

# Uloga središnjih banaka u procesu klimatske tranzicije prema ugljičnoj neutralnosti

---

**Balog, Biljana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Libertas International University / Libertas međunarodno sveučilište**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:223:399942>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital repository of the Libertas International University](#)



**LIBERTAS MEĐUNARODNO SVEUČILIŠTE  
ZAGREB**

**BILJANA BALOG**

**ZAVRŠNI RAD**

**ULOGA SREDIŠNJIH BANAKA U PROCESU KLIMATSKE TRANZICIJE  
PREMA UGLJIČNOJ NEUTRALNOSTI**

**Zagreb, srpanj 2023.**

**LIBERTAS MEĐUNARODNO SVEUČILIŠTE  
ZAGREB**

**PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
MEĐUNARODNI ODNOSI**

**ULOGA SREDIŠNJIH BANAKA U PROCESU KLIMATSKE TRANZICIJE  
PREMA UGLJIČNOJ NEUTRALNOSTI**

**THE ROLE OF CENTRAL BANKS IN THE PROCESS OF CLIMATE  
TRANSITION TOWARDS CARBON NEUTRALITY**

**KANDIDAT: Biljana Balog**

**KOLEGIJ: Međunarodna politika i međunarodni odnosi**

**MENTOR: Prof.dr.sc. Luka Brkić**

**Zagreb, srpanj 2023.**

## SADRŽAJ

SAŽETAK.....	4
ABSTRACT .....	5
1. UVOD .....	6
2. KLIMATSKE PROMJENE I NJIHOVE EKONOMSKE POSLJEDICE.....	7
3. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA FINANCIJSKI SEKTOR.....	11
3.1 Fizički i tranzicijski rizici klimatskih promjena u financijskom sektoru.....	12
3.2 "Zeleni labud" .....	13
4. INSTRUMENTI SREDIŠNJIH BANAKA ZA POTICANJE ODRŽIVOG FINANCIRANJA.....	14
5. SURADNJA SREDIŠNJIH BANAKA I DRUGIH DIONIKA .....	16
6. ANKETNO ISTRAŽIVANJE .....	18
6.1 Sažetak istraživanja.....	18
6.2 Problem i predmet istraživanja .....	18
6.3 Istraživačka hipoteza.....	19
6.4 Cilj i svrha istraživanja .....	19
7. OPIS ISTRAŽIVAČKIH METODA I ANALIZA STAVOVA ISPITANIKA .....	19
7.1 Opisi istraživačkih metoda.....	19
7.2 Opisi istraživanih podataka.....	20
7.3 Utjecaj klimatskih rizika na makroekonomska kretanja.....	25
7.4 Interpretacija anketnih pitanja zatvorenog tipa.....	26
8. ZAKLJUČAK .....	33
LITERATURA.....	35
POPIS TABLICA.....	36
POPIS GRAFIKONA .....	36
DODATAK .....	37
PRILOG .....	38
ANALIZA ISTRAŽIVAČKOG RADA .....	38
<i>Opis razdiobe odgovora za testiranje hipoteze</i> .....	38
<i>Testiranje pomoćne hipoteze</i> .....	47
<i>Zaključak</i> .....	60

## SAŽETAK

Klimatske promjene predstavljaju jedan od najvećih izazova s kojima se suočava današnje društvo. Klimatska tranzicija se smatra globalnim izazovom koji zahtijeva neodgodive akcije za smanjenje emisija stakleničkih plinova i prilagodbu društva na promjene u okolišu. Središnje banke, kao ključne institucije monetarne politike, imaju potencijal i odgovornost pridonijeti klimatskoj tranziciji.

Ovaj rad temelji se na istraživanju uloge središnjih banaka u klimatskoj tranziciji ka ugljičnoj neutralnosti. Glavne funkcije središnjih banaka, održavanje stabilnosti cijena i nadzor financijskog sustava, danas su suočene s novim izazovima. U svijetu u kojem svaki sektor uočava potrebu za prelazak na održivije gospodarstvo, središnje banke postaju sve svjesnije i aktivnije u svojoj ulozi tijekom ove tranzicije.

Ovaj rad je spoj analitičke sinteze dosad već objavljene literature i empirijskih istraživanja te istraživanja provedenog od strane autorice. Integracijom ovih metoda pokušat će se omogućiti bolje razumijevanje složenih veza između rada središnjih banaka i klimatskih promjena. Slijedom toga, tijekom izrade ovog rada postavljena su relevantna istraživačka pitanja:

1. trebaju li se središnje banke baviti temom klimatskih promjena i zašto?
2. koji su instrumenti središnjih banaka koji se mogu koristiti za poticanje održivog razvoja?
3. kako središnje banke surađuju međusobno i s drugim mjerodavnim institucijama?
4. utječu li klimatske promjene na makroekonomska kretanja?

Cilj ovog rada je pridonijeti boljem razumijevanju uloge središnjih banaka u kontekstu klimatske tranzicije ka ugljičnoj neutralnosti.

**KLJUČNE RIJEČI:** središnja banka, monetarna politika, klimatske promjene, klimatska tranzicija, održivo gospodarstvo, staklenički plinovi

## **ABSTRACT**

Climate changes represent one of the biggest challenges that today's society faces. Climate transition is considered a global challenge that requires urgent actions to reduce greenhouse gas emissions and adapt society to environmental changes. Central banks, as key institutions of monetary policy, have the potential and responsibility to contribute to climate transition.

This paper is based on research of the role of central banks in the climate transition towards carbon neutrality. The main functions of central banks, maintenance of price stability and supervision of the financial system, are faced with new challenges. In a world where every sector faces the need for a transition to a more sustainable economy, central banks are becoming increasingly aware and active in their role during this transition.

This work combines analytical synthesis of previously published literature and empirical research, as well as research conducted by the author. With the integration of these methods, a better understanding of the complex link between the work of central banks and climate change will be provided. Consequently, relevant research queries were raised during the preparation of this paper:

1. should central banks deal with the topic of climate change and why?
2. what are the mechanisms of central banks that can be used to encourage sustainable development?
3. how do central banks cooperate with each other and with other relevant institutions?
4. do climate changes affect macroeconomic trends?

The aim of this paper is to contribute to a better understanding of the role of central banks in the context of the climate transition towards carbon neutrality.

Key words: central bank, monetary policy, climate change, climate transition, sustainable economy, greenhouse gases

## 1. UVOD

Potpisivanjem Pariškog sporazuma o klimatskim promjenama 2015. godine i Programa za održivi razvoj do 2030. godine, države su počele ostvarivati vidljive napretke u prelasku na niskougljična gospodarstva. Europskim zelenim planom definiran je cilj pretvaranja Europe u prvi klimatski neutralan kontinent do 2050. godine.

Klimatske promjene su jedan od najvećih izazova s kojima se posljednjih desetljeća, a posebice posljednjih godina, suočava čovječanstvo. Povećanje globalne temperature, postupan rast razine mora, učestalost vremenskih nepogoda poput požara, suša, poplava, ciklona i uragana, samo su neki od vidljivih simptoma koji ukazuju na potrebu za hitnom akcijom u suočavanju sa situacijom. U suprotnom, ukoliko se aktivno ne radi na kontroli utjecaja klimatskih promjena, realno je očekivati još ozbiljnije, češće i osjetno značajnije klimatske nepogode koje će za posljedicu, zasigurno, imati devastirajuće učinke. Slijedom toga, potrebne su značajne promjene u mnogim segmentima – počevši od promjena životnih navika pa sve do prilagodbi međunarodnih i državnih politika. Kako i uvijek u svemu biva, i u ovom se slučaju suprotstavljaju dvije krajnosti – naime, usprkos neodgodivoj potrebi za promjenama, one, svakako, mogu poremetiti gospodarstvo i financijski sustav.

Glavni mandat središnjih banaka je stabilnost cijena, a utjecaj klimatskih promjena i prelazak na niskougljično gospodarstvo se uvelike odražava na makroekonomske pokazatelje kao što su inflacija, kamatne stope, zaposlenost, proizvodnja. Dodatno, takvi događaji mogu dovesti do gomilanja financijskih rizika. Samim time, središnje banke pozvane su uključiti se u tranzicijski proces. One mogu imati značajnu ulogu u procesu klimatske tranzicije donošenjem raznih mjera, no za provedbu tih mjera potrebno je koordinirano kolektivno djelovanje vlada, civilnih društava, privatnog sektora i međunarodne zajednice.

Rad je podijeljen u osam cjelina. Osim uvodnog i zaključnog dijela, u drugom poglavlju rad daje kratki prikaz klimatskih promjena tijekom vremena te njihov utjecaj na globalni bruto domaći proizvod. Treće poglavlje se bavi utjecajem klimatskih promjena na financijski sektor u smislu fizičkih i tranzicijskih rizika te objašnjava pojam "*zelenog labuda*". Četvrto poglavlje na pojednostavljenoj bazi prikazuje osnovne instrumente središnjih banaka u borbi protiv klimatskih promjena. Peto poglavlje pobliže opisuje suradnju središnjih banaka i drugih dionika kroz Mrežu za ozelenjivanje financijskog sustava. Šesto i sedmo poglavlje sadrži detaljan prikaz anketnog istraživanja, čiji dodatak se nalazi u prilogu ovog rada.

S metodološkog aspekta, u izradi rada korištena je analiza sadržaja upotrebom sekundarnih izvora podataka poput već objavljenih dokumenata i baza podataka. Analizirani su i uspoređivani

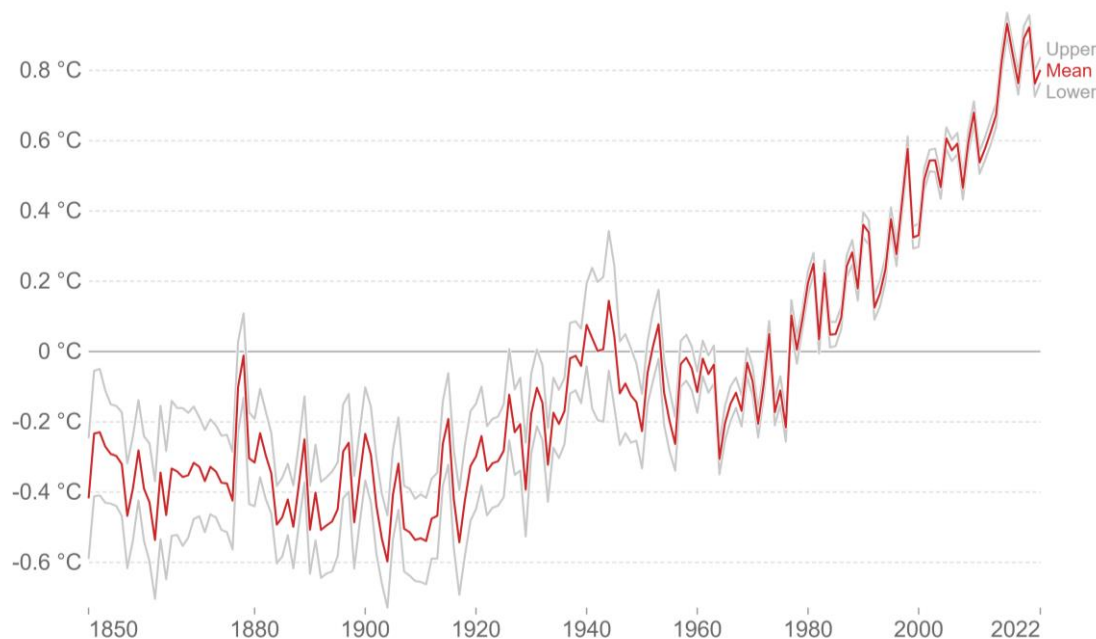
već postojeći tekstovi iz knjiga i dokumenata te relevantnih internetskih izvora. U drugom dijelu rada predstavljeno je istraživanje autorice izvedeno temeljem analize odgovora središnjih banaka, članica Climate Change Foruma.

## 2. KLIMATSKE PROMJENE I NJIHOVE EKONOMSKE POSLJEDICE

U mnogim izvješćima središnjih banaka i Mreže za ozelenjivanje financijskih sustava (NGFS) te u raznim akademskim člancima se navodi kako klimatski rizici mogu utjecati na inflaciju i cijene. Usprkos tome, tek je relativno nedavno tome posvećena značajnija pažnja. Činjenica da klimatske promjene putem raznih kanala, izravnih i neizravnih, utječu na bruto domaći proizvod, a time i cijene, navela je središnje banke da se uključe u zajedničku borbu protiv njih.

U ovom dijelu rada ukratko će biti prikazane promjene u temperaturama zraka, emisijama ugljičnog dioksida te utjecaju prirodnih katastrofa na bruto domaći proizvod i povezane ekonomske gubitke.

Grafikon 1: Porast prosječne temperature na svjetskoj razini



Izvor: [Our World in Data](#)

Promatrajući središnju vrijednost (*mean*), temperatura se u razdoblju od 1850. do 2022. godine povećala za 1,22 °C u apsolutnoj vrijednosti. Prema podacima Europske komisije<sup>1</sup> globalno zagrijavanje izazvano ljudskim djelovanjem trenutno iznosi 0,2 °C po desetljeću.

U Izvješću Međuvladinog panela o klimatskim promjenama<sup>2</sup> procjenjuje se da su ljudske aktivnosti uzrokovale globalno zagrijavanje u rasponu od 0,8 °C do 1,2 °C te da će ono

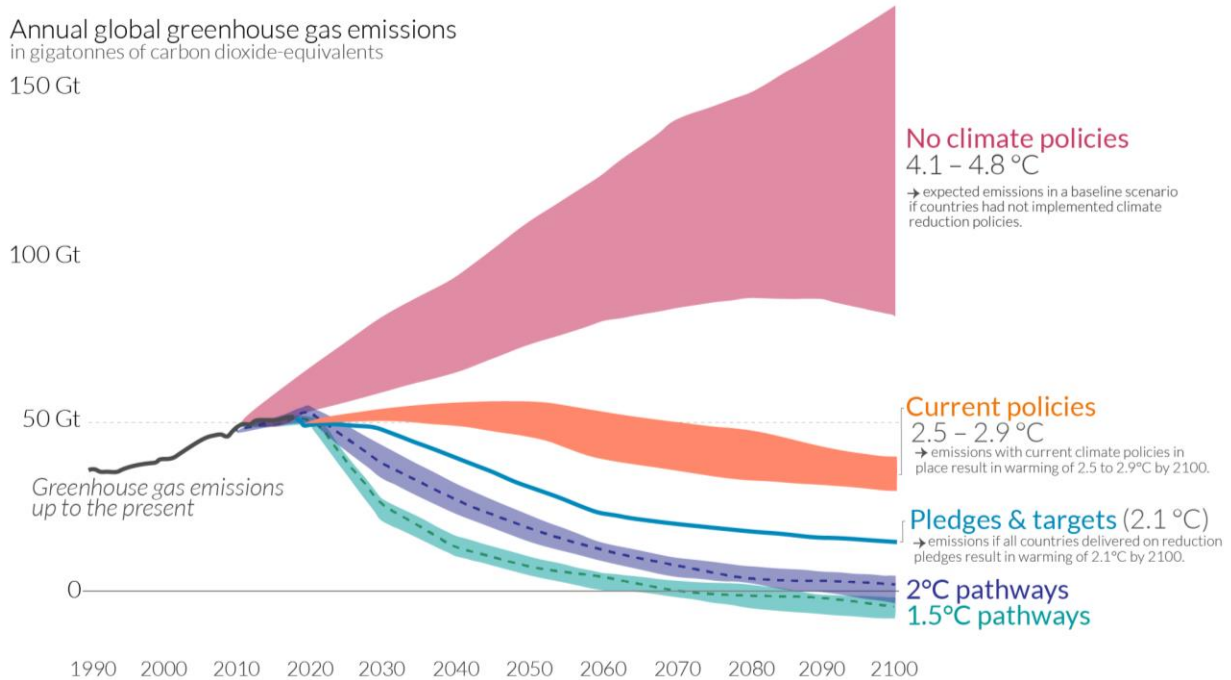
<sup>1</sup> [Europska komisija](#)

<sup>2</sup> [The Intergovernmental Panel on Climate Change](#)



vjerojatno dostići granicu od 1,5 °C u razdoblju od 2030. do 2050. godine ukoliko se povećanje nastavi sadašnjim trendom.

## Grafikon 2: Globalne emisije stakleničkih plinova i scenariji zagrijavanja



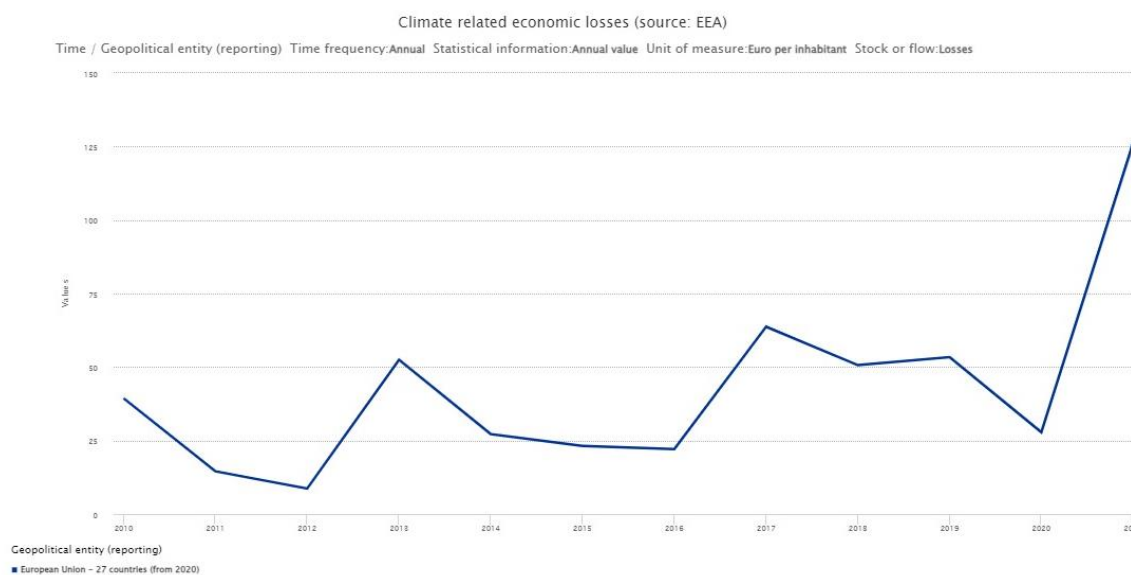
Izvor: [Our World in Data](#)

Grafikon prikazuje scenarije vezane za emisije ugljičnog dioksida i stakleničkih plinova mjenjenih u gigatonima, u vremenu do 2100. godine. Grafikon se temelji na podacima [Climate Action Tracker](#)-a. Prikazano je pet scenarija:

- 1. scenarij: nema klimatskih politika* – predviđene emisije stakleničkih plinova u slučaju ne provođenja klimatskih politika, rezultat će zagrijavanjem od 4,1 do 4,8 °C u razdoblju do 2100. godine u odnosu na predindustrijske temperature.
- 2. scenarij: postojeće klimatske politike* – predviđa se zagrijavanje od 2,8 do 3,2 °C u istom vremenskom razdoblju.
- 3. scenarij: prema ciljevima nacionalnih država* – u slučaju da sve zemlje ostvare svoje trenutne ciljeve/obećanja postavljenima Pariškim sporazumima, procjenjuje se da će prosječno zagrijavanje do 2100. godine biti 2,5 do 2,8 °C. To svakako i dalje premašuje cilj Pariškog sporazuma da se globalno povećanje temperature zadrži ispod granice od 2°C, a najbolje do 1,5 °C.
- 4. scenarij: put do konačnog zagrijavanja od 2 °C* je ambiciozan, ali moguć uz značajno povećanje ambicija i volje za trenutne ciljeve koje su si države same postavile nacionalnim planovima.

5. scenarij: put do konačnog zagrijavanja od 1,5 °C je moguć uz neodgodivo i brzo smanjenje globalnih emisija što zahtjeva aktivno djelovanje svih dionika.

