



LEONARDA SRDELIĆ

NEMA SEKTORA KOJI NIJE POGOĐEN PROMJENAMA



DR. SC. LEONARDA SRDELIĆ
Viša asistentica na
Institutu za javne
financije u Zagrebu

Klimatski ekstremi negativno utječu na ljudsko zdravlje, ali istodobno su ozbiljan rizik za gospodarstvo i financijsku stabilnost, kako u najrazvijenijim državama, poput SAD-a i Kine, te EU-a, tako još više u zemljama u razvoju. U kojoj je mjeri ta činjenica danas priznata i prihvaćena kao realno stanje stvari u usporedbi s razdobljem prije 10, 15 ili 20 godina - pitali smo dr. sc. **Leonarda Srđelića**, višu asistenticu na Institutu za javne financije u Zagrebu.

- Klimatske promjene danas

vine ispitanika (52 %) smatra da mediji ne pružaju dovoljno jasne informacije o uzrocima i posljedicama klimatskih promjena. U vremenu sve učestalijih toplinskih valova, suša i ekstremnih vremenskih pojava informiranost i razumijevanje uzroka klimatskih promjena važniji su no ikad prije. Više od 97 % znanstvenih istraživanja potvrđuje da su klimatske promjene stvarne i da ih prvenstveno izaziva čovjek - ponajviše sagorijevanjem fosilnih goriva. Među naj snažnijim dokazima su analize ledenih jezgri s Antarktike i Grenlanda s pomoću kojih se može izravno pratiti koncentracija CO₂ u posljednjih gotovo 800.000 godina, a današnje vrijednosti premašuju sve dosad zabilježene u tom razdoblju. Posebno je važan razvoj kemijskog sastava CO₂. Naime, fosilna goriva imaju svoj "ugljični otisak" - ne sadržavaju radioaktivni ugljik (14C), a u novijim slojevima leda jasno se vidi nagli porast baš tog "mrtvog" ugljika, osobito od industrijske revolucije - što je snažan pokazatelj da CO₂ dolazi upravo iz fosilnih izvora.

Ubrzano zagrijavanje planeta donosi sve češće i ekstremnije vremenske nepogode. Samo u Hrvatskoj zabilježene su 32 prirodne katastrofe u posljednjih 20 godina, najčešće poplave, koje ugrožavaju živote i nanose veliku štetu gospodarstvu. Zbog toga se klimatske promjene sve više promatraju kao ključno gospodarsko, financijsko i sigurnosno pitanje. Zaokret u razmišljanju vidi se u međunarodnim dogovorima - od Kyota do Pariškog sporazuma - te u politikama poput Europskog zelenog plana. Države i tvrtke sve češće u svoje strategije uključuju klimatske rizike, svjesne da bi nečinjenje moglo biti skuplje od pravovremenih ulaganja. Iako se nekad smatralo da bi borba protiv klimatskih promjena mogla usporiti gospodarski rast, današnji trendovi i politike pokazuju suprotno. Rat u Ukrajini, napadi na važne opskrbe rute, rast cijena energenata pokazali su koliko je važno smanjiti ovisnost o uvozu fosilnih goriva. Zato Europska unija sve više ulaže u obnovljive izvore i donosi odluke o smanjivanju emisija, kako bi zaštitila građane od

cjenovnih šokova i istodobno nastavila prema cilju klimatske neutralnosti. Jer bez klimatske otpornosti i stabilne opskrbe energijom nema ni održivog gospodarskog razvoja.

▼ Kada govorimo o negativnom utjecaju klimatskih promjena na gospodarske i financijske sustave, koja su područja gospodarstva najugroženija i kako se konkretno ta ugroženost manifestira?

