

UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA ŠTETE I ULOGA OSIGURANJA

Rezime

Klimatske promene će se nastaviti tokom narednih decenija. Unapređene projekcije klime pružaju dalje dokaze da će buduće klimatske promene povećati ekstreme povezane sa klimom (npr. toplotni talasi, obilne padavine, suše, poplave, najveće brzine vetra, cunamiji i sl.) u mnogim evropskim regionima. Prirodna katastrofa je neočekivan događaj, izazvan ili brzim ili sporim nastupanjem događaja (prirodne fizičke opasnosti) koji mogu biti geofizički (zemljotresi, klizišta, cunamiji i vulkanske aktivnosti), hidrološki (lavine i poplave), klimatološki (ekstremne temperature, suše i požari), meteorološki (cikloni i oluje/taladni udari) ili biološki (epidemije bolesti i štetočinske/životinjske pošasti), prouzrokujući štetu, povrede ili smrt.

Jaz pokrivenosti osiguranjem je kombinacija različitih elemenata kao što su: opasnost (intenzitet i učestalost događaja katastrofa prirode, npr. vetar, poplave, itd.), izloženost (objekti koji su prisutni na uključenoj lokaciji), ranjivost (osetljivost objekata na uticaj) i osiguravajuće pokriće koje postoji da bi osiguralo objekte. Samo 25% (s opadajućim trendom) ekonomskih gubitaka od prirodnih katastrofa u Evropi u 2023. godini bilo je osigurano. Kako bi se rešila razlika u zaštiti, povećanje penetracije osiguranja nije dovoljno jer zbog povećanja učestalosti/intenziteta nekih događaja, neki rizici mogu postati neosigurivi. Proaktivne mere o ranjivosti zgrada, lokalizacija izloženosti i optimizovana osiguravajuća pokrića biće važni elementi otpornosti društva.

Očekivane godišnje štete od klimatskih katastrofa u EU i Ujedinjenom Kraljevstvu procenjuju se da će porasti sa 0,17% BDP-a na 0,29% u 2050. godini ako se globalne temperature prosečno povećaju za 2°C do 2050. godine, bez primene adaptacionih ili mitigacionih mera, a nivo BDP-a mogao bi biti 3% niži u 2050. godini u scenariju bez osiguranja u poređenju sa scenarijem potpunog osiguranja.¹

* Direktor Službe za upravljanje rizicima i kontroling Triglav Osiguranje a.d.o. Beograd

1 ECB & EIOPA (2023). *Policy options to reduce the climate insurance protection gap*

S obzirom na negativne ekonomske implikacije jaza pokrivenosti osiguranjem, potencijalne političke mere za rešavanje ove razlike i ublažavanje rizika od katastrofa izazvanih klimatskim promenama, putem unapređenja osiguravajućeg pokrića i mera prilagođavanja, dizajnirane su barem da: pomognu u pružanju brzih isplata osiguranja nakon prirodne katastrofe; podstaknu mere za smanjenje rizika i prilagođavanje; budu dopunski mehanizmi postojećeg osiguravajućeg pokrića; zahtevaju deljenje troškova i odgovornosti među relevantnim akterima kako bi se osiguralo „angažovanje“ i smanjio moralni hazard; smanje udeo ekonomskih gubitaka od velikih prirodnih katastrofa koje snosi javni sektor na dugi rok. U kontekstu prikazivanja udela gubitaka od prirodnih katastrofa koje snose različite strane na različitim nivoima gubitka, predloženi „stepenasti pristup“ je upotrebljiv i sadrži zajedničke sistematske akcije osiguranja – reosiguranja – nacionalnog javno-privatnog partnerstva – komponente EU iznad nacionalnog nivoa.

Ključne reči: klimatske promene, prirodne katastrofe, neosigurane ekonomske štete, IFRS S2, modeli prevencije rizika

Abstract

Climate change will continue for many decades to come. Improved climate projections provide further evidence that future climate change will increase climate-related extremes (e.g. heat waves, heavy precipitation, droughts, flood, top wind speeds and storm surges...) in many European regions. A natural catastrophe is an unexpected event, caused either by rapid or slow onset events (natural physical perils) which can be geophysical (earthquakes, landslides, tsunamis and volcanic activity), hydrological (avalanches and floods), climatological (extreme temperatures, drought and wildfires), meteorological (cyclones and storms/wave surges) or biological (disease epidemics and insect/animal plagues), causing damage, injury or death.

Insurance protection gap is a combination of different elements such as: hazard (intensity and frequency of Nat Cat events, e.g. wind, flood, etc.), exposure (objects that are present at the location involved), vulnerability (susceptibility of the objects to the impact) and insurance coverage in place to insure the objects. Only 25% (with decreasing trend) of Nat Cat economic losses in Europe in year 2023 were insured. In order to address the protection gap, increasing the insurance penetration is not sufficient as due to the increasing frequency/intensity of some events, some risks might become uninsurable. Proactive measures on buildings' vulnerability, localization of exposure and optimized insurance coverages will be important elements of a resilient society. Expected annual damages from climate-related catastrophes in the EU and the United Kingdom are estimated to increase from a baseline

of 0,17% of GDP to 0,29% in 2050 if global temperatures increase by 2°C on average by 2050, there are no adaptation or mitigation measures, and the level of GDP could be 3% lower in 2050 in a scenario of no insurance compared to a scenario of full insurance.

In light of the negative economic implications of the climate insurance protection gap, potential policy measures to tackle this gap and mitigate catastrophe risks from climate change by means of enhanced insurance coverage and adaptation measures are designed, as a minimum, to: help to provide prompt insurance claim pay-outs in the aftermath of a natural disaster; incentivize risk mitigation and adaptation measures; be complementary to existing insurance coverage mechanisms; require the sharing of costs and responsibilities across the relevant stakeholders to ensure „skin in the game“ and reduce moral hazard; lower the share of economic losses from major natural disasters borne by the public sector over the long term. In the context of indicating the share of losses from natural disasters borne by various parties at different loss layers, proposed „ladder approach“ is usable and contains gathering systematic action of insurance – reinsurance – national PPP – EU component in excess of national level.

Keywords: climate change, NAT CAT, insurance protection gap, IFRS S2, risks prevention models

Uvod

Klimatske promene predstavljaju ozbiljan izazov za čitav svet, a njihov uticaj na životnu sredinu, prirodne resurse, zdravlje ljudi, manifestaciju masovnih i katastrofalnih šteta postaje sve očigledniji, a njihova učestalost sve veća.. WEF globalni izveštaj o rizicima stavlja ekstremne vremenske prilike kao drugi najteži rizik u kratkoročnom roku (2 godine), dok predviđa da će postati najznačajniji rizik u periodu od 10 godina². Promene u klimatskom sistemu izazivaju negativne efekte na različite sektore poput infrastrukture, poljoprivrede i imovine, dovodeći do porasta šteta, što sa sobom nosi i pitanje o ulozi osiguranja u pružanju finansijske sigurnosti i zaštite od nepredvidivih posledica.

Poslovanje re/osiguravača dodatno je izloženo rizicima proisteklim iz klimatskih promena ne samo zbog povećanja učestalosti, već i ogromnih potencijalnih materijalnih gubitaka, gubitaka života i narušavanja ekosistema. Na pandemiju, stagflatorne pritiske usled globalnih geopolitičkih dešavanja, nadovezale su se i sve učestalije prirodne nepogode, što je uticalo na pojavu negativnijih UW rezultata i značajno veći doprinos investicionog podbilansa

² World Economic Forum (2024). *Global risk report 2024*

ukupnom profitu osiguravača. Osiguravajuće kompanije igraju ključnu ulogu u ublažavanju posledica klimatskih promena, jer se kroz osiguranje, pojedinci i kompanije mogu se zaštititi od finansijskih gubitaka uzrokovanih prirodnim katastrofama, ali se ujedno i suočavaju sa sve većim izazovima u proceni rizika i određivanju premija. Da bi se efikasno nosile sa rastućim rizicima, osiguravajuće kompanije moraju da razvijaju nove modele procene rizika zasnovane na analizama podataka o klimatskim promenama (npr. meteorološke podatke), prilagođavaju postojeće aktuarske modele, promovišu svest o značaju osiguranja, razvijaju nove proizvode / pokrića / usluge, izgrađuju ekosisteme u skladu sa personalizovanim potrebama klijenata i edukuju javnost o rizicima koje donose klimatske promene.

Razvijene zemlje obično imaju bolje resurse i infrastrukturu za suočavanje sa klimatskim promenama, veće budžete za istraživanje, razvoj i primenu mera prilagođavanja, što nije slučaj sa zemljama u razvoju. Zemlje koje imaju planske, systemske strategije za suočavanje sa klimatskim promenama i jasno definisane politike za ublažavanje i prilagođavanje, obično su bolje pripremljene na nove izazove. Zemlje koje saraduju sa drugim državama, međunarodnim organizacijama i naučnicima imaju bolji pristup informacijama i resursima (npr. Međunarodni panel za klimatske promene – IPCC pruža smernice i informacije o klimatskim promenama i njihovom uticaju na zemlje). Zemlje koje ulažu u obrazovanje i podizanje svesti o klimatskim promenama imaju nešto bolje informisane građane i donosioce odluka, ali još uvek nedovoljno utičući na jaz osiguranja.

1. Povećanje učestalosti i intenziteta prirodnih katastrofa usled klimatskih promena

Tema klimatskih promena danas u svetu zauzima značajno mesto. U poslednjih nekoliko decenija ona postaje jedna od najzastupljenijih tema u istraživanjima u mnogobrojnim oblastima, kao i u samom društvu. Promene koje se javljaju u klimatskom sistemu imaju uticaja na sveukupne uslove u kojima današnje društvo živi, kako na socio-ekonomske aktivnosti, tako i na funkcionisanje globalnog ekosistema. Upravo zbog toga što postoje potencijalne negativne posledice na funkcionisanje društva i živog sveta, očigledno je zašto i postoji veliko interesovanje za moguće dalje promene u klimatskom sistemu.

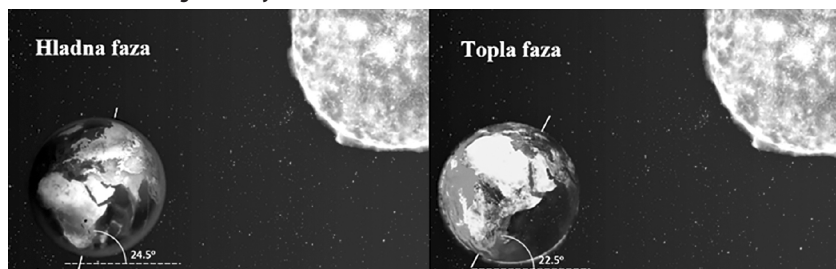
Od nastanka naše planete za klimatske promene smatralo se da su bile posledica prirodnih okolnosti, kao što su pojačane aktivnosti na Suncu, promena nagiba Zemlje u odnosu na Sunce (Slika 1.), erupcije vulkana, erozija tla i dr. Danas, sa izrazitim porastom brojnosti ljudske populacije i intenzivnim industrijskim razvojem, kao i razvojem infrastrukture, antropogeni faktor postaje glavni pokretač klimatskih promena.³ Prema izveštajima IPCC-a

3 Antonijević i dr. (2013). *Climate Changes And Their Impact On The Quality Of Life*

(Intergovernmental Panel on Climate Change), promene klime koje se javljaju su uglavnom nastale zbog antropogenog delovanja i to najpre zbog povećane emisije gasova staklene bašte koji imaju značajan uticaj na pojačano globalno zagrevanje atmosfere.

Temperatura na Zemlji ubrzano raste, a naučnici upozoravaju da je najbolje da zagrevanje, odnosno rast prosečne temperature u odnosu na preindustrijski period, zaustavimo na 1,5 °C.⁴ Ovo dovodi do sve češćih toplotnih talasa, suša i ekstremnih vremenskih uslova. Polarne ledene ploče i glečeri se tope, što dovodi do povećanja nivoa mora, sa mogućim ozbiljnim posledicama za obalne zajednice i ekosisteme. Usled efekata „staklene bašte“, odnosno koncentracije ugljen-dioksida i ostalih gasova u atmosferi usled delovanja ljudi, dolazi i do povećanja kiselosti (acidifikacije) okeana. Povećana kiselost okeana dovodi do razgradnje kalcijum-karbonata, elementa koji mnoge morske vrste koriste da naprave svoje oklope, opstanak svih ovih životinja ugrožen je u kiselijim okeanima (npr. fitoplanktoni). Nova istraživanja su pokazala da bi neke vrste fitoplanktona mogle da zabeleže znatno smanjenje broja jedinki i velike migracije ka severu usled acidifikacije okeana. To bi imalo veliki uticaj i na mnoge druge vrste zato što su fitoplanktoni osnovna komponenta lanca ishrane u morskim i okeanskim ekosistemima.⁵

Slika 1. Promena nagiba Zemlje u odnosu na Sunce



Izvor: Đuričin, D. (2023) Multi-crisis, multi-transition, new economic context and IFRS Sustainability standards S1/S2

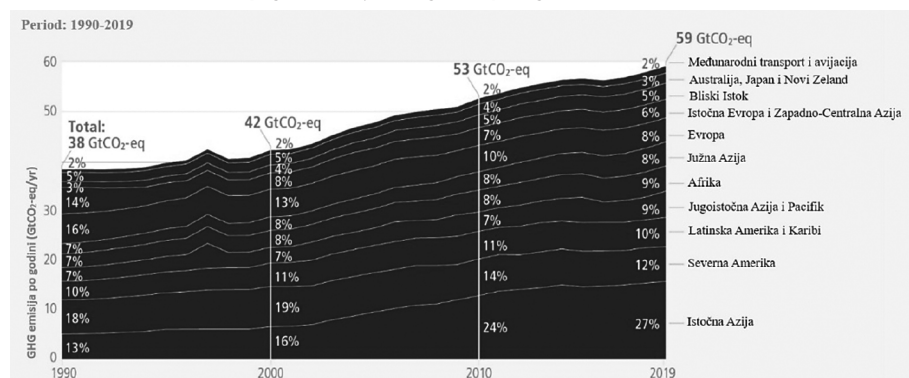
Klimatskim promenama je u najvećoj meri pogođena atmosfera zbog sve većih izmena u njenom sastavu. Čovek radi izmirenja sopstvenih potreba upotrebom fosilnih goriva poput uglja, nafte i gasa, koji su ujedno i neobnovljiva goriva koja sagorevanjem oslobađaju ugljen-dioksid i druge gasove staklene bašte koji zadržavaju toplotu u atmosferi i na taj način predstavljaju glavne izazivače globalnog zagrevanja. Povećani efekti staklene bašte dovode do porasta srednje globalne temperature vazduha što dalje uzrokuje još veće negativne posledice

4 UNDP (2024). https://www.undp.org/sr/klimatski_recnik

5 Klima101 (2018). <https://klima101.rs/povecanje-kiselosti-acidifikacija-okeana/>

kao što su topljenje ledenog pokrivača, porast nivoa mora, pomeranje granica temperaturnog i padavinskog režima i dr. Na Slici 2. dat je prikaz rasta globalne neto antropogene emisije gasova staklene bašte (GHG – Greenhouse gasses) po regionima za vremenski period od 1990. godine do 2019. godine. Pored globalnog zagrevanja klimatske promene uzrokuju i sve češće pojave ekstremnih događaja koji se manifestuju pojavom ekstremno toplih perioda koji predstavljaju okidače za nastanak suša i/ili požara, pojavom ekstremno hladnih perioda, obilne padavine koje mogu uzrokovati poplave, oluje i olujni vetrovi koji mogu izazvati velike štete i dr. Prema definiciji Međunarodnog panela za klimatske promene (IPCC) pod ekstremnim događajima se smatraju oni događaji koji se retko javljaju na nekoj određenoj lokaciji i u određenom trenutku godine, zbog čega su radi praćenja ekstremnih događaja danas definisani mnogi klimatski indeksi.