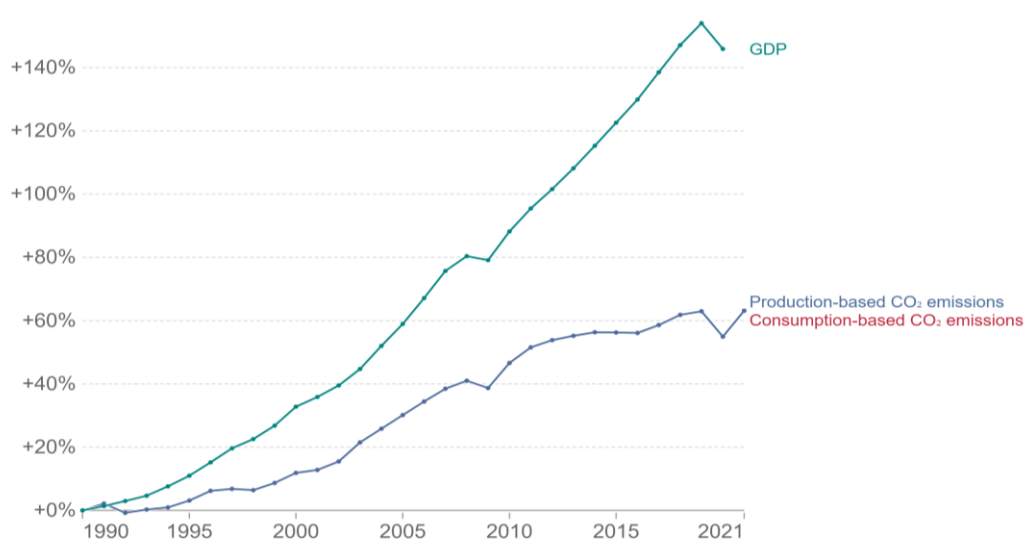
Grafikon 3: Ekonomski gubici povezani s klimatskim promjenama na području Europske Unije



Izvor: [Eurostat](#) (prema podacima Europske agencije za okoliš)

Grafikonom su prikazani ekonomski gubici uzrokovani vremenskim (oluje, lavine) i klimatskim događajima (ekstremne vrućine i hladnoće, suše, požari) na području Europske unije (uz napomenu da su ekonomski podaci u vremenu od 2010. do 2019. godine prikazani za 28 država članica, a od 2020. za 27).

Grafikon 4: Promjene u emisijama ugljičnog-dioksida i bruto domaćeg proizvoda na svjetskoj razini



Source: Global Carbon Project; World Bank  
 Note: Gross Domestic Product (GDP) figures are adjusted for inflation.

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions • CC BY

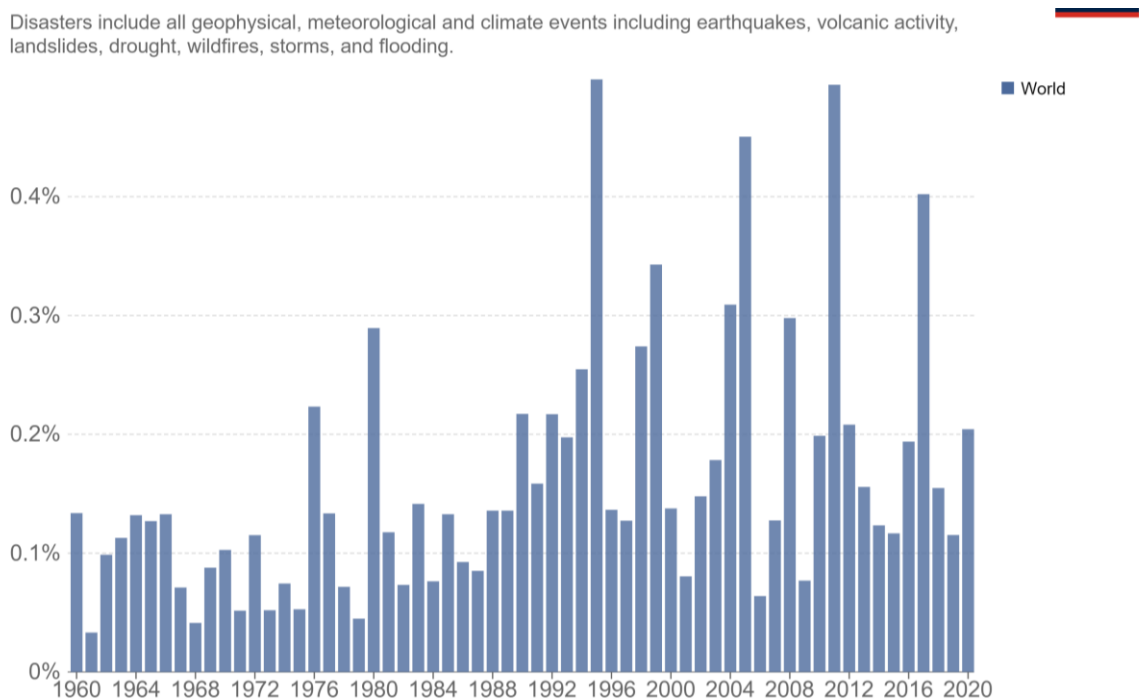
Izvor: [Our World in Data](#)

Postoji jaka poveznica između emisija ugljičnog-dioksida, prosperiteta i životnog standarda. Stoga, prilikom postavljanja pitanja je li neka država postigla napredak u smanjenju emisija, potrebno je promatrati i dodatne varijable poput životnog standarda. Najčešća situacija koja se nalazi u praksi bogatih zemalja je da zadovoljavaju kriterij visokog životnog standarda, ali uz visoke razine emisija, dok je situacija u siromašnim zemljama dijametralno suprotna. Ipak, neke države, poput Sjedinjenih Američkih Država, Ujedinjenog Kraljevstva, Francuske, Španjolske i Italije, pokazuju znakove napretka.

Grafikon prikazuje promjenu bruto domaćeg proizvoda u odnosu na godišnje emisije CO<sub>2</sub> temeljene na proizvodnji i potrošnji. Emisije temeljene na potrošnji korigirane su za robu i usluge kojima se trguje, tako da je iz grafikona vidljivo jesu li smanjenja emisija postignuta "premještanjem" proizvodnje u druge zemlje.

Emisije temeljene na potrošnji (*Consumption based emissions*) su nacionalne ili regionalne emisije koje su prilagođene trgovini. Izračunate su kao emisije "temeljene na proizvodnji (*Production based emissions*)", a od njih su oduzete emisije nastale u proizvodnji dobara i usluga koje se izvoze u druge zemlje ili regije, a dodane emisije proizvodnje dobara i usluga iz uvoza. Odnosno skraćeno: emisije temeljene na potrošnji su emisije temeljene na proizvodnji minus izvezene plus uvezene emisije.

Grafikon 5: Ukupne ekonomske štete od katastrofa i njihov udio u bruto domaćem proizvodu



Source: Our World in Data based on EM-DAT, CRED / UCLouvain, Brussels, Belgium – [www.emdat.be](http://www.emdat.be) (D. Guha-Sapir)

CC BY

Izvor: [Our World in Data](https://ourworldindata.org/)

Prirodne katastrofe imaju razorne posljedice u mnogim područjima pa tako mogu uzrokovati i ozbiljne ekonomske troškove.

Grafikon prikazuje globalne izravne gubitke nastale zbog prirodnih katastrofa, kao udio u BDP-u. Promatrajući globalne ekonomske troškove tijekom vremena, oni se povećavaju. U isto vrijeme povećava se i globalni bruto domaći proizvod – od 1970. povećao se otprilike oko četiri puta. Razmišljajući tako, realno je očekivati da će za bilo koju vremensku katastrofu ekonomski troškovi biti veći nego oni prijašnji.

Najprikladniji način mjerenja, a za potrebe usporedbe ekonomskih troškova tijekom vremena, je onaj u odnosu na BDP. Taj pokazatelj su usvojile sve zemlje kao dio UN-ovih ciljeva održivog razvoja za praćenje napretka u otpornosti na troškove uzrokovane katastrofama.

### **3. UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA FINACIJSKI SEKTOR**

Prema Švaljek (2022.) početak klimatskih aktivnosti većine središnjih banaka može se smjestiti u 2015. godinu. Iako su neke banke svoje zanimanje za tu temu pokazale i skoro desetljeće ranije, vjerojatno inspirirane Nobelovom nagradom za mir 2007. godine dodijeljene Međuvladinom panelu za klimatske promjene. No, sve do 2015. godine te su aktivnosti bile povremene. Naime, prema Švaljek (2022.) te se godine tadašnji guverner Bank of England, Mark Carney, na poziv ministara financija skupine G20, u svom govoru obratio financijskim institucijama pozivajući ih na borbu protiv klimatskih promjena. Skrenuo je pažnju na situaciju u kojoj, ukoliko se središnje banke dugoročno ne usredotoče na okolišne rizike, pitanje financijske stabilnosti i gospodarskog prosperiteta je vrlo neizvjesno. Ubrzo nakon njegovog govora održana je UN-ova Konferencija o klimatskim promjenama COP21 u Parizu na kojoj je 195 članica UN-a donijelo odluku o donošenju tzv. Pariškog sporazuma<sup>3</sup>. Glavna odrednica sporazuma je zadržavanje porasta globalne temperature ispod 2 °C, idealno do 1,5 °C, u odnosu na predindustrijsko razdoblje. Njime su se zemlje obavezale da će *"pojačati globalni odgovor na opasnost od klimatskih promjena...usklađivanjem financijskih tokova s nastojanjima usmjerenima na niske emisije stakleničkih plinova i razvoj otporan na klimatske promjene "* (Pariški sporazum, 2015.).

U početku su središnje banke klimatske promjene promatrale većinom kroz prizmu utjecaja na financijsku stabilnost no učestalim izvještajima Mreže za ozelenjivanje financijskih sustava upozoravalo se da ti utjecaji predstavljaju rizik i za inflaciju i cijene. Ta činjenica navela je središnje banke da posvete veću pozornost toj temi u smislu aktivnijeg uključivanja u borbu protiv klimatskih promjena, a sve u cilju očuvanja stabilnosti cijena.

---

<sup>3</sup> Tekst sporazuma preveden na hrvatski jezik dostupan je poveznici: [Pariški sporazum](#)

### 3.1 Fizički i tranzicijski rizici klimatskih promjena u financijskom sektoru

Sve veći broj istraživanja usredotočuje se na rizike povezane s klimom. Promatranjem utjecaja klimatskih rizika na makroekonomska kretanja, razlikuje se djelovanje fizičkih i tranzicijskih rizika. Tranzicijski rizici povezani su s promjenama koje je potrebno preuzeti radi prilagodbe i borbe protiv klimatskih promjena i tranzicije na ugljično neutralno i okolišno održivo gospodarstvo. Tri su glavna izvora tranzicijskih rizika: (1) promjena preferencija potrošača i društvenih normi, (2) donošenje mjera za zaštitu okoliša, (3) tehnološka otkrića (NGFS, 2020c). Politike kao što su uvođenje poreza i nametanje viših ekoloških standarada uključuju promjene u fiskalnoj politici, naprimjer: porezi na emisije CO<sub>2</sub>, subvencije za električne automobile i slično (Dumičić, Lang, 2022.). Ovi se rizici mogu povećati ovisno o jačinama mjera prilagodbe odnosno rokovima njihove implementacije. Jedan od često korištenih primjera materijalizacije tranzicijskih rizika se nalazi u tzv. *nasukanoj imovini*. Ovaj pojam odnosi se na poduzeća koja zbog uvođenja mjera zaštite okoliša nisu u mogućnosti ostvariti financijski povrat svojih ulaganja (obično se to odnosi na rezerve fosilnih goriva ili ulaganja u zastarjele tehnologije) što dovodi do smanjenja njihove financijske i kreditne vrijednosti. Banke koje su u većoj mjeri izložene takvim tvrtkama riskiraju znatne gubitke (Lang, Švaljek, Ivanov, 2020.).

Fizički rizici nastaju zbog promjena u okolišu te predstavljaju izravne negativne posljedice i stvaraju troškove za financijske institucije. Nastaju kao rezultat klimatskih promjena koje mogu biti akutne (požari, poplave, oluje, suše) ili kronične (postupno zagrijavanja temperature zraka, porast razine mora). Kronični fizički rizici imaju izričito negativne makroekonomske posljedice jer rezultiraju materijalnom štetom, niskom produktivnošću i migracijama, ali, s druge strane, mogu povećati ulaganja u tehnologije za klimatsku prilagodbu (NGFS, 2020c).

Tablica 1: Klasifikacija klimatskih i ekoloških rizika s primjerima

Vrsta rizika	Klima	Okoliš
<b>Fizički rizici:</b>		
Akutni	<ul style="list-style-type: none"><li>ekstremni vremenski uvjeti (poplave, oluje, požari, toplinski valovi)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>zagađenje voda</li><li>zagađenje tla</li></ul>
Kronični	<ul style="list-style-type: none"><li>postupan rast temperature</li><li>nestabilniji obrasci padalina</li><li>porast razine mora</li><li>zakiseljavanje oceana</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>nedostatak pitke vode</li><li>smanjena dostupnost pitke vode</li><li>gubitak bioraznolikosti</li></ul>

<b>Tranzicijski rizici</b>		
Politika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvođenje cijena na ugljik</li> <li>• uvođenje višeg standarda energetske učinkovitosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regulacija opskrbe pitkom vodom putem ograničenja ekstrakcije i cijena</li> <li>• ograničenje poslovnih aktivnosti u područjima s visokim stupnjem bioraznolikosti</li> </ul>
Tehnologija	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nagli tehnološki napredak koji omogućuje brzo smanjenje emisija; npr. tehnološki napredak u proizvodnji obnovljive energije, skladištenja energije i sl.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tehnološki napredak u poljoprivredi, transportu, infrastrukturi...umanjenje ekološkog rizika</li> </ul>
Preferencije potrošača	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manja potražnja za proizvodima s ugljikom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veća potražnja za recikliranim proizvodima</li> </ul>

Izvor: Lang, Švaljek, Ivanov: ["The Wave Has Risen: Central Banks' Response to Climate Change"](#)

Fizički i tranzicijski rizici obično se procjenjuju odvojeno, no ipak ih treba shvatiti kao dio iste cjeline te ih postaviti u međuodnos. I fizički i tranzicijski rizici mogu povećati financijski rizik. Obje ove vrste rizika su povezane te, naprimjer, snažne i neprilagođene mjere prilagodbe namijenjene ublažavanju fizičkih rizika mogu povećati tranzicijske rizike, dok izostanak mjera prilagodbe smanjuje tranzicijske, ali pojačava fizičke rizike u srednjem i dugom roku (Dumičić, Lang, 2022.). Slijedom toga, moguće posljedice imaju implikacije na mandat središnjih banaka očuvanja financijske stabilnosti, odnosno utječu na makroekonomske pokazatelje poput inflacije, gospodarskog rasta, financijske stabilnosti i općenito monetarne politike. Sva ova razmatranja potaknula su središnje banke da osnuju Mrežu za ozelenjivanje financijskog sustava (NGFS)<sup>4</sup>.

### 3.2 "Zeleni labud"

Koncept "zelenog labuda" nastao je iz poznatog koncepta "crnog labuda" kojeg je razvio Nassim Nicholas Taleb 2007. godine. "Crni labud" označava događaje sa značajnim posljedicama za društvo i ekonomiju za koje se moglo pretpostaviti da će se dogoditi, ali se nije moglo znati kada

<sup>4</sup> Više o Mreži za ozelenjivanje financijskog sustava u petom poglavlju.

i kolike će posljedice prouzročiti. Događaji "crnog labuda" imaju tri zajedničke karakteristike: (1) rijetki su i neočekivani, (2) njihovi utjecaji su ekstremni i široki i (3) mogu se objasniti samo naknadno. Događaji crnog labuda mogu biti različite prirode i karakteristika – naprimjer, teroristički napad, prirodna katastrofa, nepredviđeni politički događaji, nova tehnologija i slično. Prema Bolton i sur. (2020.) "zeleni labudovi" ili "klimatski crni labudovi" su imenovani tim pojmom jer obuhvaćaju mnoge značajke "crnih labudova". Naime, rizike povezane s klimom karakteriziraju neizvjesnost, njihove šanse za pojavu ne mogu se pronaći analizirajući povijesne podatke, a mogućnost ekstremnih događaja ne može se isključiti i vrlo je izvjesna. Međutim, "zeleni labudovi" se razlikuju od "crnih" u sljedeća četiri aspekta: (1) iako su učinci klimatskih promjena vrlo neizvjesni, "postoji visoki stupanj sigurnosti da će se neka kombinacija fizičkih i tranzicijskih rizika materijalizirati u budućnosti" (NGFS, 2019.), (2) klimatske katastrofe su još ozbiljnije od većine financijskih kriza jer mogu predstavljati egzistencijalnu prijetnju čovječanstvu, (3) njihova složenost za posljedicu ima lančane reakcije i učinke koji bi mogli utjecati na ekološku, društvenu, gospodarsku i geopolitičku dinamiku (Bolton i sur., 2020.), (4) istraživanja su pokazala da će klimatske promjene imati nepovratne posljedice na naš planet dok je oporavak od posljedica financijskih kriza moguć i realan.

#### **4. INSTRUMENTI SREDIŠNJIH BANAKA ZA POTICANJE ODRŽIVOG FINANCIRANJA**

U koordinaciji s drugim dionicima u procesu klimatske tranzicije, doprinos središnjih banaka u skladu je s njihovim mandatima. Prema navodima Mreže za ozelenjivanje financijskog sustava u svom izvješću iz 2019. godine<sup>5</sup>, pravni mandati središnjih banaka i financijskih supervizora razlikuju se među njihovim članovima, ali obično uključuju odgovornost za stabilnost cijena, financijsku stabilnost te sigurnost i stabilnost financijskih institucija. Iako je glavna odgovornost za osiguranje uspjeha Pariškog sporazuma na vladama, na središnjim bankama je da oblikuju i ispune svoju ulogu u rješavanju rizika povezanih s klimom u okviru svojih mandata. Razumijevanje načina na koji strukturne promjene povezane s klimom utječu na financijski sustav i gospodarstvo ključno je za ispunjavanje ovih odgovornosti.

U tom smislu postoji mnogo aktivnosti koje središnje banke mogu poduzimati ili poduzimaju, a one mogu uključivati (prema Bolton i sur., 2020.): (1) pojačano praćenje rizika povezanih s klimom pomoću odgovarajućih testova otpornosti na stres, (2) razvoj novih metodologija za poboljšanje procjene rizika povezanih s klimom, (3) uključivanje ekoloških, društvenih i upravljačkih kriterija u svoje odluke, (4) pomoć u razvoju i procjeni pravilne taksonomije za

---

<sup>5</sup> [NGFS](#)

preciznije definiranje ugljičnog otiska (npr. zelena naspram smeđe imovine), (5) bliska suradnja s financijskim sektorom pri identifikaciji izloženosti intenzivnim emisijama ugljika radi procjene potencijalnih rizika za financijsku stabilnost, (6) preciznije proučavanje načina na koji bi se bonitetna regulativa mogla nositi s rizicima za financijsku stabilnost, a koji proizlaze iz klimatskih promjena, (7) moguće ulaganje u zelene obveznice. Također, središnje banke sve više pažnje pridaju prikupljanju podataka koji im omogućuju kvalitetniju analizu izloženosti rizicima klimatskih promjena.

Tablica 2: Funkcije središnjih banaka povezane sa klimatskim aktivnostima

<b>Funkcija</b>	<b>Opis aktivnosti</b>
Ekonomске analize	Razvoj razumijevanja utjecaja klimatskih i okolišnih rizika na ekonomiju i financijski sustav; integracija klimatskih i ekoloških šokova u postojeće okvire analiza, predviđanja i procjena.
Prudencijalni nadzor	Razvoj svijesti i metodologija za upravljanje klimatskim i ekološkim rizicima kod nadziranih subjekata.
Financijska stabilnost	Procjene rizika koje klimatske promjene predstavljaju za financijski sustav.
Upravljanje međunarodnim pričuvama	Prepoznavanje i klasifikacija klimatskih rizika unutar portfelja središnje banke.
Monetarna politika	Istraživanje politika koje promiču zelena ulaganja kao dio monetarnih operacija ESB-a, uzimajući u obzir potrebu za izbjegavanjem poremećaja tržišta.
Ekološki otisak	Praćenje i smanjenje vlastitog ekološkog otiska.

Izvor: Lang, Švaljek, Ivanov: ["The Wave Has Risen: Central Banks' Response to Climate Change"](#)



## 5. SURADNJA SREDIŠNJIH BANAKA I DRUGIH DIONIKA

Pariški sporazum, potpisan 2015. godine, u svom članku 2, između ostalog, iskazuje namjeru za *"pojačanje globalnog odgovora na opasnost od klimatskih promjena...povećanjem sposobnosti prilagodbe negativnim utjecajima klimatskih promjena te poticanjem otpornosti na klimatske promjene...te usklađivanjem financijskih tokova s nastojanjima usmjerenima na niske emisije stakleničkih plinova i razvoj otporan na klimatske promjene"*.