- Nema sektora koji nije pogođen klimatskim promjenama, bilo zbog javnih politika koje zahtijevaju tranziciju na niskougljično gospodarstvo bilo zbog fizičkih učinaka klimatskih promjena. Istraživanja pokazuju da su sektori energetike, prometa i industrijskih procesa među ključnima po osjetljivosti na klimatske politike Europske unije. U praksi to znači da, zbog javnih politika, elektroenergetika poduzeca mora ubrzano prelaziti na obnovljive izvore i smanjivati oslanjanje na fosilna goriva, prometni sektor suočen je s

izazovom elektrifikacije vozila i unaprjeđenja javnog prijevoza kako bi obuzdao rastuće emisije, a industrija treba uvesti čistije tehnologije u proizvodne procese. Ti su sektori visokoemisijski i tranzicija im nameće troškove prilagodbe - primjerice, ulaganja u novu infrastrukturu ili tehnologije - što bez poticaja i jasnih budućih politika može uzdrmati njihovo poslovanje zbog povećanja proizvodnih troškova i smanjenja konkurentnosti. S druge strane, fizički rizici klimatskih promjena pogodaju gotovo sve grane gospodarstva, no najizraženiji su u onim gospodarskim granama koje ovise o vremenskim prilikama i prirodnim resursima. Poljoprivreda trpi zbog suša i toplinskih valova, koji smanjuju prinose i povećavaju troškove navodnjavanja, turizam je izložen požarima, vrućinama i podizanju razine mora, a energetski sektor bilježi pad hidroproizvodnje zbog manjka oborina. Industrija i promet pate zbog prekida opskrbenih lanaca, a financijski sektor suočen je s rastućim osiguravateljskim troškovima i rizicima za imovinu i ulaganja. Klimatski rizici donose izravna oštećenja infrastrukture, poremećaje u lancima opskrbe, gubitak vrijednosti imovine i regulatorne promjene koje povećavaju troškove poslovanja. Ukratko, najpogođeniji su oni sektori koji ili emitiraju puno stakleničkih plinova, pa se moraju prilagoditi strogim okolišnim standardima, ili izravno ovise o klimi.

▼ Prošle godine, početkom listopada, gostovali ste u emisiji "Klimatski izazov" na Prvom programu Hrvatskog radija, gdje ste govorili o rizicima klimatskih promjena za gospodarstvo i financijski sustav te o načinima modeliranja tih rizika. Možete li nam kratko približiti o kakvom je modeliranju riječ te koji su glavni zaključci vaših istraživanja na temu makroekonomije i tranzicijskih rizika povezanih s klimatskim promjenama?

- U svojim sam istraživanjima primijenila interdisciplinarni pristup kako bih kvantificirala klimatske rizike i razumjela njihove učinke na gospodarstvo. Konkretno, koristila sam se najnovijim klimatskim projekcijama. Međudržavnog panela za klimatske promjene (IPCC) i podatcima europskog programa Copernicus

kako bih geografski prikazala gdje je izloženost klimatskim promjenama najveća. Analiza je obuhvatila dvije vrste scenarija: umjereni (koji pretpostavlja da će svijet posuđeti značajne mjere za smanjenje emisija) i pesimistični (tzv. business-as-usual, s vrlo visokim emisijama). Mapirala sam kako bi ti scenariji do kraja stoljeća mogli utjecati na Hrvatsku - od porasta temperature i razine mora do učestalosti ekstremnih pojava poput toplinskih valova, suša ili poplava. Primjerice, rezultati za obalu pokazuju da južna Dalmaci-

