je utjecaj klimastkih promjena na ribarstvo Republike Hrvatske dvojak, odnosno povećanje temperature mora na neke ribe djeluje pozitivno, dok na neke djeluje negativno.

Prema Narodnim novinama (46/2020) predviđa se porast kiselosti Jadranskog mora za 0,1 do 0,2 stupnja pH, što će negativno utjecati na uzgoj školjki te na proizvodnju prehrambenih proizvoda.

## **6.2. Klimatske promjene i poljoprivreda Republike Hrvatske**

Kao što je već rečeno poljoprivreda je direktno povezana sa industrijom proizvodnje hrane, koja je važna grana prerađivačke industrije Republike Hrvatske. Prema Državnom zavodu za statistiku (2021) biljna proizvodnja je 2020.godine zauzimala udio od 61,5% ukupne poljoprivredne proizvodnje, dok je stočna proizvodnja zauzimala udio od 38,5% ukupne poljoprivredne proizvodnje.

Prema izvješću Poljoprivreda, ribarstvo i prerada hrane u hrvatskoj prehrambenoj industriji i biogospodarstvu (2019) “u razdoblju od 2000.-2007., ekstremni vremenski uvjeti u Hrvatskoj, kao što su suše i tuča, rezultirali su u prosječnim gubicima od 176 milijuna eura godišnje, što čini 0,6% nacionalnog BDP-a, ili 9,3% bruto dodane vrijednosti (BDV) ostvarene u sektoru

poljoprivrede, šumarstva i ribarstva. U budućnosti, modeli za modeliranje usjeva predviđaju da će klimatske promjene imati negativan učinak na uzgoj kukuruza u Hrvatskoj - što će rezultirati gubicima između 6-16 milijuna eura u 2050. te između 31-43 milijuna eura u 2100.” Odnosno, smatra se kako će se prinos poljoprivrede smanjiti za 3-8%. Osim kukuruza, i drugi usjevi će biti negativno pogođeni klimatskim promjenama koje predvode ekstremne temperature, suše i poplave.

Izazovi s kojima će se poljoprivreda Republika Hrvatske sve češće susretati su:

- promjena vegetacijskih razdoblja,
- niži poljoprivredni prinosi,
- veća potreba za navodnjavanjem i vodom,
- povećanje broja poplava koje uništavaju usjeve,
- smanjenje životinjskih proizvoda i kvalitete,
- smanjenje reprodukcije životinja,
- pojava novih bolesti i štetnika (NN 46/2020).

Prema izvješću Poljoprivreda, ribarstvo i prerada hrane u hrvatskoj prehrambenoj industriji i biogospodarstvu (2019) koje je napravljeno suradnjom Republike Hrvatske, Svjetske banke te Europske unije povećane temperature u Republici Hrvatskoj mogu imati i pozitivne učinke uz povećano i ispravno korištenje navodnjavanja. Na ovaj način će se usjevi uzgajati pod blažim vremenskim uvjetima tijekom zimskih razdoblja.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (2018) napominje kako klimatske promjene u sve većoj mjeri utječu na jabuke, masline, vinovu lozu. Vegetacijska razdoblja počinju ranije, a kraće traju što vodi do smanjenja prinosa. Pozitivni učinci su uzgajanje novih sorta poljoprivrednih kultura.

Može se zaključiti kako će negativni učinci rezultirati manjom proizvodnjom i produktivnosti što vodi povećanju cijena prehrambenih proizvoda.

### **6.3. Mjere prilagodbe**

Prema Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja (2019) prilagodbe klimatskim promjenama se definiraju kao „ prilagodba u prirodnim ili ljudskim sustavima kao odgovor na stvarne ili

očekivane klimatske podražaje ili njihove učinke koji ublažavaju štetu ili iskorištavaju korisne mogućnosti.“ Prilagođavanje se odnosi na prilagodbe u ekološkim, socijalnim ili ekonomskim sustavima kao odgovor na stvarne ili očekivane klimatske podražaje i njihove učinke ili utjecaje. Odnosi se na promjene u procesima, praksama i strukturama radi umjerenja potencijalne štete ili iskorištavanja prilika povezanih s klimatskim promjenama. Jednostavno rečeno, zemlje i zajednice trebaju razviti rješenje za prilagodbu i provesti akciju kako bi odgovorile na utjecaje klimatskih promjena koje se već događaju, kao i pripremiti se za buduće utjecaje.