Slijedom toga, središnje banke su se okupile u nekoliko organizacija sa istom svrhom djelovanja. Organizacija koja u ovom trenutku okuplja najviše članova je Mreža za ozelenjivanje financijskog sustava (engl. Network for Greening the Financial System, skraćeno: NGFS; dalje u tekstu: Mreža) utemeljena 2017. godine sa osam članica osnivača. Zahvaljujući aktualnosti tematike te prepoznajući potrebu za koordiniranim djelovanjem i globalnim vodstvom, danas unutar Mreže djeluje 127 članica (središnjih banaka, nadzornih tijela, razvojnih banaka i međunarodnih financijskih institucija) te ih je 20 u statusu promatrača. Sudjelovanje u Mreži za ozelenjivanje financijskog sustava je dobrovoljno, a institucije koje žele pristupiti moraju pokazati predanost i obvezati se da će aktivno pridonositi ciljevima i radu Mreže<sup>6</sup>. Njena svrha je pomoći jačanju globalnog odgovora potrebnog za ispunjavanje ciljeva Pariškog sporazuma i poboljšanje uloge financijskog sustava u upravljanju rizicima te mobilizaciji kapitala za zelena i niskouglična ulaganja u širem kontekstu ekološki održivog razvoja. U tom smislu Mreža je izradila široki spektar analiza i praktičnih alata za razmjenu znanja i najboljih praksi, a ponajprije u smislu prudencijalnog nadzora<sup>7</sup>, analize klimatskih scenarija, odgovornog ulaganja, uključivanja pitanja povezanih s klimatskim promjenama u okvire monetarne politike te izgradnju intelektualnih sposobnosti.

Sa ciljem jačanja otpornosti financijskog sustava na klimatske i okolišne rizike te poticanje postupnog povećanja financijskih tokova za pomoć u prijelazu prema održivom gospodarstvu, Mreža se obvezala na sljedeće elemente djelovanja:

- poboljšanje klimatskih scenarija koji će i dalje biti dostupni širokom krugu dionika iz javnog i privatnog sektora
- produbljivanje analize s pitanjima povezanih s klimatskim promjenama u svrhu uključivanja u strategije i monetarne politike, u okviru mandata svojih članova

---

<sup>6</sup> Izvor: [Hrvatska narodna banka – nova članica Mreže za ozelenjivanje financijskog sustava](#)

<sup>7</sup> "Makroprudencijalni pristup služi za utvrđivanje slabosti financijskog sustava, a podrazumijeva nadzor i mjerenje različitih pokazatelja radi dobivanja šire slike o stupnju financijske stabilnosti i pravodobnog uočavanja rizika koji bi je u budućnosti mogli ugroziti. Na temelju utvrđenih rizika definiraju se mjere i instrumenti za njihovo ublažavanje i procjenjuju se mogući učinci njihove materijalizacije". (Dumičić, 2015., str. 2)

- intenzivniji rad na rješavanju problematike nedostatka podataka sa ciljem boljeg prepoznavanja klimatskih rizika, njihovim upravljanjem i ublažavanjem
- poboljšanje nadzornih kapaciteta i globalno ujednačavanje nadzornih praksi
- istraživanje novih pitanja poput utjecaja gubitka bioraznolikosti, rizici koji se odnose na sudske postupke vezane uz temu
- održavanje suradnje s tijelima koja utvrđuju standarde, donositeljima politika, financijskim sektorom, akademskom zajednicom i drugim važnim dionicima radi nastavka izdvajanja najboljih praksi, prepoznavanja prepreka i pronalaženja rješenja te izbjegavanja dupliciranja poslova.

Članovi Mreže obvezuju se na<sup>8</sup>: (1) aktivan doprinos radu Mreže te izdvajanje odgovarajućih resursa za podršku u sudjelovanju, (2) imenovanje jednog ili više relevantnih stručnjaka za sudjelovanje u najmanje jednom Mrežinom toku rada, (3) podizanje svijesti o radu Mreže sukladno nadležnostima, zemljopisnom području te unutar međunarodnih ili regionalnih regulatornih nadzornih tijela i središnjih banaka čiji su dio, (4) kada je primjereno, sudjelovanje u informiranjima koje provodi Mreža prema vanjskim dionicima.

Prema članku 5 Povelje, institucije i organizacije moraju ispunjavati sljedeće uvjete da bi dobile status promatrača: (1) biti međunarodna ili regionalna financijska institucija, (2) ili biti međunarodno ili regionalno nadzorno tijelo ili središnja banka, (3) ili biti multilateralna razvojna banka. Promatrači doprinose radu, prisustvuju sastancima, ali ih se ne konzultira pri odlučivanju o pitanjima te se obvezuju na stavke članka 4 (izuzev stavke 3), kao i redovne članice.

Kao dobrovoljna koalicija, Mreža daje šest preporuka svojim članicama u svrhu poboljšanja vlastite uloge u ozelenjivanju financijskog sustava. Preporuke<sup>9</sup> nisu obvezujuće i odražavaju najbolje prakse identificirane od članova Mreže:

*Preporuka broj 1: Integracija rizika povezanih s klimom i praćenje financijske stabilnosti i mikro nadzora*

*Preporuka broj 2: Integracija čimbenika održivosti u vlastiti portfelj*

*Preporuka broj 3: Popunjavanje nedostataka u podacima*

*Preporuka broj 4: Izgradnja svjesnosti i intelektualnog kapaciteta te poticanje tehničke pomoći i razmjene znanja*

*Preporuka broj 5: Postizanje međunarodnog dosljednog objavljivanja podataka o klimi i okolišu*

*Preporuka broj 6: Potpora razvoju taksonomije gospodarskih aktivnosti*

<sup>8</sup> [Povelja Mreže za ozelenjivanje financijskog sustava](#), članak 4 i 5

<sup>9</sup> Preporuke su preuzete sa: [NGFS Prvo sveobuhvatno izvješće](#)

Cilj ovih mjera je potaknuti sve relevantne dionike na poduzimanje potrebnih mjera za poticanje zelenijeg financijskog sustava.

Mnogobrojnost članova Mreže te politike kojima se vode ukazuju na odlučnost svih da se djeluje aktivno i snažno u procesu klimatske tranzicije.

## **6. ANKETNO ISTRAŽIVANJE**

Uloga središnjih banaka u procesu klimatske tranzicije je izrazito širok pojam te se u praksi odnosi na različita područja u kojima se očituje. U svrhu dobivanja općeg uvida, kao i početne točke za daljnja istraživanja, kreiran je bazični anketni upitnik i dostavljen predstavnicima dijela europskih središnjih banaka početkom ožujka 2023. godine. U nastavku rada se nalaze detaljna objašnjenja o karakteristikama upitnika te analiza i interpretacija dobivenih odgovora.

### **6.1 Sažetak istraživanja**

Povod za provedbu ovog istraživanja su rizici koje mogu prouzročiti klimatske promjene. Njime se želi opisati uloga središnjih banaka u tranzicijskom procesu ka ugljičnoj neutralnosti što ujedno predstavlja i predmet ovog istraživanja. U radu su opisani načini kojima središnje banke podržavaju tranziciju ka održivom financiranju te se navode različiti instrumenti kojima to one mogu postići. Pomoćni cilj ovog istraživanja je objasniti utjecaj klimatskih promjena na makroekonomska kretanja.

Dosadašnja istraživanja su pokazala da središnje banke mogu biti jedan od ključnih dionika u borbi protiv klimatskih promjena, kroz različite aktivnosti. Upravljanje rizicima je ključna tema u mandatima središnjih banaka, a klimatske promjene i njihovi utjecaji mogu ozbiljno ugroziti financijski sektor. U tom smislu, uloga središnjih banaka je neophodna kako bi se osiguralo stabilno funkcioniranje financijskog sustava.

### **6.2 Problem i predmet istraživanja**

Klimatske promjene predstavljaju jedan od najvećih izazova s kojima se suočava globalna zajednica, a koje izravno utječu na globalnu ekonomiju. Sve veća svijest o klimatskim promjenama i njihovom negativnom utjecaju na okoliš i ljudske živote te potrebi smanjenja ugljičnog otiska potiče države, organizacije i pojedince na poduzimanje djelotvornih mjera za usporavanje globalnog zagrijavanja i postizanje dugoročne održivosti. Među institucijama koje se sve više uključuju u ovaj proces su središnje banke koje imaju značajne ovlasti i mogućnosti utjecaja na ekonomsku politiku i financijska tržišta. One su prepoznale svoju ulogu u podržavanju tranzicije ka ugljično neutralnom društvu i u tom kontekstu poduzele određene korake. Ovaj rad je prvenstveno usmjeren na istraživačko pitanje o utjecaju klimatskih promjena na makroekonomska kretanja sa stajališta europskih središnjih banaka te na analizu uloge

središnjih banaka u procesu klimatske tranzicije ka ugljičnoj neutralnosti. Također će se pokušati dati odgovor na pitanje koliko su središnje banke spremne učinkovito odgovoriti na izazove klimatskih promjena i sudjelovati u procesu tranzicije.

Povezanost klimatskih promjena i rada središnjih banaka predstavlja temeljni problem ovog istraživanja. Konkretno, problem rada sadržan je u pitanju koliko su središnje banke spremne učinkovito odgovoriti izazovima klimatskih promjena te u kojoj mjeri uzimaju u obzir održivost u svojim ekonomskim politikama.

Predmet istraživanja je uloga središnjih banaka o sudjelovanju u procesu klimatske tranzicije s naglaskom na načine na koje su središnje banke uključene u taj proces.

### **6.3 Istraživačka hipoteza**

Definiranjem predmeta istraživanja i problema rada postavljena je glavna hipoteza ovog rada kojom će se istražiti stav da *središnje banke posjeduju alate pomoću kojih su/mogu biti aktivno uključene u proces klimatske tranzicije*. Pomoćnom istraživačkom hipotezom da *klimatske promjene utječu na makroekonomska kretanja* želi se dodatno istražiti povezanost klimatskih promjena i središnjih banaka.

### **6.4 Cilj i svrha istraživanja**

Cilj ovog istraživanja je opisati načine na koje su središnje banke uključene u proces klimatske tranzicije, proučiti aktivnosti središnjih banaka o njihovoj ulozi u procesu tranzicije te utvrditi u kojoj mjeri središnje banke uzimaju u obzir održivost u svojoj ekonomskoj politici. Pomoćni cilj ovog istraživanja je objasniti utjecaj klimatskih promjena na makroekonomska kretanja.

Svrha ovog istraživačkog rada je podizanje ukupne svijesti o nužnoj uključenosti središnjih banaka u proces klimatske tranzicije ka ugljičnoj neutralnosti.

## **7. OPIS ISTRAŽIVAČKIH METODA I ANALIZA STAVOVA ISPITANIKA**

### **7.1 Opisi istraživačkih metoda**

Podaci za analizu istraživačkog pitanja prikupljeni su metodom internetskog anketiranja kao instrumenta istraživanja. Anketa je izrađena pomoću Google Form obrasca, a poveznica sa pozivom za pristup je poslana na adrese e-pošte zaposlenicima središnjih banaka na području Europske unije, tj. članovima Climate Change Foruma. Svi zaprimljeni odgovori su anonimni. Anketi je pristupilo 16 središnjih banaka, od ukupno 21, koliko ih je bilo pozvano na ispunjavanje.

Podaci dobiveni ovim istraživanjem obrađeni su u informatičkom programu MS Excel primjenom statističkih metoda, a dobivene vrijednosti su tekstualno interpretirane.

## 7.2 Opisi istraživanih podataka

Istraživački podaci prikupljeni su iz odgovora ispitanika te su kvalitativne i kvantitativne prirode. Kvantitativni podaci se odnose na demografske informacije ispitanika, a kvalitativni podaci uključuju odgovore na pitanja o stavovima o klimatskim promjenama i instrumentima koje središnje banke koriste u procesu klimatske tranzicije.

Anketni upitnik se sastoji od trinaest pitanja te je podijeljen na tri dijela. U prvom dijelu postavljena pitanja se odnose na nezavisne varijable kojima su se ispitanici izjasnili o geografskom području kojem pripada središnja banka te broju zaposlenika u istoj. Drugi dio sadrži pitanja u kojem su ispitanicima odgovori ponuđeni u obliku linearnog mjerila, Likertove ljestice. Treći dio anketnog upitnika sadrži pitanja zatvorenog tipa te se odnose na dobivanje uvida u koncepte središnjih banaka te razinu njihove uključenosti u proces klimatske tranzicije putem akcija koje poduzimaju na tu temu.

Sadržaj i struktura upitnika, uvodno objašnjenje te anketna pitanja i ponuđeni odgovori ispitanicima su dostavljeni na engleskom jeziku, no za potrebe ovog rada bit će predstavljeni dvojezično: na engleskom (kao u originalu) te na hrvatskom jeziku.

Naslov:

*The role of central banks in the process of climate transition towards carbon neutrality*

*Uloga središnjih banaka u procesu klimatske tranzicije prema ugljičnoj neutralnosti*

Uvodno objašnjenje:

*Thank you for taking the time to complete this survey. It is very much appreciated.*

*The survey on the role of central banks in the climate transition process is a statistical survey focused on European central banks and designed to gather information on the activities related to that topic.*

*The main goal is to collect data on the already-implemented activities, the ones in progress, and the ones planned, as well as to compare the data obtained.*

*Hvala na odvojenom vremenu za ispunjavanje ovog upitnika. Iznimno to cijenim.*

*Istraživanje o ulozi središnjih banaka u procesu klimatske tranzicije je statističko istraživanje usmjereno na europske središnje banke i osmišljeno za prikupljanje informacija o aktivnostima vezanim uz tu temu.*

*Glavni cilj je prikupiti podatke o već provedenim aktivnostima, onima koje su u tijeku i planirane te usporediti dobivene podatke.*

Anketna pitanja i ponuđeni odgovori su sljedeći:

1. *U kojem se geografskom području nalazi Vaša središnja banka? / What geographical area is your central bank situated at?*
  - a) *Zapadna Europa / West Europe*
  - b) *Sjeverna Europa / North Europe*
  - c) *Srednja Europa / Middle Europe*
  - d) *Južna Europa / South Europe*
  - e) *Jugoistočna Europa / Southeast Europe*
  - f) *Istočna Europa / East Europe*
2. *Koliko ima zaposlenika u Vašoj središnjoj banci? / How many people work in your central bank?*
  - a) *<200*
  - b) *201-500*
  - c) *>501*
3. *U tablici označite u kojoj su mjeri posljedice klimatskih promjena utjecale na makroekonomiju Vaše države u posljednjih deset godina. / Please indicate in the table below to what extent your macroeconomy has been affected by the physical consequences of climate change over past 10 years?*

	<i>Utjecaj nije značajan / Not in any significant way</i>	<i>Utjecaj malo značajan / Slightly significant</i>	<i>Utjecaj i nije i je značajan / Neutral</i>	<i>Utjecaj značajan / Significantly</i>	<i>Izniman utjecaj / Extraordinarily</i>
<i>Postupan rast razine mora / Gradual sea level rises</i>					
<i>Postupan rast temperature / Gradual temperature rises</i>					
<i>Požari / Fires</i>					
<i>Suše / Draughts</i>					
<i>Poplave / Floods</i>					
<i>Ciklone i uragani / Cyclones and</i>					

4. U tablici označite u kojoj mjeri smatrate da će posljedice klimatskih promjena utjecati na makroekonomiju Vaše države u narednih deset godina. / Please indicate in the table below to what extent you expect your macroeconomy to be affected by the physical consequences of climate change over the next ten years?

	<i>Utjecaj nije značajan / Not in any significant way</i>	<i>Utjecaj malo značajan / Slightly significant</i>	<i>Utjecaj i nije i je značajan / Neutral</i>	<i>Utjecaj značajan / Significantly</i>	<i>Izniman utjecaj / Extraordinarily</i>
<i>Postupan rast razine mora / Gradual sea level rises</i>					
<i>Postupan rast temperature / Gradual temperature rises</i>					
<i>Požari / Fires</i>					
<i>Suše / Draughts</i>					
<i>Poplave / Floods</i>					
<i>Ciklone i uragani / Cyclones and</i>					

5. Je li u mandatu Vaše institucije suzbijanje klimatskih promjena navedeno kao jedan od ciljeva? / Does your institution have a specific mandate to address the risks from climate change?
6. Postoji li u Vašoj instituciji tijelo koje koordinira poslovima koji se odnose na zelene politike? / Is there a body in your institution that coordinates activities related to green policies?
7. Ima li Vaša institucija klimatsku strategiju za potrebe bavljenja pitanjem klimatskih promjena na razini banke? / Does your institution have a climate strategy for dealing with the issue of climate change at the bank level?
8. Ima li Vaša institucija izrađenu poslovnu komunikacijsku strategiju za eksternu komunikaciju o klimatskim aktivnostima Vaše središnje banke? / Does your institution have a business communication strategy for its external communication about the climate activities?

9. *Provodi li Vaša institucija klimatska stresna testiranja? / Does your institution conduct climate stress tests?*
10. *Je li Vaša institucija procijenila vlastiti ugljični otisak? / Has your institution assessed its own carbon footprint?*
11. *Postoji li na nacionalnoj razini međuinstitucionalno tijelo koje se bavi klimatskim promjenama u kontekstu financijskog sustava? / Is there an inter-institutional body at the national level that deals with climate change in the context of financial system?*
12. *Vode li domaće poslovne banke računa o riziku od klimatskih promjena i katastrofa (Climate and Disaster Risk (CND) risk)? / Do domestic commercial credit institutions take into account climate and natural disaster risks (CND risks)?*
13. *Smatrate li da bi klimatski fizički i/ili tranzicijski rizici mogli utjecati na kamatne stope? / Does your institution consider that physical and/or transition impacts could affect the interest rates?*

U ovom potpoglavlju prvo su prikazani podaci o ispitanicima istraživanja prikupljenih temeljem odgovora vezanih uz nezavisne varijable istraživanja. Razdiobe odgovora prikazane su zaokretnim tablicama i tekstualno interpretirane.

Tablica 3: Zastupljenost središnjih banaka po zemljopisnim područjima Europe

<b>Zemljopisno područje</b>	<b>Središnje banke</b>	
Središnja Europa	6	37,50 %
Sjeverna Europa	3	18,75 %
Jugoistočna Europa	1	6,25 %
Južna Europa	4	25,00 %
Zapadna Europa	2	12,50 %
<b>Ukupni zbroj</b>	<b>16</b>	<b>100 %</b>

Izvor: Sistematizacija autorice

Tablica 3 prikazuje zastupljenost središnjih banaka u odnosu na zemljopisna područja Europe. Upitnik je dostavljen 21 središnjoj banci u sljedećim zemljopisnim područjima<sup>10</sup>:

*Srednja Europa:* Banka Slovenije (Slovenija), Deutsche Bundesbank (Njemačka), Eesti Pank (Estonija), Europska središnja banka, Hrvatska narodna banka (Hrvatska), Národná banka Slovenska (Slovačka), Oesterreichische Nationalbank (Austrija).

*Sjeverna Europa:* Bank of Lithuania (Litva), Latvijas Banka (Latvija), Suomen Pankki (Finska).

*Jugoistočna Europa:* Bank of Greece (Grčka), Central Bank of Cyprus (Cipar).

*Južna Europa:* Bank Ċentrali ta' Malta (Malta), Banco de España (Španjolska), Banca d'Italia (Italija), Banco de Portugal (Portugal).

<sup>10</sup> Središnje banke država članica Europske unije navedene su službenim nazivima i po abecednom redu.



*Zapadna Europa:* Banque de France (Francuska), Banque centrale du Luxembourg (Luksemburg), Bank of Ireland (Irska), De Nederlandsche Bank (Nizozemska), Nationale Bank van België (Belgija).

Anketnom upitniku je pristupilo ukupno 16 ispitanika od čega najveći broj čine središnje banke sa područja srednje Europe, njih šest odnosno 38%, a najmanji odaziv je iz Jugoistočne Europe odnosno anketu je ispunila jedna središnja banka.

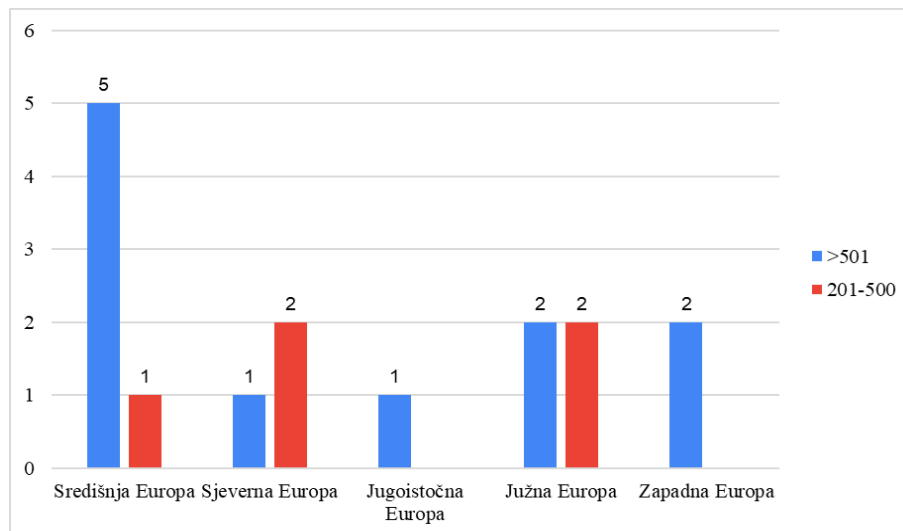
Tablica 4: Broj zaposlenika u središnjim bankama

Broj zaposlenika	Središnje banke	
> 501	11	68,75 %
201-500	5	31,25 %
<b>Ukupni zbroj</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>

Izvor: Sistematizacija autorice

Najveći broj središnjih banaka koje su pristupile ispunjavanju upitnika, njih 11 odnosno 69%, imaju više od 501 zaposlenih. Pet središnjih banaka čine 31% u ukupnom zbroju sa 201 do 500 zaposlenih. Niti jedna središnja banka nije se izjasnila da ima 200 i manje zaposlenika.