KLIMATSKA SADAŠNJOST I BUDUĆNOST (II)

ja može očekivati veći porast razine mora od sjevernogadrana, što je važno za planiranje obrane od poplava. Takva geoprostorna analiza rizika može pomoći bankama i osiguravateljima, ali i drugima da preciznije ocijene izloženost svoje imovine (npr. kolateralu, nekretnina, ulaganja) rizicima poput poplava, suša ili šumskih požara. Potom sam u drugom dijelu rada sintetizirala mehanizme kako klimatske promjene utječu na gospodarsku aktivnost i financijsku stabilnost. Primjerice, klimatske promjene utječu na gospodarsku aktivnost donoseći izravne štete na infrastrukturi i procese proizvodnje te potom neizravno na proizvodnju, kreditnu sposobnost kućanstava i poduzeća te financijsku stabilnost. Drugi rad bavi se istraživanjem tranzicijskih rizika - dakle, financijskim troškovima prelaska gospodarstva na niskougljični razvoj. Analizirala sam povijesne podatke o emisijama stakleničkih plinova po gospodarskim sektorima za Hrvatsku i usporedila ih s trendovima na europodručju tijekom posljednjih 30-ak godina. Time smo dobili uvid u to koliko su pojedini sektori pridonijeli klimatskim promjenama, koliko su dosad uspjeli smanjiti emisije, ali i koji su sektori najizloženiji tranzicijskim politikama Europske unije. Na primjer, Hrvatska od 1990. do 2019. smanjuje emisije prosječno za 0,4 % godišnje, što je sporije od prosjeka europodručja (1 % godišnje). U Hrvatskoj je odvajanje emisija od gospodarskog rasta, tzv. decoupling, gdje gospodarstvo nastavlja rasti, a emisije opadaju, počelo nakon globalne financijske krize 2008., kada je došlo do promjene strukture hrvatskog gospodarstva: više se ulagalo u manje energetske intenzivne djelatnosti (turizam, IT, kreativne industrije) nego u visokoemisijske industrije.

Što se metodologije tiče, koristila sam se pokazateljima poput intenziteta ugljika (emisije CO₂ po jedinici utrošene energije) i produktivnosti ugljika (BDP po toni emitirane CO₂) kako bih izmjerila uspješnost smanjenja emisija. Ukupno, ključne spoznaje mog istraživanja su:

(1) Klimatske promjene već stvaraju mjerljive ekonomske gubitke i rizike za financijski sustav - npr. ekstremni događaji usporavaju gospodarsku aktivnost, štete infrastrukturu i mogu povećati proračunske izdatke.

(2) Određeni sektori i regije posebno su ugroženi, ali i identificirani, što omogućuje ciljne mjere prilagodbe.

(3) Uspješna tranzicija na zelenu ekonomiju moguća je, no zahtijeva odlučne i sljedeće mjere - bez njih, emisije se ne smanjuju dovoljno brzo.

Ti rezultati mogu poslužiti kao podloga donositeljima odluka: primjerice, da se razvojni projekti i investicije usmjere u otpornije sektore i infrastrukturu, kao i da se planiraju strategije prilagodbe (adaptacije) kako bi se smanjila ranjivost gospodarstva na klimatske šokove.

Drugim riječima, ulaganje u mjere prilagodbe na klimatske promjene od ključne je važnosti jer mogu smanjiti rizike povezane s klimom čak i u scenarijima koji predviđaju povećan broj i intenzitet prirodnih katastrofa u budućnosti.

▼ U kontekstu ekološke ekonomije, ekološke poljoprivrede, zelenih gospodarstava, obnovljivih izvora energije i održivog razvoja općenito, koliko su te opcije zapravo realno provedive globalno i lokalno? Posebno imajući u vidu situacije poput SAD-ova povlačenja iz Pariškog sporazuma tijekom Trumpove administracije, kao i kineske politike, koja često ekonomski rast stavlja ispred održivog razvoja.

