

## UTICAJ GHG EMISIJA NA FINANSIJSKE PERFORMANSE PREDUZEĆA

Milica Kaplarević

Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, m.kaplarevic@kg.ac.rs,  
ORCID: 0000-0001-9621-1635

**Apstrakt:** Globalni naponi ka dekarbonizaciji i aktuelne ekološke regulative usmeravaju preduzeća da analiziraju odnos između ekološke odgovornosti i finansijskih performansi. Stoga je u ovom radu ispitivan uticaj GHG emisija na finansijske performanse preduzeća hemijske industrije u Evropi. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 50 preduzeća iz pet evropskih zemalja, Nemačke, Belgije, Holandije, Velike Britanije i Norveške, posmatranih u periodu od 2016. do 2020. godine. Kao pokazatelj GHG emisija korišćen je intenzitet emisije CO<sub>2</sub>, dok su finansijske performanse merene prinosom na ukupnu aktivu (ROA) i prinosom na sopstveni kapital (ROE). Primenom panel regresione analize utvrđeno je da intenzitet emisije CO<sub>2</sub> ima statistički značajan i negativan uticaj na ROA, dok statistički značajan uticaj na ROE nije potvrđen. Dobijeni rezultati ukazuju na to da preduzeća sa višim nivoom emisije CO<sub>2</sub> beleže slabije finansijske performanse, što predstavlja dodatni finansijski podsticaj za aktivno upravljanje emisijama i ulaganje u dekarbonizaciju poslovnih procesa. Imajući u vidu da Srbija nastoji da uskladi svoje ekološke politike sa standardima EU, rezultati istraživanja mogu poslužiti kao osnova kreatorima politika i menadžmentu srpskih preduzeća pri donošenju mera i podsticaja usmerenih ka smanjenju emisija CO<sub>2</sub> i unapređenju finansijskih performansi.

**Ključne reči:** emisije gasova sa efektom staklene bašte (GHG), CO<sub>2</sub>, ROA, ROE, Evropa

### Uvod

Savremeno poslovno okruženje sve više prepoznaje važnost društveno odgovornog poslovanja za postizanje održivog razvoja i dobrih finansijskih performansi preduzeća. Svest o društvenoj odgovornosti preduzeća počela je da se razvija krajem 80-ih godina prošlog veka najpre unutar velikih preduzeća koja pripadaju industrijskim granama koje se deklariraju kao veliki zagađivači, kao što su hemijska industrija i industrija nafte. Na promenu stava preduzeća prema životnoj sredini uticali su razvoj međunarodnih i nacionalnih regulativa, jačanje opšte ekološke svesti, uvođenje ekološkog označavanja proizvoda, stvaranje „ekološkog imidža“ preduzeća, strah od troškova koji nastaju nanošenjem štete životnoj sredini, uštede koje nastaju smanjenjem potrošnje resursa – energije, sirovina, reciklažom otpada itd. (Janjić & Jovanović, 2015).

Poslednjih decenija su usvojeni brojni međunarodni dokumenti iz oblasti zaštite životne sredine i održivog razvoja, počev od Stokholmske deklaracije

(1972), Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o promeni klime (1992), do Evropskog zelenog dogovora (2019) i Zelene agende za Zapadni Balkan (2020). Evropski zeleni dogovor predstavlja strategiju održivog razvoja Evropske unije (EU) za 21. vek, kojoj je jedan od ciljeva postizanje nulte neto emisije gasova sa efektom staklene bašte (engl. Greenhouse Gases – GHG) do 2050. godine (European Commission, 2021). Od GHG, ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>) ima najveći uticaj na klimatske promene (Nichita et al., 2021), što je podstaklo razvoj regionalnih i nacionalnih strategija usmerenih na smanjenje ili eliminisanje emisije CO<sub>2</sub>. Pored toga, sprovedene su brojne empirijske studije radi utvrđivanja veze između emisije CO<sub>2</sub> i različitih aspekata poslovanja preduzeća – finansijskih performansi, investicionih troškova, vrednosti preduzeća, cene kapitala, konkurentske pozicije, reputacije, itd.

Imajući u vidu složenost i značaj ovog pitanja, predmet istraživanja u radu je uticaj emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća hemijske industrije. Istraživanje je sprovedeno na uzorku preduzeća iz pet evropskih zemalja (Nemačka, Belgija, Holandija, Velika Britanija i Norveška), koja su posmatrana u periodu od 2016. do 2020. godine. Hemijska industrija je odgovorna za oko 14,5% ukupne industrijske emisije CO<sub>2</sub> (Perego & Riccib, 2023), što je čini jednim od ključnih sektora za postizanje ciljeva nulte neto emisije. Preduzeća koja pripadaju ovom sektoru se smatraju velikim zagađivačima životne sredine i izložena su formalnim zahtevima, ali i rastućim neformalnim pritiscima zainteresovanih strana, zbog čega predstavljaju pogodan uzorak za ispitivanje odnosa ekoloških i finansijskih performansi preduzeća.

Imajući u vidu definisan predmet, osnovni cilj istraživanja jeste sticanje relevantnih saznanja o uticaju emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća hemijske industrije u Evropi. Poseban cilj istraživanja odnosi se na kvantifikovanje tog uticaja u kontekstu razvijenih evropskih zemalja, kako bi dobijeni rezultati poslužili kao osnova za razvoj smernica i podsticajnih mera namenjenih preduzećima u zemljama u razvoju u cilju unapređenja finansijskih performansi kroz efikasnije upravljanje emisijama CO<sub>2</sub>.