Grafikon 6: Broj zaposlenih u središnjim bankama u odnosu na zemljopisna područja



Izvor: Sistematizacija autorice

Grafikon 6 prikazuje broj zaposlenih u središnjim bankama za svako zemljopisno područje Europe. Iz prikazanog je vidljivo da se središnje banke sa najvećim brojem zaposlenih, a koje su pristupile istraživanju, nalaze na području srednje Europe. Njih je pet odnosno čine skoro polovicu, preciznije 45%, od ukupnog broja banaka. U istoj kategoriji prema broju zaposlenika najmanje banaka dolazi iz sjeverne i jugoistočne Europe, po jedna banka iz svake regije odnosno 9%. Od ukupnog broja 69% središnjih banaka čine one koje imaju više od 501 zaposlenika.

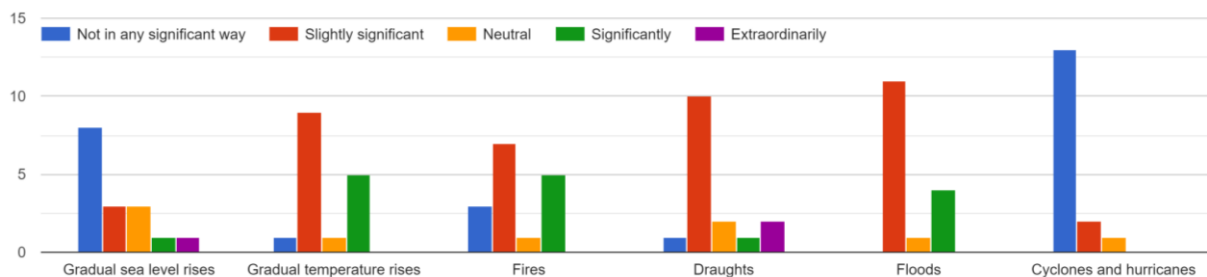
Središnje banke sa manjim brojem zaposlenika, od 201 do 500 zaposlenika, su u manjem broju pristupile ispunjavanju upitnika. Njih je svega pet odnosno 31% od ukupnog broja ispitanika. Tu skupinu čine po dvije središnje banke iz sjeverne i južne Europe (40% iz svake regije odnosno dvije banke) te jedna banka iz srednje Europe što čini 20% u ukupnom broju središnjih banaka sa brojem zaposlenika 201 do 500.

### 7.3 Utjecaj klimatskih rizika na makroekonomska kretanja

Drugi dio anketnog upitnika sadrži pitanja u kojima su ispitanicima odgovori ponuđeni u obliku linearnog mjerila, Likertove ljestice. Ona se odnose na ispitanikovu procjenu utjecaja klimatskih promjena, onih koje predstavljaju fizičke rizike, na makroekonomska kretanja u prethodnih 10 godina i u narednih 10 godina.

Grafikonom 7 su prikazani stavovi središnjih banaka u odnosu na utjecaj klimatskih promjena na makroekonomska kretanja u prethodnih 10 godina. Postupan rast temperature zraka, poplave i požare, središnje su banke označile značajnim klimatskim promjenama koje su utjecale na makroekonomske promjene njihovih država. Postupan rast razine mora te ciklone i uragani su označeni kao najbenignije klimatske promjene, sa vrlo malim utjecajem na makroekonomiju.

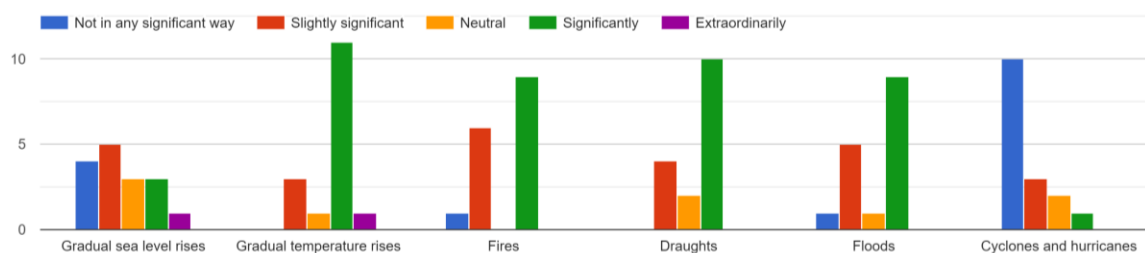
Grafikon 7: Utjecaj klimatskih promjena na makroekonomska kretanja u prethodnih 10 godina



Izvor: Sistematizacija autorice

Najmanji nivo utjecaja na makroekonomiju u narednih 10 godina, prema grafikonu 8, imat će pojave ciklona i uragana dok će daleko najveću opasnost predstavljati postupan rast temperature zraka, a zatim suše, požari te poplave.

Grafikon 8: Utjecaj klimatskih promjena na makroekonomska kretanja u narednih 10 godina

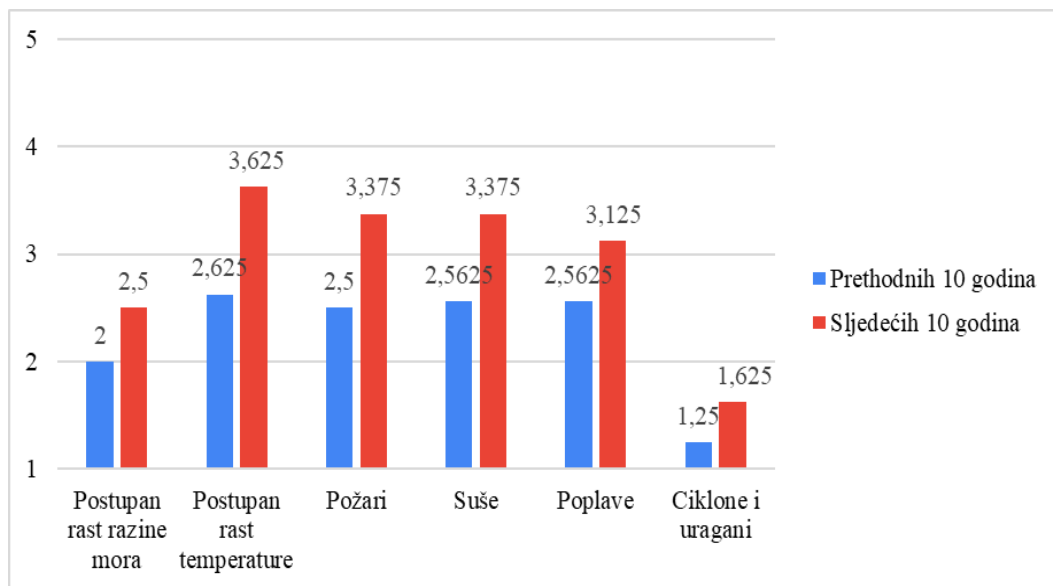


Izvor: Sistematizacija autorice

Postupan rast temperature zraka, požari i suše se javljaju kao vremenski događaji koji će imati najveće utjecaje na makroekonomska kretanja u narednih 10 godina u odnosu na prethodno desetljeće. Iako su postupan porast razine mora te ciklone i uragani označeni kao klimatske promjene sa najmanjim utjecajem, definitivno ih ne treba zanemariti. Naime, uzimajući u obzir geografsko područje pojedinih država koje su ispunjavale ovaj anketni upitnik, jasno je da većina njih nema doticajnih točaka sa takvim vremenskim pojavama. S druge strane, sve države imaju vjerojatnost biti svjedokom ubrzanog rasta temperature zraka, sve veće učestalosti i intenziteta požara, sve dugotrajnijih suša te sve većoj izloženosti poplavama. To svakako ukazuje na potrebu za poduzimanjem hitnih mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova, prilagodbu infrastrukture te jačanje mjera zaštite okoliša kako se ova predviđanja ne bi ostvarila.

Radi slikovitije komparacije dobivenih podataka, niži grafikon usporedno prikazuje podatke iz prethodnih prikaza, pritom uspoređujući aritmetičke sredine odgovora pojedinih klimatskih promjena.

Grafikon 9: Usporedni prikaz utjecaja klimatskih promjena na makroekonomska kretanja u prethodnih 10 godina i u narednih 10 godina



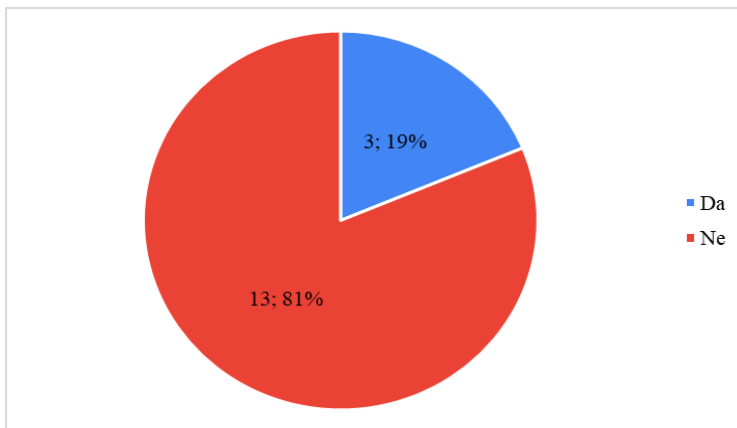
Izvor: Sistematizacija autorice

U Prilogu ovog rada prikazana je detaljna razdioba odgovora po ovim anketnim pitanjima u svrhu testiranja pomoćne hipoteze *klimatske promjene utječu na makroekonomska kretanja*.

#### 7.4 Interpretacija anketnih pitanja zatvorenog tipa

Treći dio anketnog upitnika sadrži pitanja zatvorenog tipa te se odnose na dobivanje uvida u koncepte središnjih banaka te razinu njihove uključenosti u proces klimatske tranzicije putem akcija koje poduzimaju na tu temu.

Mandat središnje banke odnosi se na pravni okvir i odgovornosti koje su joj dodijeljene. Mandat opisuje glavne ciljeve i zadatke središnje banke te utvrđuje njenu neovisnost u donošenju odluka u područjima monetarne i financijske stabilnosti. Najveći broj središnjih banaka kao svoje ciljeve navodi održavanje stabilnosti cijena i stabilnost tečaja. Ostali ciljevi mogu se odnositi na poticanje gospodarskog rasta, smanjenja zaposlenosti, a u novije vrijeme neke središnje banke su u svoje mandate uvrstile i suzbijanje klimatskih promjena kao jedan od ciljeva.

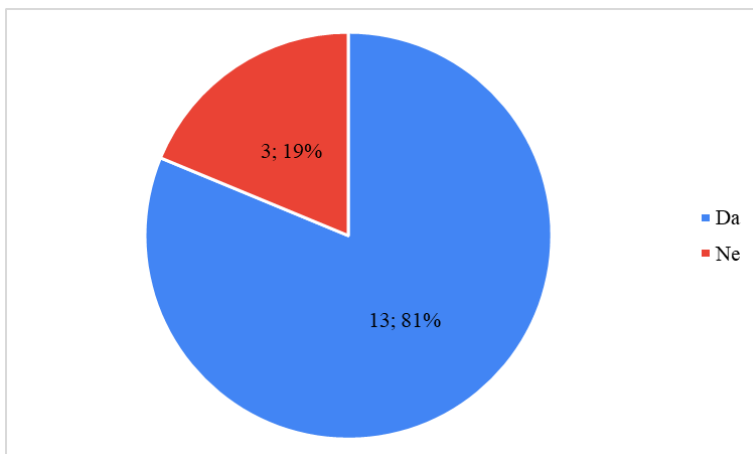


Grafikon 10: Odgovor na anketno pitanje: Je li u mandatu Vaše institucije suzbijanje klimatskih promjena navedeno kao jedan od ciljeva?

Izvor: Sistematizacija autorice

Na pitanje je li suzbijanje klimatskih promjena navedeno kao jedan od ciljeva Vaše institucije, tri središnje banke, odnosno 19%, ih je odgovorilo pozitivno, dok većina (trinaest središnjih banaka, odnosno 81%) u ovom trenutku nije uvrstilo klimatske promjene u svoje službene mandate. Iz prikazanog proizlazi da je 19% središnjih banaka Europe, aktivno posvećeno politikama usmjerenima na smanjenje negativnog utjecaja na okoliš. Može se pretpostaviti da ostalih 81% središnjih banaka prepoznaje klimatske promjene kao izazov s kojim se treba suočiti odnosno da provode određene mjere u svrhu ublažavanja financijskih posljedica koje bi klimatske promjene mogle imati na stabilnost cijena.

Posebna tijela u središnjim bankama koja koordiniraju poslovima zelenih politika mogu biti strukturirana na različite načine sa različitim spektrima ovlasti i zadataka. Oni mogu uključivati razvoj smjernica za buduće politike i poslovanje, suradnju s drugim institucijama i organizacijama, praćenje ekoloških rizika u financijskom sektoru, promicanje pozitivnih inicijativa za smanjenje ugljičnog otiska i razne druge aktivnosti usmjerene na postizanje održivog razvoja.



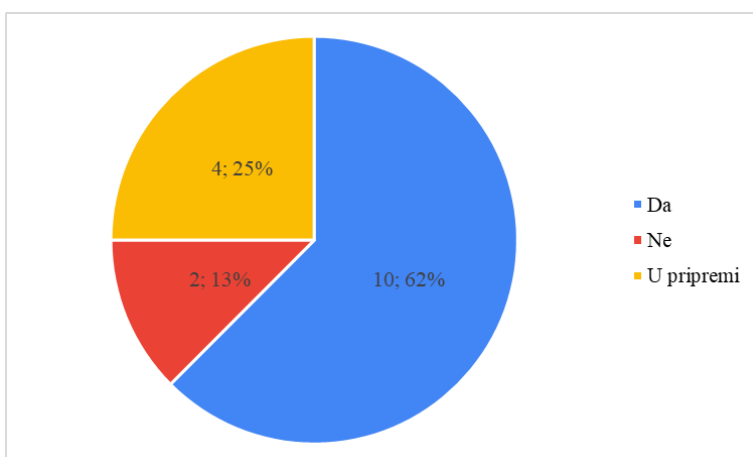
Grafikon 11: Odgovor na anketno pitanje: Postoji li u Vašoj instituciji tijelo koje koordinira poslovima koji se odnose na zelene politike?

Izvor: Sistematizacija autorice

Odgovori na ovo anketno pitanje sugeriraju da postoji značajan broj središnjih banaka, njih 13 (odnosno 81%) koje su prepoznale važnost zelenih politika. S druge strane, 19% banaka (njih tri) koje su se izjasnile da nemaju zasebno tijelo za koordinaciju zelenih politika, ne isključuje mogućnost da imaju druge mehanizme unutar institucije, podijeljene po različitim odjelima i/ili tijelima unutar banke. Izostanak posebnog tijela ne znači nužno da ta središnja banka ne posvećuje pažnju klimatskim promjenama i zelenim politikama, samo da ti poslovi mogu biti koordinirani na jedan drugačiji način.

Klimatske, kao i sve druge strategije, provode se putem akcijskih planova koji sadržavaju razradu konkretnih aktivnosti u određenom budućem razdoblju. Strategije mogu poticati suradnju s drugim financijskim i nefinancijskim institucijama, vladama i regulatornim tijelima. Klimatske strategije središnjih banaka najčešće su usmjerene na:

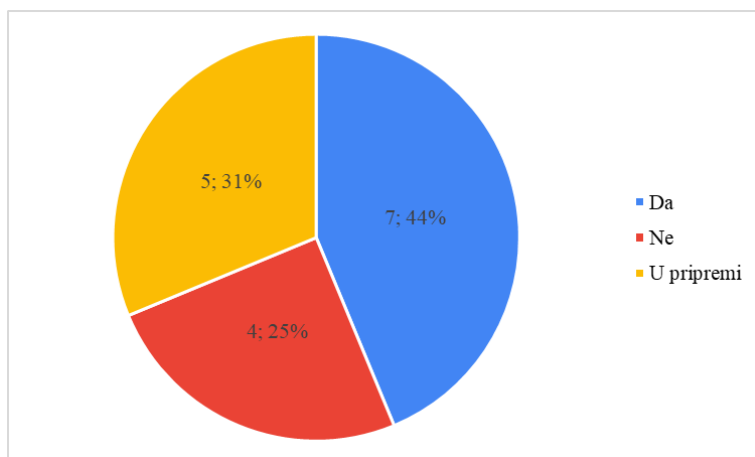
- upravljanje rizicima: identificiranjem, procjenom i upravljanjem rizicima u svrhu osiguranja financijske stabilnosti.
- održivu financijsku politiku: integriranje održivosti u politiku središnje banke, naprimjer: promicanje održivih financijskih proizvoda, poticanje izvještavanja o klimatskim rizicima i utjecaju banke na klimu.
- potporu tranziciji prema nisko ugljičnom gospodarstvu.



Grafikon 12: Odgovor na anketno pitanje: Ima li Vaša institucija klimatsku strategiju za potrebe bavljenja pitanjem klimatskih promjena na razini banke?

Izvor: Sistematizacija autorice

Grafikon prikazuje da većina središnjih banaka, 62% odnosno njih deset, posjeduje klimatsku strategiju te da će im se u skoroj budućnosti pridružiti još dvije središnje banke koju su trenutno u fazi pripreme klimatske strategije. Ta faza uključuje istraživanje, analizu i razvoj smjernica u svrhu osiguranja da strategija odgovara potrebama i ciljevima banke s jedne strane, kao i ciljevima održivosti s druge. Nasuprot tome, četiri banke, njih 25%, se izjasnilo da nemaju klimatsku strategiju niti su u fazi pripreme.



Grafikon 13: Odgovor na anketno pitanje: Ima li Vaša institucija izrađenu poslovnu komunikacijsku strategiju za eksternu komunikaciju o klimatskim aktivnostima Vaše središnje banke?

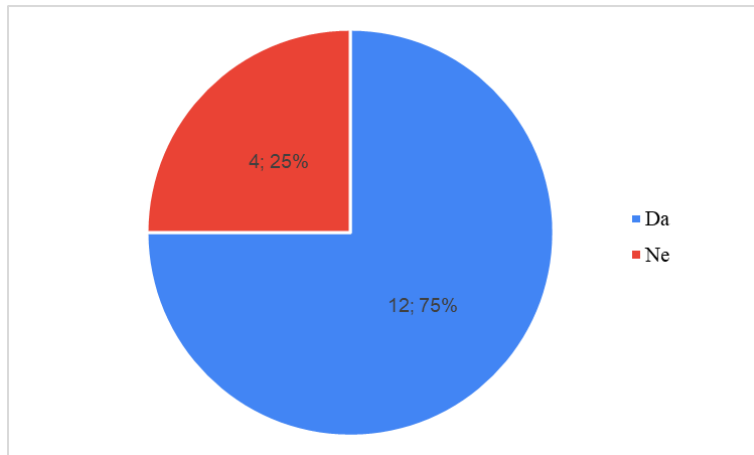
Izvor: Sistematizacija autorice

Odgovori prikazuju da je većina središnjih banaka, njih dvanaest odnosno 75% (zbroj središnjih banaka koje imaju gotovu komunikacijsku strategiju i onih koje su u fazi pripreme), prepoznala važnost komunikacije o klimatskim aktivnostima prema vanjskim dionicima. Poslovna komunikacijska strategija može imati nekoliko komponenti i ciljeva:

- transparentnost: naprimjer: redovnim izvještavanjem o postignućima, ciljevima, mjerama i rezultatima. Transparentnost pridonosi povjerenju javnosti i ostalih dionika u financijskom i drugim sektorima.
- informiranje i educiranje: naprimjer: prikaz uloge središnje banke u procesu klimatske tranzicije, politika koje provodi, suradnja s drugim institucijama kao i podrška održivim inicijativama. Informiranje i educiranje mogu pomoći u jačanju svijesti o klimatskim pitanjima, kao i važnosti financijskog sektora u rješavanju tih izazova.
- utjecaj: komunikacijskom strategijom središnje banke mogu imati utjecaj na ostale dionike u smislu zagovaranja održivih politika te razmjene iskustava.