Slika 2. Globalna neto antropogena emisija GHG gasova po regionima



Izvor: ipcc.ch, 2023

Svedoci smo da su osetne sve češće pojave ekstremnih događaja koje se pojavljuju u sve različitijim kombinacijama pojačanog intenziteta, učestalosti, na potpuno novim lokacijama gde ih ranije nikada nije bilo, kao i sa drugačijim vremenskim periodom tokom godine (u poređenju na to kada su bili beleženi u prošlosti). Klimatska istraživanja pokazuju da postoji pozitivan trend pojave ekstremno toplih događaja, odnosno potvrđuju trend rasta toplih i smanjenje ekstremno hladnih događaja. Više temperature vazduha dovode do smanjenja snežnog prekrivača, ranijeg topljenja snega i isparivanja vode, dok ekstremne vrućine dovode do sve češćih, ozbiljnijih i dužih toplotnih talasa i suša, a time i do učestalije pojave požara.

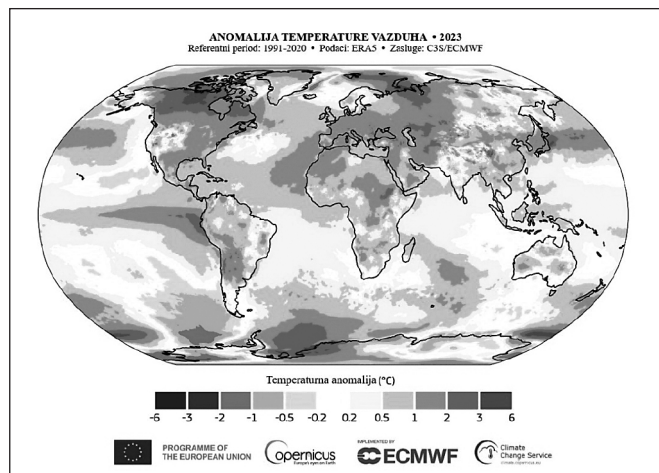
Klimatske promene mogu povećati prenošenje zaraznih bolesti. Visoke temperature i promene u ekosistemima mogu uticati na širenje bolesti kao što su malarija, denga groznica, zika virus i Lajmska bolest. Visoke globalne temperature predstavljaju ozbiljnu pretnju ljudskom zdravlju. Povećava se rizik od bolesti kao što su toplotni udar, iscrpljenost i sunčanica. Klimatske promene

moгу pogoršati zagađenje vazduha, što je povezano sa respiratornim bolestima kao što su astma, hronična opstruktivna bolest pluća (HOBP) i bronhitis. Ekstremni vremenski uslovi, gubitak domova usled poplava ili požara, kao i ekonomska nestabilnost zbog klimatskih promena mogu negativno uticati na mentalno zdravlje ljudi. Najsiromašniji i marginalizovani ljudi su najosetljiviji na klimatske promene (npr. migranti, izbeglice i zajednice u ruralnim područjima često su najugroženiji). Važno je razvijati strategije za prilagođavanje na klimatske promene i smanjenje njihovog uticaja na zdravlje. To uključuje bolje planiranje, edukaciju i promociju održivih praksi.⁶

Pored prirodnih faktora, ljudske aktivnosti su kroz emisije gasova staklene bašte među kojima dominiraju ugljen-dioksid CO₂ i metan CH₄, doprinele globalnom zagrevanju gde je globalna površinska temperatura vazduha dostigla oko 1,1°C iznad 1850-1900. godine u periodu od 2011-2020. godine. Veći porast temperature zabeležen je iznad kopna od oko 1,59°C, dok je iznad okeana temperatura oko 0,88°C.⁷

U 2023. godini globalne temperature dostigle su izuzetno visoke nivoe. Prema Kopernikovoj službi za klimatske promene („C3S – Copernicus Climate Change Service“), na Slici 3. prikazane su anomalije temperature vazduha za 2023. godinu u odnosu na prosek za referentni period 1991-2020. godine. Primetno je da je na teritoriji Evrope u 2023. godini rast temperature većinski u opsegu od 1°C do 2°C, ali postoje i određeni predeli van ovog opsega.

Slika 3. Anomalije temperature vazduha za 2023. godinu u odnosu na prosek za referentni period 1991-2020. godine



Izvor: climate.copernicus.eu, 2024⁸

6 Lancet (2020). *Countdown on Health and Climate Change*

7 Lee i dr. (2023). *IPCC Climate Change 2023: Synthesis Report, Summary for Policymakers*

8 Copernicus (2024). <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>

Prirodne katastrofe nastale kao posledica od klimatskih promena ozbiljno ugrožavaju živi svet i imaju značajan uticaj na mnoge oblasti, a neke od njih su:

- **Ekonomija** – Klimatske promene imaju negativan uticaj na ekonomski razvoj zemalja, javne finansije, privatni sektor, lanac snabdevanja i mnoge druge aspekte. Gubici nastali usled prirodnih katastrofa usporavaju ekonomski razvoj zemalja jer dovode do povećanja troškova i smanjenja prihod, što utiče kako na stanovništvo, tako i na bezbroj privrednih delatnosti.
- **Ekosistemi** – Prirodne katastrofe dovode do neuravnoteženosti u prirodi jer u velikoj meri utiču na gubitak staništa, kao i na izumiranje mnogih biljnih i životinjskih vrsta.
- **Vodeni resursi** – Povećanje temperature utiče na ciklus vode. Sve češća pojava suša dovodi do problema u dostupnosti vodenih resursa što može dovesti do poteškoća sa snabdevanjem vodom za piće i poljoprivredu.
- **Bio raznovrsnost** – Temperature i padavinske promene imaju uticaja na biljni i životinjski svet, što može dovesti do gubitka bio diverziteta, kao i do narušavanja prirodnih ekosistema i lanca ishrane.
- **Zemljište i poljoprivreda** – Promene u klimi imaju negativno dejstvo na plodnost zemljišta, a time i otežavaju poljoprivredni razvoj. Posledice prouzrokovane promenom klime svojom pojavom mogu smanjiti prinose i time ugroziti sigurnost hrane.
- **Zdravlje i bezbednost ljudi** – Samo neki od faktora kao što su na primer toplotni talasi, oluje, poplave i zagađenje vazduha povećavaju rizik od respiratornih problema i mnogih drugih bolesti, ali i utiču na mentalno zdravlje ljudi i njihovu bezbednost. Pored toga, brojne prirodne katastrofe mogu prouzrokovati ozbiljne materijalne štete imovine i infrastrukture.

Najveći izazovi u borbi protiv klimatskih promena zasnivaju se na potrebi za globalnom saradnjom, smanjenju emisije gasova sa „efektom staklene bašte“ kroz prebacivanje na obnovljive izvore energije koje zahteva ogromne investicije i promene u infrastrukturi, boljim upravljanjem vodama, urbanim planiranjem i zaštitom obalnih područja, definisanja izvora finansiranja (ko snosi troškove i kako obezbediti sredstva) i sl. Ljudi moraju promeniti svoje navike i smanjiti potrošnju resursa, kroz smanjenje upotrebe plastike, vožnju bicikla umesto automobila i smanjenje otpada. Edukacija i podizanje svesti o klimatskim promenama su ključni za promenu ponašanja.

Negativni uticaji podigli su svest kod ljudi da je potrebno preduzimanje odgovarajućih mera radi usporavanja globalnog zagrevanja, umanjena emisije štetnih gasova i ublažavanja ostalih posledica klimatskih promena.

Pariski sporazum je tzv. klimatski sporazum usvojen 2016. godine u okviru Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama (UNFCCC) koji je nastao upravo radi ublažavanja promena klime, prilagođavanja i finansiranja. Prema Zakonu o potvrđivanju sporazuma iz Pariza, ovaj sporazum nastoji ka ostvarenju sledećih ciljeva:

1. Ograničavanju rastućeg trenda prosečne globalne temperature značajno ispod 2°C u odnosu na predindustrijski nivo i nastavak napora da se ograniči rast temperature do 1,5°C, kako bi došlo do smanjenja rizika i uticaja klimatskih promena.
2. Povećanje sposobnosti prilagođavanja na negativne uticaje i jačanje otpornosti na klimatske promene i razvoj praćen niskim emisijama štetnih gasova na način koji ne ugrožava proizvodnju hrane.
3. Usklađivanje finansijskih tokova sa potrebama razvoja praćenog niskim emisijama gasova sa efektom staklene bašte i ojačanom otpornosti na klimatske promene.

Kao što je primetno, klimatske promene i prirodne katastrofe su postale neizbežna pretnja za čovečanstvo, a njihov uticaj osetan je i u oblasti osiguranja. Ovaj sektor se susreće sa značajnim izazovima i posledicama sve češćih i intenzivnijih ekstremnih vremenskih događaja, kao što su poplave, suše, oluje i požari, što najviše utiče na određene vrste osiguranja osiguravajućih društava. Promenom klime dolazi i do promena rizika kod društava za osiguranje i njihovih klijenata, kojima se mora prilagoditi radi opstanka. Samo neki od ključnih aspekata unapređenja proizvoda osiguranja usled klimatskih promena su revidiranje modela procene rizika, uvođenje novih vrsta pokrića, prilagođavanje premije osiguranja (cene rizika), veće informisanje klijenata i edukacija o preventivnim merama i zaštiti imovine.

Učestaliji ekstremni vremenski uslovi znatno uvećavaju štete na imovini, vozilima i drugim osiguranim objektima. Time su osiguravajuća društva dužna da isplate veće iznose za popravke i nadoknade uzrokovane prirodnim katastrofama, zbog čega postoji i finansijski rizik za iste. Pored toga, neophodno je i prilagođavanje, odnosno promena premija kako bi održavale rizik od promena klime. Ako je određena oblast podložnija ekstremnim vremenskim uslovima, premije za osiguranje mogu biti više. Isto tako, u nekim oblastima gde ranije nisu bile učestale klimatske katastrofe, usled sve iznenadnijih i češćih pojava mogu podstaći inovacije u portfelju osiguravajućih društava. Danas, sve veći značaj imaju osiguranja od poplava, suša, šumskih požara, gubitka bio diverziteta, osiguranja useva, od ekstremnih vremenskih događaja i mnoga druga koja su nastala kao vid prilagođavanja tražnji prouzrokovanoj klimatskim promenama.

2. Analiza šteta usled prirodnih nepogoda i jaz pokrivenosti osiguranjem u Srbiji, regionu i Evropi

U Evropskoj Uniji, između 1980. i 2022. godine, vremenski i klimatski ekstremi su prouzrokovali ekonomske gubitke imovine procenjene na 650 milijardi evra⁹. S obzirom na očekivano intenziviranje ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja opisanim u prethodnom poglavlju, izgleda malo verovatno da će povezani ekonomski gubici opasti do 2030. godine. Kada posmatramo Srbiju, prema studiji pod pokroviteljstvom razvojnog programa Ujedinjenih Nacija¹⁰, u periodu od 2000-2015. godine, ukupne materijalne štete u Srbiji prouzrokovane ekstremnim klimatskim i vremenskim prilikama premašuju 5 milijardi evra. Od ukupnih gubitaka, preko 70% je usled suša i visokih temperatura. Poplave predstavljaju sledećeg najvećeg izazivača šteta, samo u 2014. godini, poplave su izazvale ogromne štete za čiji oporavak je bilo potrebno oko 1,35 milijardi evra.

Jaz osiguranja od prirodnih katastrofa predstavlja razliku između stvarnih šteta nastalih usled prirodnih katastrofa i dela tih šteta koje su pokrivena osiguranjem. Iako su prirodne katastrofe sve češće, samo jedna trećina svetskih gubitaka od ovih događaja je osigurana. Ovo stvara veliki jaz između stvarno nastalih šteta i finansijske zaštite koju pruža osiguranje. Nedostatak osiguranja od prirodnih katastrofa predstavlja rizik za ekonomiju i finansijsku stabilnost. Kako uticaj klimatskih promena raste, očekuje se da će se ovaj jaz osiguranja povećavati.¹¹ Da bi se smanjio jaz osiguranja, važno je informisati građane o rizicima povezanim sa prirodnim katastrofama i promovisati osiguranje kao sredstvo za zaštitu imovine i finansijske stabilnosti u slučaju nepredviđenih događaja. Ekstremni vremenski i klimatski događaji mogu imati značajne makroekonomske posledice. Dok je ekonomska posledica takvih događaja u Evropi istorijski bila upravljiva, očekuje se da će se vremenom povećavati kako katastrofe postaju češće i ozbiljnije zbog globalnog zagrevanja. Osiguranje od katastrofa je ključni alat za ublažavanje makroekonomskih gubitaka nakon ekstremnih događaja vezanih za klimatske promene, jer pruža brzo finansiranje obnove, a trebalo bi da podstiče smanjenje rizika. Ukupni društveni trošak katastrofe ne zavisi samo od veličine štete, već i od brzine završetka rekonstrukcije, koja može biti produžena ili čak nedovršena u nedostatku resursa. Isplate osiguranja smanjuju neizvesnost i omogućavaju brži oporavak ekonomija. Nasuprot tome, bez osiguranja, domaćinstva i firme moraju

9 European Environmental Agency (2023). <https://www.eea.europa.eu/highlights/economic-losses-from-weather-and>

10 Božanić D. i Mitrović Đ. (2019). *Study on the Socio-economic Aspects of Climate Change in the Republic of Serbia*

11 EIOPA & ECB (2023). *Policy options to reduce the climate insurance protection gap*

finansirati oporavak nakon katastrofe uglavnom iz ušteđevine, kredita i/ili potencijalne državne pomoći, što je verovatno mnogo manje efikasno. Samo oko četvrtina gubitaka vezanih za klimu trenutno je osigurano u EU¹². Jaz u osiguranju zaštite može se proširiti srednjoročno i dugoročno kao rezultat klimatskih promena, delom zato što ponovno određivanje cena osiguranja, kao odgovor na sve češće i intenzivnije događaje, može dovesti do toga da takvo osiguranje postane nepristupačno. Povećanje jaza osiguranja dodatno bi povećalo teret Vladama u pogledu makroekonomskih rizika i fiskalnih rashoda za pokrivanje neosiguranih gubitaka, povećalo javni dug zemalja EU i ekonomsku divergenciju. Definisanje politika mitigacije predvidivih rizika prirodnih katastrofa treba da uzmu u razmatranje sprovođenje akcija u cilju pomoći u obezbeđivanju brzih isplata osiguranja nakon prirodne katastrofe, podsticanju smanjenja rizika i mera prilagođavanja, deljenju troškova i odgovornosti među relevantnim akterima kako bi se osigurala „igra za opstanak“, smanjio moralni hazard i smanjio udeo ekonomskih gubitaka od velikih prirodnih katastrofa koje snosi javni sektor u dugoročnoj perspektivi.