U radu je korišćena panel regresija, sa ciljem utvrđivanja uticaja nivoa emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća. Finansijske performanse su predstavljene kroz dve zavisne varijable, i to prinos na ukupnu aktivu (ROA) i prinos na sopstveni kapital (ROE). Podaci za empirijsko istraživanje su prikupljeni iz godišnjih izveštaja preduzeća i registra Evropske agencije za zaštitu životne sredine.

Istraživanje doprinosi relevantnoj literaturi kroz sistematizaciju teorijskih osnova i dosadašnjih istraživanja o odnosu emisije CO<sub>2</sub> i finansijskih performansi preduzeća, dok rezultati empirijskog istraživanja doprinose naučnoj debati o komplementarnosti ekološke odgovornosti i finansijskih performansi preduzeća. Pregledom literature utvrđeno je da nedostaju istraživanja koja su analizirala isključivo preduzeća iz hemijske industrije, kao jedne od vodećih zagađivača i izvora GHG emisija. Pored teorijskog doprinosa, dobijeni rezultati mogu poslužiti menadžmentu preduzeća kao podrška pri donošenju odluka o ulaganju u

dekarbonizaciju, a kreatorima politika kao empirijska osnova za oblikovanje podsticajnih mera i regulatornih okvira usmerenih ka efikasnijem upravljanju emisijom CO<sub>2</sub> kako u razvijenim zemljama, tako i u zemljama u razvoju.

Pored uvodnih i zaključnih razmatranja, rad se sastoji od tri dela. U prvom delu rada je dat pregled literature i rezultata ranijih istraživanja uticaja emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća. U drugom delu rada je predstavljena metodologija istraživanja, odnosno opisani su uzorak, istraživački model, varijable i statistički testovi korišćeni u analizi. Rezultati istraživanja su prezentovani u trećem delu rada.

### **Pregled literature**

Finansijske performanse preduzeća sve češće se posmatraju u sprezi sa ekološkom odgovornošću. Uticaji preduzeća na životnu sredinu nastaju usled korišćenja zemljišta, prirodnih resursa i energije, emisije štetnih materija u vazduh, vodu, zemljište tokom celokupnog životnog ciklusa proizvoda. Brojna teorijska i empirijska istraživanja bavila su se različitim aspektima ekoloških performansi, ali još uvek ne postoji njihova jedinstvena definicija. Ekološke performanse se mogu definisati kao ishod strateških aktivnosti preduzeća usmerenih na upravljanje uticajem na životnu sredinu, pri čemu obuhvataju sposobnost preduzeća da minimizira emisije, otpad i korišćenje opasnih materija (Younis et al., 2016). Istraživanja ukazuju da visoke ekološke performanse mogu predstavljati izvor konkurentске prednosti i pozitivno uticati na ukupne organizacione performanse (Mugoni et al., 2024). Jovanović (2017) zaključuje da izbor i validnosti pokazatelja ekoloških performansi zavisi od prihvatanja i interesa stejkholdera, karakteristika preduzeća, odnosno proizvoda i eksternih faktora relevantnih za stejkholdere. Takođe, za preduzeće je veoma važan i način merenja ekoloških performansi, s obzirom na to da u velikoj meri određuje njihovu upotrebnu vrednost. Sistemi merenja ekoloških performansi zahtevaju multidisciplinarni pristup ovom problemu i jasno definisanje koraka prilikom merenja. U literaturi, uputstvima Globalne inicijative za izveštavanje (engl. Global Reporting Initiative – GRI) i Međunarodnom standardu ISO 14031:2021 – Vrednovanje ekoloških performansi, su prisutne različite klasifikacije indikatora ekoloških performansi koji treba da olakšaju proces izveštavanja i donošenja odluka od strane internih i eksternih zainteresovanih strana. Indikatori ekoloških performansi pomažu, s jedne strane, upravi preduzeća da proceni stanje sopstvenog uticaja na životnu sredinu i preduzme eventualne korektivne mere, a s druge strane, eksternim korisnicima informacija (državi, koordinatorima razvoja, regulatornim telima) u praćenju održivosti životne sredine.

Odnos ekoloških i finansijskih performansi preduzeća je predmet brojnih istraživanja poslednjih decenija, ali saglasnost autora o vrsti i jačini korelacije između ove dve grupe varijabli nije postignuta. Prema tradicionalnom gledištu, preduzeća koja reaguju na ekološke izazove i nastoje da posluju u skladu sa ekološkim propisima preduzimajući mere za zaštitu životne sredine imaju dodatne troškove i finansijska opterećenja, čime smanjuju profit i korporativnu vrednost

(Lee et al., 2015). Rane studije su tvrdile da su naponi preduzeća ka zaštiti životne sredine pre povezani sa dodatnim troškovima nego koristima za preduzeća, budući da ulažu u novu, ekološki prihvatljiviju opremu ili sredstva za čišćenje radi smanjenja njihovog negativnog uticaja na životnu sredinu (Palmer et al., 1995; Walley & Whitehead, 1994). Sa druge strane, Porter (1991), Porter i Van der Linde (1995) imaju drugačiji stav – poslovanje u skladu sa regulatornim okvirom za zaštitu životne sredine može da bude “win-win” strategija preduzeća kojom se štite životna sredina, zdravlje i sigurnost potrošača, a istovremeno povećava efikasnost, profitabilnost i konkurentnost preduzeća (Mugoni et al., 2024; Jovanović, 2017).