Poslovnom komunikacijskom strategijom za eksternu komunikaciju središnja banka može pomoći u jačanju povjerenja i svijesti te potaknuti promjene prema održivijem financijskom sektoru.

U redovnoj publikaciji Hrvatske narodne banke (Financijska stabilnost 22) klimatska stresna testiranja definirana su kao provođenje testiranja otpornosti na stres kojim se ispituje otpornost kreditnih institucija tijekom hipotetskih, iznimno nepovoljnih makroekonomskih i financijskih kretanja koja predstavljaju malo vjerojatnu, ali moguću materijalizaciju sistemskih rizika ocijenjenih relevantnima za poslovanje bankarskog sektora.



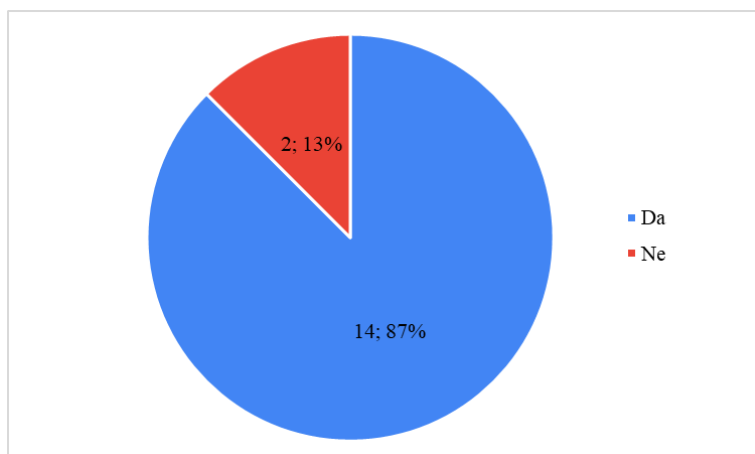
Grafikon 14: Odgovor na anketno pitanje: Provodi li Vaša institucija klimatska stresna testiranja?

Izvor: Sistematizacija autorice

Putem klimatskih stres-testova, banke mogu procijeniti kako bi ekstremni klimatski scenariji mogli utjecati na financijski sektor. Dodatno, provođenje takvih testova pomaže u identifikaciji potencijalnih ranjivosti i rizika te rezultati testa usmjeravaju središnje banke u svojim budućim nadzornim i regulatornim aktivnostima, a sa krajnjim ciljem održavanja financijske stabilnosti. Također, dobivene informacije središnje banke mogu koristiti pri upravljanju dugoročnim rizicima.

Proces provođenja klimatskih stres-testova može biti složen pa to može biti razlogom zašto ih neke središnje banke ne provode. Svakako je dobar pokazatelj 75% središnjih banaka koje to ipak čine.

Analiza ugljičnog otiska poslovanja predstavlja kvantifikaciju i mjerenje stakleničkih plinova koje proizvodi određeni subjekt, u ovom slučaju središnja banka. Stručne službe prikupljaju i analiziraju podatke o emisijama CO<sub>2</sub> i drugih stakleničkih plinova povezanih s poslovanjem banke, kao naprimjer potrošnja energije, putovanja, upravljanje imovinom i slično. Uvidom u vlastiti ugljični otisak identificiraju se glavni izvori emisija stakleničkih plinova te se temeljem tih saznanja mogu implementirati strategije za njihovo smanjivanje kao i poboljšanje energetske učinkovitosti. Nadalje, procjena ugljičnog otiska može poslužiti kao temelj za postavljanje ciljeva i praćenje napretka. Dodatno, analizom i procjenom vlastitog ugljičnog otiska, središnja banka može motivirati i potaknuti druge institucije u istom smjeru.

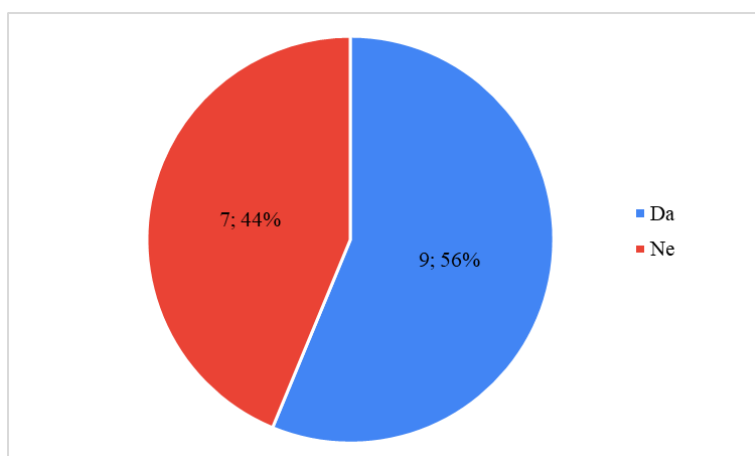


Grafikon 15: Odgovor na anketno pitanje: Je li Vaša institucija procijenila vlastiti ugljični otisak?

Izvor: Sistematizacija autorice

Optimistična je brojka od 87% koja pokazuje da je 14 središnjih banaka koje su pristupile anketnom upitniku, procijenilo vlastiti ugljični otisak. Može se zaključiti da su središnje banke prepoznale važnost preuzimanja odgovornosti za vlastite emisije stakleničkih plinova. Središnje banke koje su se izjasnile da nisu procijenile vlastiti ugljični otisak su u manjini, 13% odnosno tek dvije banke. Za pretpostavku je da se, u ovom trenutku, još nisu posvetile ovom pitanju ili nisu razvile kapacitete i/ili resurse za takvu analizu.

Međuinstitucionalna tijela koja se bave klimatskim promjenama u kontekstu financijskog sustava su organizacije ili inicijative koje okupljaju različite institucije, naprimjer središnje banke, ministarstva financija, nadzorne agencije i druga relevantna tijela. Njihova svrha je koordinirati i usmjeravati aktivnosti vezane za njihov djelokrug rada. Međuinstitucionalna tijela svojom organizacijom omogućuju bolju koordinaciju između različitih institucija dijeljenjem informacija, izradom smjernica i usklađivanjem aktivnosti, razmjenom iskustava, a sve u svrhu dosljednog i učinkovitog rješavanja klimatskih rizika. Dodatno, svojim djelovanjem mogu olakšati suradnju između financijskog i nefinancijskog sektora što je izrazito važno jer rješavanje pitanja klimatskih promjena zahtjeva multidisciplinarni pristup i suradnju.

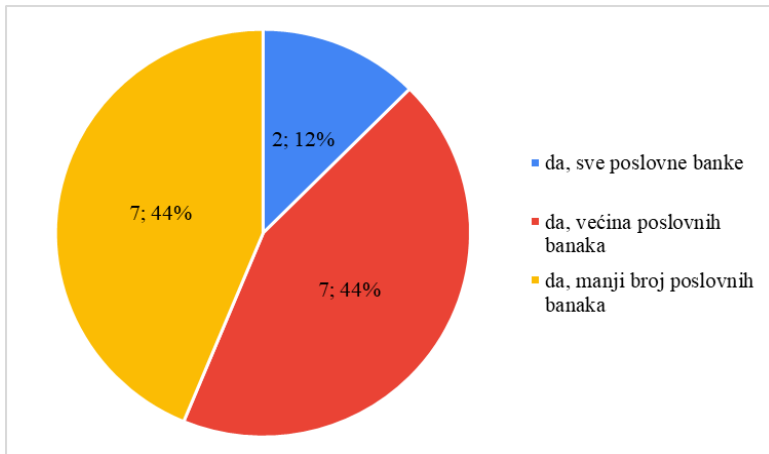


Grafikon 16: Odgovor na anketno pitanje: Postoji li na nacionalnoj razini međuinstitucionalno tijelo koje se bavi klimatskim promjenama u kontekstu financijskog sustava?

Izvor: Sistematizacija autorice



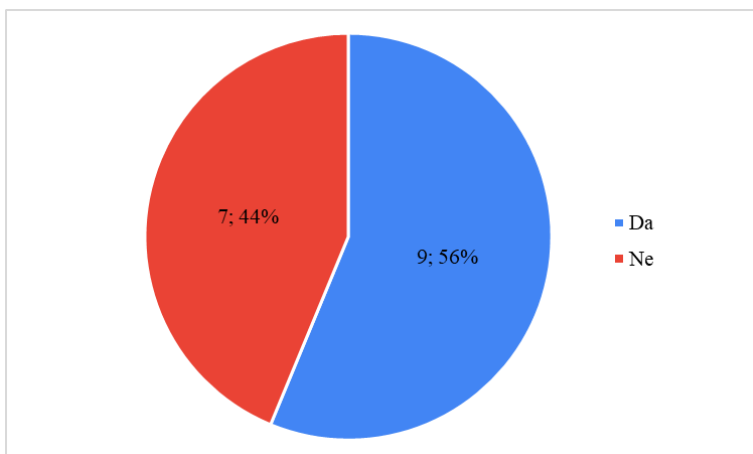
Rezultati ankete pokazuju da su države podijeljene otprilike na pola u uspostavi ovih međuinstitucionalnih tijela. Naime, 56% središnjih banaka (odnosno njih devet) izjasnilo se da u njihovim državama postoji takvo tijelo na nacionalnoj razini, dok se njih 44% (odnosno sedam središnjih banaka) izjasnilo suprotno.



Grafikon 17: Odgovor na anketno pitanje: Vode li domaće poslovne banke računa o riziku od klimatskih promjena i katastrofa Climate and Disaster Risk (CND) risk)?

Izvor: Sistematizacija autorice

Iz odgovora na ovo pitanje može se zaključiti da je gotovo neznan postotak (12%) država u kojima sve poslovne banke vode računa o riziku od klimatskih katastrofa. Ipak, ohrabrujući je podatak da u ostalim državama postoji većina odnosno manji broj poslovnih banaka (u oba slučaja 44%, sedam središnjih banaka) kojima su klimatska pitanja u fokusu poslovanja, a posebice jer niti jedna središnja banka nije odabrala ponuđeni negativan odgovor. Ove brojke bi mogle ukazivati na to da domaće banke, u manjoj ili većoj mjeri, prepoznaju važnost razumijevanja i upravljanja klimatskim rizicima. Poslovne banke mogu poduzimati razne aktivnosti kako bi se nosile s klimatskim promjenama: integriranje klimatskih faktora u svoje procjene rizika, prilagodba kreditnih politika, poticanje održivih ulaganja i financiranje projekata koji za cilj imaju smanjenje emisije stakleničkih plinova.



Grafikon 18: Odgovor na anketno pitanje: Smatrate li da bi klimatski fizički i/ili tranzicijski rizici mogli utjecati na kamatne stope?

Izvor: Sistematizacija autorice

Devet središnjih banaka odnosno 56% smatra da bi klimatski rizici, bilo fizički, bilo tranzicijski, mogli utjecati na kamatne stope. Moguće je pretpostaviti da su te institucije prepoznale potrebu integriranja klimatskih faktora u svoje modele procjene rizika i upravljanja. S druge strane, sedam središnjih banaka odnosno 44% ne vide izravan utjecaj klimatskih rizika na kamatne stope. U svakom slučaju, od velikog je značaja da sve banke razmotre i prilagode svoje poslovne strategije kako bi se uspješno nosile s rizicima i učinkovito pružale održivu financijsku podršku gospodarstvu.

## **8. ZAKLJUČAK**

Posljednjih petnaestak godina bankarski je sustav popravljao posljedice globalnih financijskih kriza, a sada je dio svog fokusa usmjerio na dugoročni izazov osnaživanja financijskog sustava u smislu otpornosti na utjecaje klimatskih promjena.

Ovim radom prikazana je važna uloga središnjih banaka u procesu klimatske tranzicije i borbi protiv klimatskih promjena. Njihova zadaća nije ograničena samo na financijski sektor, nego se odnosi na cjelokupnu ekonomsku politiku. Stoga je važno da središnje banke uzmu u obzir održivost svojih politika i prilagode svoje aktivnosti kako bi se postigao konačan cilj – ugljična neutralnost.

Klimatske promjene su rizik za financijski sustav. Temeljem provedenog istraživanja zaključuje se da su središnje banke vrlo svjesne rizika koje klimatske promjene predstavljaju te, slijedom toga, provode politike i aktivnosti kojima pridonose u borbi za održivo gospodarstvo. U skladu s time te s ciljem što veće učinkovitosti u tom procesu mnoge središnje banke su osnovale zasebna tijela koja se bave klimatskim pitanjima – ona izrađuju izračune, studije i dokumente, prate stanje emisija CO<sub>2</sub>, predlažu mjere za smanjenje emisija i stakleničkih plinova, analiziraju ugljične otiske svojih matičnih banaka, provode klimatske stres-testove, surađuju s drugim tijelima i stručnjacima i slično. Većina središnjih banaka ima izrađenu klimatsku strategiju, dokument koji je nit vodilja prema krajnjem cilju. A kako bi u sve to uključile što širu zajednicu te pritom i obznanile svoje politike i planove, većina banaka ima (ili je u fazi izrade) komunikacijsku strategiju prema trećim stranama.

Svi naponi središnjih banaka, oni koji su već učinjeni i oni koji tek slijede, osmišljeni su sa svrhom smanjenja emisije stakleničkih plinova, prelaska na niskougljično gospodarstvo te očuvanja okoliša, s krajnjim ciljem očuvanja stabilnosti cijena i financijske sigurnosti kao glavnog mandata središnjih banaka. Unatoč svjesnosti o ograničenjima ekonomskih modela i politika koje su u mogućnosti provoditi središnje banke, a koje možda neće sasvim točno predvidjeti ekonomski i financijski učinak klimatskih promjena zbog velike složenosti njihovih

pojava, najbolji znanstveni savjeti sugeriraju da je potrebno neodgodivo djelovanje za prilagodbu i ublažavanje klimatskih promjena.

Zaključno, financijska stabilnost i klimatske promjene dvije su međusobno povezane teme. Ovim radom dotaknute su neke od njih te se pomnijim razmišljanjem otvaraju mnoga dodatna pitanja kao poticaj za daljnja istraživanja, no u svjetlu golemih izazova koji su pred nama, može se zaključiti da je za njihovo svladavanje potrebno mobilizirati sve dostupne kapacitete za borbu protiv klimatskih promjena.

## LITERATURA

- Bolton, Despres, Pereira Da Silva, Samama, Svartzman (2020.), " *The green swan Central banking and financial stability in the age of climate change*". Preuzeto sa: [Bank for International Settlements](#) (pristupljeno: 15. svibnja 2023.)
- Dumičić, Lang, Švaljek (2022.), *Financijska stabilnost* 22 (53-56). Preuzeto sa: [Hrvatska narodna banka](#), Hrvatska narodna banka: Zagreb (pristupljeno 13. svibnja 2023.)
- Dumičić, M. (2015.) Pregledi P-26: "Kratik uvod u svijet makroprudencijalne politike", Zagreb: Hrvatska narodna banka
- Europska komisija, "Uzroci klimatskih promjena". Preuzeto sa: [Europska komisija](#) (pristupljeno: 20. svibnja 2023.)
- Europska središnja banka (2020.), "Vodič o klimatskim i okolišnim rizicima. Nadzorna očekivanja povezana s upravljanjem rizicima i objavama". Preuzeto sa: [Europska središnja banka](#) (pristupljeno: 8. lipnja 2023. )
- Guindos, de Luis (2021.), "Shinning a light on climate risks: the ECB's economy-wide climate stress test". Preuzeto sa: [European Central Bank](#) (pristupljeno: 20. lipnja 2023.)
- Hrvatska narodna banka (2021.), "Hrvatska narodna banka – nova članica Mreže za ozelenjivanje financijskog sustava". Preuzeto sa: [Hrvatska narodna banka](#) (pristupljeno: 28. lipnja 2023.)
- Međuvladin panel o klimatskim promjenama (2022.), "Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty". Preuzeto sa: [The Intergovernmental Panel on Climate Change](#) (pristupljeno: 10. lipnja 2023.)
- Europska agencija za okoliš (2023.), "Climate related economic losses". Preuzeto sa: [Eurostat](#) (pristupljeno: 18. svibnja 2023.)
- Mreža za ozelenjivanje financijskog sustava (2019.), "A call for action Climate change as a source of financial risk". Preuzeto sa: [NGFS](#) (pristupljeno: 27. svibnja 2023.)
- Mreža za ozelenjivanje financijskog sustava (2020c), "Climate change and monetary policy, Initial takeaways". Preuzeto sa: [NGFS](#) (pristupljeno: 27. svibnja 2023.)
- Mreža za ozelenjivanje financijskog sustava (2023.) "Charter of the Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System (NGFS)". Preuzeto sa: [NGFS](#) (pristupljeno: 27. svibnja 2023.)

- Our World in Data, *razni grafikoni*, [Our World in Data](#) (pristupljeno: svibanj-srpanj 2023.)
- Službeni list Europske unije (2016.) "*Pariški sporazum (prijevod)*". Preuzeto sa: [Službeni list Europske unije](#) (pristupljeno: 6. travnja 2023.)
- Lang, M., Švaljek, S., Ivanov, M. (2020.), 26th Dubrovnik Economic Conference: "*The Wave Has Risen: Central Banks' Response to Climate Change*". Preuzeto sa: [Hrvatska narodna banka](#) (pristupljeno: 1. srpnja 2023.)

## POPIS TABLICA

Tablica 1: Klasifikacija klimatskih i ekoloških rizika s primjerima

Tablica 2: Funkcije središnjih banaka povezane sa klimatskim aktivnostima

Tablica 3: Zastupljenost središnjih banaka po zemljopisnim područjima Europe

Tablica 4: Broj zaposlenika u središnjim bankama

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1: Porast prosječne temperature na svjetskoj razini

Grafikon 2: Globalne emisije stakleničkih plinova i scenariji zagrijavanja

Grafikon 3: Ekonomski gubici povezani s klimatskim promjenama na području Europske Unije

Grafikon 4: Promjene u emisijama CO<sub>2</sub> i bruto domaćeg proizvoda na svjetskoj razini

Grafikon 5: Ukupne ekonomske štete od katastrofa i njihov udio u bruto domaćem proizvodu

Grafikon 6: Broj zaposlenih u središnjim bankama u odnosu na zemljopisna područja

Grafikon 7: Utjecaj klimatskih promjena na makroekonomska kretanja u prethodnih 10 godina

Grafikon 8: Utjecaj klimatskih promjena na makroekonomska kretanja u narednih 10 godina

Grafikon 9: Utjecaj klimatskih promjena na makroekonomska kretanja u prethodnih 10 godina i u narednih 10 godina

Grafikon 10: Odgovor na anketno pitanje: Je li u mandatu Vaše institucije suzbijanje klimatskih promjena navedeno kao jedan od ciljeva?

Grafikon 11: Odgovor na anketno pitanje: Postoji li u Vašoj instituciji tijelo koje koordinira poslovima koji se odnose na zelene politike?

Grafikon 12: Odgovor na anketno pitanje: Postoji li u Vašoj instituciji tijelo koje koordinira poslovima koji se odnose na zelene politike?

Grafikon 13: Odgovor na anketno pitanje: Ima li Vaša institucija izrađenu poslovnu komunikacijsku strategiju za eksternu komunikaciju o klimatskim aktivnostima Vaše središnje banke?

Grafikon 14: Odgovor na anketno pitanje: Provodi li Vaša institucija klimatska stresna testiranja?

Grafikon 15: Odgovor na anketno pitanje: Je li Vaša institucija procijenila vlastiti ugljični otisak?

Grafikon 16: Odgovor na anketno pitanje: Postoji li na nacionalnoj razini međuinstitucionalno tijelo koje se bavi klimatskim promjenama u kontekstu financijskog sustava?

Grafikon 17: Odgovor na anketno pitanje: Vode li domaće poslovne banke računa o riziku od klimatskih promjena i katastrofa (Climate and Disaster Risk (CND) risk)?

Grafikon 18: Smatrate li da bi klimatski fizički i/ili tranzicijski rizici mogli utjecati na kamatne stope?

## DODATAK

E-poruka ispitanicima sa zamolbom za ispunjavanje anketnog upitnika:

Datum: 9. ožujak 2023.
Predmet: Central banks in the climate transition process survey
<p>Dear xy,</p> <p>I am contacting you in regards to the short <a href="#">survey</a> on the role of central banks in the process of climate transition towards carbon neutrality that I am conducting as a student of "International Relations" at Libertas International University in Zagreb, Croatia. As a central bank employee I am very interested in the climate related topics and hence the inspiration for this research.</p> <p>The purpose of this survey is to gather information that will describe the ways in which central banks are involved in the climate transition process and the impact of climate change on macroeconomic trends. The collected data will be used for the purpose of writing a research paper at the university and as part of my bachelor's thesis.</p> <p>The survey is available at the following <a href="#">link</a>. Time required to fill out this survey is about 10 minutes. Please feel free to share <a href="#">this link</a> with colleague(s) in your institution if you judge necessary.</p> <p>You are kindly invited to send your answers by Wednesday, 15th March 2023. Individual answers will not be distributed as they are anonymous. All gathered information will be processed in accordance with research ethics.</p> <p>I would truly appreciate and would be most grateful for your feedback on this matter. If you have any questions about this survey, please do not hesitate to send me an e-mail to <a href="mailto:biljana.balog@hnb.hr">biljana.balog@hnb.hr</a>.</p> <p>Sincerely, Biljana Balog</p>

Anketni upitnik – snimke zaslona:

## The role of central banks in the process of climate transition towards carbon neutrality

Thank you for taking the time to complete this survey. It is very much appreciated.

The survey on the role of central banks in the climate transition process is a statistical survey focused on European central banks and designed to gather information on the activities related to that topic.

The main goal is to collect data on the already-implemented activities, the ones in progress, and the ones planned, as well as to compare the data obtained.

1. What geographical area is your central bank situated at? \*

- Western Europe
- Northern Europe
- Central Europe
- Southern Europe
- Southeast Europe
- Eastern Europe

2. How many employees work in your central bank

- <200
- 201-500
- >501

3. Please indicate in the table below to what extent macroeconomy of your country has been affected by the physical consequences of climate change over past 10 years? \*

	Not in any sign...	Slightly signific...	Neutral	Significantly	Extraordinarily
Gradual sea lev...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gradual temper...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Draughts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Floods	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cyclones and h...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## PRILOG

### ANALIZA ISTRAŽIVAČKOG RADA

#### *Opis razdiobe odgovora za testiranje hipoteze*

Glavni je naglasak istraživanja bio na opisivanju i analizi prikupljenih odgovora na pitanja vezanih uz zavisne varijable istraživanja. Razdiobe odgovora prikupljenih tim pitanjima prikazane su tablicama s vrijednostima pokazatelja deskriptivne statistike te tekstualno interpretirane.

Pokazatelji deskriptivne statistike korišteni u ovom radu su:

- **dominantna vrijednost** koja označava vrijednost u skupu podataka koja se najčešće pojavljuje;
- **broj ponavljanja dominantne vrijednosti** je broj koji označava koliko puta se dominantna vrijednost pojavila u određenom skupu podataka.
- **minimum** je najmanja vrijednost u skupu podataka.
- **donji kvartil** je vrijednost koja dijeli nižu četvrtinu podataka (prvih 25%) od gornje tri četvrtine podataka (drugih 75%).
- **medijan** je središnja vrijednost skupa podataka koji ga dijeli na jednak broj vrijednosti.
- **gornji kvartil** je vrijednost koja dijeli višu četvrtinu podataka (prvih 25%) od donje tri četvrtine podataka (drugih 75%).
- **maksimum** je najveća vrijednost u skupu podataka.

raspon varijacije je razlika između najveće i najmanje vrijednosti u skupu podataka.

- **interkvartil** je razlika između gornjeg i donjeg kvartila odnosno apsolutna mjera raspršenosti središnjih 50% odgovora.
- **koeficijent kvartilne devijacije, tj.**, kvartilna devijacija je varijabilnost središnjih 50% odgovora, odnosno relativna mjera raspršenosti središnjih 50%.
- **aritmetička sredina** je prosječna vrijednost skupa podataka dobivena zbrajanjem svih vrijednosti i dijeljenjem s ukupnim brojem vrijednosti u skupu.
- **varijanca** je mjera raspršenosti skupa podataka koja pokazuje prosječno kvadratno odstupanje od aritmetičke sredine.
- **standardna devijacija** je kvadratni korijen varijance.
- **koeficijent varijacije** je omjer standardne devijacije i aritmetičke sredine izražen u postocima.
- **koeficijent asimetrije** je mjera asimetrije skupa koja pokazuje koliko je skup podataka nagnut ulijevo ili udesno u odnosu na aritmetičku sredinu.
- **koeficijent zaobljenosti** je mjera zaobljenosti skupa podataka koja pokazuje koliko su ekstremne vrijednosti u odnosu na ostatak skupa.

Pomoćna hipoteza *klimatske promjene utječu na makroekonomska kretanja* testirana je temeljem odgovora svih ispitanika na anketna pitanja broj 3 i 4.

Vrijednosti varijabli deskriptivne statistike prikazane su usporedno za odgovore na oba pitanja, zasebno podijeljena prema klimatskoj promjeni. Broj opažanja u svim odgovorima je 16.

Tablica 5 prikazuje razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja postupnog rasta razine mora na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina.

Vrijednost varijable *dominantna vrijednost* je 1 odnosno 2 što znači da ispitanici smatraju da postupan rast razine mora nije značajno utjecao na makroekonomska kretanja u proteklih deset godina odnosno da će u narednih deset godina taj utjecaj biti malo značajan. Za takav odgovor odlučilo se 8 odnosno 5 ispitanika što predstavlja *broj ponavljanja dominantne vrijednosti*. Vrijednost varijable *minimum* je 1 što znači da postoje ispitanici koji su za pretpostavku iz anketnih pitanja odabrali odgovor *Utjecaj nije značajan*. Vrijednost varijable *maksimum* je 5 što znači da postoje ispitanici koji su odabrali odgovor *Izniman utjecaj*.

Vrijednost varijable *medijan* iznosi 2 u odgovorima na oba pitanja što znači da je 50% ispitanika odabralo odgovore *Utjecaj nije značajan* i *Utjecaj je malo značajan* dok je druga polovica ispitanika odabrala odgovore *Utjecaj i je i nije značajan*, *Utjecaj je značajan* i *Izniman utjecaj*.



Tablica 5: Vrijednosti deskriptivne statistike za razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja postupnog rasta razine mora na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina

Pokazatelj deskriptivne statistike	Proteklih 10 godina	Narednih 10 godina
Broj opažanja	16	16
Dominantna vrijednost	1	2
Broj ponavljanja dominantne vrijednosti	8	5
Minimum	1	1
Donji kvartil	1	2
Medijan	2	2
Gornji kvartil	3	3
Maksimum	5	5
Raspon varijacije	4	4
Interkvartil	2	1
Koeficijent kvartilne devijacije	0,5	0,3
Aritmetička sredina	2	2,5
Varijanca	1,6	1,6
Standardna devijacija	1,2649	1,2649
Koeficijent varijacije	63%	51%
Koeficijent asimetrije	1,1294	0,4518
Koeficijent zaobljenosti	0,4945	-0,7898

Izvor: Sistematizacija autorice

Vrijednost varijable *aritmetička sredina* je 2 odnosno 2,5 što znači da je većina ispitanika izabrala odgovor *Utjecaj nije značajan* na pitanje broj 3 odnosno *Utjecaj je malo značajan* na pitanje broj 4.

Vrijednost varijable *varijanca* odnosno prosječno kvadratno odstupanje od aritmetičke sredine je 1,6, a vrijednost varijable *standardna devijacija* odnosno prosječno odstupanje od aritmetičke sredine je 1,2649.

Vrijednost varijable *koeficijent zaobljenosti* iznosi 0,4945 na pitanje broj 3 što znači da je zaobljenost izduženija u odnosu na normalnu, odnosno Gaussovu razdiobu. Na pitanje broj 4, koeficijent zaobljenosti iznosi -0,7898 što znači da je zaobljenost spljoštenija u odnosu na Gaussovu razdiobu.

Tablica 6 prikazuje razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja postupnog rasta temperature zraka na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina.

*Dominantna vrijednost* u odgovoru na pitanje koje se odnosi na utjecaj postupnog rasta temperature zraka u proteklih 10 godina iznosi 2 što znači da je većina ispitanika odabrala odgovor *Utjecaj malo značajan* odnosno točan broj ispitanika (varijabla *ponavljanje dominantne vrijednosti*) je 9. Utjecaj porasta temperature zraka na makroekonomska kretanja u narednih 10 godina *dominantna vrijednost* odgovora je 4 što znači da je većina ispitanika (njih 11 što je i broj

ponavljanja dominantne vrijednosti) izabralo odgovor *Utjecaj značajan*.

Obzirom da vrijednosti *minimuma* iznose 1 odnosno 2, zaključuje se kako postoje ispitanici koji su na postavljena pitanja odabrali odgovore *Utjecaj nije značajan* odnosno *Utjecaj malo značajan*, dok se zbog vrijednosti *maksimuma* 4 i 5 može zaključiti da postoje i ispitanici koji su odabrali odgovore *Utjecaj značajan* (u proteklih 10 godina) i *Izniman utjecaj* (u narednih 10 godina).

Tablica 6: Vrijednosti deskriptivne statistike za razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja postupnog rasta temperature zraka na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina

<b>Pokazatelj deskriptivne statistike</b>	<b>Proteklih 10 godina</b>	<b>Narednih 10 godina</b>
Broj opažanja	16	16
Dominantna vrijednost	2	4
Broj ponavljanja dominantne vrijednosti	9	11
Minimum	1	2
Donji kvartil	2	4
Medijan	2	4
Gornji kvartil	4	4
Maksimum	4	5
Raspon varijacije	3	3
Interkvartil	2	0
Koeficijent kvartilne devijacije	0,3	0,0
Aritmetička sredina	2,625	3,6250
Varijanca	1,05	0,7833
Standardna devijacija	1,0247	0,8851
Koeficijent varijacije	39%	24%
Koeficijent asimetrije	0,4647	-1,0921
Koeficijent zaobljenosti	-1,3376	0,3283

Izvor: Sistematizacija autorice

Vrijednost varijable *medijan* iznosi 2 odnosno 4 što znači da je razdioba odgovora ispitanika takva da je 50% ispitanika u pitanju broj 3 odabralo odgovor *Utjecaj nije značajan* i *Utjecaj malo značajan*, a preostalih 50% je odabralo odgovore *Utjecaj i nije i je značajan*, *Utjecaj značajan* i *Izniman utjecaj*. U pitanju broj 4 je situacija značajno drugačija jer je 50% ispitanika odabrala odgovore *Utjecaj nije značajan*, *Utjecaj malo značajan*, *Utjecaj i nije i je značajan*, *Utjecaj značajan* dok je drugih 50% odabralo odgovor *Utjecaj značajan*.

Vrijednost varijable *aritmetička sredina* iznosi 2,625 odnosno 3,6250 što znači da je većina ispitanika izabrala odgovor *Utjecaj malo značajan* odnosno *Utjecaj značajan*.

Vrijednost prosječnog kvadratnog odstupanja od aritmetičke sredine, odnosno *varijanca*, iznosi 1,05 odnosno 0,7833, a vrijednost *standardne devijacije* kao prosječnog odstupanja od aritmetičke sredine iznosi 1,0247 odnosno 0,8851.

Koeficijent zaobljenosti za pitanje broj 3 iznosi -1,3376 što pokazuje spljoštenu distribuciju u odnosu na normalnu, Gaussovu krivulju. Za pitanje broj 4 koeficijent zaobljenosti iznosi 0,3283 iz čega se zaključuje kako je distribucija, odnosno njezin vrh šiljastiji od vrha krivulje normalne distribucije.

Tablica 7 prikazuje razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja požara na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina.

Dominantna vrijednost u odgovoru na pitanje koje se odnosi na utjecaj u proteklih 10 godina iznosi 2 što znači da je većina ispitanika odabrala odgovor *Utjecaj malo značajan* odnosno točan broj ispitanika (varijabla *ponavljanje dominantne vrijednosti*) je 7. Utjecaj požara na makroekonomska kretanja u narednih 10 godina *dominantna vrijednost* odgovora je 4 što znači da je većina ispitanika (njih 9 što je i broj *ponavljanja dominantne vrijednosti*) izabralo odgovor *Utjecaj značajan*.

Varijable *minimum* i *maksimum* pokazuju vrijednosti 1 i 4 za oba odgovora što znači da su zastupljeni svi odgovori izuzev odgovora *Izniman utjecaj*.

Tablica 7: Vrijednosti deskriptivne statistike za razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja požara na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina

<b>Pokazatelj deskriptivne statistike</b>	<b>Proteklih 10 godina</b>	<b>Narednih 10 godina</b>
Broj opažanja	16	16
Dominantna vrijednost	2	4
Broj ponavljanja dominantne vrijednosti	7	9
Minimum	1	1
Donji kvartil	2	2
Medijan	2	4
Gornji kvartil	4	4
Maksimum	4	4
Raspon varijacije	3	3
Interkvartil	2	2
Koeficijent kvartilne devijacije	0,3	0,3
Aritmetička sredina	2,5	3,0625
Varijanca	1,3333	1,2625
Standardna devijacija	1,1547	1,1236
Koeficijent varijacije	46%	37%
Koeficijent asimetrije	0,2969	-0,4595
Koeficijent zaobljenosti	-1,4110	-1,6651

Izvor: Sistematizacija autorice

*Medijalna vrijednost* iznosi 2 odnosno 4 što ukazuje da je 50% ispitanika utjecaj požara na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina ocijenilo kao neznačajan i malo značajan, a drugih 50% ispitanika je taj utjecaj označilo neutralan, značajan i izniman. Po istom pitanju

narednih 10 godina, 50% ispitanika je utjecaje požara na makroekonomska pitanja ocijenilo neznačajnim, malo značajnim te neutralnim, a drugih 50% ispitanika je taj utjecaj označilo značajnim.

Vrijednost *aritmetičke sredine* je 2,5 odnosno 3,0625 što znači da je većina ispitanika utjecaj požara na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina označilo neznačajnim, malo značajnim te neutralnim, a utjecaj u narednih 10 godina označilo neutralnim i značajnim.

Prosječno odstupanje od aritmetičke sredine, odnosno vrijednost *standardne devijacije* iznosi 1,1547 odnosno 1,1236, a vrijednost prosječnog kvadratnog odstupanja od aritmetičke sredine, tj. varijanca iznosi 1,3333 odnosno 1,2625.

Vrijednost koeficijenta varijacije iznosi 46% odnosno 37% što pokazuje da je ona umjerena.

Vrijednost *koeficijenta zaobljenosti* iznosi -1,4110 odnosno -1,6651 iz čega proizlazi da je zaobljenost razdiobe odgovora ispitanika u oba slučaja spljoštenija u odnosu na normalnu odnosno Gaussovu distribuciju.

Tablica 8 prikazuje razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja suša na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina.

Dominantna vrijednost u odgovoru na pitanje koje se odnosi na utjecaj u suša u proteklih 10 godina iznosi 2 što znači da je većina ispitanika odabrala odgovor *Utjecaj malo značajan* odnosno točan broj tih ispitanika (varijabla *ponavljanje dominantne vrijednosti*) je 10. Utjecaj suša na makroekonomska kretanja u narednih 10 godina *dominantna vrijednost* odgovora je 4 što znači da je većina ispitanika (njih 10 što je i broj *ponavljanja dominantne vrijednosti*) izabralo odgovor *Utjecaj značajan*.

Obzirom da vrijednosti *minimuma* iznose 1 odnosno 2, zaključuje se kako postoje ispitanici koji su na postavljena pitanja odabrali odgovore *Utjecaj nije značajan* odnosno *Utjecaj malo značajan*, dok se zbog vrijednosti *maksimuma* 5 i 4 može zaključiti da postoje i ispitanici koji su odabrali odgovore *Izniman utjecaj* (u proteklih 10 godina) i *Utjecaj značajan* (u narednih 10 godina).

Tablica 8: Vrijednosti deskriptivne statistike za razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja suša na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina

Pokazatelj deskriptivne statistike	Proteklih 10 godina	Narednih 10 godina
Broj opažanja	16	16
Dominantna vrijednost	2	4
Broj ponavljanja dominantne vrijednosti	10	10
Minimum	1	2
Donji kvartil	2	3
Medijan	2	4
Gornji kvartil	3	4

Maksimum	5	4
Raspon varijacije	4	2
Interkvartil	1	1
Koeficijent kvartilne devijacije	0,2	0,1852
Aritmetička sredina	2,5625	3,375
Varijanca	1,3292	0,7833
Standardna devijacija	1,1529	0,8851
Koeficijent varijacije	45%	26%
Koeficijent asimetrije	1,3180	-0,8860
Koeficijent zaobljenosti	0,9103	-1,1330

Izvor: Sistematizacija autorice

Vrijednost varijable *medijan* iznosi 2 odnosno 4 što znači da je razdioba odgovora ispitanika takva da je 50% ispitanika u pitanju broj 3 odabralo odgovor *Utjecaj nije značajan* i *Utjecaj malo značajan*, a preostalih 50% je odabralo odgovore *Utjecaj i nije i je značajan*, *Utjecaj značajan* i *Izniman utjecaj*. U pitanju broj 4 je situacija značajno drugačija jer je 50% ispitanika odabrala odgovore *Utjecaj nije značajan*, *Utjecaj malo značajan*, *Utjecaj i nije i je značajan*, *Utjecaj značajan* dok je drugih 50% odabralo odgovor *Utjecaj značajan*.

Vrijednost varijable *aritmetička sredina* iznosi 2,5625 odnosno 3,375 što znači da je većina ispitanika izabrala odgovor *Utjecaj malo značajan* odnosno *Utjecaj značajan*.

Vrijednost prosječnog kvadratnog odstupanja od aritmetičke sredine, odnosno *varijanca*, iznosi 1,3292 odnosno 0,7833, a vrijednost *standardne devijacije* kao prosječnog odstupanja od aritmetičke sredine iznosi 1,1529 odnosno 0,8851.

*Koeficijent zaobljenosti* za pitanje broj 3 iznosi 0,9103 što pokazuje izduženu distribuciju u odnosu na normalnu, Gaussovu krivulju. Za pitanje broj 4 koeficijent zaobljenosti iznosi -1,1330 iz čega se zaključuje kako je distribucija, odnosno njezin vrh spljošteniji od vrha krivulje normalne distribucije.

Tablica 9 prikazuje razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja poplava na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina.

Vrijednost varijable *dominantna vrijednost* je 2 odnosno 4 što znači da većina ispitanika smatra da su poplave imale *malo značajan utjecaj* na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina odnosno da će njihov utjecaj u narednih 10 godina biti *značajan*. Za takve odgovore odlučilo se 11 odnosno 9 ispitanika što pokazuje *broj ponavljanja dominantne vrijednosti*.

Vrijednosti varijable *minimum* su 2 odnosno 1 što pokazuje da postoje ispitanici koji su za pretpostavku iz anketnih pitanja odabrali odgovor *Utjecaj malo značajan* za pitanje broj 3 odnosno *Utjecaj nije značajan za pitanje* broj 4. Vrijednost varijable *maksimum* je 4 što znači da postoje ispitanici koji su odabrali odgovor *Utjecaj značajan*. Vrijednost varijable *raspon varijacije* je 2 odnosno 3. To znači da među ispitanicima nisu zastupljene sve razine slaganja s

pretpostavkama iz anketnih pitanja.

Tablica 9: Vrijednosti deskriptivne statistike za razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja poplava na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina

Pokazatelj deskriptivne statistike	Proteklih 10 godina	Narednih 10 godina
Broj opažanja	16	16
Dominantna vrijednost	2	4
Broj ponavljanja dominantne vrijednosti	11	9
Minimum	2	1
Donji kvartil	2	2
Medijan	2	4
Gornji kvartil	3	4
Maksimum	4	4
Raspon varijacije	2	3
Interkvartil	1	2
Koeficijent kvartilne devijacije	0,2	0,3
Aritmetička sredina	2,5625	3,125
Varijanca	0,7958	1,1833
Standardna devijacija	0,8921	1,0878
Koeficijent varijacije	35%	35%
Koeficijent asimetrije	1,0740	-0,6326
Koeficijent zaobljenosti	-0,8429	-1,3127

Izvor: Sistematizacija autorice

Vrijednost varijable *medijan* za pitanje o utjecaju poplava na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina iznosi 2 što znači da je 50% ispitanika odabralo odgovore *Utjecaj nije značajan* i *Utjecaj je malo značajan* dok je druga polovica ispitanika odabrala odgovore *Utjecaj i je i nije značajan*, *Utjecaj je značajan* i *Izniman utjecaj*. Vrijednost varijable *medijan* za odgovore vezane za utjecaj suša u narednih 10 godina iznosi 4 što znači da je polovica ispitanika odabrala odgovore *Utjecaj nije značajan*, *Utjecaj je malo značajan* i *Utjecaj i je i nije značajan* dok je druga polovica ispitanika izabrala odgovor *Utjecaj je značajan*.

Vrijednost varijable *aritmetička sredina* je 2,5625 odnosno 3,125 što znači da je većina ispitanika izabrala odgovor *Utjecaj malo značajan* na pitanje broj 3 odnosno *Utjecaj je značajan* na pitanje broj 4.

Vrijednost varijable *varijanca* odnosno prosječno kvadratno odstupanje od aritmetičke sredine je 0,7958 odnosno 1,1833, a vrijednost varijabli *standardne devijacije* odnosno prosječno odstupanje od aritmetičke sredine je 0,8921 odnosno 1,0878.