Iako je veće pokriće privatnim osiguranjem korisno i poželjno, osiguravajuće pokriće treba pažljivo osmisliti kako bi se osiguralo da podstiče prilagođavanje i smanjuje ranjivost na klimatski povezane katastrofe tokom vremena. Dizajn osiguravajućih polisa može pružiti podsticaje nosiocima polisa za smanjenje rizika i prilagođavanje, istovremeno ograničavajući moralni hazard (na primer, putem procene uticaja). U tu svrhu, takođe je važno da (re)osiguravači nastave da uključuju rizike od klimatskih promena u svoje upravljanje rizicima kako bi osigurali dugoročnu održivost svog poslovnog modela. Instrumenti kapitalnih tržišta, poput „cat“ obveznica, mogu dopuniti šeme osiguranja kako bi obezbedili brzu likvidnost za rekonstrukciju nakon katastrofa. Instrumenti tržišta kapitala, koji se često koriste zajedno sa tradicionalnim reosiguranjem, pružaju dve ključne prednosti: diversifikaciju u obliku alternativnog izvora kapitala i niže premije za ukupno pokriće. Vlade mogu podržati i podsticati razvoj aktivnog tržišta za izdavanje i trgovanje „cat“ obveznicama, na primer putem smanjenja troškova izdavanja.

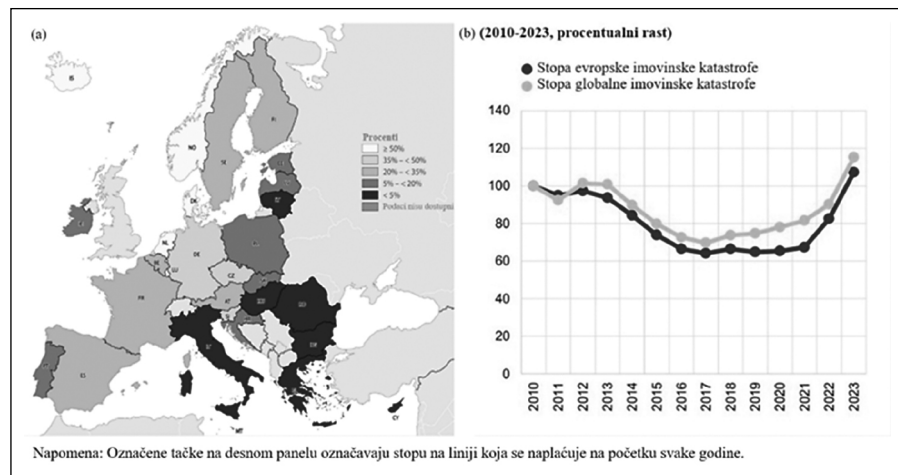
Obavezno osiguranje (tj. zahtev da svako osigura rizik od katastrofa) i/ili obavezne ponude (tj. zahtev za osiguravačima da ponude pokriće od katastrofa uz, recimo, osiguranje imovine) takođe mogu pomoći u suzbijanju moralnog hazarda. Za manje učestale, masovne katastrofe, evropska javna šema osiguranja od prirodnih katastrofa koja pokriva širok spektar slabo korelisanih opasnosti mogla bi dopuniti nacionalne šeme. Javno-privatna partnerstva i deljenje rizika na nivou EU moglo bi pomoći u smanjenju ekonomskih troškova katastrofa i ubrzanju napora za oporavak i rekonstrukciju,

12 EIOPA (2023). *What to do about Europe's climate insurance gap*

istovremeno stimulišući i promovišući preduzimanje mera preventivnog smanjenja rizika. Svaki fond na nivou EU trebao bi biti dodatak postojećem finansiranju za borbu protiv klimatskih promena i trebao bi imati zaštitne mehanizme za adresiranje moralnog hazarda. Takav fond bi dopunio politike EU za klimu i povezane inicijative, poput obnovljene strategije održivih finansija i koristio iskustvo postojećih alata za pomoć u katastrofama (npr. Fond solidarnosti EU-EUSF¹³). U bankarskom sektoru, rizici povezani s nedostatkom osiguranja od klimatskih katastrofa mogu izazvati veće potrebe za kapitalom, odnosno za postojeće kreditiranje, te mogu smanjiti ponudu kredita. Stoga bi ciljane prudencijalne regulative mogle biti korisne u unapređenju otpornosti bankarskog sektora na posledice kontinuiranog jaza u osiguranju od klimatskih promena.

Samo oko četvrtine gubitaka prouzrokovanih ekstremnim vremenskim i klimatski povezanim događajima u EU trenutno je osigurano, a u nekoliko zemalja ova stopa je ispod 5%. Postoji nekoliko strukturnih razloga za ovaj jaz u osiguranju, uključujući potcenjivanje verovatnoće i potencijalnog uticaja katastrofa i moralni hazard, na primer ako se očekuje da suvereni pokriju preostale neosigurane gubitke nakon što katastrofa nastane.

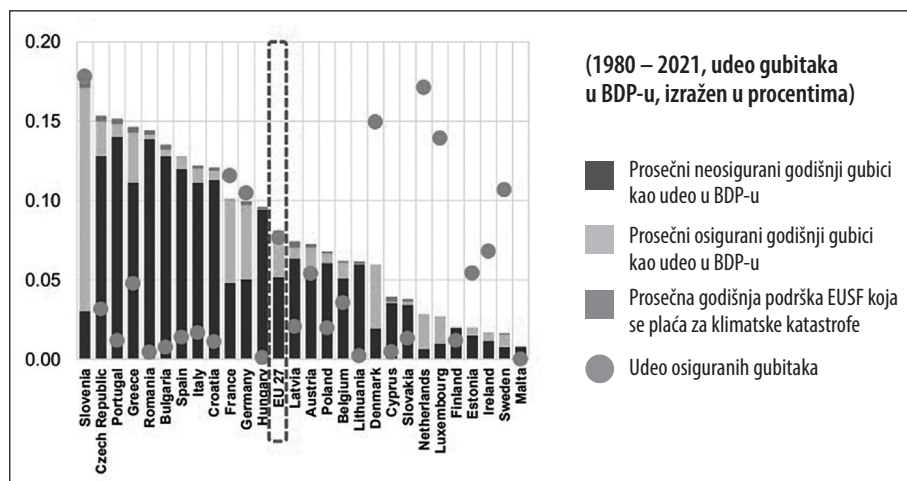
Slika 4. (a) Prosečan udeo osiguranih gubitaka izazvanih vremenskim nepogodama u Evropi; (b) Globalna i evropska imovinska stopa katastrofe



Izvor: ecb.europa.eu, 2023

¹³ Fond solidarnosti Evropske unije osnovan je 2002. godine. Njegov cilj je da pruži pomoć državama članicama EU kada se dogode katastrofe velikih razmera.

Slika 5. Osigurani i neosigurani troškovi od ekstremnih klimatskih događaja



Izvor: ecb.europa.eu, 2023

Prema podacima Evropske agencije za životnu sredinu (*European Environment Agency*), u periodu 2018-2022 godina ukupne štete na Zapadnom Balkanu iznosile su 1,5 milijardi EUR, od čega je svega 200 mio EUR osigurano, dok je u Srbije od 300 mio EUR ukupnih šteta od klimatskih katastrofa svega 50 mio EUR osigurano.

Iako je važno povećati osiguravajuće pokriće sa trenutnih nivoa, to možda neće biti dovoljno da se održivo reši jaz osiguranja. S obzirom na to da se očekuje da će klimatske promene povećati učestalost i ozbiljnost ekstremnih događaja, pokriće osiguranja će verovatno nastaviti da postaje skuplje i/ili manje dostupno. Povećanje osiguranja stoga bi trebalo da se dešava istovremeno sa merama koje mogu pomoći u ublažavanju osnovnih rizika, posebno jer neki rizici mogu biti neosigurivi.

3. Fizički rizici koji proizilaze iz klimatskih promena

Kada se posmatraju fizički rizici koji proizilaze iz klimatskih promena, TCFD¹⁴ pravi razliku između akutnih i hroničnih fizičkih rizika¹⁵. Efekti vremenskih elemenata koji su pod uticajem klimatskih promena, poput temperature, količine voda, stanje mora i okeana, kvalitet zemljišta i sl., mogu se manifestovati i u vidu hroničnih i u vidu akutnih fizičkih rizika.

Akutni fizički rizici se odnose na opasnosti prouzrokovane jednokratnim događajima, ogleđanim u vidu vremenskih nepogoda poput oluja, ekstremnih

14 TCFD – „Task Force on Climate-related Financial Disclosures“

15 TCFD (2017). *Recommendations of the task force on climate-related financial disclosures*

padavina i poplava, suša, požara ili toplotnih talasa. Učestalost i intenzitet svih ovih klimatskih događaja su pod velikim uticajem klimatskih promena. Pogoršanje akutnih fizičkih rizika implicira povećanje intenziteta i učestalosti jednokratnih događaja.

Hronični fizički rizici proističu iz dugoročnih promena u klimatskim uslovima i odnose se na inkrementalne promene u vremenskim obrascima, te se manifestuju između ostalog u vidu promene prosečne godišnje količine padavina, promene temperature – što može dovesti do porasta nivoa mora, zakiseljavanje okeana, smanjenja količine pitke vode, gubitka bio-diverziteta i promene u kvalitetu zemljišta.

Fizički rizici mogu imati finansijske implikacije na privredne subjekte¹⁶, kao što su troškovi koji proističu iz direktne ili indirektno štete na imovini, odnosno povećanje kapitalnih troškova usled šteta na postrojenjima. Vremenske nepogode mogu prouzrokovati i troškove usled otežanog transporta i poremećaja lanaca snabdevanja, kao i da utiču na kvalitet i sigurnost proizvoda. Sa aspekta zaposlenih, ekstremne temperature imaju efekat na apsentizam, bezbednost i zdravlje zaposlenih, što takođe utiče na poslovanje.

Kada su u pitanju konkretno osiguravajuća društva, intenzitet i učestalost fizičkih rizika odražava se u velikoj meri na poslovanje ovih kompanija, gde pored nekih od gore nabrojanih uticaja, postoje i dodatni. Na prvom mestu, u prisustvu porasta vremenskih nepogoda, rashodi osiguravajućih društva su potencijalno mnogo viši usled veće isplate šteta. Veća verovatnoća od ekstremnih vremenskih događaja povećava rizik od velikih gubitaka u određenom, često kratkom, periodu. Takođe, pogoršanje fizičkih rizika prouzrokuje probleme sa reosiguravanjem rizika, ogledajući se u limitiranoj dostupnosti reosiguranja i višoj premiji za reosiguranje kako se reosiguravajuće kompanije susreću češće sa katastrofalnim događajima.

3.1. Fizički rizici u Evropi

U 13. poglavlju Radne grupe II za šesti izveštaj procene od strane Međuvladinog panela za klimatske promene¹⁷, sagledavaju se efekti klimatskih promena u Evropi, prvo kroz pregled istorijskih podataka, odnosno zabeleženih vrednosti u periodu od 1970. – 2019. godine, a potom kroz projektovane vrednosti u različitim scenarijima u zavisnosti od odabranog rasta globalne temperature u odnosu na pred-industrijske vrednosti. Poredeći sa globalnim prosekom, porast temperature u Evropi biće još značajniji od globalnog, što će biti najizraženije u severnoj i severoistočnoj Evropi tokom zimskih meseci, i krajnje južnoj i krajnje severnoj Evropi tokom letnjih meseci¹⁸.

16 TCFD (2017). *Recommendations of the task force on climate-related financial disclosures*

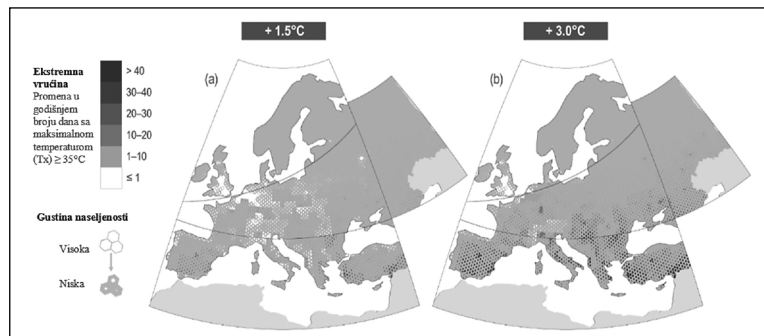
17 Bednar-Friedl, B. i dr. (2022). *Europe*. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*

18 Kjellström, E. i dr., (2018). *European climate change at global mean temperature increases of 1.5 and 2 C above pre-industrial conditions as simulated by the EURO-CORDEX regional climate models*.

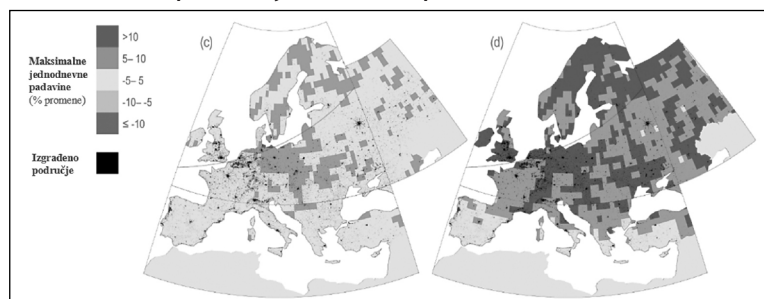
Imajući u vidu da je udeo stanovništva koji živi u urbanim područjima u Evropi u konstantnom porastu (za EU iznosi 75% u 2022. godini¹⁹), bitno je analizirati i efekte klimatskih promena na njih. Predviđa se da će u budućnosti evropski gradovi biti još više izloženi višestrukim rizicima ekstremnih vrućina, suša i poplava. Zagrevanje planete iznad 2°C u odnosu na pred-industrijsko doba imaće rasprostranjen uticaj na infrastrukturu i preduzeća²⁰, potencijalno doprinoseći porastu šteta u gradovima kao mestima najveće koncentracije infrastrukture i objekata.