Nivo emitovanog CO<sub>2</sub> je jedan od identifikovanih indikatora ekoloških performansi preduzeća (Vaicondam et al., 2025; Badioli et al., 2025; Senna & De Araujo Moxotó, 2025; Issa, 2024; Busch et al., 2022; Borghei, 2021; Miah et al., 2021), čije su merenje, kontrola i upravljanje važni radi pravovremenog preduzimanja korporativnih ekoloških akcija i programa. Krstić i ostali (2021) ističu da se preduzeća koja nisu zainteresovana za smanjenje GHG emisije suočavaju sa lošom reputacijom, gubitkom profita i smanjenjem tržišne vrednosti. Merenje emisije na nivou preduzeća trebalo bi da se sprovodi najmanje jednom godišnje, a svim većim industrijama države obično postavljaju granice dozvoljene GHG emisije. Takođe, uvođenjem CBAM instrumenta, preduzeća energetske intenzivnih industrija su obavezna da izveštavaju o emisijama, uz detaljno prikazivanje direktnih i indirektnih emisija (Zhong & Pei, 2024).

Buš i Levandovski (2017) su se u istraživanju usmerili na jedan ekološki problem – klimatske promene i jednu vrstu ekoloških performansi – emisiju CO<sub>2</sub> i primenom meta-analize na 32 empirijske studije ukazali na višedimenzionalnost ovog pitanja. Identifikovali su četiri karakteristike koje mogu da imaju značajan uticaj na empirijske rezultate i da budu odgovorne za varijabilnost dobijenih rezultata među studijama: model izveštavanja preduzeća o emisiji CO<sub>2</sub> (obavezno izveštavanje ili dobrovoljno izveštavanje), zastupljenost različitih obima emisije CO<sub>2</sub> usled razlika u tehničkim i metodološkim procesima primenjenim u karbonskom računovodstvu preduzeća za merenje i praćenje emisije CO<sub>2</sub> tokom vremena, korišćenje različitih indikatora emisije CO<sub>2</sub> u studijama (apsolutnih iznosa ili relativnih, racio pokazatelja), i posmatrani način merenja emisije (godišnje emisije ili promene količine emisija na godišnjem nivou). Dobijeni rezultati su pokazali statistički značajnu i pozitivnu vezu između relativnih pokazatelja emisije CO<sub>2</sub> i finansijskih performansi preduzeća, sugerišući da preduzeća imaju finansijski podsticaj da proaktivno deluju i preduzimaju mere za ublažavanje emisije CO<sub>2</sub>.

Ekološke performanse iskazane kao odnos apsolutnih iznosa emisije CO<sub>2</sub> i nekog pokazatelja poslovanja – troškova prodatih proizvoda i usluga, neto imovine, ili najčešće prihoda od prodaje, korišćene su u brojim empirijskim studijama (Issa, 2024; Oestreich & Tsiakas, 2024; Del Pilar Rodríguez-García et al., 2022; Lewandowski, 2017; Gallego-Álvarez et al., 2015; Rokhmawati et al., 2015). Na ovaj način definisane mere u literaturi predstavljaju pokazatelje CO<sub>2</sub> efikasnosti ili CO<sub>2</sub> intenziteta. Trinks i ostali su ispitivali kako CO<sub>2</sub> efikasnost utiče na različite

aspekte finansijskih performansi preduzeća – kratkoročne operativne performanse, dugoročnu tržišnu vrednost, sistematski rizik i ukupan rizik. Posmatrali su uzorak od 1.572 preduzeća iz različitih zemalja u periodu od 2009. do 2017. godine, i otkrili da preduzeća sa manjom količinom emitovanog CO<sub>2</sub> ostvaruju bolje finansijske performanse i izložena su manjem stepenu sistematskog rizika, pa je njihovo istraživanje bilo korisno i sa operativne tačke gledišta, kao i sa aspekta upravljanja rizikom (Trinks et al., 2020). Slično, istraživanje sprovedeno na uzorku od 1.740 opservacija preduzeća iz Velike Britanije u periodu od 2011. do 2020. godine utvrdilo je značajnu pozitivnu vezu između inicijativa preduzeća za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> i njihovih finansijskih performansi i to posebno izraženu nakon objavljivanja Pariskog sporazuma (Issa, 2024). Ispitujući uzorak od 89 preduzeća iz 21 zemlje u periodu od 2006. do 2009. godine, primenom panel regresionog modela, Galego-Alvarez i ostali (2015) su utvrdili uticaj smanjenja emisije CO<sub>2</sub> na generisanje boljih finansijskih performansi. Pri tumačenju rezultata se oslanjaju na teoriju zasnovanu na resursima (engl. resource-based view theory). Prema ovoj teoriji konkurentska prednost se ostvaruje kroz vezu unutrašnjih karakteristika preduzeća i njegovog profita. Društvo, tržište, investitori i druge zainteresovane strane mogu pozitivno da ocene i reaguju na etičke i ekološke prakse preduzeća, što dovodi do održive konkurentske prednosti tokom vremena koju teško mogu da imitiraju i najbliži konkurenti. Dakle, prema teoriji zasnovanoj na resursima preduzeća koja razvijaju čiste proizvodne procese mogu da ostvare važne ekološke prednosti i koristi, povećaju reputaciju, stvore nove tržišne mogućnosti, unaprede veštine i produktivnost zaposlenih. Međutim, njihova studija je pokazala pozitivan uticaj smanjene emisije CO<sub>2</sub> pri korišćenju ROE kao zavisne varijable, dok pri upotrebi ROA kao zavisne varijable, u periodima ekonomske krize nije utvrđena veza između emisije CO<sub>2</sub> i ovog pokazatelja (Gallego-Álvarez et al., 2015).

Miah i ostali (2021) ispitujući uticaj emisije CO<sub>2</sub> na pokazatelje profitabilnosti i tržišne vrednosti finansijskih i nefinansijskih preduzeća iz 22 zemlje u razvoju u periodu od 2011. do 2020. godine su utvrdili statistički značajan, negativan uticaj emisije CO<sub>2</sub> na ROE, Tobinovo Q, Z-score i kreditni rejting preduzeća. Negativan uticaj emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća argumentuju kroz dva međusobno povezana aspekta. Prvi se oslanja na tradicionalno gledište da poslovanje preduzeća prema ekološkim propisima ih izlaže većim troškovima. Druga grupa argumenata se odnosi na gledište da emisija CO<sub>2</sub> smanjuje novčane tokove preduzeća. Zahvaljujući dobroj medijskoj pokrivenosti i dostupnim informacijama, profili preduzeća, pa i u smislu emisije štetnih gasova, su poznati širokoj grupi zainteresovanih strana što može u značajnoj meri uticati na reputaciju i prihode preduzeća. Rezultati koji potvrđuju negativan uticaj emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća dobijeni su i u drugim studijama novijeg datuma (Le & Nguyen-Phung, 2024; Issa, 2024; Oestreich & Tsiakas, 2024; Nichita et al., 2021).

Sa druge strane, posmatrajući uzorak američkih preduzeća u 2012. i 2013. godini, Ju i ostali (2016) su otkrili da ne postoji statistički značajna veza između

ekološke i operativne efikasnosti analiziranih preduzeća. Istraživanje na uzorku preduzeća iz Francuske, Holandije, Norveške i Velike Britanije, pokazalo je da je EU ETS (engl. European Union Emissions Trading System) doveo do smanjenja emisije CO<sub>2</sub> od oko 10% u periodu od 2005. do 2012. godine, bez negativnog uticaja na finansijske performanse preduzeća (Dechezlepretre et al., 2023). Vang i ostali (2016) su ispitivali uticaj ekoloških taksi, kao mere koja ima za cilj da smanji emisije, i utvrdili su njihov negativan uticaj na finansijske performanse preduzeća u zemljama u razvoju. Slično, Mao, Zang i Li (2017) su analizirali kineska preduzeća i utvrdili da interne mere usmerene na smanjenje emisije CO<sub>2</sub> – biorazgradiva pakovanja, dizajn, proizvodnja i interni transport sa niskom emisijom CO<sub>2</sub>, negativno utiču na finansijski učinak preduzeća, dok eksterne mere usmerene na razumevanje rizika po životnu sredinu, zajedničko donošenje odluka i podelu odgovornosti sa dobavljačima i kupcima u lancu snabdevanja pozitivno utiču na finansijske performanse.

Imajući u vidu nekonzistentnost rezultata dosadašnjih istraživanja i višedimenzionalnost odnosa između emisije CO<sub>2</sub> i finansijskih performansi preduzeća, empirijski deo rada nastoji da doprinese literaturi analizom uzorka preduzeća hemijske industrije u Evropi.

### Uzorak i metodologija istraživanja

Empirijsko istraživanje je obuhvatilo 50 preduzeća iz sektora hemijske industrije iz pet evropskih zemalja, koja su izveštavala o emisiji CO<sub>2</sub> Evropskom registru ispuštanja i prenosa zagađujućih materija Evropske agencije za životnu sredinu, u petogodišnjem periodu od 2016. do 2020. godine. Struktura uzorka po zemljama predstavljena je u Tabeli 1.

Tabela 1: Struktura uzorka

| Zemlja           | Broj preduzeća (Broj opservacija) |
|------------------|-----------------------------------|
| Nemačka          | 11 (49)                           |
| Belgija          | 11 (44)                           |
| Holandija        | 10 (45)                           |
| Velika Britanija | 9 (33)                            |
| Norveška         | 9 (18)                            |
| <b>Ukupno</b>    | <b>50 (189)</b>                   |

Izvor: proračun autora

U cilju ispitivanja uticaja emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse, identifikovane su varijable i definisani su odgovarajući modeli panel regresije:

$$Panel (ROA)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CO2_{i,t} + \beta_2 VEL_{i,t} + \beta_3 DUG_{i,t} + \beta_4 GOD_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$Panel (ROE)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CO2_{i,t} + \beta_2 VEL_{i,t} + \beta_3 DUG_{i,t} + \beta_4 GOD_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

U pregledu koji su sačinili Buš i Levandovski (2017), ROA i ROE su najčešće korišćene mere finansijskih performansi u istraživanjima uticaja emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća. Na osnovu njihovog rada, ali i drugih empirijskih studija (Vaicondam et al., 2025; Badioli et al., 2025; Senna & De Araujo Moxotó, 2025; Issa, 2024; Radu & Smaili, 2021; Trinks et al., 2020; Lewandowski, 2017; Lee et al., 2015) zavisna varijabla u modelu 1 je ROA (engl. Return on assets) – prinos na ukupnu imovinu, tj. odnos neto dobitka (gubitka) nakon oporezivanja i ukupne imovine na kraju posmatrane godine. Zavisna varijabla u modelu 2 je ROE (engl. Return on equity) – prinos na sopstveni kapital, tj. odnos neto dobitka (gubitka) nakon oporezivanja i sopstvenog kapitala na kraju posmatrane godine. Izbor zavisne varijable u modelu 2 je takođe zasnovan na metodologijama korišćenim u prethodnim istraživanjima (Vaicondam et al., 2025; Al-Mari & Mardini, 2024; Miah et al., 2021; Radu & Smaili, 2021; Lewandowski, 2017).

Nezavisna varijabla (CO<sub>2</sub>) predstavlja emisiju CO<sub>2</sub> od strane preduzeća merenu odnosom emitovanog CO<sub>2</sub> i prihoda od prodaje preduzeća. Ovaj odnos u literaturi se naziva intenzitet emisije CO<sub>2</sub> i u slučaju povećanja njegove vrednosti očekuje se negativan efekat na pokazatelje profitabilnosti (Oestreich & Tsiakas, 2024; Bendig et al., 2023; Del Pilar Rodríguez-García et al., 2022; Lewandowski, 2017; Gallego-Álvarez et al., 2015). Dodatno, definisane su i sledeće kontrolne varijable: VEL, DUG i GOD. VEL predstavlja veličinu preduzeća, merenu logaritmovanom vrednošću ukupne aktive preduzeća. Veća preduzeća bi trebalo da aktivnije razmatraju ekološke aspekte poslovanja, mere koje vode smanjenju emisije CO<sub>2</sub> i pozitivne efekte ekoloških performansi na finansijske performanse preduzeća. DUG predstavlja ratio ukupne zaduženosti, tj. odnos pozajmljenih izvora i ukupne imovine preduzeća. Očekuje se da manje zadužena preduzeća imaju bolje finansijske performanse. Imajući u vidu relativno duži period posmatranja, a radi kontrole uticaja neopaženih faktora promenljivih tokom vremena, u regresioni model dodata je veštačka varijabla GOD za svaku godinu od 2016. do 2020. godine.

### **Rezultati istraživanja**

U Tabeli 2 su prikazani rezultati deskriptivne statističke analize. Prosečne vrednosti ROA i ROE ukazuju da su analizirana preduzeća poslovala profitabilno. Preduzeća su u proseku godišnje emitovala 623 hiljada tona CO<sub>2</sub> u atmosferu, dok prosečna vrednost pokazatelja intenziteta emisije CO<sub>2</sub> iznosi 1,6643. Rodrigez-Gracia i ostali (2022) napominju da vrednost ovog pokazatelja treba da bude niža da bi se preduzeće smatralo eko-efikasnim, odnosno da odnos veći od jedan, implicira visoke emisije CO<sub>2</sub> po prodatoj jedinici i nizak nivo eko-efikasnosti preduzeća. Međutim, medijana ovog pokazatelja iznosi 0,1586, što upućuje da polovina opservacija beleži vrednosti znatno ispod proseka.

Tabela 2: Deskriptivne statistike

|             | Srednja<br>vrednost | Standardna<br>devijacija | Minimum   | Medijana     | Maksimum       |
|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|--------------|----------------|
| <b>ROA</b>  | 0,0684              | 0,0884                   | -0,2947   | 0,0513       | 0,5006         |
| <b>ROE</b>  | 0,2393              | 0,4902                   | -2.2038   | 0,1281       | 3,1188         |
| <b>CO2t</b> | 623.226,67          | 843.195,65               | 405,00    | 329.000,00   | 4.150.000,00   |
| <b>CO2</b>  | 1,6643              | 5,6645                   | 0,0002    | 0,1586       | 44,8171        |
| <b>VEL*</b> | 12.544.438,78       | 22.837.239,39            | 44.088,75 | 1.668.895,80 | 126.285.000,00 |
| <b>DUG</b>  | 0,5868              | 0,2079                   | 0,0787    | 0,5925       | 1,0000         |

Napomena: Broj opservacija za sve varijable je 189. Oznake u tabeli predstavljaju sledeće: CO2t – emisiju CO2 u tonama, CO2 – intenzitet emisije CO2, VEL\* – veličinu preduzeća u hiljadama evra.

Izvor: proračun autora

U Tabeli 3 predstavljeni su rezultati modela panel regresije, koji omogućava analizu uticaja posmatrane nezavisne i kontrolnih varijabli na finansijske performanse preduzeća.

Tabela 3: Rezultati regresione analize

| Zavisna varijabla:               | ROA - Model 1     | ROE - Model 2    |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| <b>CO2</b>                       | -0,153** (-2,027) | 0,045 (0,612)    |
| <b>VEL</b>                       | -0,118 (-1,630)   | -0,084 (-1,197)  |
| <b>DUG</b>                       | -0,171** (-2,307) | 0,317*** (4,380) |
| <b>R<sup>2</sup></b>             | 0,065             | 0,110            |
| <b>Prilagođeno R<sup>2</sup></b> | 0,045             | 0,090            |
| <b>F statistika</b>              | 3,198**           | 5,661***         |

Napomena: Beta koeficijenti su navedeni ispred zagrada, a t vrednosti u zagradama. U model je uključena i varijabla GOD. \*\*\* i \*\* predstavljaju nivo statističke značajnosti od 1% i 5%, respektivno.

Izvor: proračun autora

Rezultati modela 1 sa verovatnoćom od 90% pokazuju da intenzitet emisije CO2 ima statistički značajan i negativan uticaj na ROA, dok rezultati modela 2 pokazuju da je uticaj istog pokazatelja emisije CO2 na ROE pozitivan, ali nije statistički značajan. Ovakvi rezultati su u skladu sa zaključcima nekoliko prethodnih studija (Bendig et al., 2023; Lewandowski, 2017). Pri tumačenju rezultata treba imati u vidu da se niže vrednosti intenziteta emisije CO2 smatraju dobrim ekološkim performansama, i obrnuto. Imajući u vidu negativan uticaj rasta intenziteta emisije CO2 na ROA, može se zaključiti da preduzeća treba da ulože napor, definišu i implementiraju poslovne politike i odluke usmerene ka aktivnom upravljanju emisijom CO2 i preduzimanju adekvatnih mera za njihovo smanjenje ili eliminisanje. Ovakav zaključak je u skladu sa ranim stavovima Portera (1991) i Porter i Van der Linde (1995), ali i rezultatima studija novijeg datuma (Issa, 2024; Oestreich & Tsiakas, 2024) koje ukazuju na pozitivnu vezu između inicijativa i

strategija preduzeća za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> i finansijskih performansi preduzeća. Preduzeća koja razvijaju čiste proizvodne procese i proaktivno odgovaraju na ekološke izazove mogu da izgrade održivu konkurentsku prednost, povećaju reputaciju i otvore nove tržišne i poslovne mogućnosti, čime pozitivno utiču na finansijske performanse.

Ukoliko se posmatraju kontrolne varijable, dobijeni rezultati su pokazali statistički značajan i negativan uticaj DUG na ROA, a pozitivan na ROE. Prethodne studije su takođe imale mešovite rezultate u pogledu uticaja zaduženosti preduzeća na finansijske performanse – prema agencijskoj teoriji, veća zaduženost smanjuje agencijske troškove i popravljiva finansijske performanse, dok s druge strane veća zaduženost povećava finansijski rizik čime može i negativno da se odrazi na finansijske performanse (Rokhmawati et al., 2015).

### **Zaključak**

Klimatske promene su prepoznate kao jedan od najvećih i najozbiljnijih izazova za planetu, a sama priroda problema zahteva sveobuhvatan i koordinisan pristup svih društvenih aktera. Poslednjih decenija preduzeća sve češće dobrovoljno učestvuju u inicijativama za zaštitu životne sredine i smanjenje GHG emisija. Pod uticajem formalizovanih ekoloških standarda, normi i politika, većina preduzeća uvodi nove pravce u odlučivanju, prepoznaje važnost korporativne održivosti i pored finansijskih, inkorporira i nefinansijske performanse u poslovne procese i izveštavanje. Međutim, kako su za većinu preduzeća aktivnosti u vezi sa ekološkim aspektom poslovanja i izveštavanjem još uvek na dobrovoljnoj osnovi, a dobre finansijske performanse jedan od primarnih ciljeva poslovanja, u radu je ispitivan uticaj emisije CO<sub>2</sub>, kao GHG sa najvećim uticajem na klimatske promene, na finansijske performanse preduzeća. Pozitivna veza između CO<sub>2</sub> performansi i finansijskih performansi se smatra dodatnim, finansijskim podsticajem za preduzeća ka odgovornosti prema životnoj sredini, odnosno minimiziranju ili uklanjanju negativnih posledica poslovanja na životnu sredinu. Istraživanje je sprovedeno na uzorku preduzeća iz hemijske industrije u Evropi, budući da je ovaj sektor prepoznat kao ključni za smanjenje emisije CO<sub>2</sub> i postizanje ciljeva nulte neto emisije.

Naučni doprinos rada se ogleda u sticanju saznanja o uticaju emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća. Iako literatura ukazuje da su različiti aspekti ove problemske oblasti bili predmet brojnih istraživanja u prethodnom periodu, pregledom literature utvrđeno je da nedostaju istraživanja koja su analizirala isključivo preduzeća hemijske industrije kao vodeće zagađivače. Dobijeni rezultati ukazuju na negativan uticaj emisije CO<sub>2</sub> na finansijske performanse preduzeća, ako se posmatra ROA kao pokazatelj profitabilnosti. Veliki broj preduzeća je inkorporirao strategije dekarbonizacije, a istraživanje potvrđuje da zeleno poslovanje može doneti finansijske koristi kroz poboljšanu energetska efikasnost, unapređeno upravljanje otpadom, pozitivne odnose sa različitim grupama zainteresovanih strana.

Društveni doprinos istraživanja ogleda se u formiranju osnove za izvođenje praktičnih preporuka u vezi sa efektima koje emisija CO<sub>2</sub> i aktivnosti dekarbonizacije mogu da imaju na preduzeća i privredni sistem zemalja u Evropi. Budući da je istraživanje uključilo ispitivanje faktora koji mogu da imaju uticaj na interno poslovanje preduzeća, ali i šire društvene zajednice, koristi od dobijenih rezultata pored vlasnika, menadžera, poslovnih partnera i zaposlenih, mogu da imaju i pripadnici društvene zajednice koji se bave donošenjem odluka u vezi sa ekološkim pitanjima. Na nivou pojedinačnih preduzeća praktičan doprinos rada se može manifestovati kao podrška analizama koje se vrše pre donošenja odluka o preduzimanju aktivnosti i ulaganju u inoviranje poslovanja u cilju smanjenja emisije CO<sub>2</sub> i korišćenja prednosti smanjene emisije. Dodatno, istraživanje može da posluži kao doprinos ažuriranju i implementaciji strategija država ka kreiranju institucionalne podrške za upravljanje GHG emisijama i definisanju konkretnih i obavezujućih smernica u vezi sa ovim segmentom izveštavanja. Pored toga, rezultati dobijeni na uzorku razvijenih evropskih zemalja mogu biti od značaja i za zemlje u razvoju, pružajući empirijsku osnovu za kreiranje podsticajnih mera, regulatornih okvira i poslovnih politika usmerenih ka efikasnijem upravljanju GHG emisijama i unapređenju finansijskih performansi preduzeća.

Rezultate istraživanja treba tumačiti u kontekstu određenih ograničenja. Analizirano istraživačko pitanje je izloženo aktuelnim promenama i zahtevima okruženja i regulatornih tela, stoga je moguće da će precizniji rezultati biti dostupni u narednih nekoliko godina kada počnu da se prepoznaju efekti strategija i odluka koje se danas donose kako na globalnom nivou, tako i na nivou pojedinačnih preduzeća. Takođe, istraživanje je sprovedeno na uzorku preduzeća iz razvijenih zemalja usled nedovoljno podataka o emisijama CO<sub>2</sub> od strane preduzeća u zemljama u razvoju. Pregledom registra Evropske agencije za životnu sredinu uočeno je da su dostupni podaci o emisijama za samo dva preduzeća iz Srbije za 2023. i 2024. godinu. Ova potencijalna ograničenja, ujedno otvaraju mogućnosti za buduća istraživanja motiva koji utiču na odluke preduzeća da se aktivnije uključe u procese koji imaju za cilj smanjenje emisije CO<sub>2</sub> i doprinos globalnom prioritetu, uvođenjem novih varijabli ili širenjem uzorka.

### Reference

- Al-Mari, J. R., & Mardini, G. H. (2024). Financial performance and carbon emission disclosure. *Journal of Business and Socio-economic Development*, 4, 293-307.
- Badioli, S., Jubayed, M., Dargaud, M., Siebring, R., & Léonard, A. (2025). Environmental performance of refractories: A state-of-the-art review on current methodological practices and future directions. *Environmental and Sustainability Indicators*, 27, 100868.
- Bendig, D., Wagner, A., & Lau, K. (2023). Does it pay to be science-based green? The impact of science-based emission-reduction targets on corporate financial performance. *Journal of Industrial Ecology*, 27, 125-140.

- Borghei, Z. (2021). Carbon disclosure: a systematic literature review. *Accounting & Finance*, 61(4), 5255-5280.
- Busch, T., Bassen, A., Lewandowski, S., & Sump, F. (2022). Corporate Carbon and Financial Performance Revisited. *Organization & Environment*, 35(1), 154-171.
- Busch, T., & Lewandowski, S. (2017). Corporate Carbon and Financial Performance: A Meta-analysis. *Journal of Industrial Ecology*, 22(4), 745-759.
- Dechezlepretre, A., Nachtigall, D., & Venmans, F. (2023). The joint impact of the European Union emissions trading system on carbon emissions and economic performance. *Journal of Environmental Economics and Management*, 118, 102758.
- Del Pilar Rodríguez-García, M., Fernanda Galindo-Manrique, A., Aimer Cortez-Alejandro, K., & Berenice Méndez-Sáenz, A. (2022). Eco-efficiency and financial performance in Latin American countries: An environmental intensity approach. *Research in International Business and Finance*, 59, 101547.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Europe's 2030 climate and energy targets: research & innovation actions, Publications Office (2021). Preuzeto sa: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/0948> (22.04.2026).
- Gallego-Álvarez, I., Segura, L., & Martínez-Ferrero, J. (2015). Carbon emission reduction: The impact on the financial and operational performance of international companies. *Journal of Cleaner Production*, 103, 149-159.
- Issa, A. (2024). Do emissions reduction initiatives improve financial performance? Empirical analysis of moderating factors. *International Journal of Accounting and Information Management*, 32(2), 228-257.
- Janjić, V., & Jovanović, D. (2015). Uloga računovodstva u implementaciji sistema za upravljanje zaštitom životne sredine. U: Jakšić, M., Stojanović Aleksić, V. i Mimović, P. (ur.), *Ekonomsko-socijalni aspekti priključivanja Srbije Evropskoj uniji* (str. 393-402). Kragujevac: Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- Jovanović, D. (2017). *Upravljačko računovodstvena podrška procesu upravljanja zaštitom životne sredine*. Neobjavljena doktorska disertacija. Kragujevac: Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- Krstić, B., Milenović, J., & Rađenović, T. (2021). Measurement and efficient management of environmental performances. *Economics of Sustainable Development*, 5(1), 47-58.
- Le, H., & Nguyen-Phung, H. T. (2024). Assessing the impact of environmental performance on corporate financial performance: A firm-level study of GHG emissions in Africa. *Sustainable Production and Consumption*, 47, 644-654.
- Lee, K. H., Min, B., & Yook, K. H. (2015). The impacts of carbon (CO<sub>2</sub>) emissions and environmental research and development (R&D) investment on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 167, 1-11.
- Lewandowski, S. (2017). Corporate Carbon and Financial Performance: The Role of Emission Reductions. *Business Strategy and the Environment*, 26(8), 1196-1211.
- Mao, Z., Zhang, S., & Li, X. (2017). Low carbon supply chain firm integration and firm performance in China. *Journal of Cleaner Production*, 153, 354-361.

- Miah, M. D., Hasan, R., & Usman, M. (2021). Carbon Emissions and Firm Performance: Evidence from Financial and Non-Financial Firms from Selected Emerging Economies. *Sustainability*, 13, 13281.
- Mugoni, E., Kanyepe, J., & Tukuta, M. (2024). Sustainable Supply Chain Management Practices (SSCMPS) and environmental performance: A systematic review. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 3(1), 100050.
- Nichita, E-M., Nechita, E., Manea, C-L., Irimescu, A. M., & Manea, D. (2021). Are reported greenhouse gas emissions influencing corporate financial performance?. *Accounting and Management Information Systems*, 20(4), 585-606.
- Oestreich, A. M., & Tsiakas, I. (2024). Carbon emissions and firm profitability. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 14(4), 766-786.
- Palmer, K., Oates, W. E., & Portey, P. R. (1995). Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm?. *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 119-132.
- Peregoa, C., & Riccib, M. (2023). Decarbonizing chemical industry. *Natural gas*, 5(7), 14-21.
- Porter, M. E. (1991). America's green strategy. *Scientific American*, 264(4), 96.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Radu, C., & Smaili, N. (2021). Corporate performance patterns of Canadian listed firms: Balancing financial and corporate social responsibility outcomes. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 3344-3359.
- Rokhmawati, A., Sathye, M., & Sathye, S. (2015). The effect of GHG emission, environmental performance, and social performance on financial performance of listed manufacturing firms in Indonesia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 211, 461-470.
- Senna, A. L., & de Araujo Moxotó, A. C. (2025). Carbon emissions and financial performance in the Brazilian stock market. *Journal of Environmental Management*, 377, 124698.
- Trinks, A., Mulder, M., & Scholtens, B. (2020). An Efficiency Perspective on Carbon Emissions and Financial Performance. *Ecological Economics*, 175, 106632.
- Vaicondam, Y., Mustafa, A. M. A. A., Roslan, S. N. M., & Ming, K. L. Y. (2025). GHG and carbon emission intensity: examining their impact on financial performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(1), 190-196.
- Walley, N., & Whitehead, B. (1994). It's not easy being green. *Harvard Business Review*, (May-June), 46-52.
- Wang, M., Liu, J., Chan, H., Choi, T., & Yue, X. (2016). Effects of carbon tariffs trading policy on duopoly market entry decisions and price competition: Insights from textile firms of developing countries. *International Journal of Production Economics*, 181, 470-484.

- Younis, H., Sundarakani, B., & Vel, P. (2016). The impact of implementing green supply chain management practices on corporate performance. *Competitiveness Review*, 26(3), 216-245.
- Yu, Y., Wang, D. D., Li, S., & Shi, Q. (2016). Assessment of U.S. firm-level climate change performance and strategy. *Energy Policy*, 92, 432-443.
- Zhong, J., & Pei, J. (2024). Carbon border adjustment mechanism: a systematic literature review of the latest developments. *Climate Policy*, 24, 228-242.

### **IMPACT OF GHG EMISSIONS ON CORPORATE FINANCIAL PERFORMANCE**

**Abstract:** Global efforts toward decarbonization and current environmental regulations are encouraging companies to analyze the relationship between environmental responsibility and financial performance. Therefore, this paper investigates the impact of GHG emissions on the financial performance of chemical industry companies in Europe. The research was done on a sample of 50 companies of five European countries, Germany, Belgium, the Netherlands, the United Kingdom, and Norway, in the period from 2016 to 2020. CO<sub>2</sub> emission intensity was used as an indicator of GHG emissions, while financial performance was measured by return on assets (ROA) and return on equity (ROE). By applying panel regression analysis, it was determined that CO<sub>2</sub> emission intensity has a statistically significant and negative impact on ROA, whereas no statistically significant impact on ROE was confirmed. The obtained results indicate that companies with higher levels of CO<sub>2</sub> emissions record weaker financial performance, which represents an additional financial incentive for active emission management and investment in the decarbonization of business processes. Considering that Serbia aims to harmonize its environmental policies with EU standards, the research findings may serve as a basis for policymakers and the management of Serbian companies in adopting measures and incentives aimed at reducing CO<sub>2</sub> emissions and improving financial performance.

**Keywords:** GHG emissions, CO<sub>2</sub>, ROA, ROE, Europe