Prilagodna rješenja imaju mnogo oblika, ovisno o jedinstvenom kontekstu zajednice, poduzeća, organizacije, zemlje ili regije. Ne postoji jednoznačno rješenje prilagodba može varirati od izgradnje obrane od poplave, postavljanja sustava ranog upozoravanja za ciklone i prelaska na usjeve otporne na sušu, do redizajniranja komunikacijskih sustava, poslovanja i vladinih politika. Mnoge nacije i zajednice već poduzimaju korake za izgradnju otpornih društava i gospodarstava, ali bit će potrebne znatno veće akcije i ambicije za isplativo upravljanje rizicima, kako sada, tako i u budućnosti.

Climate ADAPT (2021) navodi kako opcije prilagodbe mogu biti usmjerene na:

- Prihvatanje utjecaja i podnošenje gubitaka koji proizlaze iz rizika (npr. Upravljanje povlačenjem iz porasta razine mora)
- Nadoknađivanje gubitaka dijeljenjem ili širenjem rizika (npr. Osiguranjem)
- Izbjegavanje ili smanjenje izloženosti klimatskim rizicima (npr. Izgradnja nove obrane od poplave ili promjena mjesta ili aktivnosti)
- Iskorištavanje novih prilika (npr. Bavljenje novom aktivnošću ili promjena prakse kako bi se iskoristile promjene klimatskih uvjeta).

Uspješna prilagodba ne ovisi samo o vladama već i o aktivnom i trajnom angažmanu dionika, uključujući nacionalne, regionalne, multilateralne i međunarodne organizacije, javni i privatni sektor, civilno društvo i druge relevantne dionike, kao i učinkovito upravljanje znanjem. Prilagodba utjecajima klimatskih promjena može se izvršiti u različitim regijama i sektorima te na različitim razinama.

### 6.3.1. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Europske unije

Posebnu pozornost utjecaju klimatskih promjena pridaje Europska unija, prema tome donesen je niz različitih strategija, sporazuma i mjera kako bi se minimizirao utjecaj klimatskih promjena na stanovništvo i gospodarstvo svih država članica Europske unije.

Europska unija se obvezala na klimatsku neutralnost od 2050.godine i smanjenje emisija stakleničkih plinova od najmanje 55% do 2030. godine u odnosu na 1990. godinu.

Europska komisija je novu Strategiju Europske unije o prilagodbi klimatskim promjenama donijela u veljači 2021. godine, a cilj je „preusmjeriti fokus s razumijevanja problema klimatskih promjena na pronalaženje rješenja planiranje provedbe mjera prilagodbe na klimatske promjene”(Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2021).

Aktivnosti koje će Europska komisija provoditi novom Strategijom vezane za poljoprivredu su:

#### 1. Prilagodba usjeva

- vodi prema smanjenju utjecaja ekstremnih vremenskih prilika
- novi usjevi i nasljedne kulture pozitivno utjecu a biološku raznolikost što vodi većoj otpornosti usjeva

#### 2. Pokrovni usjevi i umjetni pokrivača

- značajno smanjuju rizik od degradacije tla pogoršane klimatskim promjenama
- Njihovo korištenje može smanjiti potrebnu količinu gnojidbe dušikom
- Pokriveni usjevi mogu poboljšati raznolikost divljih životinja te njihova staništa smanjenjem erozije
- Njihova upotreba bi trebala biti ograničena na materijale koji se mogu reciklirati kako bi se smanjilo odlaganje otpada

#### 3. Diverzifikacija i rotacija usjeva

- pružaju niz usluga ekosustava te poboljšavaju elastičnost usjeva.
- Nema obrade tla i minimalne obrade tla što dovodi do pozitivnih promjena u svojstvima tla
- Poboljšava zalihe hrane za ptice, insekte i male sisavce