Porast u prosečnoj temperaturi i u ekstremnim vrućinama, kao i skraćivanje hladnih perioda, već se uveliko dešava u svim regionima Evrope (od 1950. godine), sa indikacijama o nastavku ovih trendova tokom 21. veka²¹. Na slici 6. se vidi da region Mediterana prednjači u projektovanom povećanju broja dana u godini sa maksimalnom temperaturom preko 35°C gde neke oblasti beleže preko 40 dana sa ekstremnom temperaturom. Rasprostranjenost tih oblasti zavisi od scenarija globalnog zagrevanja u odnosu na pred-industrijsko doba.

Slika 6. Promena u godišnjem broju dana sa maksimalnom temperaturom $T_{max} \geq$ od 35°C



Slika 7. Maksimum padavina u jednom danu (% promena)



19 United Nations Population Division (2022). *World Urbanization Prospects 2022*

20 Bednar-Friedl, B. i dr. (2022). *Europe*. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.

21 Ranasinghe, R. i dr. (2021). *Climate Change Information for Regional Impact and for Risk Assessment*. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.

Slika 8. Promena u uzastupnim sušnim danima (dani po godini)



Izvor: IPCC, Doprinos radne grupe II šestom izveštaju procene, 2022.

Jedan od primarnih izazivača šteta su poplave. Kundzewicz i dr.²² analiziraju rizike od rečnih poplava ističući da je veoma teško odvojiti klimatske efekte na rečni tok od efekata ljudskih intervencija u slivu. Urbanizacija, krčenje šuma, eliminacija prirodnih akumulacija (plavne ravnice, močvare), kao i bilo koja druga promena u korišćenju zemljišta, mogu se smatrati problematičnim sa stanovišta bezbednosti od poplava, usled potencijalnog povećanja i ubrzanja maksimalnog ispuštanja vode, što rezultira porastom potencijalnih šteta. Isti autori navode da su rečne poplave kompleksna pojava čijem javljanju može sudelovati više mehanizama kao što su intenzivne i/ili dugotrajne padavine, otapanje snega i izbijanje glacijalnog jezera između ostalih²³. Zaključujući da će klimatske promene verovatno izazvati povećanje rizika od poplava reka u većem delu Evrope u budućnosti. Slika 7. prikazuje kako se jedan od glavnih uzročnika poplava – intenzitet padavina, prikazan kroz maksimalnu količinu padavina u jednom danu, menja kroz scenarije u zavisnosti od stepena globalnog zagrevanja. Sa mape se može zaključiti da se velike promene u ekstremnim padavinama mogu očekivati tokom 21. veka u svim regionima Evrope izuzev u Mediteranskoj oblasti, gde će one biti, iako prisutne, ipak nešto ublaženije.

Martin Hoerling analizira povezanost suša, prevashodno sa drugim klimatskim elementima, definišući sušu kao anomalni period neispunjenih zahteva za vlagom, bilo da je u pitanju ljudska potrošnja, održavanje funkcije ekosistema ili zadovoljenje ukupnih društvenih potreba²⁴. Pojam „suša“ obično se koristi kako bi se označili nedostaci zemljišne vlage i snabdevanja površinskim vodama koji ograničavaju proizvodnju poljoprivrednih useva i izazivaju hidrološke disbalanse na širokom području, i bez obzira na svoju

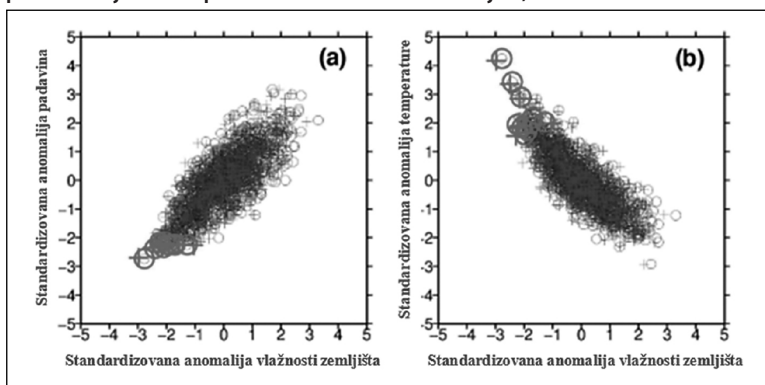
22 Kundzewicz, Z. i dr. (2010). *Assessing river flood risk and adaptation in Europe – review of projections for the future*.

23 Ibid.

24 Hoerling, M. (2018). *Temperature and Drought: A science assessment by a subgroup of the drought task force*.

veliku razmeru, ipak se smatra za prolaznom pojavom. Atmosferski efekti su obično uzrok suše. Neuspele kiše uglavnom dovode do suvljih tala, smanjenog protoka reka i ispražnjenih rezervoara površinskih voda. Visoka isparavanja zbog visokih temperatura, povećane solarne insolacije, jakih vetrova ili niske relativne vlage takođe mogu isušiti tla i isprazniti rezervoare površinskih voda. Nije neuobičajeno da i temperatura i padavine deluju zajedno kako bi izazvale brz početak suše. Livneh i Hoerling u svom radu prikazuju pozitivnu korelaciju vlažnosti zemljišta sa količinom padavina i negativnu korelaciju sa temperaturom, što se može videti na ilustraciji ispod.

Slika 9. Poređenje standardizovanih anomalija vlažnosti zemljišta na horizontalnoj osi za maj-avgust 2012. u odnosu na (a) padavine, (b) temperaturu površinskog vazduha (1% najmanjih simulacija padavina/najvećih temperatura su označeni crvenom bojom)



Izvor: Livneh, B., & Hoerling, M. P. (2016). The physics of drought in the US central Great Plains.

Značaj suša ogleda su u njihovom uticaju na prevashodno na poljoprivredni sektor, kao i na turizam, te mogu dovesti do određenih šteta, prekida u poslovanju i velikih gubitaka. Takođe, kao uzročnici požara, suše doprinose povećanju rizika od požara ugrožavajući imovinu u okolnim područjima. Predviđa se da će područje Južne Evrope i Mediterana biti najviše pogođeno svim različitim tipovima suša (meteoroloških, poljoprivrednih/ekoloških, hidroloških)²⁵, što se može videti na slici 8.

Pored ovih manifestacija, projekcije za 21. vek pokazuju i porast oluja širom Evrope (srednja pouzdanost) za $>2^{\circ}\text{C}$ globalnog zagrevanja sa smanjenjem njihove učestalosti na području Mediterana²⁶.

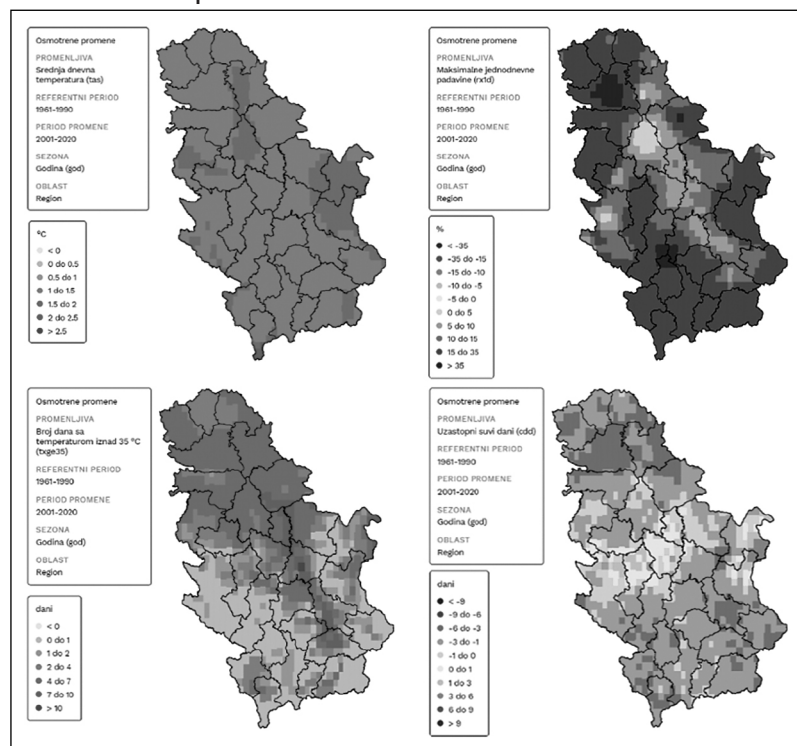
²⁵ Bednar-Friedl, B. i dr. (2022). *Europe*. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.

²⁶ Ranasinghe, R. i dr. (2021). *Climate Change Information for Regional Impact and for Risk Assessment*. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.

3.2. Fizički rizici u Srbiji

Za analizu fizičkih rizika usled klimatskih promena na području Srbije, najpre smo se oslonili na Digitalni Atlas klime Srbije, deo projekta finansiranog od strane Zelenog klimatskog fonda (GCF), a u implementaciji Programa Ujedinjenih nacija za razvoj (UNDP), u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.

Slika 10. Osmotrene promene u Srbiji u srednjoj dnevnoj temperaturi, maksimalnim dnevnim padavinama, broj dana sa temperaturom iznad 35°C i uzastopnih suvih dana, u periodu 2001-2020 u odnosu na referentni period.

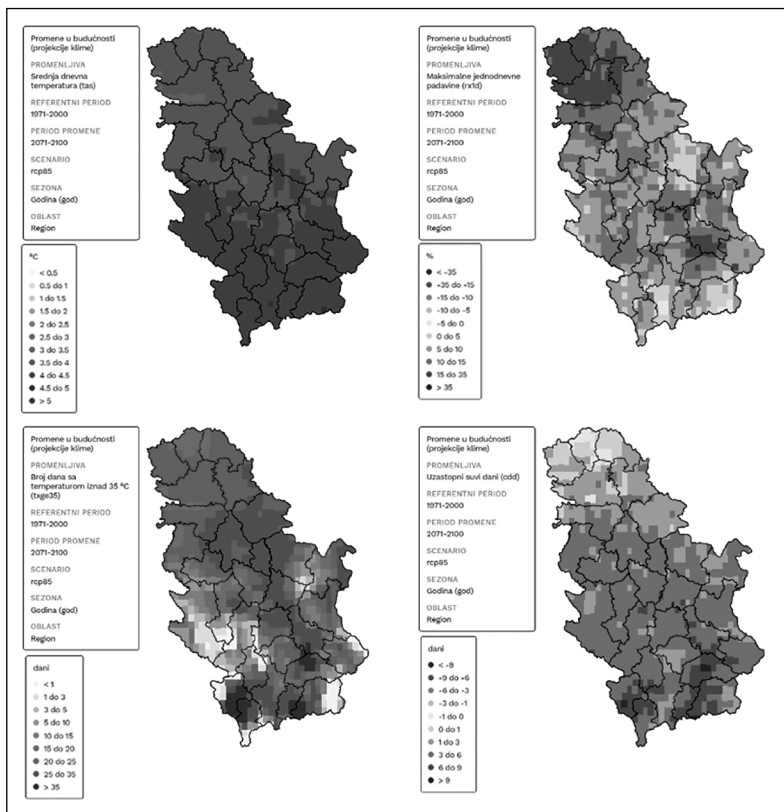


Izvor: atlas-klime.eko.gov.rs, 2024

Zahvaljujući Digitalnom atlasu klime Srbije, u mogućnosti smo da sagledamo parametre koji su analizirani u prethodnom poglavlju (3.1) kada se posmatrao ceo region Evrope, ovaj put na nivou Srbije. Slika 10. prikazuje osmotrene promene u Srbiji za period 2001-2020, u odnosu na referentni period 1961-1990. Kao glavni pokazatelj globalnog zagrevanja, prosečna temperatura u Srbiji je porasla za oko 1.5°C u ovom periodu. U odnosu na referentni period, ekstremne temperature su znatno češće, dostižući povećanje godišnje učestalosti dana u

kojima je maksimalna temperatura iznad 35°C, za čak 10 dana u određenim delovima države, prevashodno u Pomoravlju. Maksimalne jednodnevne padavine uvećale su se za 15-35% u većem delu Srbije, ukazujući na značajno intenzivnije padavine i vremenske nepogode. Najmanja promena u ovom parametru zabeležena je u okruzima Beograd, Šumadija i Podunavlje. Povezano sa padavinama, prosečan broj uzastopnih suvih dana najviše se povećao u centralnom pojasu Srbije, dok je u ostatku zapravo osmotreno smanjenje ovog parametra.

Slika 11. Projektovane promene u Srbiji u srednjoj dnevnoj temperaturi, maksimalnim dnevnim padavinama, broj dana sa temperaturom iznad 35°C i uzastopnih suvih dana, u periodu 2071-2100. godine, u odnosu na referentni period.



Izvor: atlas-klime.eko.gov.rs, 2024

Da bi se razumele razmere fizičkih rizika i njihovog potencijalnog uvećanja u narednom periodu, slika 11. prikazuje projektovane promene u Srbiji, za prethodno pominjane parametre, u periodu promene 2071-2100. godine u odnosu na referentni period 1971-2000. godine. Imajući u vidu da su ovo scenariji bez ublažavanja klimatskih promena, odnosno najgore projekcije, ne

iznenađuje da u ovoj perspektivi porast srednje dnevne temperature u Srbiji dostiže 4°C, prevashodno u južnom delu Srbije, dok je centralni i severni deo podložan uvećanju prosečne temperature za do 3°C. Jug Srbije je i region za koji se projektuje najveće povećanje ekstremnih temperatura, gde određeni delovi dostižu veću učestalost ovako visokih temperatura za 35 dana u godini. Kada su u pitanju uzastopni suvi dani (cdd), povećanje u najgorem scenariju iznosi 3-6 dana u najvećem delu Srbije, sa Vojvodinom kao regionom za koji se predviđa najblaža promena. Naravno, u slučaju uspeha preduzetih mera za ublažavanje klimatskih promena, promene neće biti ovoliko izražajne, ali svakako sa potencijalom da uzrokuju razne probleme po ekonomiju i društvo.

Kada su u pitanju olujni vetar i grad u Srbiji, Mladen Ćurić i Dejan Janc su analizirali prostorne i vremenske karakteristike učestalosti grada na ovom podneblju tokom perioda 1949-2012 godina²⁷. Zaključak je bio da je najveća učestalost grada tokom hladne sezone u regionu Save i Dunava, dok je tokom letnje sezone najpodložniji jugozapadni deo Srbije. Takođe, kada se posmatra trend, na određenim podnebljima prisutan je pozitivan trend povećanja prosečne učestalosti nakon 2000. godine.

3.3. Aktuelni modeli upravljanja rizicima

Evropski organ za osiguranje i penzije na radu (EIOPA) je razvio Dashboard²⁸ koji objedinjuje podatke o ekonomskim i osiguranim gubicima, procenama rizika kao i osiguranju iz 30 evropskih zemalja²⁹. U Dashboard-u se predstavljaju podaci u četiri različita pogleda: Trenutni pogled, u kom se pokazuje jaz u zaštiti prema određenoj opasnosti (npr. poplava, zemljotres) prema poslednjim podacima; Istorijski pogled u kom se predstavlja istorijski jaz u zaštiti prema određenoj opasnosti; Pogled po zemljama, koji prikazuje dodatne informacije za svaku zemlju; Pogled po zemljama o osiguranju, koji pruža informacije o tome kako su prirodne katastrofe pokrivena po zemljama.

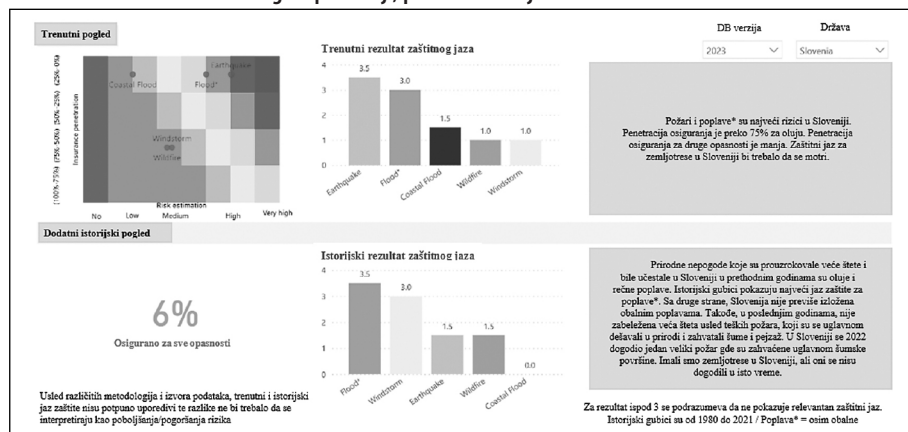
Dashboard predstavlja odličnu podlogu za analizu situacije sa fizičkim rizicima u raznim delovima Evrope, i njihovu dinamiku sa pokrivenošću osiguranjem. Takođe, omogućava monitoring ključnih indikatora za razumevanje ove teme, te pomaže u razvitku upravljačkih modela za fizičke rizike povezane sa prirodnim nepogodama. Finansijske institucije, a posebno osiguravajuća društva, mogu imati koristi od ovakvog izveštavanja zbog potencijalne inkorporacije EIOPA informacija u upravljanju rizicima, usled boljeg procenjivanja verovatnoća nastanka rizičnih događaja i izloženosti rizicima, kao i boljeg uvida u potencijale za proširivanja poslovanja i donošenja strateških odluka.

27 Ćurić, M., & Janc, D. (2016). *Hail climatology in Serbia*.

28 EIOPA (2023). www.eiopa.europa.eu/tools-and-data/dashboard-insurance-protection-gap-natural-catastrophes

29 Među kojima se ne nalazi Srbija jer je fokus pretežno na EU članicama.

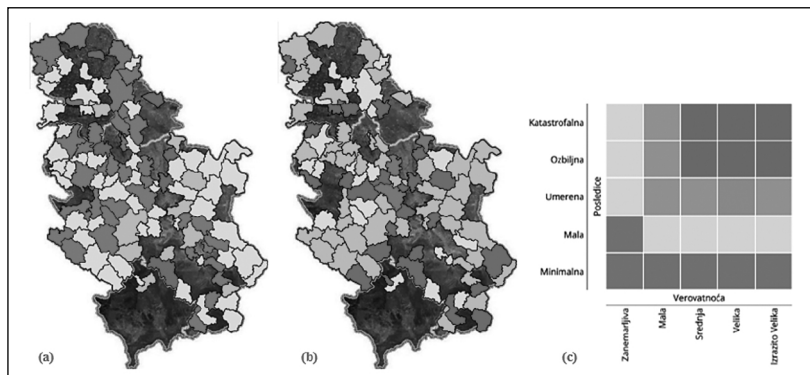
Slika 12. EIOPA Dashboard: Pregled po zemlji, primer Slovenije



Izvor: eiopa.europa.eu, 2023

Kada se posmatra Srbija, od velike pomoći za upravljanje rizicima je i nedavno predstavljen Registar rizika od katastrofa, koji sadrži podatke relevantne za upravljanje rizicima u Republici Srbiji, i koji je uspostavljen, koordinisan i vođen od Ministarstva unutrašnjih poslova, uz Republički geodetski zavod. Najpre, interaktivne mape koje se nalaze na slici 13., pružaju uvid u to koji su najverovatniji neželjeni događaji, kao i događaji sa najtežim posledicama. Postoje informacije, po opštinama, sa detaljnim informacijama o tome gde i kada se javlja određen tip opasnosti, njegova prostorna dimenzija, potencijalni intenzitet i trajanje, tok razvitka nezgode i nivo pripremljenosti stanovništva u toj opštini za suočavanje sa tom nepogodom. Pored toga, zabeležene su štete na tom prostoru u prethodnom periodu, visina gubitaka usled nepogoda, odnosno koje su to posledice nastale na život i zdravlje ljudi, ekonomiju/ekologiju, kritičnu infrastrukturu i ustanove/građevine javnog društvenog značaja (% budžeta). Finalno, može postojati i detaljno opisan proces preventive i reagovanja u slučaju nastanka ovih nezgoda. Mora se naglasiti da nivo dostupnih informacija varira od opštine i od izabrane opasnosti, te se očekuje unapređenje ovakvih mapa u okviru Registra rizika od katastrofa usled poboljšanje baze podataka. Svakako, Registar predstavlja snažnu osnovu za upravljanje ovim rizicima što od strane države i upravnih jedinica, što od strane osiguravajućih društava.

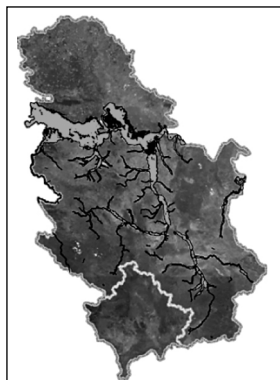
Slika 13. (a) Najverovatniji neželjeni događaji i (b) Neželjeni događaj sa najtežim posledicama, po opštinama u Srbiji³⁰, gde (c) prikazuje matricu interakcije verovatnoće neželjenog događaja sa intenzitetom posledica.



Izvor: drr.geosrbija.rs, 2024

Pored gore pomenutih podataka, ovaj Registar sadrži još informacija koje mogu biti od značaja ovim entitetima. Na primer, slika 14. prikazuje plavne zone u Republici Srbiji. Ova interaktivna mapa pruža mogućnost odabira kategorije poplavnih voda (Primer: poplava jednom u 10 godina/20 godina/50 godina itd.). Ukoliko se ona posmatra zajedno sa pregledom parcela i objekata, kao na slici 15, dobija se mogućnost procene ugroženosti određenog objekta ili prostora, što je informacija od velikog značaja za upravnu jedinicu, ali i za osiguravajuće društvo, kako bi adekvatno moglo da proceni neophodnu visinu premije, srazmerno potencijalnoj šteti i verovatnoći nastanka osiguranog slučaja.

Slika 14. Plavne zone u Srbiji zaključno sa plavnom zonom 1000



Izvor: drr.geosrbija.rs, 2024

³⁰ Uključuje poplave, grad, odrone, klizišta i erozije, olujni vetar, snežne mećave i hladni talas, topli talas, sušu i zemljotres.

Slika 15. Primer prikaza parcela (levo) i objekata (desno) u Srbiji, iz Registra rizika od katastrofa.



Izvor: drr.geosrbija.rs, 2024

Imajući u vidu razvitak tehnologija i informacionih sistema, korišćenje veštačke inteligencije (AI) u borbi protiv šteta uzrokovanih prirodnim katastrofama postaje sve važnije. Evo nekoliko primera kako AI može pomoći:

1. Automatska procena šteta – Google Research je razvio model za detekciju oštećenja zgrada na satelitskim slikama korišćenjem konvolutivnih neuronskih mreža. Ovaj model automatski procesuirao satelitske podatke kako bi generisao procene oštećenja zgrada nakon prirodnih katastrofa³¹. Pored ovoga, japanski tim istraživača razvio je AI sistem za analizu aero-fotografija nakon zemljotresa kako bi brzo procenili prikazanu štetu i omogućili timovima da prvo intervišu na kritičnim područjima (primer Maroka);
2. Unapređenje predviđanja i upozorenja – AI algoritmi poboljšavaju predviđanje prirodnih katastrofa i rano upozoravanje. Analizom obimnih podataka, mogu se identifikovati rizici i donositi bolje odluke o resursima i intervencijama³²;
3. Praćenje i detekcija novih rizika – AI može pratiti promene u okruženju i ranije otkriti potencijalne nove rizike. Na primer, analiza podataka o temperaturi okeana može ukazati na nadolazeće ciklone ili poplave.

U budućnosti se očekuje još naprednija upotreba veštačke inteligencije u modelima upravljanja rizicima, kako u Evropi, tako i u Srbiji, što će omogućiti još bolje prepoznavanje potencijalnih opasnosti, kao i smanjenje posledica vremenskih nepogoda.

31 Google Research Blog (2020). *Machine Learning-based Damage Assessment for Disaster Relief*

32 ASCE (2020). *AI makes quick work of earthquake damage assessment*

4. Suočavanje sa posledicama klimatskih promena, mere i potencijalna rešenja

Razumevanje uzročno-posledičnog uticaja klime i vremena na finansijske rizike koji proizilaze iz njihovog delovanja na ljude i njihovu imovinu predstavlja jedan od neophodnih uslova za uspešno poslovanje u industriji osiguranja. U osnovi, osiguravajuće kuće osiguravaju vremenski uslovljene katastrofe tako što izračunavaju i određuju cenu rizika, a zatim isplaćuju štete kada se one pojave. Promenljiva, manje predvidiva klima ima potencijal da smanji našu sposobnost da izračunamo, odredimo cene i pokrijemo ovaj vremenski uslovljeni rizik³³. Štetni događaji uzrokovani klimatskim promenama se kontinuirano povećavaju, i to ne samo u područjima koja su tradicionalno iz ugla tržišta osiguranja bila poznata po izloženosti riziku od prirodnih katastrofa poput Sjedinjenih Američkih Država i zemalja Istočne Azije, već i u drugim delovima sveta, a posebno u Evropi i regionu Balkanskog poluostrva. Šteta od katastrofalnih poplava u Sloveniji 2023. godine iznosila je skoro pet milijardi evra, zemljotresi koji su 2020. godine potresli Hrvatsku uzrokovali su štetu procenjenu na više od jedanaest milijardi evra, dok je šteta koju su pre deset godina izazvale poplave u Srbiji iznosila oko 1,7 milijardi evra³⁴. Imajući u vidu evidentnost klimatskih promena pred privrednim subjektima, a posebno osiguravajućim i reosiguravajućim društvima se postavljaju izazovi identifikovanja potencijalnih kratkoročnih i dugoročnih efekata klimatskih promena na njihovo poslovanje i finansijske performanse i pronalaženja mera za njihovo minimiziranje³⁵. U istom delu navodi se da je, u pogledu nošenja sa posledicama prirodnih katastrofa, odgovornost osiguravajućih i reosiguravajućih društava dvojaka jer s jedne strane ona treba da budu pripremljena za negativne efekte koje klimatske promene mogu prouzrokovati na njihovo poslovanje i njihove klijente, a sa druge strane ona mogu u velikoj meri doprineti minimiziranju rizika kojem su izloženi pojedinci i privredni subjekti, obezbeđivanjem adekvatnih rešenja za pokriće tog rizika.

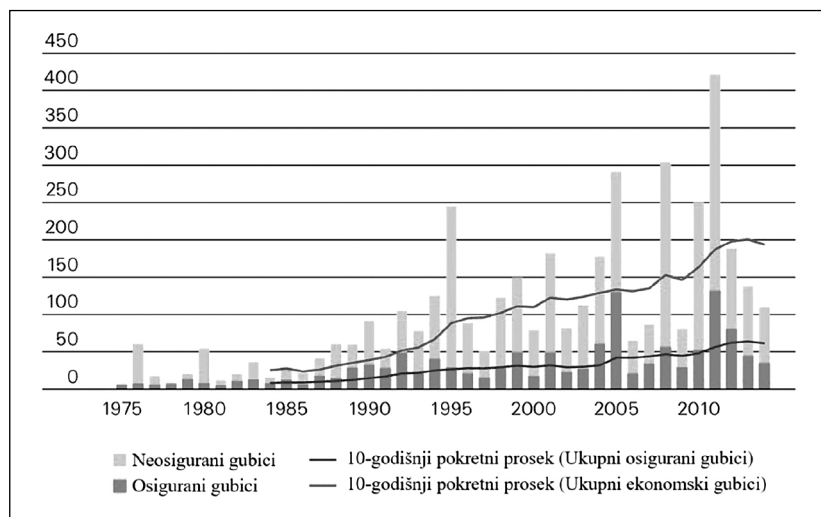
Na slici 16. dat je prikaz kretanja suma osiguranih i neosiguranih gubitaka na globalnom nivou u periodu od 1975. do 2014. godine na kome uočavamo evidentan disbalans između ukupnih osiguranih i neosiguranih gubitaka.

33 Coleman, T. (2003). *The Impact of Climate Change on Insurance against Catastrophes*.

34 Červek, U. (2023). *Prirodne katastrofe u regionu: Šteta u milijardama, prevencija se isplati*.

35 Njegomir V., Marković D. (2009). *Klimatske promene i njihov uticaj na osiguranje i reosiguranje*.

Slika 16. Kretanje sume osiguranih i neosiguranih gubitaka od prirodnih katastrofa



Izvor: Holhzeu, T. (2015). Underinsurance of property risks: closing the gap.

Na osnovu uvida u prethodni grafikon jasno je da pojedinci, osiguravajuće kompanije i države moraju uložiti veće resurse i napore u pogledu podizanja svesti kod fizičkih i pravnih lica na razorne posledice koje mogu proisteći kao posledica neosiguravanja imovine u slučaju da dođe do neke od prirodnih katastrofa. U prethodnoj rečenici je namerno apostrofirani sektor imovinskog osiguranja, budući da je, prema Njegovmiru i Markoviću³⁶, upravo ovaj sektor osiguranja najosetljiviji na klimatske promene i da je do sada pretrpeo najteže posledice istih. Međutim, daleko od toga da je samo sektor imovinskog osiguranja izložen posledicama vremenskih nepogoda. Poplave, suše, oluje, toplotni talasi i padavine praćene gradom izazvane klimatskim promenama imaju snažnog uticaja na osiguranje poljoprivrede i šumskih gazdinstava. Pored toga, vremenske nepogode imaju uticaja i na sektor osiguranja motornih vozila, kako zbog činjenice da same padavine mogu naneti značajnu štetu vozilima, tako i zbog toga što u slučaju ekstremnih vremenskih uslova sama vožnja postaje znatno otežana, što dovodi do povećanja broja saobraćajnih nezgoda.

U Tabeli 1. je dat prikaz po vrstama osiguranja različitih rizika koji nastaju kao posledica klimatskih promena, kao i mogućnosti koje proizilaze iz proaktivnih politika reagovanja na ove rizike.

36 Ibid.

Tabela 1. Rizici i mogućnosti klimatskih promena za osiguravače

Vrsta osiguranja	Rizici koji proizilaze iz klimatskih uticaja, implementacije politika ili njihovog neuspjeha	Mogućnosti koje proizilaze iz proaktivnih politika ili klimatskih uticaja
Imovine	<ul style="list-style-type: none"> • akumulacija ekstremnih događaja ugrožava solventnost/likvidnost • obezbeđenje pokrivača postaje otežano • nedostatak kapitala/reosiguranja • neadekvatno vrednovanje rizika • pogrešno informisane reakcije javnog sektora • veći troškovi dovođenja u ispravno stanje 	<ul style="list-style-type: none"> • veća tražnja za osiguranjem i alternativnim transferima rizika • različitosti u rizicima mogu biti posebno uključene u premiju osiguranja • osiguranje „Kjoto“ projekata • administracija oporavljanja od katastrofa • omogućeno osiguranje prototipova opreme
Odgovornosti	<ul style="list-style-type: none"> • neočekivani odštetni zahtevi zbog obaveznosti pažnje • neispravnosti proizvoda usled novih uslova • transportni poremećaji 	<ul style="list-style-type: none"> • veća tražnja za osiguranjem zbog postojanja obaveze pažnje • osiguravajuće pokrivače za profesionalne usluge povezane sa tržištima ugljen-dioksida • „zeleni“ transportni proizvodi kao što su polise osiguranja motornih vozila za male kilometraže
Životno/ zdravstveno/ štedno	<ul style="list-style-type: none"> • epizodni uticaji na ljudsko zdravlje • potcenjen očekivani period trajanja ljudskog života zahvaljujući toplijim zimama u severnoj hemisferi • redukovan raspoloživi dohodak zahvaljujući katastrofama 	<ul style="list-style-type: none"> • veća tražnja za zdravstvenim osiguranjem • rastuće bogatstvo u zemljama u razvoju zahvaljujući transferu tehnologija
Ostale vrste osiguranja	<ul style="list-style-type: none"> • povećane štete usled prekida poslovanja • poremećaji u domenu zabavnih događaja • povećane štete u poljoprivrednoj proizvodnji • nove tehnologije u energetsom sektoru 	<ul style="list-style-type: none"> • alternativni transfer rizika • istraživanje i razvoj rizika tehnologije niske emisije ugljen-dioksida • konsultantske/savetodavne usluge • osiguranje trgovanja emisijama ugljen-dioksida • trgovinski rizici za izvoz tehnologije • ugljenik postaje osigurljiva aktiva

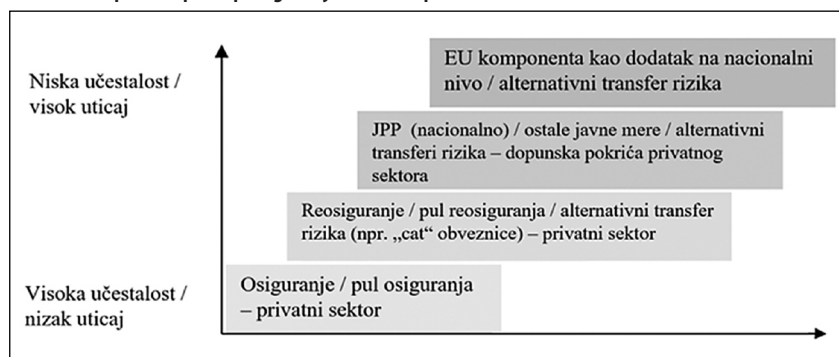
Izvor: Njegomir V., Marković D. (2009). Klimatske promene i njihov uticaj na osiguranje i reosiguranje.

Na osnovu svega do sada navedenog u ovom poglavlju jasno je da su rizici i opasnosti nastali kao posledice klimatskih promena koji prete sektoru osiguranja raznovrsni i mnogobrojni. Međutim, postavlja se pitanje koje su mere i rešenja koje pojedinci, države i osiguravajuće kompanije mogu da preduzmu

kako bi sanirali postojeće i izbegli buduće posledice klimatskih nepogoda na svet osiguranja. Imajući u vidu održivost kao globalni imperativ savremenog poslovanja, pravci delovanja osiguravajućih kompanija usmereni su na razvrtak novih proizvoda i usluga, usavršavanje modela za procenu rizika, kao i implementaciju novih tehnologija³⁷.

Na slici 17. je dat prikaz osnovne strukture stepenastog pristupa osiguranju rizika od prirodnih katastrofa:

Slika 17. Stepenasti pristup osiguranju rizika od prirodnih katastrofa



Izvor: ecb.europa.eu, 2023

4.1. Privatni sektor – osiguranje/pulovi osiguranja

Iako je dalje prodiranje osiguranja korisno i poželjno, pružanje osiguranja treba pažljivo osmisliti kako bi se osiguralo da podstiče prilagođavanje i smanjuje ranjivost na klimatski povezane katastrofe tokom vremena. Osiguravači bi trebalo da pruže podsticaje za smanjenje rizika i prilagođavanje, na primer, promovišući svest o riziku i pružajući podsticaje vezane za premije zasnovane na riziku. Unapređena koordinacija između javnog i privatnog sektora u vezi sa praksama procene rizika i standardima takođe bi bila korisna. Dok direktno preventivno smanjuju predvidive štete od katastrofa i povećavaju otpornost, takve mere takođe podržavaju osigurivost i pomažu u ograničavanju rizika širenja jaza u osiguranju. Procena uticaja je strategija procene rizika i cenovne strategije koja ima za cilj da podstakne osiguranika da sprovede strukturne mere i smanji izloženost klimatski povezanim opasnostima. Cena osiguranja i ugovorni uslovi pod kojima se nudi osiguranje jaki su signali nivoa rizika. Podsticaji zasnovani na riziku povezani sa premijama pomažu u podizanju svesti osiguranika o trenutnim ranjivostima. Popusti na premije mogu pružiti podsticaje za sprovođenje mera prilagođavanja i ublažavanja koje minimiziraju

³⁷ Kočović, J. i dr. (2023). *Izazovi osiguranja u eri klimatskih promena*.

fizičku izloženost riziku od klimatskih opasnosti. Na primer, smanjenja premija mogu biti povezana sa domovima koji ispunjavaju određene standarde u vezi sa zaštitom od poplava u područjima podložnim poplavama ili zaštitom od oluja, kao i sa korišćenjem vremenskih podataka u realnom vremenu i sistema za uzbunjivanje u vezi sa osiguranjem useva. Troškovi sprovođenja mera smanjenja rizika mogu se nadoknaditi kroz niže premije.

Integracija mera prilagođavanja na klimatske promene u proizvode osiguranja zahteva ne samo inovativan dizajn proizvoda već i koordinaciju između osiguravača i javnih vlasti. Na primer, standardizacija praksi procene rizika može pomoći u prepoznavanju mera prilagođavanja u ugovorima o osiguranju. Slični pristupi postoje na tržištu osiguranja u SAD-u, na primer, na osnovu programa FORTIFIED Instituta za osiguranje poslovanja i domaćinstava (IBHS), koji pruža preporuke o merama za prevenciju rizika povezanih s klimatskim promenama u vezi sa rizicima od vetra, grada i požara. U SAD-u, Nacionalni program osiguranja od poplava (NFIP) nudi niže premije kada su uvedene mere ublažavanja poplava, a u nekim saveznim državama osiguranici mogu dobiti popuste na premije za osiguranje svoje imovine ako imovina ispunjava određene standarde.

Samo dostupnost i pristupačnost možda nisu dovoljne da bi se obezbedili visoki nivoi privatnog osiguranja od katastrofa. Ponašanje, karakteristike, dostupnost informacija i način na koji se osiguranje prodaje značajno utiču na potražnju potrošača za osiguranjem. Posebno, nedostatak svesti osiguranika o klimatskim promenama i povezanim merama prilagođavanja ključni je faktor koji utiče na potražnju za odgovarajućim osiguranim proizvodima. Svest o riziku povezanom sa klimatskim promenama mogla bi se povećati, na primer, posvećenim kampanjama informisanja usmerenim na individualne osiguranike, idealno uključujući detaljne informacije o efektima klimatskih promena na izloženost riziku osiguranika na lokalnom nivou. Kampanje informisanja ili alati na internetu takođe bi se mogli koristiti za podizanje svesti o merama prilagođavanja i njihovom potencijalnom efikasnosti u smanjenju rizika.

4.2. Reosiguranje

Reosiguranje igra ključnu ulogu u upravljanju rizikom od događaja niske učestalosti, ali značajnog uticaja kao što su uragani, požari i velike poplave („sloj visokih gubitaka“). Diversifikacija takvih rizika postaje sve izazovnije na višim nivoima gubitaka. Veliki reosiguravači često diversifikuju preko geografskih oblasti i koriste ekonomije obima kako bi efikasnije pristupili i iskoristili kapital. Neke reosiguravajuće kompanije kupuju svoje sopstveno osiguranje od drugih reosiguravača (retrocesija). Bilateralni sporazumi između (re)osiguravača mogu postati izuzetno kompleksni, uključujući kombinaciju različitih vrsta reosiguranja (npr. proporcionalno vs. neproporcionalno).

Jedna kritika industrije neživotnog osiguranja i reosiguranja jeste da su ugovori za rizike poput katastrofalnih rizika (i drugih neživotnih rizika uopšte) strukturirani i cenjeni godišnje. Iako ova karakteristika štiti (re)osiguravače od efekata značajnog pogrešnog vrednovanja rizika, takođe malo podstiče uključivanje razmatranja klimatskih promena u dizajn i ocenu reosiguranja jer uvek postoji „kratki put“ prilagođavanja premije nakon jedne godine. Dugoročni osiguravajući ugovori, koji pružaju garantovanu cenu (ili garantovanu gornju i donju granicu cene) u periodu od 3 do čak 25 godina, mogli bi značajno podstaći prilagođavanje pružajući veće podsticaje osiguranicima da investiraju u isplative mere otpornosti i otpornosti na nivou imovine. U praksi postoje potencijalni kompromisi povezani sa višegodišnjim neživotnim osiguravajućim ugovorima. Takvi ugovori mogli bi smanjiti fleksibilnost i izbor za klijente, jer klijenti ne bi lako mogli da pregovaraju o ugovorima ili pređu na alternativnog (re)osiguravača. Takođe, mogu povećati rizik od insolventnosti (re)osiguravača i doprineti složenosti modeliranja rizika od katastrofa. Bez mogućnosti da se godišnje prilagode cene ugovora, (re)osiguravači će verovatno na početku naplaćivati više premije kako bi apsorbivali takve rizike.

4.3. Alternativni transfer rizika – „cat“ obveznice

Lanac transfera rizika od osiguravača do reosiguravača pomaže poboljšanju osigurivosti u visokorizičnim područjima i smanjuje volatilnost isplata osiguranja. Međutim, na najvišim nivoima gubitaka, troškovi kapitala potrebni za pokrivanje izloženosti jednostavno mogu postati neekonomični za privatne institucije.

Re/osiguravači često koriste alternativne mehanizme transfera rizika koji angažuju kapital iz izvora koji nisu akcionari kompanije (tradicionalno reosiguranje) kako bi ojačali svoj kapacitet za nošenje rizika. „Cat“ obveznice su vrsta ILS-a koja prenosi osiguravajući rizik investitorima na tržištu kapitala. Re/osiguravači ih obično koriste za upravljanje izloženošću veoma niskim verovatnoćama, sa visokim potencijalnim uticajima. Investitori uplaćuju kapital kada kupuju ove hartije od vrednosti i podnose osiguravajući rizik u zamenu za kamatu. Ako se pokriveni događaj desi, investitori rizikuju da izgube celokupan ili deo unapred uplaćenog iznosa. Kao i druge forme sekuritizacije, kao što su hipotekarne hartije od vrednosti (MBS) koje grupišu hipotekarne zajmove u SPV, „cat“ obveznice takođe grupišu kapital investitora u SPV-u. Dok je prihod koji se isplaćuje investitorima iz MBS-a povezan sa kreditnim rizikom hipotekarnih dužnika, u slučaju „cat“ obveznica povezan je sa modeliranim očekivanim gubitkom od osiguranog događaja. Dato izdanje „cat“ obveznice može imati više pravaca, pri čemu svaka ima različit nivo očekivanog gubitka i odgovarajući nivo prihoda za investitore. Rizik od zloupotrebe uobičajen u tipičnoj transakciji „cat“ obveznice je gotovo nula, jer se uplaćeni kapital čuva na sigurnom računu kolaterala.

Korišćenje kombinacije tradicionalnog reosiguranja i „cat“ obveznica takođe može smanjiti ukupne troškove pokrića za (re)osiguravače, jer su viši nivoi gubitaka verovatnije skuplji za reosiguranje samo putem tradicionalnog reosiguranja. To je zato što kada se povećava obim potencijalnih gubitaka i korelacija između rizika, troškovi za „sponzora“ koji drži adekvatnu količinu kapitala (ili kupuje reosiguranje) da bi pokrio izloženost katastrofi mogu biti veći od premije koju zahtevaju investitori u „cat“ obveznice.

Investitori u „cat“ obveznice imaju koristi od niske korelacije sa tržištima akcija i kredita. Kao takve, „cat“ obveznice mogu pružiti korisnu diversifikaciju, posebno tokom kriza i visoke tržišne volatilnosti. Investitori u oblasti ekologije, društva i upravljanja (ESG) takođe se okreću „cat“ obveznicama kao instrumentu za investiranje sa uticajem – strategiji investiranja koja ima za cilj generisanje društvenih ili ekoloških koristi dok ostvaruje finansijske dobiti. Na primer, investitori u „cat“ obveznice posredovanim od strane Svetske banke radi poboljšanja otpornosti na prirodne katastrofe u zemljama sa nižim prihodima uključuju penzione fondove, osiguravače i druge institucionalne upravnike imovinom. S druge strane, investitori na tržištu kapitala mogu biti oportunistički u kupovini „cat“ obveznica i možda nisu pouzdan izvor kapitala na duže staze. Određeni uslovi mogu izazvati iznenadno povlačenje investitora, što dovodi do povećanja kamatnih stopa, čime bi se umanjila tražnja za prinosom i potcenjivali osnovni rizici od bilo koje strane ili za bilo koju situaciju koja nije povoljna za model „brzi ulaz, brzi izlaz“. Uspeh „cat“ obveznica kao klase imovine oslanja se na dobro funkcionisanje aranžmana sekuritizacije i povezanosti sa učesnicima na finansijskom tržištu van sektora (re)osiguranja. Ove povezanosti mogu biti potencijalna ranjivost u vremenima finansijskih tržišnih poteškoća.

4.4. Javno-privatno partnerstvo

S obzirom na potencijalno značajne makroekonomske, finansijske stabilnosti i blagostanja posledice prirodnih katastrofa, posebno kada je pokriće osiguranja ograničeno, postoji dvostruka uloga za intervenciju javnog sektora. Prvo, javni sektor može doprineti smanjenju jaza osiguranja pomažući u unapređenju privatnog (re)osiguranja iznad trenutnih nivoa. Drugo, javni sektor može bolje sebe pripremiti za rizike proistekle iz neosigurivog dela jaza osiguranja. Obe uloge mogu postati sve važnije kako globalno zagrevanje dovodi do češćih i ozbiljnijih klimatskih katastrofa, a pristup javnog sektora upravljanju rizikom od katastrofa može biti ključan uticaj na otpornost.

Trenutno, javna podrška se često pruža putem hitne pomoći dogovorene nakon što se katastrofa dogodi. Vlade obično povećavaju poreze, redistribuiraju sredstva iz drugih budžetskih aktivnosti i/ili emituju obveznice kako bi prikupile finansijske resurse potrebne za rekonstrukciju javne infrastrukture i podršku pogođenim domaćinstvima i firmama. Takva ex post pomoć Vlade

može stvoriti nesigurnost kod domaćinstava i firmi koje možda nisu sigurne kada ili da li će dobiti podršku, s mogućim nepovoljnim makroekonomskim posledicama. Budući da je obično bezuslovna, takva pomoć takođe može stvoriti moralni hazard jer ne pruža podsticaje domaćinstvima i firmama da se prilagode i smanje svoju ranjivost na rizike od katastrofa.

Javno-privatna partnerstva (JPP) su osiguravajući planovi koji pružaju finansijsku podršku Vlade koja dopunjuje gubitke osigurane od strane privatnog sektora. JPP su već uspostavljena u nekim evropskim zemljama radi upravljanja određenim rizicima od katastrofa. Na primer, *Caisse Centrale de Réassurance (CCR)* u Francuskoj pruža reosiguranje za rizike povezane sa prirodnim katastrofama. Pokriće mora biti uključeno u sve polise osiguranja imovine. Slično tome, *Consortio de Compensación de Seguros (CCS)* u Španiji pruža pokriće za rizike katastrofe koje je obavezno povezano sa važećim zaključenjem osiguranja (obično od privatnih osiguravača) u određenim granama poslovanja.

Obavezno osiguranje, što je zahtev za osiguranjem protiv katastrofa za svakog, i/ili obavezna ponuda pokrića, što je zahtev osiguravačima da ponude pokriće katastrofe zajedno sa, na primer, osiguranjem imovine, ima određene kompromise. Može pomoći u poboljšanju osigurivosti u visokorizičnim područjima putem „mutual-izacije“. Bez odgovarajućih zaštita, poboljšana dostupnost osiguranja od katastrofa može smanjiti podsticaje za smanjenje rizika. Na primer, Nacionalni program osiguranja od poplava (NFIP) u SAD zahteva od lica u visokorizičnim poplavnim područjima da imaju osiguranje od poplava za hipoteke od strane Vlade prihvatljivih zajmodavaca. Do 2021. NFIP je naplaćivao istu sumu za osiguranje, bez obzira na vrednost imovine i udeo već privatno osiguran. Federalna agencija za upravljanje vanrednim situacijama (FEMA) zatim je prilagodila ovaj mehanizam kako bi cene osiguranja odražavale rizike na nivou pojedinačne zgrade, čime su ojačani podsticaji za smanjenje rizika.

Dizajn JPP-a treba da uzme u obzir četiri elementa rešenja otpornosti: procenu rizika, prevenciju rizika, dizajn proizvoda i transfer rizika. Pre svega, treba razviti pouzdanu predstavu o osnovnim rizicima (npr. putem poboljšane razmene informacija o modeliranju rizika od katastrofa), proaktivne mere za smanjenje i prilagođavanje riziku kao preduslov za uključenos javnog sektora i dizajnirati osiguravajuće proizvodi na način koji je jednostavan za razumevanje od strane osiguranika, pružajući odgovarajuće pokriće po prihvatljivoj premiji. JPP-ovi treba da rade više od pružanja finansijskog oslonca. Trebalo bi da osiguraju da se troškovi i odgovornosti povezani sa postojanjem otpornog programa osiguranja od katastrofa dele između javnog i privatnog sektora, sa zadržavanjem „uloge u igri“ za ovaj drugi. Nadalje, osiguranici bi takođe trebalo da zadrže deo rizika radi ublažavanja moralne hazardnosti, ili bi alternativno mogli dobiti smanjene premije u zamenu za sprovođenje mera za smanjenje rizika.

4.5. Međudržavna saradnja

Pristupi upravljanju rizikom od katastrofa značajno variraju među zemljama Evropske unije, što delimično odražava različite geografske i klimatološke karakteristike članica, izlažući ih različitim klimatskim opasnostima (npr. obalske poplave, rečne poplave, požari i olujni vetrovi). To dovodi do istorijski slabe međudržavne korelacije velikih klimatskih katastrofa, koje retko pogađaju više zemalja EU istovremeno. Imajući to u vidu, na nivou EU mogu postojati koristi od diverzifikacije i „poolinga“ rizika u vezi sa katastrofama. Ojačana evropska fiskalna komponenta za pomoć u slučaju manifestacija prirodnih katastrofa, dopunjava nacionalne modele osiguranja omogućavajući finansijsku pomoć za obnovu i saniranje posledica retkih katastrofa, čime bi se dodatno umanjio jaz u zaštiti od klimatskih nepogoda, dok bi istovremeno pružao podsticaje članicama da unaprede nacionalno osiguravajuće pokriće i sprovedu mere smanjenja rizika, uključujući mere prilagođavanja i ublažavanja. Razvoj rešenja vezanih za ublažavanje rizika putem osiguranja smanjilo bi ukupan udeo troškova po osnovu klimatskih katastrofa koje snosi javni sektor u poređenju sa trenutnim stanjem (nacionalne reakcije država u cilju pružanja hitne pomoći nakon katastrofa). Trenutno, EU pruža samo ograničenu pomoć u katastrofama, koja nije specifična za klimatske događaje, u obliku EUSF-a (EU fond). Početne isplate nakon katastrofe ograničene su na 25% ukupnog predviđenog doprinosa i ne smeju preći 100 miliona evra po državi članici. Između 2002. i 2021. godine, EUSF je, u proseku, pokrивao 15% troškova prihvatljivih hitnih intervencija i 3% ukupnih direktnih šteta za sve pokrivene katastrofe. Trenutni godišnji budžet EUSF-a iznosi oko 500 miliona evra, koji se može preneti ako se ne koristi ili unaprediti ako se iscrpi, ali je opao sporazumom o višegodišnjem budžetu za period 2021-2027, iako je obuhvat EUSF-a istovremeno proširen i na javno zdravstvene hitne slučajeve. Ovo otežava EUSF-u da ispuni trenutne zahteve, posebno imajući u vidu nedavne velike troškove klimatskih katastrofa koji su imali nekoliko evropskih zemalja. Na primer, letnje poplave 2021. godine koštale su samo Nemačku više od 40 milijardi evra, dodatno povećavajući iznos od 35 milijardi evra koje je već snosila zemlja nakon letnjih vrućina i suša 2018. i 2019. godine. Ova neravnoteža između potražnje i maksimalnih isplata EUSF-a verovatno će postati još očiglednija kako se povećava učestalost i jačina klimatskih katastrofa sa globalnim zagrevanjem. Pored toga, s obzirom na to da je EUSF dizajniran isključivo kao solidarni alat, ne pruža nikakve podsticaje za preduzimanje preventivnih mera – poput traženja mera prilagođavanja ili upravljanja rizikom od katastrofa od strane nacionalnih vlada. Uprkos ograničenjima EUSF-a, on je široko prihvaćen među državama članicama EU. Ukupno, od 121 prihvaćene aplikacije koje su podnele zemlje EU od 2002. godine, 73% je bilo povezano sa klimatskim događajima (pri čemu poplave čine više od 50% svih aplikacija), 15% je bilo povezano sa javno zdravstvenim hitnim slučajevima, a 12% sa zemljotresima ili vulkanskim erupcijama.

4.6. Inovativni pristupi u osiguranju od prirodnih katastrofa

Kao vid podsticaja očuvanju životne sredine mnoge kompanije pristupaju redizajniranju svojih polisa sa ciljem promovisanja održivosti. Sve je zastupljenija praksa da osiguravajuće kuće nude određene pogodnosti poput umanjenog iznosa premije za one kompanije koje u svom poslovanju poštuju principe održivosti i očuvanja životne sredine, dok sve više teže udaljavanju iz sektora privrede poznatih po velikoj proizvodnji ugljen-dioksida. Primera radi, osiguravajuća kuća AXA sprovodi svoju „zelenu“ strategiju u vidu postepenog povlačenja iz investiranja u „prljave“ industrije poput industrija nafte i uglja. Takođe, ova kompanija godišnje opredeljuje oko stotinu miliona evra za promociju korišćenja obnovljivih izvora energije, zelenih zgrada, električnih automobila i sl.³⁸ Triglav Osiguranje Beograd intenzivno radi na implementaciji sistema za praćenje svog karbonskog otiska koji će se koristiti za vođenje evidencije o tome koliku količinu ugljenika emitiju zaposleni prilikom dolaska i odlaska sa posla.

Sve zastupljenija filozofija zelenog osiguranja, za koju ne postoji univerzalna definicija, donosi novitete u pogledu beneficija za osiguranje domova izgrađenih po standardima koji zadovoljavaju kriterijume održivosti i očuvanja životne sredine, pri čemu se pre svega misli na upotrebu eko materijala za izgradnju. Princip zelenog osiguranja na primeru motornih vozila podrazumeva favorizovanje upotrebe hibridnih vozila po principu „plati koliko voziš“ čime se favorizuje upotreba obnovljivih izvora energije i vožnja manjeg broja kilometara. Zelena osiguranja preduzeća pokrivaju troškove zamene oštećenih delova opreme novim „zelenim“ delovima i materijalima, pokrivajući uz to troškove izgubljene dobiti nastale kao posledica kvara ili otkazivanja opreme koja poseduje zeleni sertifikat.

Kao odgovor na povećani broj prirodnih katastrofa javljaju se novi oblici osiguranja, poput parametarskog osiguranja koje obezbeđuje proaktivan pristup u upravljanju prirodnim katastrofama³⁹. Jedan od modela na kojima se zasniva ovakav vid osiguranja, „Africa Risk View“, koristi satelitske snimke o padavinama kako bi odredio rizik od suše zahvaljujući specijalizovanom Indeksu zadovoljenja vodenih zahteva na osnovu koga se kasnije vrše isplate osiguranja⁴⁰.

Kočović i drugi autori u svom radu⁴¹ su naveli neke od karakterističnih primera novih, održivih, vrsta osiguranja, poput osiguranja od šumskih požara koje se odmah isplaćuje ako određeni prag osigurane šumske površine izgori, bez potrebe za dokazivanjem štete; osiguranja koralnih grebena koji su jako

38 AXA (2024). <https://www.axa.com/en/commitments/axa-and-climate-change>

39 Kočović, J. i dr. (2023). *Izazovi osiguranja u eri klimatskih promena*.

40 Africa RiskView (2024). <https://www.arc.int/africa-riskview>

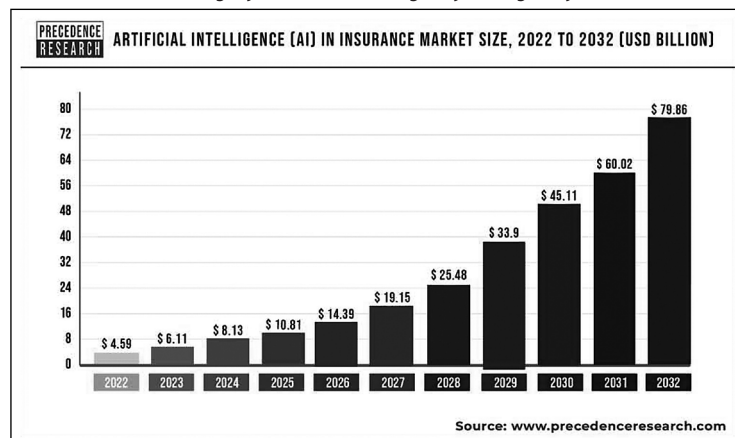
41 Ibid.

značajni za očuvanje flore i faune mora, a u riziku su od nestanka zbog sve većeg broja uragana koji nastaju kao posledica klimatskih promena, te osiguranja masivnog drveta, u svetu sve popularnijeg građevinskog materijala koji se pokazao sposobnim da zameni gotovo sve konvencionalne građevinske materijale, a čijom se upotrebom smanjuje emitovanje ugljenika za gotovo 40%. Neke osiguravajuće kuće u Srbiji uvele su u svoj portfelj osiguranje prerano procvetalih zasada od prolećnog smrzavanja.

Ubrzani razvoj novih tehnologija, pre svega veštačke inteligencije, omogućio je sve prisutniju primenu mašinskog učenja i veštačke inteligencije u svrhu poboljšanja sposobnosti osiguravajućih kompanija da posluju održivo. Aktuarske službe koriste savremene algoritme mašinskog učenja kako bi razvile što preciznije modele za predviđanje rizika, zasnovane na blagovremenom ažuriranju informacija kako bi mogle da na vreme reaguju u slučaju novih rizika i pruže zaštitu svojim klijentima. Sve češće se koriste modeli zasnovani na veštačkoj inteligenciji koji imaju za cilj da predvide verovatnoću da će se u bližoj ili daljoj budućnosti dogoditi neka prirodna katastrofa. Softver otvorenog koda CLIMADA predstavlja jedan od dostupnih alata koji se koriste za modeliranje potencijalnih rizika nastalih od klimatskih promena, kao i za procenu efikasnosti mera za njihovo sprečavanje.

Na slici 18. imamo uvid u trend rasta ulaganja u veštačku inteligenciju u sektoru osiguranja kroz godine, kao i projekciju daljeg rasta ulaganja u budućnosti u milijardama dolara.

Slika 18. Trend rasta ulaganja u veštačku inteligenciju u osiguranju



Izvor: precedenceresearch.com, 2024

Imajući u vidu sve navedeno u ovom poglavlju, jasno je da je uloga osiguranja u borbi protiv klimatskih promena mnogostruka i značajna. U budućnosti, osiguravajuće kompanije imaju priliku da postanu jedna vrsta zaštitnika,

igrajući sve proaktivniju ulogu u pomoći zajednicama da se bolje pripreme za klimatske promene. To će se kretati od korišćenja podataka kako bi se pomoglo zajednicama da izbegnu loše planerske odluke poput prekomerne izgradnje u visokorizičnim priobalnim poplavnim zonama, do podsticanja vlasti na bolje izbore poput izgradnje otpornije infrastrukture osmišljene za ublažavanje porasta nivoa mora i tome sličnih aktivnosti. Međutim, jasno je da osiguravajuće kompanije ne mogu same da se upuste u ovu vrlo zahtevnu i neravnopravnu borbu protiv prirode. Neophodno je razviti strategiju za uključivanje svih interesnih strana u rešavanje ovog problema, od osiguravatelja, pa sve do države, jer će isključivo zajednička sinergija svih gorenavedenih moći da dovede do priželjkivanih poboljšanja pre nego što bude prekasno.

5. IFRS S2 standard za izveštavanje

IFRS S2 standard za izveštavanje je razvijen od strane Međunarodnog Odbora za standarde održivosti (ISSB) i usko je povezan sa IFRS S1 standardom⁴². IFRS S1 zahteva od subjekta objavljivanje informacija o svim rizicima i prilikama vezanim za održivost („sustainability“), te je nešto opštiji standard od IFRS S2 koji predstavlja prvi tematski standard i kome je za razliku od IFRS S1, fokus isključivo na klimi i klimatskim promenama. Predviđen početak primenjivanja ovog standarda je za godišnje izveštajne periode koji počinju na dan ili nakon 1. januara 2024. godine⁴³, stoga predstavlja relevantnu temu u svakoj diskusiji o klimatskim promenama i povezanosti sa poslovnim subjektima. U ovom poglavlju će fokus prevashodno biti na IFRS S2 standardu, njegovim glavnim zahtevima, kao i na ulozi osiguravajućih društava u ovom tipu izveštavanja i na tome na koji način bi ovaj vid borbe protiv klimatskih promena i njihovih posledica doprineo tom cilju.

IFRS S2 obelodanjivanje povezano sa klimatskim promenama zahteva od izveštavajućih entiteta da pruže informacije o njihovoj izloženosti klimatskim rizicima i prilikama. Standard utvrđuje zahteve za identifikaciju, merenje i obelodanjivanje finansijskih informacija povezanih sa klimatskim promenama. Cilj ovog standarda je da subjekt pruži jasne informacije primarnim korisnicima kako bi oni mogli da imaju uvid kakav je uticaj klimatskim promena na poslovanje tog entiteta, što sada, što u budućnosti, kao i na koji način taj entitet pristupa i suočava se sa relevantnim klimatskim rizicima i prilikama. Standard je zasnovan na četiri stuba postavljenih od strane TCFD-a⁴⁴ koji čine upravljanje („governance“), strategija („strategy“), upravljanje rizicima („risk

42 IFRS S1 i IFRS S2 (2023). <https://www.ifrs.org/issued-standards/>

43 U državama EU kompanije generalno imaju obavezu da prate IFRS standarde, dok u Srbiji trenutno IFRS S1 i IFRS S2 nisu u sklopu obaveznog izveštavanja, ali se očekuje njihovo uvođenje u budućnosti.

44 TCFD (2017). *Recommendations of the task force on climate-related financial disclosures*

management“) i metrike i ciljevi („metrics and targets“), tako da se analiza vrši kroz sagledavanje ova četiri polja.

Klimatski rizici su već delimično definisani u dosadašnjem radu. Pored pomenutih fizičkih rizika, ISSB (odnosno TCFD⁴⁵) razlikuje i tranzicione rizike vezane za klimatske promene. Tranzicioni rizici proizilaze iz nastojanja da se pređe na niskougljeničnu privredu i ekonomiju. Oni uključuju političke, pravne, tehnološke, tržišne i reputacione rizike. Ovi rizici mogu imati finansijske implikacije u smislu povećanih operativnih troškova ili umanjenja vrednosti imovine zbog novih ili izmenjenih klimatskih propisa, te usled promenljivih zahteva potrošača i razvoja nove tehnologije.

Neophodno je da entitet sagleda prvo trenutne finansijske efekte koja postojeća klimatska situacija prouzrokuje, a potom i da projektuje, odnosno anticipira, na koje načine bi ona mogla da se odrazi na poslovanje, da planira ciljeve, strategiju itd., da prati njihovo postizanje i po potrebi ih ažurira u svojim redovnim finansijskim izveštajima. Mora se istaći da je entitetima ostavljena velika fleksibilnost u izveštavanju, upravo usled tog zahteva da entiteti sami odrede na koji način ovi klimatski faktori imaju uticaj na njihovo poslovanje, te koje su informacije od značaja za primarne korisnike.

Ključna stvar je da se izdvajaju relevantni rizici i prilike, odnosno potrebno je pružiti informacije o onim rizicima i prilikama za koje se može očekivati da mogu uticati na poslovanja Društva. To implicira da se klimatski rizici razlikuju, između ostalog, od industrije do industrije, od jednog geografskog područja do drugog i od stepena razvitka privrede u kojoj posluju. U IFRS S2 pravi se razlika između obelodanjivanja koje se odnosi na sve industrije i obelodanjivanja koje se odnosi na pojedinačne industrije. Zajedničko svim subjektima je neophodnost izveštavanja o sledećim pojmovima⁴⁶:

- GHG emisije (*Scope 1, Scope 2, i Scope 3*);
- Tranzicioni rizici – iznos i procenat imovine ili poslovnih aktivnosti koji su izloženi ovim rizicima;
- Fizički rizici – iznos i procenat imovine ili poslovnih aktivnosti koji su izloženi ovim rizicima;
- Klimatske prilike – iznos i procenat imovine ili poslovnih aktivnosti usklađenih sa klimatskim prilikama;
- Raspodela kapitala – iznos kapitalnih rashoda, finansiranja ili investicija usmerenih na upravljanje klimatskim rizicima i prilikama;
- Interna cena ugljen-dioksida (cenu za svaku tonu emisija koju subjekt koristi za procenu troškova svojih emisija);
- Naknade rukovodstva kompanije.

45 Ibid.

46 GIZ (2023). <https://circulareconomy-serbia.com/>

Zahtevi za obelodanjivanja specifično za industriju osiguranja mogu se razvrstati u više segmenata:

- Uključivanje faktora životne sredine, društva i upravljanja u upravljanje investicijama;
- Politike osmišljene da podstaknu odgovorno ponašanje;
- Izloženost fizičkom riziku;

gde svaka od ovih oblasti sadrži detaljne instrukcije o potrebnim informacijama poput zaračunate neto premije vezane za energetska efikasnost i tehnologiju niske emisije ugljenika, ukupnog iznos novčanih gubitaka koji se mogu pripisati isplatama osiguranja od modelovanih i ne modeliranih prirodnih katastrofa – po vrsti događaja i geografskom segmentu (neto i bruto reosiguranje), i slično.

Povezujući sa prethodno spominjanim fizičkim rizicima, može se uvideti kako će IFRS S2 izveštavanje doprineti boljem poznavanju na koji način fizički rizici utiču na privredne subjekte, te imati veliki uticaj na poslovanje osiguravajućih kuća kao privrednih subjekata povezanih sa praktično svim izveštiovcima. Značaj i doprinos ovog vida izveštavanja usporavanju i smanjenju globalnog zagrevanja ogleda se u boljem poznavanju klimatske rezistentnosti privrednih subjekata, stepena njihovog prelaska na nisko-ugljenično poslovanje, te stimulaciji da izvrše tranziciju ka tome usled boljeg položaja kod primarnih korisnika.

6. Zaključak

Sve učestalije i intenzivnije promene koje se javljaju u klimatskom sistemu uzrokuju niz posledica koje utiču kako na živi, tako i na neživi svet, zbog čega je i preko potrebno preduzimanje mera i prilagođavanje na novonastale klimatske uslove. Prirodne katastrofe koje proizilaze iz klimatskih promena imaju značajan uticaj na različite oblasti, uključujući ekonomiju, poljoprivredu, zdravlje, bezbednost ljudi i sl. Napredak tehnologije omogućava smanjenje rizika od prirodnih nepogoda kroz bolje predviđanje, prevenciju i umanjivanje posledica od opasnosti. U ovom pristupu svakako značajnu ulogu imaju država i upravne jedinice, potencijalno oštećena lica, ali i osiguravajuća društva, kroz ublažavanje finansijskih posledica klimatskih rizika, pružanjem zaštite od nepredviđenih događaja i pomaganjem u obnovi nakon šteta.

Osiguranje od katastrofa igra ključnu ulogu u ublažavanju gubitaka koji proizilaze iz ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja. Samo četvrtina takvih gubitaka trenutno je pokrivena u Evropi, što rezultira teretima na pojedinačnim domaćinstvima i preduzećima, makroekonomskim i fiskalnim troškovima na lokalnom, regionalnom i nacionalnom nivou. Rešavanje ovog jaza u osiguranju pružilo bi značajne ekonomske koristi. Klimatske promene, koje će verovatno uzrokovati češće i razornije katastrofe, stimulišu veću

hitnost potrebi za smanjenjem jaza u zaštiti, posebno imajući u vidu da bi moglo doći do daljeg širenja jaza. Mere koje bi trebalo razmotriti kako bi se smanjio jaz u osiguranju od klimatskih katastrofa, stimulišu mere smanjenja rizika i prilagođavanja, smanjujući udeo ekonomskih gubitaka od velikih katastrofa koje snosi javni sektor. Posebno se predlaže stepenasti pristup koji se oslanja na postojeće okvire privatnog (re)osiguranja, „cat“ obveznica i nacionalnih intervencija javnog sektora uz koordinaciju politike koja je više usklađena i usmerena na preventivna delovanja na nacionalnom i nivou EU u vezi sa predvidivim manifestacijama prirodnih katastrofa.

Važnu ulogu u doprinosu usporavanja klimatskih promena imaće i novo-vedeni IFRS S2 standard za finansijsko izveštavanje privrednih subjekata, među kojima su i osiguravajuća društva i njihovi klijenti, u kome je akcenat na objavljivanju informacija povezanih sa klimatskim promenama koja se tiču njihovog poslovanja.

Literatura

1. Africa RiskView (2024). Preuzeto sa <https://www.arc.int/africa-riskview>
2. Antonijević, M., Starčević, S., Savić, S. & Jovanović, S. (2013). *Climate Changes And Their Impact On The Quality Of Life*.
3. ASCE (2020). *AI makes quick work of earthquake damage assessment*. Preuzeto sa <https://www.asce.org/publications-and-news/civil-engineering-source/civil-engineering-magazine/issues/magazine-issue/article/2020/12/ai-makes-quick-work-of-earthquake-damage-assessment/>
4. Bednar-Friedl, B., R. Biesbroek, D. N. Schmidt, P. Alexander,...& L. Whitmarsh, 2022: Europe. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, doi:10.1017/9781009325844.015.
5. Božanić, D. & Mitrović Đ. (2019). *Study on the Socio-economic Aspects of Climate Change in the Republic of Serbia*.
6. Christophersen, C., Giuzio, M.,...& Schölermann, H. (2023). *What to do about Europe's climate insurance gap*. EIOPA. Preuzeto sa https://www.eiopa.europa.eu/what-do-about-europes-climate-insurance-gap-2023-04-24_en#_ftn1
7. Coleman, T. (2003). *The Impact of Climate Change on Insurance against Catastrophes*.
8. Copernicus (2024). *2023 is the hottest year on record, with global temperatures close to the 1.5°C limit*. Preuzeto sa <https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record>
9. Červek, U. (2023). *Prirodne katastrofe u regionu: Šteta u milijardama, prevencija se isplati*. Preuzeto sa: <https://rs.bloombergdria.com/businessweek-adria/>

- ekonomija/41348/prirodne-katastrofe-u-regionu-steta-u-milijardama-preven-
cija-se-isplati/news
10. Ćurić, M., & Janc, D. (2016). *Hail climatology in Serbia*. International Journal of Climatology, 36(9), 3270-3279.
 11. Đuričin, D. (2023). *Multi-crisis, multi-transition, new economic context and IFRS Sustainability standards S1/S2*
 12. Ernst & Young d.o.o. (2023). *Nefinansijsko izveštavanje i EU taksonomija – Vodič za privredu i banke*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ). Preuzeta sa: <https://circulareconomy-serbia.com/sr/dokumenti>
 13. European Central Bank (2023). *Policy options for the European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA)*.
 14. European Central Bank & European Insurance and Occupational Pensions Authority (2023). *Policy options to reduce the climate insurance protection gap*.
 15. European Environment Agency (2023). *Economic losses from weather and climate-related extremes in Europe reached around half a trillion euros over past 40 years*. Preuzeto sa: <https://www.eea.europa.eu/highlights/economic-losses-from-weather-and>
 16. Hoerling, M. (2018). *Temperature and Drought: A science assessment by a subgroup of the drought task force*.
 17. Holhzeu, T. (2015). *Underinsurance of property risks: closing the gap*. Preuzeto sa: https://www.researchgate.net/publication/316563391_Underinsurance_of_property_risks_closing_the_gap
 18. IFRS Foundation (2022). *Exposure Draft IFRS S2 Climate-related Disclosures (Climate Exposure Draft)*. Preuzeto sa: <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/project/climate-related-disclosures/issb-exposure-draft-2022-2-climate-related-disclosures.pdf>
 19. Kjellström, E., Nikulin, G., Strandberg, G., Christensen, O. B., Jacob, D., Keuler, K., ... & Vautard, R. (2018). *European climate change at global mean temperature increases of 1.5 and 2 C above pre-industrial conditions as simulated by the EURO-CORDEX regional climate models*. Earth System Dynamics, 9(2), 459-478.
 20. Kočović J., Tešić N., Koprivica M. (2023). *Izazovi osiguranja u eri klimatskih promena*. Zbornik radova EkonBiz.
 21. Kundzewicz, Z. W., Luger, N., Dankers, R., Hirabayashi, Y., Döll, P., Pińskwar, I., ... & Matczak, P. (2010). *Assessing river flood risk and adaptation in Europe – review of projections for the future*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 15, 641-656.
 22. Lee, H., Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P., ... & Park, Y. (2023). *IPCC, Climate Change 2023: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland.
 23. Livneh, B., & Hoerling, M. P. (2016). *The physics of drought in the US central Great Plains*. Journal of Climate, 29(18), 6783-6804.

24. Njegomir V. & Marković D. (2009). *Klimatske promene i njihov uticaj na osiguranje i reosiguranje*. Škola biznisa, 6-22
25. Precedence Research (2023). Preuzeto sa: <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-in-insurance-market>
26. Ranasinghe, R., A. C. Ruane, R. Vautard, N. Arnell,...& R. Zaaboul (2021). *Climate Change Information for Regional Impact and for Risk Assessment*. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge. In press.
27. Task Force on Climate-Related Financial Disclosures. Board, F. S. (2017). *Recommendations of the task force on climate-related financial disclosures*.
28. United Nations Population Division (2018). *World Urbanization Prospects: 2018 Revision*.
29. World Economic Forum (2024). *Global Risks Report 2024 (19th Edition)*
30. Xu, J. & Khaitan, P. (2020). Google Research Blog, *Machine Learning-based Damage Assessment for Disaster Relief*. Preuzeto sa: <https://blog.research.google/2020/06/machine-learning-based-damage.html>