Vrijednost varijable koeficijent zaobljenosti iznosi -0,8429 na pitanje broj 3 odnosno -1,3127 na pitanje broj 4 što znači da je zaobljenost spljoštenija u odnosu na normalnu, odnosno Gaussovu razdiobu.

Tablica 10 prikazuje razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja ciklona i uragana na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina.

*Dominantna vrijednost* u odgovorima ispitanika je 1 što znači da je većina ispitanika odgovorila da utjecaj ciklona i uragana na makroekonomska kretanja nije značajan. Za taj se odgovor za proteklih 10 godina odlučilo 13 ispitanika, a za narednih 10 godina 10 ispitanika smatra da utjecaj i dalje neće biti značajan.

Varijabla *minimum* pokazuje vrijednost 1 što znači da ima ispitanika koji su izabrali odgovor *Utjecaj nije značajan*, dok varijabla *maksimum* pokazuje da ima ispitanika koji su izabrali da je utjecaj ciklona i uragana bio neutralan (varijabla iznosi 3) odnosno da će u narednih 10 godina taj utjecaj biti značajan (varijabla iznosi 4).

Tablica 10: Vrijednosti deskriptivne statistike za razdiobu odgovora ispitanika o stupnju utjecaja ciklona i uragana na makroekonomiju u proteklih i u narednih deset godina

<b>Pokazatelj deskriptivne statistike</b>	<b>Proteklih 10 godina</b>	<b>Narednih 10 godina</b>
Broj opažanja	16	16
Dominantna vrijednost	1	1
Broj ponavljanja dominantne vrijednosti	13	10
Minimum	1	1
Donji kvartil	1	1
Medijan	1	1
Gornji kvartil	1	2
Maksimum	3	4
Raspon varijacije	2	3
Interkvartil	0	1
Koeficijent kvartilne devijacije	0	0,3
Aritmetička sredina	1,25	1,625
Varijanca	0,3333	0,9167
Standardna devijacija	0,5774	0,9574
Koeficijent varijacije	46%	59%
Koeficijent asimetrije	2,3754	1,4161
Koeficijent zaobljenosti	5,3143	1,0994

Izvor: Sistematizacija autorice

Vrijednost varijable *medijan* iznosi 1 što znači da je razdioba odgovora ispitanika takva da je 50% ispitanika odgovor *Utjecaj nije značajan* a preostalih 50% je odabralo odgovore *Utjecaj malo značajan*, *Utjecaj i nije i je značajan*, *Utjecaj značajan* i *Izniman utjecaj*.

Vrijednost varijable *aritmetička sredina* iznosi 1,25 odnosno 1,625 što znači da je većina ispitanika izabrala odgovor *Utjecaj nije značajan* odnosno *Utjecaj malo značajan*.

Vrijednost prosječnog kvadratnog odstupanja od aritmetičke sredine, odnosno *varijanca*, iznosi 0,3333 odnosno 0,9167, a vrijednost *standardne devijacije* kao prosječnog odstupanja od

aritmetičke sredine iznosi 0,5774 odnosno 0,9574.

Koeficijent zaobljenosti za pitanje broj 3 iznosi 5,3143 odnosno 1,0994 što pokazuje izduženu distribuciju u odnosu na normalnu, Gaussovu krivulju.

### ***Testiranje pomoćne hipoteze***

Hipoteza testirana ovim istraživanjem glasi *klimatske promjene utječu na makroekonomska kretanja*, te da središnje banke mogu pridonijeti tranziciji ka održivom društvu. Ispitanici su putem ankete izražavali svoje stavove o ovim pitanjima, a rezultati dobiveni iz ankete analizirani su statističkim metodama.

Hipoteza se može smatrati potvrđenom u slučaju ako postoji statistički značajna razlika vrijednosti aritmetičkih sredina njihovih odgovora što se utvrđuje provođenjem t-testa. Budući da postoje tri oblika t-testa, prvo je potrebno utvrditi koji od njih je prikladan za utvrđivanje postoji li statistički značajna razlika vrijednosti aritmetičkih sredina dva promatrana skupa podataka koji se odnose na utjecaj određene klimatske promjene u proteklih 10 godina te u narednih 10 godina. Budući da ta dva skupa podataka sadrže različit broj podataka potrebno je utvrditi postoji li statistički značajna razlika vrijednosti njihovih varijanci o čemu ovisi oblik t-testa kojeg je potrebno primijeniti.

FTEST metoda koristi se za uspoređivanje varijanci dviju grupa podataka kako bi se utvrdilo postoji li značajna razlika. Istraživani podaci obrađeni su u informatičkom programu MS Excel, funkcijom FTEST. Provođenje tog testa je uvjet za odabir odgovarajućeg t-testa kojim se utvrđuje postoji li značajna razlika u srednjim vrijednostima dviju promatranih grupa podataka. Istraživani podaci su obrađeni u informatičkom programu MS Excel, funkcijama *t-Test: Two Sample Assuming Unequal Variances* i *t-Test: Two Sample Assuming Equal Variances* unutar skupine funkcija Data Analysis.

Sljedećom metodom za obradu podataka izračunat je Pearsonov koeficijent linearne korelacije. Njime se mjeri jakost i smjer linearnog odnosa dviju varijabli. Pearsonov koeficijent, također, je izračunat već ugrađenom funkcijom u MS Excel programu.

Izračun koeficijenta korelacije je regresijska analiza koja se često koristi za predviđanje jednog skupa podataka iz drugog skupa podataka. Regresijska analiza se koristi za modeliranje linearnog odnosa između dviju kontinuiranih varijabli. Izračun koeficijenta korelacije, također, je napravljen u informatičkom programu MS Excel pomoću već ugrađene funkcije *Regression* unutar skupine funkcija Data Analysis.

Kako bi se utvrdilo postojanje statistički značajnih razlika u varijanci potrebno je napraviti



FTEST. Rezultat dobiven programom Excel pokazuje  $p$  vrijednosti navedene u tablici 11.

Tablica 11: Postojanje statistički značajnih razlika u varijanci utvrđenih FTEST-om

<b>Klimatska promjena</b>	<b><math>p</math>-vrijednost</b>	<b>Razlike u varijanci</b>
Postupan rast razine mora	1	razlike ne postoje
Postupan rast temperature	0,5775	razlike ne postoje
Požari	0,9172	razlike ne postoje
Suše	0,3167	razlike ne postoje
Poplave	0,4514	razlike ne postoje
Ciklone i uragani	0,0590	razlike ne postoje

Izvor: Sistematizacija autorice

Rezultati FTEST-a u Excel računalnom programu pokazuje  $p$  vrijednosti prikazane u tablici. Obzirom da su vrijednosti  $p$  veće od 0,05 pokazuje da ne postoji razlika u varijancama te je slijedom toga dalje korišten t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances, koji podrazumijeva skupove podataka s približno jednakim varijancama. Tablica sadrži više statističkih parametara, poput srednje vrijednosti, stupnja slobode, t-vrijednosti, vjerojatnosti za jednosmjerni i dvosmjerni t-test.

U sljedećim tablicama prikazane su vrijednosti izračuna provođenja  $T$ -testa tipa 2. Za testiranje dokazivosti pomoćnih hipoteza ključna je vrijednost  $P(T \leq t)$  *two-tail*.

Tablica 12 prikazuje vrijednosti T-testa za klimatsku promjenu postupnog rasta razine mora. Vrijednost  $P(T \leq t)$  *two-tail* iznosi 0,2724, a to znači da je veća od granične vrijednosti 0,05 iz čega proizlazi da ne postoji statistički značajna razlika aritmetičkih sredina vrijednosti odgovora ispitanika za utjecaj postupnog rasta razine mora na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina i u narednih 10 godina.

Tablica 12: Vrijednosti pokazatelja T-testa za klimatsku promjenu postupnog rasta razine mora

<b>t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances</b>		
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	2	2,5
Variance	1,6	1,6
Observations	16	16
Pooled Variance	1,6	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t Stat	-1,1180	
P(T<=t) one-tail	0,1362	
t Critical one-tail	1,6973	
P(T<=t) two-tail	0,2724	
t Critical two-tail	2,0423	

Izvor: Sistematizacija autorice

Budući da ne postoji statistički značajna razlika vrijednosti aritmetičkih sredina promatranih skupova podataka valjano je izvesti zaključak da se pomoćna hipoteza *postupni rast razine mora utječe na makroekonomska kretanja* opovrgava.

Tablica 13 prikazuje vrijednosti T-testa za klimatsku promjenu postupnog rasta temperature zraka. Vrijednost  $P(T \leq t)$  *two-tail* iznosi 0,0060, a to znači da je manja od granične vrijednosti 0,05 iz čega proizlazi da postoji statistički značajna razlika aritmetičkih sredina vrijednosti odgovora ispitanika za utjecaj postupnog rasta temperature zraka na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina i u narednih 10 godina.

Tablica 13: Vrijednosti pokazatelja T-testa za klimatsku promjenu postupnog rasta temperature zraka

<b>t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances</b>		
	Variable 1	Variable 2
Mean	2,625	3,625
Variance	1,05	0,7833
Observations	16	16
Pooled Variance	0,9167	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t Stat	-2,9542	
P(T<=t) one-tail	0,0030	
t Critical one-tail	1,6973	
P(T<=t) two-tail	0,0060	
t Critical two-tail	2,0423	

Izvor: Sistematizacija autorice

Budući da postoji statistički značajna razlika vrijednosti aritmetičkih sredina promatranih skupova podataka valjano je izvesti zaključak da se pomoćna hipoteza *postupni rast temperature zraka utječe na makroekonomska kretanja* potvrđuje.

Tablica 14 prikazuje vrijednosti T-testa za klimatske promjenu sve većih pojava požara. Vrijednost  $P(T \leq t)$  *two-tail* iznosi 0,1728, a to znači da je veća od granične vrijednosti 0,05 iz čega proizlazi da ne postoji statistički značajna razlika aritmetičkih sredina vrijednosti odgovora ispitanika za utjecaj požara na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina i u narednih 10 godina.

Tablica 14: Vrijednosti pokazatelja T-testa za klimatske promjene požara

<b>t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances</b>		
	Variable 1	Variable 2
Mean	2,5	3,0625
Variance	1,3333	1,2625
Observations	16	16
Pooled Variance	1,2979	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t Stat	-1,3965	
P(T<=t) one-tail	0,0864	
t Critical one-tail	1,6973	
P(T<=t) two-tail	0,1728	
t Critical two-tail	2,0423	

Izvor: Sistematizacija autorice

Budući da ne postoji statistički značajna razlika vrijednosti aritmetičkih sredina promatranih skupova podataka valjano je izvesti zaključak da se pomoćna hipoteza *požari utječu na makroekonomska kretanja* opovrgava.

Tablica 15 prikazuje vrijednosti T-testa za klimatske promjenu sve većih pojava suša. Vrijednost  $P(T \leq t)$  two-tail iznosi 0,0329, a to znači da je je manja od granične vrijednosti 0,05 iz čega proizlazi da postoji statistički značajna razlika aritmetičkih sredina vrijednosti odgovora ispitanika za utjecaj suša na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina i u narednih 10 godina.

Budući da postoji statistički značajna razlika vrijednosti aritmetičkih sredina promatranih skupova podataka valjano je izvesti zaključak da se pomoćna hipoteza *suše utječu na makroekonomska kretanja* potvrđuje.

Tablica 15: Vrijednosti pokazatelja T-testa za klimatske promjene suša

<b>t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances</b>		
	Variable 1	Variable 2
Mean	2,5625	3,375
Variance	1,3292	0,7833
Observations	16	16
Pooled Variance	1,05625	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t Stat	-2,2361	
P(T<=t) one-tail	0,0165	
t Critical one-tail	1,6973	

P(T<=t) two-tail	0,0329	
t Critical two-tail	2,0423	

Izvor: Sistematizacija autorice

Tablica 16 prikazuje vrijednosti T-testa za klimatske promjenu sve većih pojava poplava. Vrijednost  $P(T \leq t)$  two-tail iznosi 0,1202, a to znači da je veća od granične vrijednosti 0,05 iz čega proizlazi da ne postoji statistički značajna razlika aritmetičkih sredina vrijednosti odgovora ispitanika za utjecaj poplava na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina i u narednih 10 godina.

Tablica 16: Vrijednosti pokazatelja T-testa za klimatske promjene poplava

<b>t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances</b>		
	Variable 1	Variable 2
Mean	2,5625	3,125
Variance	0,7958	1,1833
Observations	16	16
Pooled Variance	0,9896	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t Stat	-1,5993	
P(T<=t) one-tail	0,0601	
t Critical one-tail	1,6973	
P(T<=t) two-tail	0,1202	
t Critical two-tail	2,0423	

Izvor: Sistematizacija autorice

Budući da postoji statistički značajna razlika vrijednosti aritmetičkih sredina promatranih skupova podataka valjano je izvesti zaključak da se pomoćna hipoteza *poplave utječu na makroekonomska kretanja* opovrgava.

Tablica 17 prikazuje vrijednosti T-testa za klimatske promjenu ciklona i uragana. Vrijednost  $P(T \leq t)$  two-tail iznosi 0,1898, a to znači da je veća od granične vrijednosti 0,05 iz čega proizlazi da ne postoji statistički značajna razlika aritmetičkih sredina vrijednosti odgovora ispitanika za utjecaj ciklona i uragana na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina i u narednih 10 godina.

Tablica 17: Vrijednosti pokazatelja T-testa za klimatske promjene ciklona i uragana

<b>t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances</b>		
	Variable 1	Variable 2
Mean	1,25	1,625
Variance	0,3333	0,9167
Observations	16	16
Pooled Variance	0,625	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	30	
t Stat	-1,3416	
P(T<=t) one-tail	0,0949	
t Critical one-tail	1,6973	
P(T<=t) two-tail	0,1898	
t Critical two-tail	2,0423	

Izvor: Sistematizacija autorice

Budući da postoji statistički značajna razlika vrijednosti aritmetičkih sredina promatranih skupova podataka valjano je izvesti zaključak da se pomoćna hipoteza *ciklone i uragani utječu na makroekonomska kretanja* opovrgava.

Obzirom na zaključke dobivene T-testom o pomoćnim hipotezama, od kojih su četiri opovrgnute, a dvije potvrđene, izvodi se konačni zaključak da se hipoteza *klimatske promjene utječu na makroekonomska kretanja* opovrgava.

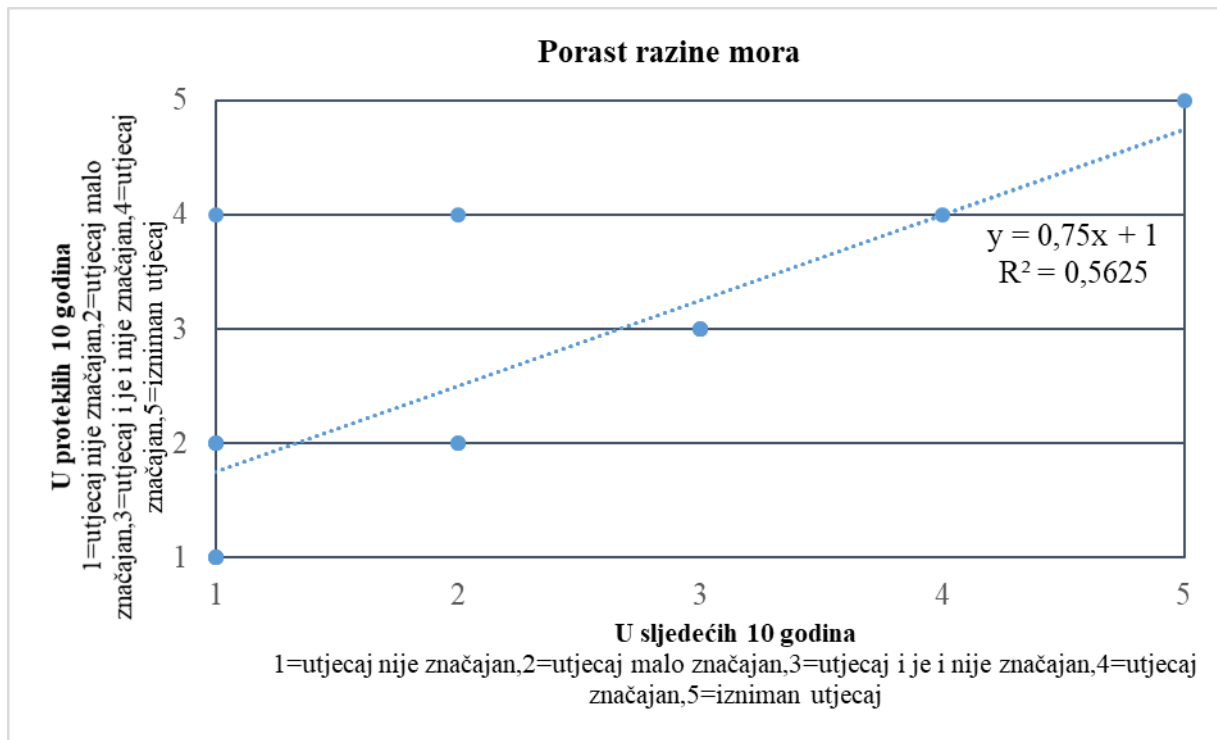
Testiranje dokazivosti glavne hipoteze provedeno je testiranjem dokazivosti pomoćnih hipoteza izračunavanjem Pearsonovog koeficijenta linearne korelacije te njegove statističke značajnosti regresijskom analizom.

Sljedećim grafikonima prikazane su vrijednosti razdiobe odgovora za svaku klimatsku promjenu posebno. Na osi X grafikona prikazane su kvantificirane vrijednosti utjecaja u narednih 10 godina dok su na osi Y prikazane kvantificirane vrijednosti utjecaja u proteklih 10 godina. Rangovi skupina su određeni tako da najmanjem utjecaju odgovara najniža vrijednost ranga 1, a iznimnom utjecaju rang 5. Na grafikonima je prikazan i pravac kojim se linearno opisuje promjena razine utjecaja s pripadajućom jednadžbom te koeficijentom determinacije.

Za izvođenje zaključka postoji li korelacija ili ne potrebno je promatrati vrijednost  $p$  u regresijskoj analizi. Dok Pearsonov koeficijent korelacije pokazuje njenu jakost, regresijskom analizom prikazat će se i njena značajnost.

Sljedećim grafikonima i tablicama prikazat će se regresijska analiza razdiobe stupnja utjecaja za svaku od klimatskih promjena iz pomoćnih hipoteza te Pearsonov koeficijent korelacije.

Grafikon 19: Regresijska analiza razdiobe stupnja utjecaja postupne promjene razine mora na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina te u narednih 10 godina



Izvor: Sistematizacija autorice

Iz grafikona 19 vidljivo je da su očekivanja središnjih banaka da će utjecaj postupnog rasta razine mora na makroekonomiju biti u porastu u sljedećih 10 godina u odnosu na prethodnih 10 godina.

Tablica 18: Vrijednosti pokazatelja regresijske analize o utjecaju postupnog porasta razine mora na makroekonomska kretanja

Regression Statistics								
Multiple	0,75	Pearsonov koeficijent linearne korelacije						
R <sup>2</sup>	0,5625	Koeficijent determinacije						
Adjusted	53,13%	Korigirani koeficijent determinacije						
Standard	0,8660							
Observat	16	Broj opažanja						
ANOVA								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significan</i>			
Regressi	1	13,5	13,5	18	0,0008			
Residual	14	10,5	0,75					
Total	15	24						
	<i>Coeffici</i>	<i>Standard</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Intercept	1	0,4146	2,4121	0,0302	0,1108	1,8892	0,1108	1,8892
X	0,75	0,1768	4,2426	0,0008	0,3709	1,1291	0,3709	1,1291

Izvor: Sistematizacija autorice

Tablica 18 prikazuje vrijednosti pokazatelja regresijske analize za pomoćnu hipotezu *postupna promjena razine mora utječe na makroekonomska kretanja*.