- Ciljevi održivog razvoja i zelene tranzicije, usprkos političkim i ekonomskim izazovima, ostaju ostvarivi ako postoji jasna politička volja i usmjerenost na dugoročne koristi. Nedavna inicijativa Europske komisije - dopuna EU Zakona o klimi uvođenjem novog mehanizma - potvrđuje tu predanost. Uz sadašnji cilj postizanja neto nulte emisije do 2050. godine i međucilj smanjenja emisija za 55 % do 2030. u odnosu prema razinama iz 1990-ih, predlaže se i novi međucilj: smanjenje emisija za 90 % do 2040. godine. Time se dodatno naglašava odlučnost EU-a da osigura energetske sigurnost ulaganjima u obnovljive izvore energije. Realizacija tih ciljeva zahtijeva kontinuirane i jasne političke odluke koje će uskladiti kratkoročne potrebe s dugoročnim ciljevima održivosti, a praksa pokazuje da se na tom putu često sudaraju dugoročne ambicije i kratkoročni interesi. Primjer za to vidjeli smo 2022. godine: zbog energetske krize i rasta cijena čak je i Hrvatska uvela subvencije za fosilna goriva kako bi zaštitila građane od poskupljenja energenata. Takav potez ublažio je trenutni socijalni pritisak, ali je u suprotnosti s dugoročnim niskougljičnim ciljevima.

Analize pokazuju da Hrvatskoj nedostaje kontinuitet u energetske politike. S jedne strane, Vlada subvencionira fosilna goriva mjerama za ublažavanje energetske siromaštva (iako nisu svi korisnici tih mjera doista energetske siromašni), proširuje kapacitet LNG terminala iako istovremeno ne smije subvencionirati ugradnju energetske učinkovitih kondenzacijskih bojlera, jer ne smije subvencionirati fosilna goriva. S druge strane, donose se strategije koje deklarativno teže snažnom smanjenju emisija i postizanju klimatske neutralnosti, u skladu s ciljevima EU-a. Takva proturječnost mora se prevladati ako Hrvatska želi ostvariti ciljeve smanjenja emisija do 2030. godine. Zato je ključno da održivi razvoj ne ostane samo deklarativni cilj, nego da postane stvarna i dosljedna razvojna strategija. **(D.J.) ■**

Modernizirane su u okviru strukturnih projekata METMONIC, VEPAR i AIRQ, čime smo postavili temelje za daljnje unaprjeđenje prognostičkih sustava i sustava za rano upozorenje na opasne vremenske pojave. To je jedna od naših najvažnijih zadaća i konkretno doprinos tome da naše zajednice budu spremnije na klimatske promjene i sve češće ekstreme. Sada pripremamo novi projekt - KlimProPos, koji će omogućiti razvoj suvremenog sustava za praćenje klimatskih rizika. Time ćemo dodatno ojačati DHMZ-ove kapacitete kako bismo bili još učinkovitiji podrška civilnoj zaštiti, donositeljima odluka, građanima i gospodarstvu. Vjerujemo da klimatske promjene ne smiju ostati tema zatvorena unutar znanstvenih krugova. Naša je odgovornost da sve što znamo pretočimo u jasne i korisne informacije - za građane, medije, lokalne zajednice i one koji donose odluke. Bilo da sudjelujemo u izradi nacionalnih strategija poput Strategije prilagodbe klimatskim promjenama bilo u lokalnim planovima održivog razvoja, cilj stručnjaka DHMZ-a je pomoći u donošenju odluka koje vode sigurnoj sadašnjosti i otpornijoj budućnosti. Kontinuirano sudjelujemo u razgovorima i s građanima, udrugama i medijima s temom klimatske pismenosti. Iako izazova ne nedostaje, vidi se pomak - ljudi sve bolje razumiju koliko je ta tema važna i koliko se tiče svih nas. Dio smo širih napora koje ulažu Ministarstvo unutarnjih poslova u dijelu rada Ravnateljstva civilne zaštite te Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije u provedbi politika usmjerenih na kvalitetu zraka, upravljanje vodama i prilagodbu na klimatske promjene.

▼ Što sve DHMZ čini i kakve sve napore ulaže da bi svijest o klimatskim promjenama doprla do šire javnosti? Koje biste aktivnosti, analize i istraživanja DHMZ-a izdvojili kao iznimno važne posljednjih mjeseci i godina?