- Njezina upotreba ovisi o kvaliteti lokaliteta i tipu tla, jer neka tla ne reagiraju dobro na nikakvu obradu tla ili minimalnu obradu
  - Nijedna obrada tla ne dovodi do veće potrebe ni za alternativnom kontrolom štetočina ni za pesticidima
4. Prilagođeno vrijeme sjetve i berbe
- Izmjenom vremena berbe i sjetve mogu se iskoristiti bolji uvjeti vlažnosti tla.
  - Kao rezultat većih prinosa može se povećati Skladištenje ugljika u tlu.
  - Kvalitetu prinosa poboljšava prilagođavanje vremena uzgoja promijenjenim klimatskim režimima.
5. Precizna poljoprivreda
- Poboljšava učinkovitu upotrebu ulaznih podataka, poput pesticida i gnojiva i može smanjiti upotrebu vode te održavati strukturu tla.
  - zahtijeva ulaganja u nove strojeve i znanje za korištenje novih tehnologija.
6. Poboljšana učinkovitost navodnjavanja
- prikupljanje kišnice i ponovna upotreba vode smanjuje zahvatanje vode.
  - Povećanjem prinosa i ostataka može se povećati skladištenje ugljika u tlima te poboljšati kvalitetu vode, ekosustave tla i biološku raznolikost tla
7. Uzgoj stoke
- Emisije metana mogu se smanjiti hranjenjem stoke s više koncentrata no hranjenje koncentrata stoke može biti rizično za zdravlje životinja te može dovesti do gubitka biološke raznolikosti
  - Radi veće tolerancije na toplinu i povećane produktivnosti može imati blagotvorne učinke na usluge ekosustava vode i tla, usluge regulacije klime, te nadzemlje i tlo bioraznolikost
8. Poboljšano upravljanje pašnjacima
- pomaže smanjiti eroziju tla vodom i vjetrom te obrasce propadanja, povećati biomasu na travnjacima i stvoriti održiviji život za stočare.
  - Uvođenje vrsta trava s većom produktivnošću može ubrzati atmosfersko odvajanje ugljika u tlima
  - Poboljšani travnjaci i pašnjaci mogu imati blagotvorne učinke na usluge reguliranja klime putem sekvenciranja ugljika

## 9. Ekološko uzgoj

- Korištenje organskih gnojiva u organskom uzgoju potiče skladištenje organskog ugljika u tlima
- Praksa organskog uzgoja generira visoku razinu organskih tvari u tlu što povećava otpornost na sušu i poplave te poboljšava kapacitete za skladištenje vode

## 10. Poboľjšani uvjeti uzgoja stoke

- Poboľjšava uvjete za stočarsku proizvodnju.
- Dovodi do smanjenih razina emisije metana

## 11. Proizvodnja farmi i diverzifikacija dohotka

- Mješoviti proizvodni sustavi na farmama mogu recikliranjem povećati produktivnost zemljišta i učinkovitost u korištenju vode, gnojiva i drugih resursa.
- Diverzifikacija proizvodnje može smanjiti eroziju tla (Europska agencija za okoliš, 2019).

### 6.3.2. Strategija prilagodbe klimatskim promjenam Republike Hrvatske u razdoblju do 2040. godine

Strategiju prilagodbe klimatskim promjenam Republike Hrvatske u razdoblju do 2040. godine donio je Hrvatski sabor u travnju 2020. godine. Cilj strategije je smanjivanje utjecaja klimatskih promjena na sve gospodarske sektore Republike Hrvatske. Mjere i aktivnosti navedene strategije financiraju se iz nacionalnih i europskih sredstava, među kojima su najvažniji državni proračun, te europski strukturni i investicijski fondovi. Prema Hrvatskom saboru (2020) ukupni iznos potreban za provedbu Strategije iznosi oko 27 milijardi kuna.



Slika 6. Procjena potrebnih iznosa prema sektorima

Sektor	UKUPNO (mil. kn)
Opće mjere	7,50
Vodni resursi	5.449,00
Poljoprivreda	12.588,25
Šumarstvo	5.240,40
Ribarstvo	48,25
Bioraznolikost	251,50
Energetika	1.880,50
Turizam	683,80
Zdravlje/Zdravstvo	336,78
Prostorno planiranje i uređenje	60,50
Upravljanje rizicima	322,46
<b>UKUPNO</b>	<b>27.618,94</b>

(preuzeto od Narodne novine 46/2020, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_04\\_46\\_921.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html))

Sa prethodne Slike 4 može se primijetiti kako će se najviše sredstava trošiti na sektor poljoprivrede i to u iznosu od 12,59 milijardi hrvatskih kuna, dok će se za ribarstvo izdvojiti 48 milijuna hrvatskih kuna.

Akcijski plan i mjere Strategije prilagodbe donesene su prema različitim sektorima Republike Hrvatske.

#### 6.3.2.1. Predviđene aktivnosti za poljoprivredu

Prema Narodnim novinama (46/2020) predviđene aktivnosti Strategije prilagodbe za poljoprivredu su:

- „Utvrđivanje sorti, vrsta i pasmina otpornih na klimatske promjene za pojedine agrotehničke regije,
- Analiza mogućnosti izgradnje inovativnih sustava za navodnjavanje,
- Nastaviti i proširiti provedbu Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj (NAPNAV): izradom konceptijskih rješenja, izradom predinvesticijskih studija i projektne dokumentacije te sanacijom i rekonstrukcijom postojećih sustava i izgradnjom novih sustava za navodnjavanje,

- Definiranje aktivnosti za očuvanje tla od erozije,
- Definirati potrebe obnove postojećih i izgradnje novih drenažnih sustava.“

#### 6.3.2.2. *Predviđene aktivnosti za ribarstvo*

Prema Narodnim novinama (46/2020) predviđene aktivnosti Strategije prilagodbe za ribarstvo su:

- „Odabrati tehnike i alate za izlov novih (stranih) vrsta,
- Istražiti sve mogućnosti iskorištavanja novih (stranih) vrsta za različite svrhe i popularizirati,
- Izrada studije o mogućnosti uzgoja i tržišnoj prihvatljivosti vodenog bilja,
- Izrada studije o mogućnostima uzgoja novih (stranih) vrsta riba prilagođene klimatskim promjenama,
- Izrada Studije o mogućnostima selektivnog uzgoja riba; odrediti vrste riba koje će biti podvrgnute selektivnom uzgoju; odrediti obilježja riba koja će se selekcijom izdvojiti.“

## **7. Zaključak**

Proizvodnja hrane i prehrambena industrija su od egzistencijalne važnosti za Republiku Hrvatsku, a Hrvatska prehrambena industrija zauzima veliki udio u ukupnom izvozu i uvozu prerađivačke industrije i prema podacima Hrvatske gospodarske komore prehrambena industrija zapošljava ukupno 20% zaposlenika cijele prerađivačke industrije Republike Hrvatske te je ukupno 3253 registriranih tvrtki koje se bave prehrambenom industrijom. Tradicija prehrambene industrije je izrazito bitna za svaku državu. Proizvodnja hrane je jedna od najstarijih i najvažnijih djelatnosti svake države, a razvoj prehrambene industrije pozitivno utječe na konkurentnost cijele države, osim toga razvoj prehrambene industrije direktno utječe i na povećanje zaposlenosti. Klimatske promjene predstavljaju jedan od najjačih izazova s kojima se svijet susreće. Poseban utjecaj klimatske promjene imaju na poljoprivredu i prehrambenu industriju. Kao ključni faktori koji utječu na poljoprivredu javljaju se svojstva tla, vremenske prilike i ekosustav te iz tog razloga klimatske promjene imaju veliki utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju. Posljedice klimatskih promjena su neravnomjerno raspoređene, a može se zaključiti kako će štetni utjecaj klimatskih promjena najviše pogoditi najsiromašnije zemlje. Klimatske promjene povoljno utječu na nastanak novih bolesti, te na stvaranje novih i raspodjelu postojećih štetnika, što također negativno utječe na kvalitetu i sigurnost proizvodnje hrane. Može se zaključiti kako su rizici poremećaja prehrambenog sustava sve veći te kako će negativni učinci rezultirati manjom proizvodnjom i produktivnosti što vodi povećanju cijena prehrambenih proizvoda. . Može se zaključiti i kako klimatske promjene imaju veliki utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju, a utjecaj klimatskih promjena potrebno je smanjivati pomoću mjera prilagodba.

## Literatura:

1. Agrivi. (2019). Utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredu. Dostupno na: <https://www.agrivi.com/hr/blog-hr/utjecaj-klimatskih-promjena-na-poljoprivredu/> [pristupljeno: 1.7.2021.]
2. Climate ADAPT (2021). Adaption options. Dostupno na: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/adaptation-information/adaptation-measures> [pristupljeno: 5.7.2021.]
3. Climate ADAPT. (2021). Dostupno na: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>[pristupljeno: 11.7.2021.]
4. Dellavia, A. (2016). Utjecaj emisije stakleničkih plinova na agroekosustav i ekološku poljoprivrednu proizvodnju u zapadnoj Hrvatskoj. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:212868> [pristupljeno: 14.6.2021.]
5. Državni hidrometeorološki zavod (2021). Klima i klimatske promjene. Dostupno na: [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_modeli&param=klima\\_promjene](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_modeli&param=klima_promjene) [pristupljeno: 22.9.2021.]
6. Državni zavod za statistiku (2021). Indeksi poljoprivredne proizvodnje u 2020. Dostupno na: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2021/01-01-01\\_01\\_2021.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2021/01-01-01_01_2021.htm)[pristupljeno: 11.7.2021.]
7. Europska agencija za okoliš. (2019). Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe. EEA Report No 04/2019. Dostupno na: <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture> [pristupljeno: 14.7.2021.]
8. Europska agencija za okoliš. (2021). Presudna važnost prilagodbe klimatskim promjenama za poljoprivredu u Europi. Dostupno na: <https://www.eea.europa.eu/hr/articles/presudna-vaznost-prilagodbe-klimatskim-promjenama> [pristupljeno: 15.7.2021.]
9. Europska komisija. Posljedice klimatskih promjena. Dostupno na: [https://ec.europa.eu/clima/change/consequences\\_hr](https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_hr) [pristupljeno: 14.6.2021.]
10. Europski parlament. (2018). Infografika: Emisije stakleničkih plinova po zemlji i sektoru. Dostupno na:

- <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20180301STO98928/infografika-emisije-staklenickih-plinova-po-zemlji-i-sektoru> [pristupljeno: 12.7.2021.]
11. Europski parlament. (2019). Zbog klimatskih promjena smanjuju se zalihe hrane. Dostupno na: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20191030STO65415/zbog-klimatskih-promjena-smanjuju-se-zalihe-hrane> [pristupljeno: 14.6.2021.]
  12. Gospodarski.hr (2018). *Utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredu*. Dostupno na: <https://gospodarski.hr/rubrike/ostalo/prilog-broja-utjecaj-klimatskih-promjena-na-poljoprivredu/> [pristupljeno: 14.7.2021.]
  13. Grad Zadar. (2018). Strategija primjene prirodnih rješenja u prilagodbi na klimatske promjene. Dostupno na: <https://www.grad-zadar.hr/repos/doc/Nacrt%20Strategije%20primjene%20prirodnih%20rjesenja%20u%20prilagodbi%20na%20klimatske%20promjene%20za%20Grad%20Zadar.pdf> [pristupljeno: 14.6.2021.]
  14. Grubešić, N. (2019). Klimatske promjene u poljoprivredi. Završni rad. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:871226> [pristupljeno: 4.7.2021.]
  15. Hrvatska gospodarska komora. (2020). *Rastao izvoz poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, ali i deficit u razmjeni*. Dostupno na: <https://www.hgk.hr/rastao-izvoz-poljoprivrednih-i-prehrambenih-proizvoda-ali-i-deficit-u-razmjeni> [pristupljeno: 7.7.2021.]
  16. Hrvatska gospodarska komora. (2021). *Vanjskotrgovinski deficit poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda smanjen za 31,5 posto*. Dostupno na: <https://www.hgk.hr/vanjskotrgovinski-deficit-poljoprivrednih-i-prehrambenih-proizvoda-smanjen-za-315-posto> [pristupljeno: 2.7.2021.]
  17. Hrvatska gospodarska komora. Utjecaj vremena, klime i klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju. Dostupno na: <https://hgk.hr/odjel-energetiku-i-zastitu-okolisa/utjecaj-klimatskih-promjena-na-poljoprivrednu-proizvodnju-najava> [pristupljeno: 10.7.2021.]
  18. Išasegi, V. (2018). Stavovi i mišljenja poljoprivrednih savjetnika o utjecaju klimatskih promjena na poljoprivredu. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet [pristupljeno: 8.7.2021.]
  19. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. (2019). Prehrambena industrija. Dostupno na: <https://investcroatia.gov.hr/sektori/prehrambena-industrija/> [pristupljeno: 24.6.2021.]

20. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. (2021). Usvojena je nova Strategija Europske unije o prilagodbi klimatskim promjenama. Dostupno na: <https://prilagodba-klimi.hr/usvojena-je-nova-strategija-europske-unije-o-prilagodbi-klimatskim-promjenama/>[pristupljeno: 10.7.2021.]
21. Narodne novine. (2020). Prilagodba klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj. Dostupno na:[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_04\\_46\\_921.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html) [pristupljeno: 10.7.2021.]
22. Novinc, D. (2016). Globalno zdravlje i klimatske promjene. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:544117> [pristupljeno: 13.7.2021.]
23. Smarter.hr. (2020). Povezivanje u vertikalnom lancu vrijednosti. Dostupno na: <https://smarter.hr/povezivanje-u-vertikalnom-lancu-vrijednosti/> [pristupljeno: 1.7.2021.]
24. Svjetska banka. (2018). Food, beverages and tobacco (% of value added in manufacturing) – Croatia. Dostupno na: <https://data.worldbank.org/indicator/NV.MNF.FBTO.ZS.UN?locations=HR> [pristupljeno: 24.6.2021.]
25. Svjetska meteorološka organizacija. (2021). State of the Global Climate 2020 (WMO-No. 1264). Dostupno na: [https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=21880#.YO3rEJgza72](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21880#.YO3rEJgza72) [pristupljeno: 20.6.2021.]
26. Veseli. D. (2020). Utjecaj klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju. : <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:120969> [pristupljeno: 4.7.2021.]
27. Vuković, N. (2019). Uloga prerađivačke industrije u gospodarstvu Hrvatske (Završni rad). Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:672643> [pristupljeno: 4.7.2021.]

## **Popis grafikona:**

Grafikon 1 Izvoz i uvoz poljoprivrednih proizvoda u milijardama eura (izrada autora prema Hrvatskoj gospodarskoj komori, 2021).....	5
Grafikon 2. Postotak prehrambene industrije u BDP-u prerađivačke industrije (izrada autora prema World Bank, 2018).....	7
Grafikon 3 Emisije stakleničkih plinova u EU po sektorima u 2017. u postotku (izrada autora prema Europski parlament, 2018).....	13

## **Popis slika:**

Slika 1. Udio farmi prema veličini u Europskoj uniji (preuzeto od Europska agencija za okoliš, 2019).....	8
Slika 2. Regije Europske unije (preuzeto od Europska agencija za okoliš, 2019).....	14
Slika 3 Globalna razina mora (preuzeto sa Državni hidrometeorološki zavod, 2021).....	19
Slika 4. Projekcija klime Republike Hrvatske ( preuzeto od NN 46/2020).....	25
Slika 5. Utjecaj klimastkih promjena na pojedine vrste ribe (preuzeto do Grad Zadar, 2018).....	26
Slika 6. Procjena potrebnih iznosa prema sektorima (preuzeto od Narodne novine 46/2020).....	32