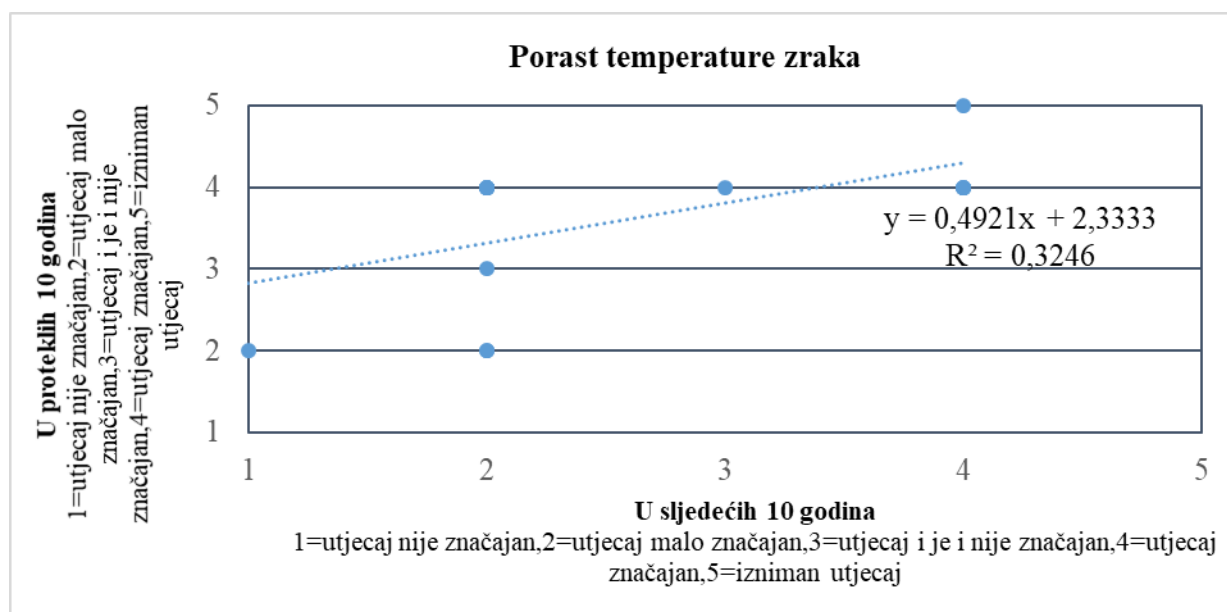
Pearsonov koeficijent linearne korelacije iznosi 0,7500 što znači da je korelacija pozitivna i na granici između umjerena te vrlo dobre do izvrsne.

Korigirani koeficijent determinacije je promatran jer se u uzorku nalazi manje od 30 vrijednosti, a pokazuje da je 53,13% varijance objašnjeno regresijskim modelom.

Obzirom da je vrijednost  $p$  0,0008 značajno manja od 0,05 to implicira statističku značajnost korelacije.

Iz grafikona 20 vidljivo je da su očekivanja središnjih banaka da će utjecaj postupnog rasta temperature zraka na makroekonomiju biti u porastu u sljedećih 10 godina u odnosu na prethodnih 10 godina.

Grafikon 20: Regresijska analiza razdiobe stupnja utjecaja porasta temperature zraka na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina te u narednih 10 godina



Izvor: Sistematizacija autorice

Tablica 19: Vrijednosti pokazatelja regresijske analize o utjecaju promjene temperature zraka na makroekonomska kretanja

Regression Statistics		
Multiple	0,5697	Pearsonov koeficijent linearne korelacije
R <sup>2</sup>	0,3246	Koeficijent determinacije
Adjusted	27,63%	Korigirani koeficijent determinacije
Standard	0,7529	
Observat	16	Broj opažanja

ANOVA								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significan</i>			
Regressi	1	3,8135	3,8135	6,7270	0,0212			
Residual	14	7,9365	0,5669					
Total	15	11,75						
	<i>Coeffici</i>	<i>Standard</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Intercept	2,3333	0,5324	4,3827	0,0006	1,1915	3,4752	1,1915	3,4752
X	0,4921	0,1897	2,5936	0,0212	0,0852	0,8990	0,0852	0,8990

Izvor: Sistematizacija autorice

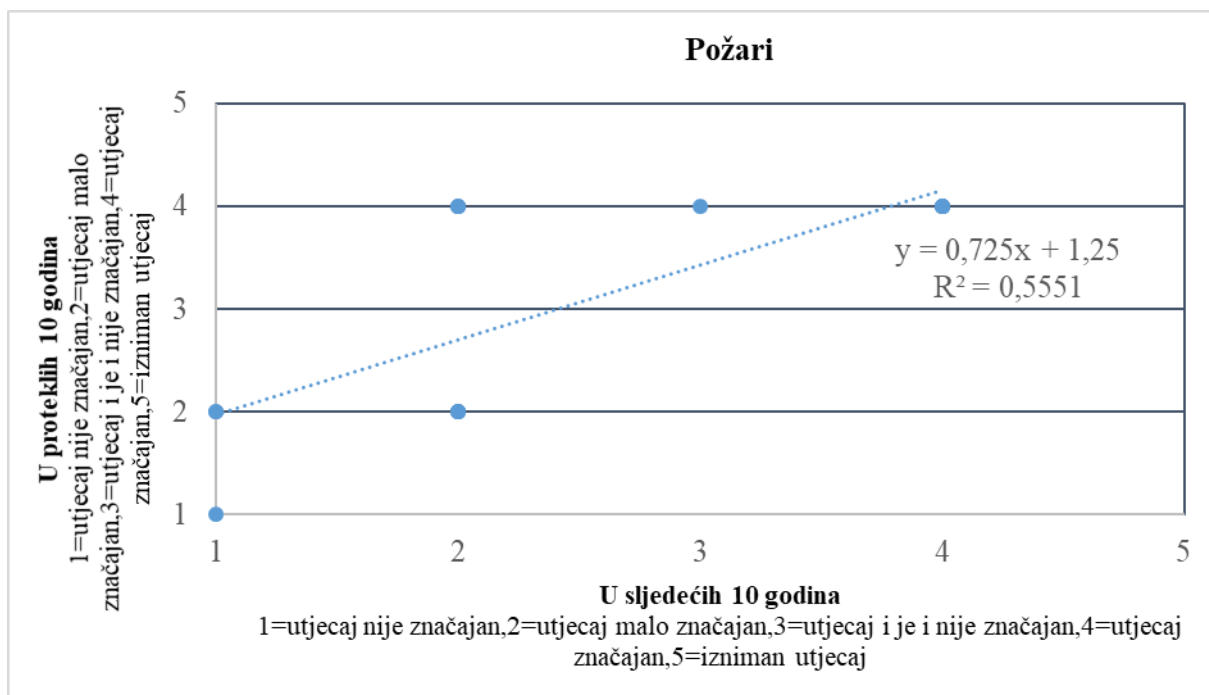
Tablica 19 prikazuje vrijednosti pokazatelja regresijske analize za pomoćnu hipotezu *promjena temperature zraka utječe na makroekonomska kretanja*.

*Pearsonov koeficijent linearne korelacije* iznosi 0,5697 što znači da je korelacija umjerena i pozitivna.

*Korigirani koeficijent determinacije* pokazuje da je 27,63% varijance objašnjeno regresijskim modelom.

Obzirom da je vrijednost *p* 0,0212 veća od 0,05 to implicira da korelacija statistički nije značajna.

Grafikon 21: Regresijska analiza razdiobe stupnja utjecaja požara na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina te u narednih 10 godina



Izvor: Sistematizacija autorice

Iz grafikona 21 vidljivo je da su očekivanja središnjih banaka da će utjecaj požara na makroekonomiju biti u porastu u sljedećih 10 godina u odnosu na prethodnih 10 godina.



Tablica 20: Vrijednosti pokazatelja regresijske analize o utjecaju požara na makroekonomska kretanja

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple	0,7451	Pearsonov koeficijent linearne korelacije						
R <sup>2</sup>	0,5551	Koeficijent determinacije						
Adjusted	52,33%	Korigirani koeficijent determinacije						
Standard	0,7757							
Observat	16	Broj opažanja						
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significan</i>			
Regressi	1	10,5125	10,5125	17,4688	0,0009			
Residual	14	8,4250	0,6018					
Total	15	18,9375						
	<i>Coeffici</i>	<i>Standard</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Intercept	1,2500	0,4750	2,6313	0,0197	0,2311	2,2689	0,2311	2,2689
X	0,7250	0,1735	4,1796	0,0009	0,3530	1,0970	0,3530	1,0970

Izvor: Sistematizacija autorice

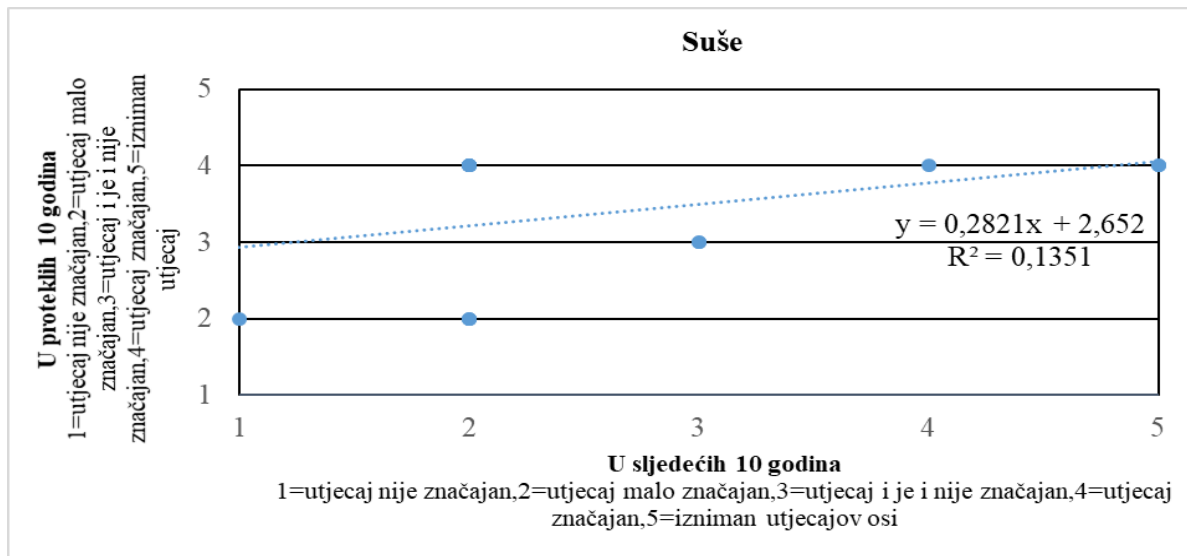
Tablica 20 prikazuje vrijednosti pokazatelja regresijske analize za pomoćnu hipotezu *požari utječu na makroekonomska kretanja*.

*Pearsonov koeficijent linearne korelacije* iznosi 0,7451 što znači da je korelacija slaba i pozitivna.

*Korigirani koeficijent determinacije* pokazuje da je 52,33% varijance objašnjeno regresijskim modelom.

Obzirom da je vrijednost *p* 0,0009 manja od 0,05 to implicira da je korelacija statistički značajna.

Grafikon 22: Regresijska analiza razdiobe stupnja utjecaja suša na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina te u narednih 10 godina



Izvor: Sistematizacija autorice

Iz grafikona 22 vidljivo je da su očekivanja središnjih banaka da će utjecaj suša na makroekonomiju biti u porastu u sljedećih 10 godina u odnosu na prethodnih 10 godina.

Tablica 21: Vrijednosti pokazatelja regresijske analize o utjecaju suša na makroekonomska kretanja

Regression Statistics								
Multiple	0,3675	Pearsonov koeficijent linearne korelacije						
R <sup>2</sup>	0,1351	Koeficijent determinacije						
Adjusted	7,33%	Korigirani koeficijent determinacije						
Standard	0,8520							
Observat	16	Broj opažanja						
ANOVA								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significan</i>			
Regressi	1	1,5870	1,5870	2,1862	0,1614			
Residual	14	10,1630	0,7259					
Total	15	11,75						
	<i>Coeffici</i>	<i>Standard</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Intercept	2,6520	0,5333	4,9725	0,0002	1,5081	3,7959	1,5081	3,7959
X	0,2821	0,1908	1,4786	0,1614	-0,1271	0,6914	-0,1271	0,6914

Izvor: Sistematizacija autorice

Tablica 21 prikazuje vrijednosti pokazatelja regresijske analize za pomoćnu hipotezu *suše utječu na makroekonomska kretanja*.

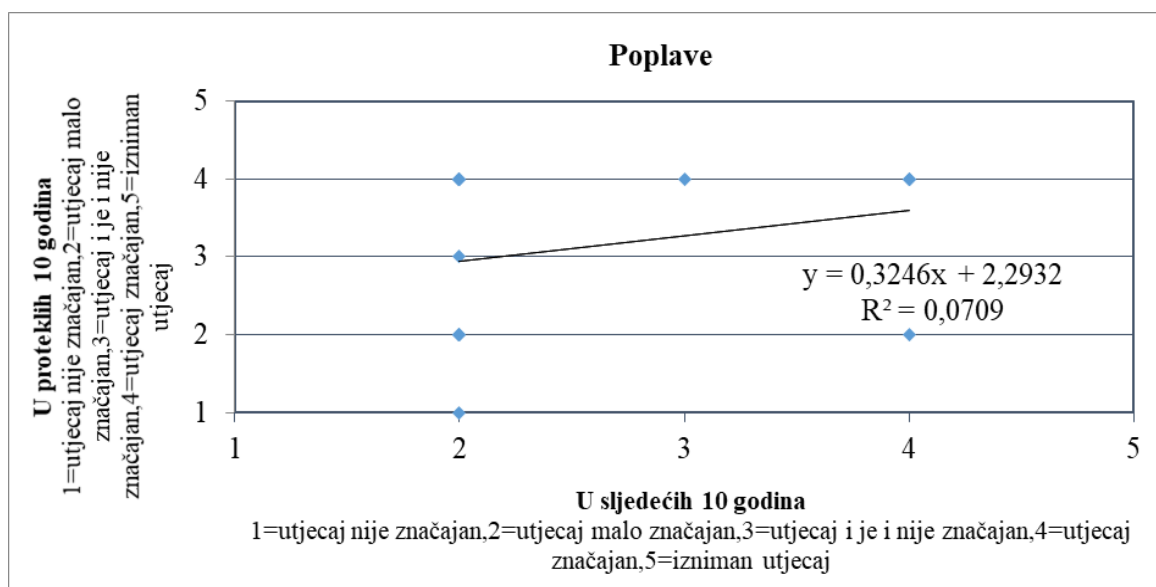
*Pearsonov koeficijent linearne korelacije* iznosi 0,3675 što znači da je korelacija slaba i

pozitivna.

Korigirani koeficijent determinacije pokazuje da je 7,33% varijance objašnjeno regresijskim modelom.

Obzirom da je vrijednost  $p$  0,1614 veća od 0,05 to implicira da korelacija nije statistički značajna.

Grafikon 23: Regresijska analiza razdiobe stupnja utjecaja poplava na makroekonomska kretanja



Izvor: Sistematizacija autorice

Iz grafikona 23 vidljivo je da su očekivanja središnjih banaka da će utjecaj poplava na makroekonomiju biti u porastu u sljedećih 10 godina u odnosu na prethodnih 10 godina.

Tablica 22: Vrijednosti pokazatelja regresijske analize o utjecaju suša na makroekonomska kretanja

Regression Statistics								
Multiple	0,2662	Pearsonov koeficijent linearne korelacije						
R <sup>2</sup>	0,0709	Koeficijent determinacije						
Adjusted	0,45%	Korigirani koeficijent determinacije						
Standard	1,0854							
Observat	16	Broj opažanja						
ANOVA								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significan</i>			
Regressi	1	1,2579	1,2579	1,0678	0,3190			
Residual	14	16,4921	1,1780					
Total	15	17,75						
	<i>Coeffici</i>	<i>Standard</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Intercept	2,2932	0,8495	2,6995	0,0173	0,4713	4,1151	0,4713	4,1151

X	0,3246	0,3141	1,0333	0,3190	-0,3491	0,9984	-0,3491	0,9984
---	--------	--------	--------	--------	---------	--------	---------	--------

Izvor: Sistematizacija autorice

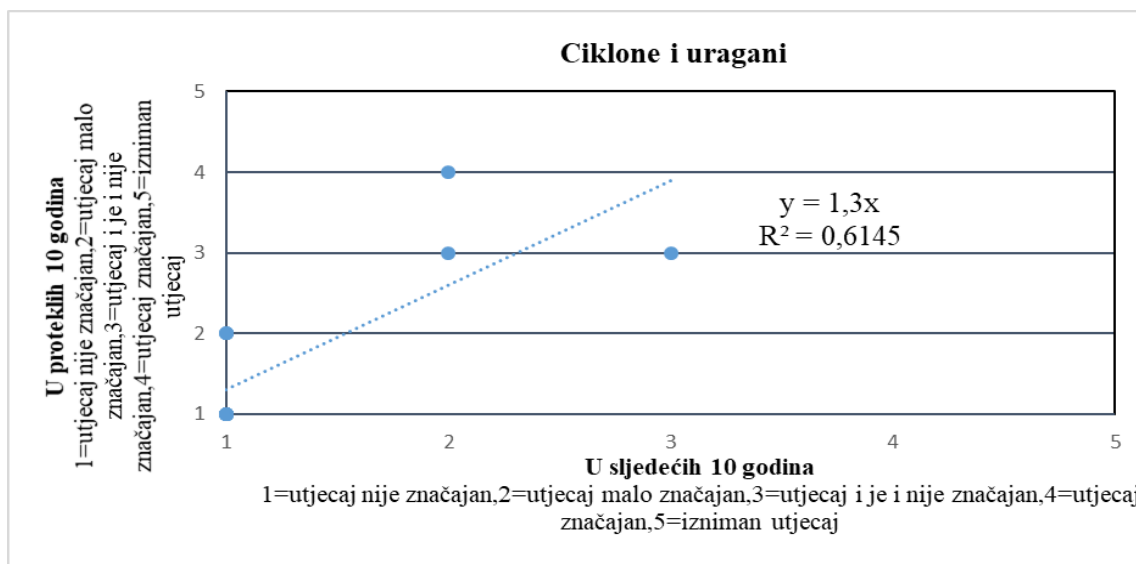
Tablica 22 prikazuje vrijednosti pokazatelja regresijske analize za pomoćnu hipotezu *poplave utječu na makroekonomska kretanja*.

Pearsonov koeficijent linearne korelacije iznosi 0,2662 što znači da je korelacija slaba i pozitivna.

Korigirani koeficijent determinacije pokazuje da je 0,45% varijance objašnjeno regresijskim modelom.

Obzirom da je vrijednost  $p$  0,3190 veća od 0,05 to implicira da korelacija nije statistički značajna.

Grafikon 24: Regresijska analiza razdiobe stupnja utjecaja ciklona i uragana na makroekonomska kretanja u proteklih 10 godina te u narednih 10 godina



Izvor: Sistematizacija autorice

Iz grafikona 24 vidljivo je da su očekivanja središnjih banaka da će utjecaj ciklona i uragana na makroekonomiju biti u porastu u sljedećih 10 godina u odnosu na prethodnih 10 godina.

Tablica 23: Vrijednosti pokazatelja regresijske analize o utjecaju ciklona i uragana na makroekonomska kretanja

Regression Statistics		
Multiple	0,7839	Pearsonov koeficijent linearne korelacije
R <sup>2</sup>	0,6145	Koeficijent determinacije
Adjusted	58,70%	Korigirani koeficijent determinacije
Standard	0,6153	
Observat	16	Broj opažanja
ANOVA		

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significan</i>			
Regressi	1	8,45	8,45	22,3208	0,0003			
Residual	14	5,3	0,3786					
Total	15	13,75						
	<i>Coeffici</i>	<i>Standard</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Intercept	4,44E-	0,3768	1,18E-	1	-0,8081	0,8081	-0,8081	0,8081
X	1,3	0,2752	4,7245	0,0003	0,7098	1,8902	0,7098	1,8902

Izvor: Sistematizacija autorice

Tablica 23 prikazuje vrijednosti pokazatelja regresijske analize za pomoćnu hipotezu *ciklone i uragani utječu na makroekonomska kretanja*.

*Pearsonov koeficijent linearne korelacije* iznosi 0,7839 što znači da je korelacija vrlo dobra do izvrsna i pozitivna.

*Korigirani koeficijent determinacije* pokazuje da je 58,70% varijance objašnjeno regresijskim modelom.

Obzirom da je vrijednost *p* 0,0003 veća od 0,05 to implicira da je korelacija statistički značajna.

### **Zaključak**

Opovrgavanjem hipoteze ovog istraživačkog rada da klimatske promjene ne utječu na makroekonomska kretanja, a uzevši u obzir da je dio pomoćnih hipoteza potvrđen, ustanovljena je potreba za daljnjim i detaljnijim istraživanjima.

Moguće objašnjenje za opovrgavanje ove hipoteze moglo bi se naći u činjenici da ispitani rizici uvelike ovise o geografskom položaju ispitanika. Naime, nisu sve države jednako izložene svim vremenskim nepogodama koje su bile predmetom ovog istraživanja. Naprimjer, požarima i poplavama su najizloženije zemlje južne i jugoistočne Europe. S druge strane, zemlje srednje Europe nemaju doticaja sa porastom razine mora. Detaljnim pregledom svake europske regije u odnosu na svaku klimatsku promjenu zasebno, moglo bi se zaključiti zašto su rezultati istraživanja takvi u određenim pomoćnim hipotezama.