- U posljednjih nekoliko godina jedna od ključnih aktivnosti DHMZ-a, u koju je uloženo veliko znanje i trud naših zaposlenika, bila je sveobuhvatna modernizacija triju nacionalnih motriteljskih mreža kojima upravljamo - meteorološke, hidrološke i mreže za praćenje kvalitete zraka.

Modernizirane su u okviru strukturnih projekata METMONIC, VEPAR i AIRQ, čime smo postavili temelje za daljnje unaprjeđenje prognostičkih sustava i sustava za rano upozorenje na opasne vremenske pojave. To je jedna od naših najvažnijih zadaća i konkretno doprinos tome da naše zajednice budu spremnije na klimatske promjene i sve češće ekstreme. Sada pripremamo novi projekt - KlimProPos, koji će omogućiti razvoj suvremenog sustava za praćenje klimatskih rizika. Time ćemo dodatno ojačati DHMZ-ove kapacitete kako bismo bili još učinkovitiji podrška civilnoj zaštiti, donositeljima odluka, građanima i gospodarstvu. Vjerujemo da klimatske promjene ne smiju ostati tema zatvorena unutar znanstvenih krugova. Naša je odgovornost da sve što znamo pretočimo u jasne i korisne informacije - za građane, medije, lokalne zajednice i one koji donose odluke. Bilo da sudjelujemo u izradi nacionalnih strategija poput Strategije prilagodbe klimatskim promjenama bilo u lokalnim planovima održivog razvoja, cilj stručnjaka DHMZ-a je pomoći u donošenju odluka koje vode sigurnoj sadašnjosti i otpornijoj budućnosti. Kontinuirano sudjelujemo u razgovorima i s građanima, udrugama i medijima s temom klimatske pismenosti. Iako izazova ne nedostaje, vidi se pomak - ljudi sve bolje razumiju koliko je ta tema važna i koliko se tiče svih nas. Dio smo širih napora koje ulažu Ministarstvo unutarnjih poslova u dijelu rada Ravnateljstva civilne zaštite te Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije u provedbi politika usmjerenih na kvalitetu zraka, upravljanje vodama i prilagodbu na klimatske promjene.

▼ Još sredinom ožujka objavili ste prilog u kojem se navodi kako su "sustavi rano upozorenja ključne prilagodbe na klimatske promjene". Možete li nam to nešto šire pojasniti?

- Sustavi za rano upozorenje posljednji su korak, kojim prethode motriteljski i prognostički sustavi kojima upravljamo i koje razvijamo. Što je atmosfera toplija, to su vremenski i hidrološki ekstremi - poput poplava, suša, oluja i toplinskih valova - češći i jači. U takvim uvjetima sustavi za rano upozorenje postaju ključan alat zaštite. Zadatak nas u nacionalnim hidrometeorološkim službama jest prepoznati rizik na vrijeme i izdati upozorenje - jasno, točno i pravovremeno. Time omogućujemo građanima, zajednicama i žurnim službama da reagiraju prije nego što opasnost nastupi kako bi se zaštitili životi, smanjile materijalne štete i spriječili veći poremećaji u svakodnevnom funkcioniranju. Pravovremeno upozorenje može značiti razliku između manjeg prekida i velike katastrofe. Zato sustavi za rano upozorenje nisu nešto što je "lijepo imati" - oni su temelj sigurnosti i ključna stavka u prilagodbi klimatskim promjenama.

▼ Tko osim meteoroloških službi (DHMZ kod nas), znanstvenika i političara još može pomoći u širenju vijesti da se klimatske promjene događaju i da su vrlo opasne? Ekološke udruge, aktivisti, mediji...?

- Mediji su među najvažnijima. Točnim, jasnim i pravovremenim informacijama novinari mogu pomoći ljudima da bolje razumiju što se događa s klimom. Mogu razbiti mitove, spriječiti širenje dezinformacija i približiti znanost svakodnevnom životu - na način koji je jasan, konkretan i koristan svima. Važnu ulogu svakako imaju i ekološke udruge. Njihove radionice, projekti i akcije često su prvi konkretan susret građana s temom klimatskih promjena - i prilika da se uključe i osjete da mogu nešto napraviti. Ne smijemo zaboraviti ni škole i sveučilišta, jer klimatska pismenost mora biti važan dio svakodnevnih nastave. Privatni sektor također može pokrenuti promjene - preklaskom na obnovljive izvore, smanjenjem emisija i odgovornom upotrebom resursa. Sve su to odluke koje oblikuju tržište i mogu potaknuti širu transformaciju. Važna je i uloga države, koja svojim politikama i osiguravanjem financijskih sredstava može u znatnoj mjeri poticati razvoj dobrih ideja u ranoj fazi implementacije. I naravno - tu smo svi mi. Svaki razgovor koji vodimo o klimi, svaka odluka koju donosimo u svakodnevnom

životu čine razliku. Jer kada se male promjene događaju u velikom broju, pomaci postaju stvarni.

▼ Zaključno, što nas čeka u bližjoj i daljoj budućnosti kad se radi o klimi i klimatskim promjenama? Vaš završni komentar?

- Trenutna dinamika klimatskih promjena vodi nas prema scenariju u kojem će uvjeti za život ljudi i opstanak prirode biti sve izazovniji, a mogućnosti prilagodbe sve ograničenije - financijski, tehnički i vremenski. Prema najnovijem izvješću Svjetske meteorološke organizacije, u sljedećih pet godina temperature će ostati na rekordnim ili blizu rekordnim razinama. To znači da nas i u bližjoj i u daljoj budućnosti očekuje nastavak zagrijavanja, a s njim i sve češći toplinski valovi, suše, oluje i drugi ekstremni vremenski događaji. Generalno, danas smo na putanju u kojoj će svijet dosegnuti globalno zagrijavanje reda veličine 3°C, što je znatna anomalija u odnosu prema povijesnoj klimi. Ublažavanje je globalni zadatak - i bez konkretnijih i odlučnijih akcija na toj razini klimatski rizici samo će se povećavati. Svaki izgubljeni trenutak usporava nužan i neizbježan prelazak prema društvu s manje emisija. Za Hrvatsku to znači da se moramo nastaviti prilagođavati novim klimatskim uvjetima. Trebamo štititi naše gradove, obalu, poljoprivredu, prirodu i infrastrukturu - i to činimo upravo unaprjeđivanjem prognostičkih sustava i sustava za rano upozorenje. Situacija je ozbiljna, ali nije beznadna. Ne bih htio vaše čitatelje obeshrabriti ili unijeti strah. Ali vjerujem da je važno dijeliti ovakve informacije jer je znanje prvi korak prema boljem razumijevanju i djelovanju. Posljednjih godina vidimo i neke ohrabrujuće pomake. Cijene solarnih panela pale su na znatno konkurentnije razine od proizvodnje električne energije iz fosilnih goriva, raste i ulaganje u sustave prilagodbe klimatskim promjenama te zaštita prirode i bioraznolikosti. Jedno područje ublažavanja klimatskih promjena u Hrvatskoj koje treba više pažnje i napora je elektrifikacija prometa. Pozitivan primjer posljednjih godina je i energetska obnova privatnih i javnih objekata koja je pratila obnovu nakon razornih potresa 2020., a koja će se i nastaviti. To su pomaci u pravom smjeru. Na njima trebamo graditi dalje - odlučnije i brže. Jer vrijeme više nije na našoj strani. Djelovati moramo sada. **(D.J.) ■**

IVAN GÜTTLER

SITUACIJA JE OZBILJNA, ALI NIJE BEZNADNA



DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog
hidrometeorološkog
zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)

DR. SC. IVAN GÜTTLER
Glavni ravnatelj Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ)