

Izvorni naučni članak

UDK: 502:657(497.11)

doi:10.5937/ekonhor2601047J

IDENTIFIKOVANJE, MERENJE I EVIDENCIJA EKOLOŠKIH TROŠKOVA: SLUČAJ KOMPANIJA U SRBIJI

Dejan Jovanović^{1*}, Milan Čupić¹, Ivana Medved² i Jelena Poljašević³

¹Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Kragujevac, Republika Srbija

²Univerzitet u Novom Sadu, Ekonomski fakultet u Subotici, Republika Srbija

³Univerzitet u Banjoj Luci, Ekonomski fakultet, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Polazeći od značaja pravilne identifikacije, alokacije i upravljanja troškovima, ali i činjenica da je za poslovanje kompanija, pored ekonomske dimenzije, važna i ekološka, kao i da je stepen integracije ekoloških aspekata u računovodstvene prakse nizak, cilj rada je da se ispita u kojoj meri su firme upoznate sa metodama obračuna ekoloških troškova i da li se praksa kompanija razlikuje u zavisnosti od primene ISO 14001 standarda. Istraživanje je sprovedeno na uzorku preduzeća koja su u obavezi da dostavljaju podatke Nacionalnom registru izvora zagađenja. Analiza podataka izvršena je primenom kvantitativnih statističkih metoda, prvenstveno primenom deskriptivne statistike i neparametarskih testova. Rezultati ukazuju da kompanije vode reaktivnu ekološku politiku, troškove prepoznaju tek kada nastanu, a preventivne zanemaruju. Ekološki troškovi su često prikriveni u opštim troškovima zbog oslanjanja na tradicionalne metode obračuna. Zaključuje se da su glavni problemi neadekvatan regulatorni okvir i izostanak motivacije. Istraživanje ukazuje na potrebu za sistemskim promenama, većom motivacijom kompanija i unapređenjem regulatornog okvira.

Ključne reči: ekološki troškovi, ekološko računovodstvo, metode obračuna troškova, ISO 14001

JEL Classification: M41, M49, Q59

UVOD

Kroz istoriju, preduzeća nisu morala da brinu o zagađenju i bila su relativno neosetljiva na to da li emisije u vazduh smanjuju njegov kvalitet, da li ispuštaju neprečišćene otpadne vode u reke i da li ugrožavaju biljni i životinjski svet. Ova ravnodušnost

proizlazila je iz ukorenjene percepcije da postoji obilje resursa koje organizacije i pojedinci mogu koristiti bez uticaja na životnu sredinu. Međutim, ekološka pitanja su danas sastavni deo strategija savremenih preduzeća. A. Susanto i M. Meiryani (2019) sugerišu da je odgovor preduzeća na ekološke probleme ključan ne samo za životnu sredinu, već i za razvoj korporativnog imidža kompanije, održive prakse i sertifikaciju u oblasti zaštite životne sredine, koji poboljšavaju reputaciju i razumevanje menadžera o ekološkim pitanjima i obavezama prema društvu u celini.

* Korespondencija: D. Jovanović, Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet, Liceja Kneževine Srbije 3, 34000 Kragujevac, Republika Srbija; e-mail: djovanovic@kg.ac.rs

Kompanije se suočavaju sa sve većim pritiskom da pokažu vrednost i performanse svojih sistema upravljanja zaštitom životne sredine (Environmental Management Systems - EMS). Takođe, menadžeri shvataju prednosti pravilnog identifikovanja, merenja, alokacije i evidentiranja ekoloških troškova¹ (Stanescu, Cucui, Ionescu, Paschia, Coman, Nicolau, Uzlaou & Lixandru, 2021; Broccardo, Giordino, Yaquub & Alshibani, 2024). Iskustvo pokazuje da menadžeri gotovo da nemaju pristup aktuelnim dokumentima iz računovodstva troškova i da su uglavnom svesni samo malog dela ukupnih troškova zaštite životne sredine. S druge strane, finansijski kontrolori poseduju većinu informacija, ali ne mogu da izdvoje ekološke troškove bez dodatnih smernica iz računovodstva troškova. Stoga bi kompanija trebalo da se oslanja na računovodstvo troškova kako bi pravilno identifikovala i merila ekološke troškove pre nego što ih dodeli odgovarajućoj proizvodnoj aktivnosti i pre nego što ih kontroliše (UNSD, 2001; IFAC, 2005). Na taj način, kompanija ne samo da će smanjiti troškove, već i negativan uticaj na životnu sredinu, odnosno poslovaće u skladu sa ciljevima održivog razvoja (European Commission, 2023), čime će poboljšati kvalitet društva u celini (Wedasuari, Yintayani & Sudana, 2022). Iz tih razloga, državne institucije treba da vrše određeni institucionalni pritisak kroz kreiranje zakona o zaštiti životne sredine, ali i kroz podsticanje kompanija i medija da izveštavaju o ekološkim problemima (Deb, Rahman & Rahman, 2023; Wiredu, Osei Agyemang & Agbadzidah, 2023).

Ekološko računovodstvo može značajno uticati na merenje, identifikaciju i objavljivanje vrednih informacija u vezi sa uticajem aktivnosti kompanija na životnu sredinu (Üçoğlu, 2022; Ratmono, Mail, Cahyonowati & Janie, 2024). Takođe, biće od pomoći organizacijama da identifikuju korišćenje resursa i ekološke troškove koji proističu iz poslovanja (Schaltegger, Christ, Wenzig & Burritt, 2022). Obračun ekoloških troškova doprinosi održivosti preduzeća identifikovanjem troškova zaštite životne sredine koji su "zaboravljeni" u konvencionalnom računovodstvu troškova. Efikasan obračun ekoloških troškova je neophodan za identifikaciju i kvantifikaciju troškova zaštite životne sredine, koji su često skriveni među

opštim troškovima (UNSD, 2001; IFAC, 2005), što dovodi do toga da menadžment proizvodnje nije motivisan da ih smanji i nije svestan njihovog iznosa i uticaja. Ovo je posebno važno s obzirom na to da ekološki troškovi mogu iznositi više od 20% ukupnih operativnih troškova (Ditz, Ranganathan & Banks, 1995; Expósito, 2018).

Izračunavanje ekoloških troškova je još uvek u početnoj fazi u zemljama u razvoju (Nyide & Lekhanya, 2016) jer se prioritet daje pitanjima kao što su nezaposlenost, smanjenje stope inflacije, razvoj infrastrukture. Stoga postoji malo empirijskih dokaza o stavovima kompanija prema identifikaciji, merenju, alokaciji i evidentiranju ekoloških troškova, kao i njihovom izveštavanju. Otuda, predmet istraživanja u ovom radu je identifikovanje, merenje i evidencija ekoloških troškova kompanija u Srbiji. Cilj rada je da se ispita u kojoj meri su kompanije upoznate sa metodama obračuna ekoloških troškova i da li se praksa između kompanija razlikuje u zavisnosti od primene ISO 14001 standarda.

Studija je sprovedena na uzorku preduzeća koja su u obavezi da dostavljaju podatke o izvorima zagađenja životne sredine Nacionalnom registru izvora zagađenja (NRIZ), u skladu sa odredbama Protokola o Registru ispuštanja i prenosa zagađujućih materija (PRTR) (<https://sepa.gov.rs/prtr-registar/>). Podaci su prikupljeni putem intervjua i upitnika koji je dostavljen menadžmentu svakog preduzeća u uzorku. Analiza podataka je izvršena korišćenjem deskriptivne statistike i neparametarskih testova.

Studija doprinosi literaturi na tri načina. Prvo, ekološko računovodstvo sve više privlači pažnju u literaturi i praksi, jer ekološki troškovi mogu biti visoki za određene industrijske sektore. U prilog navedenom govore kako studije koje su sprovedene pre više od trideset godina, kao što je studija D. Ditz *et al* (1995) koja ukazuje da su ekološki troškovi u rafineriji *Yorktown* iznosili najmanje 22% operativnih troškova, tako i nedavne studije, kao što je studija A. Expósito (2018), koja otkriva da ekološki troškovi predstavljaju 20% ukupnih troškova usluga vodosnabdevanja u poljoprivrednom sektoru u oblastima slivova reka španskog Mediterana. Prvi doprinos ove studije

odnosi se na literaturu o udelu ekoloških troškova u ukupnim troškovima, kao i na pristupe identifikaciji i proceni ekoloških troškova. Studija pruža dokaze o relativno niskom udelu ekoloških troškova u ukupnim troškovima srpskih kompanija i preteranoj oslonjenosti srpskih kompanija na tradicionalne metode obračuna troškova.

Drugo, u mnogim zemljama je ekološka regulativa značajno pooštrena (na primer Nemačka, Švedska, Holandija, Francuska, Japan, Kanada) i očekuje se da će u budućnosti biti još stroža. Nepoštovanje zakona često dovodi do velikih kazni i sankcija, što stvara snažne podsticaje za usklađenost. Međutim, čak i ako kompanija postupa u skladu sa zakonom, to ne znači da neće imati visoke ekološke troškove. Zbog toga postaje važan poslovni cilj da se izabere najpovoljniji način usklađivanja sa regulativom i da se smanji uticaj kompanije na životnu sredinu. Da bi ispunile ovaj cilj, kompanije moraju da mere i upravljaju ekološkim troškovima. Drugi doprinos ove studije odnosi se, dakle, na literaturu o relativnoj važnosti ekološke regulative za vođenje evidencije kompanija o uticaju poslovnih aktivnosti na životnu sredinu. Studija pruža dokaze da kompanije iz uzorka gotovo isključivo vode evidenciju o troškovima internih nedostataka i uzimaju u obzir samo ekološke troškove koje su zakonski obavezne da evidentiraju.

Treće, jačanje ekološke svesti potrošača i pritisak od strane ekološki odgovornih konkurenata postaju značajan konkurentski problem za kompanije. Da bi odgovorile na ove pritiske, kompanije moraju voditi računa o svom uticaju na životnu sredinu, kao i o upravljanju ekološkim troškovima. Dakle, treći doprinos ove studije odnosi se na obogaćivanje literature o odnosu između određenih napora koje kompanije ulažu u poboljšanje svoje konkurentске pozicije i evidencija koje vode o svom uticaju na životnu sredinu. Studija pruža dokaze da implementacija standarda ISO 14001 i odluka o uključivanju ekoloških troškova u kalkulaciju cene koštanja (CK) gotovih proizvoda značajno utiču na određene evidencije, posebno one koje se odnose na potencijalne ekološke obaveze, ekološke obaveze i troškove.

Rad je strukturisan u pet delova. Nakon uvoda, rad pruža teorijski okvir i pregled prethodnih istraživanja. Treći deo objašnjava istraživačku metodologiju. Rezultati empirijskog istraživanja predstavljeni su u četvrtom delu. Na kraju, peti deo donosi zaključke i ukazuje na ograničenja i moguće pravce budućih istraživanja.

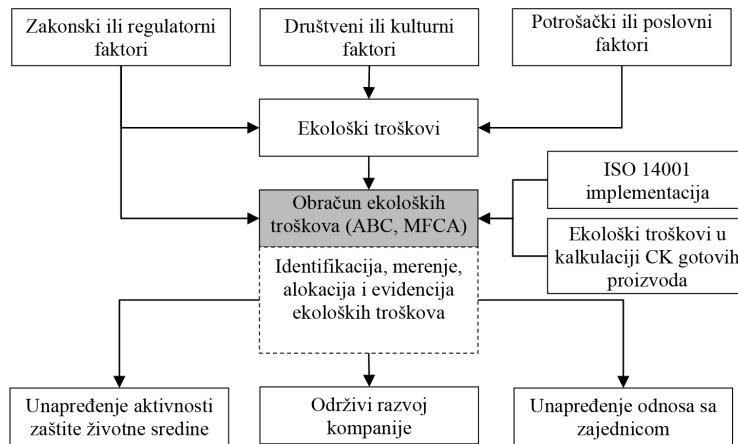
TEORIJSKI OKVIR, PREGLED PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ ISTRAŽIVAČKIH PITANJA

Interesovanje za identifikovanje, merenje, alokaciju i evidenciju ekoloških troškova je novijeg datuma. Naime, dokle god je javnost bila nedovoljno zabrinuta za štetu koju kompanije nanose životnoj sredini, pravni sistem je dozvoljavao zagađivačima da prebace troškove čišćenja na društvo. Međutim, društvena očekivanja su se promenila i društvo je počelo da zahteva od preduzeća da smanji negativne uticaje na životnu sredinu. Takođe, promene u zakonodavstvu i potrošački pritisci su faktori koji su uslovlili potrebu za obračunom ekoloških troškova primenom različitih metodoloških postupaka. Razvijeni obračunski postupci, kada su u pitanju ekološki troškovi, doprinose unapređenju aktivnosti zaštite životne sredine, održivom razvoju kompanije i unapređenju odnosa sa zajednicom (Slika 1).

Polaznu tačku za formulisanje istraživačkih pitanja predstavljaju teorijski okvir i rezultati prethodnih istraživanja dati u nastavku.

Ekološki troškovi

Ekološki troškovi su često skriveni, nematerijalni i povezani sa pojavom određenog događaja, pri čemu neki nastaju pre početka određenih aktivnosti, a neki potencijalno u budućnosti. Ključni izazov za računovodstvenu profesiju u vezi sa ekološkim troškovima je njihova precizna i potpuna identifikacija. Kao i drugi troškovi, ekološki troškovi se mogu definisati i klasifikovati na različite načine (UNSD, 2001; Wang, Wang, Zhu & Li, 2018; Gonzalez & Peña-Vinces, 2022).



Slika 1 Rezime teorijskog okvira i prethodnih istraživanja

Izvor: Autori

Agencija za zaštitu životne sredine Sjedinjenih Američkih Država (EPA, 1995) definiše ekološke troškove kao troškove koji imaju direktan finansijski uticaj na kompaniju (privatni troškovi), pojedinca, društvo i životnu sredinu (društveni troškovi), ali naglašava da definicija ekoloških troškova kompanije zavisi od toga kako namerava da koristi informacije o njima. U nekim zemljama zakonski je utvrđeno da za poreske i/ili statističke svrhe ekološki troškovi uključuju troškove rada i opreme koji se generalno koriste za poboljšanje uticaja kompanije na životnu sredinu. Međutim, za neke kompanije, ova definicija ne uključuje jedan ključni element - ukupne troškove otpada.

Kako otpad ukazuje na neefikasnost proizvodnje, treba uzeti u obzir i troškove otpada, kapitala i rada, kao i troškove i poreze povezane sa stvaranjem deponija. Pregled nekoliko projekata koje su sprovele kompanije, uglavnom u Austriji i Nemačkoj, a koje su izvodili Berlinski institut za ekološke ekonomske studije, Institut za menadžment i zaštitu životne sredine u Augsburgu i Tehnički univerzitet u Gracu, pokazao je da troškovi zbrinjavanja otpada obično čine 1-10% ukupnih ekoloških troškova, dok troškovi otpada predstavljaju 40-90% ekoloških troškova, u zavisnosti od poslovnog sektora (UNSD, 2001).

S obzirom na to da postoje različite definicije ekoloških troškova, R. L. Burritt (2004) ističe da pet klasifikacija

zaslužuje posebnu pažnju prilikom definisanja i određivanja značaja ekoloških troškova u poslovanju. Ove klasifikacije se odnose na:

- konvencionalno računovodstvo troškova - rad i procesi, direktni i indirektni, istorijski i standardni, fiksni i varijabilni, redovni i vanredni;
- merljivost - konvencionalni, indirektni skriveni, manje opipljivi, zavisni i društveni;
- kvalitet - prevencija, procena, interni i eksterni nedostaci;
- životni ciklus i aktivnosti - životni ciklus, istraživanje i razvoj, dizajn, proizvodnja, itd.; troškovi zasnovani na aktivnostima, po jedinici, seriji, održavanju proizvoda i na nivou objekta; i
- ciljnu publiku - interni (menadžeri, zaposleni) i eksterni (akcionari, poreske i agencije za zaštitu životne sredine, dobavljači, kreditori, šira javnost, lokalne zajednice).

Pored ove klasifikacije, C. C. Gonzalez i J. Peña-Vinces (2022) navode da se ekološki troškovi mogu klasifikovati kao troškovi: a) prevencije, b) detekcije, c) unutrašnjih (internih) nedostataka i d) spoljašnjih (eksternih) nedostataka.

Teorija i praksa ukazuju da ne postoji jedinstvena klasifikacija ekoloških troškova i da je ona uslovljena

brojnim parametrima. Polazeći od predmeta i cilja istraživanja, u radu će biti korišćena klasifikacija ekoloških troškova koju su usvojili C. C. Gonzalez i J. Peña-Vinces (2022), odnosno klasifikacija koja se podudara sa klasifikacijom troškova kvaliteta.

Determinante ekoloških troškova

Kompanije obično snose ekološke troškove iz tri razloga: 1) zakonski ili regulatorni, 2) društveni ili kulturni, i 3) potrošački ili poslovni. Poznavanje ekoloških troškova i njihovih uzroka može dovesti do redizajniranja procesa koji rezultira manjom upotrebom materijala i manjim emisijama zagađivača u životnu sredinu (interakcija između inovacija i podsticaja za smanjenje troškova). Smanjenjem troškova u sadašnjosti i budućnosti, očekuje se da kompanija postane konkurentnija.

Gore navedeno ukazuje da je informacija o ekološkim troškovima važna za preduzeće iz nekoliko razloga. Ona poboljšava proces donošenja odluka (Doorasamy, 2015; Rounaghi, 2019), služi kao podrška za finansijsko izveštavanje (Hubbard, 2006; Okafor, 2018), poboljšava efikasnost upravljanja otpadom (Youseflo & Babazadeh, 2020) i poboljšava performanse kompanije, naročito kroz ekološke inovacije (Gerged, Zahoor & Cowton, 2024). Takođe, prema principu "zagađivač plaća", ekološki troškovi se uključuju u cenu koštanja proizvoda, što dovodi do povećanja prodajnih cena (Herrera Diaz, Scouse & Kelley, 2022). Na osnovu navedenog, može se reći da se ekološki troškovi određuju prirodom aktivnosti, pristupom kreiranju asortimana proizvoda, izborom tehnoloških procesa i upotrebom opreme za postizanje ciljeva održivog razvoja.

Postoje dokazi da se ekološki troškovi mogu smanjiti investiranjem u prevenciju i aktivnosti detekcije. Primer koji se često pominje u literaturi je *Ford Motor Company*, koja je bila posvećena poboljšanju svog ekološkog učinka. Kao deo ove sveobuhvatne posvećenosti, Ford je stekao ISO 14001 sertifikat u svim svojim objektima širom sveta, što je uštedelo stotine hiljada dolara na ekološkim troškovima. *General Motors* je smanjio troškove odlaganja otpada za 12 miliona dolara uspostavljanjem programa ponovo

upotrebljivih kontejnera sa svojim dobavljačima. *Commonwealth Edison* je ostvario finansijske koristi od 25 miliona dolara kroz efikasniju upotrebu resursa. *Public Service Electric and Gas Company* je uštedela više od 2 miliona dolara 1997. godine modernizacijom procesa upravljanja inventarom (EPA, 2000). Pored toga, *Baxter International Inc.*, proizvođač medicinskih proizvoda, smanjio je emisiju toksičnog otpada u vazduh, vodu i zemlju od 1992. do 1999. godine povećanjem reciklaže, čime je postigao ekološke uštede od 98 miliona dolara. Slično tome, *Interface Inc.* je uštedela 50 miliona dolara tokom četiri godine, kroz niže troškove materijala, uštede u troškovima energije i smanjenje otpada (Hansen & Mowen, 2003).

S. T. Mukah (2021) je otkrio da izračunavanje ekoloških troškova doprinosi prevenciji zagađenja, očuvanju globalne životne sredine i reciklaži resursa, a samim tim i produktivnosti kompanija u industriji drveta u Kamerunu. E. G. Mieseigha i C. J. Ihenien (2014) su otkrili da su upravljanje otpadom, zdravlje zaposlenih, finansijski i drugi ekološki troškovi relevantni pri donošenju strateških poslovnih odluka. Oni su sugerisali da kompanije treba da učine informacije o ekološkim troškovima dostupnim kako bi se tačno odredili i raspodelili stvarni troškovi preduzeća. Napred navedene konstatacije nedvosmisleno ukazuju da je za preduzeće veoma važno da ima razvijen i efikasan obračun ekoloških troškova.

Obračun ekoloških troškova

Značaj ekološkog računovodstva proizlazi iz razumevanja da je cilj izračunavanja ekoloških troškova postizanje održivog razvoja, pozitivnog odnosa sa zajednicom i obezbeđivanje efikasnosti i efektivnosti u aktivnostima zaštite životne sredine. M. Porter i C. van der Linde (1995) smatraju da kompanije obično ne prate pažljivo ekološke troškove i da bi mogle imati koristi od implementacije savremenijih računovodstvenih sistema za merenje nedovoljno iskorišćenih resursa. R. L. Burritt, C. Herzig, S. Schaltegger i T. Viere (2022) otkrivaju značaj podsticanja čistijih proizvodnih praksi kroz niz alata upravljačkog računovodstva. Oni tvrde da kompanije

ne bi trebalo da se oslanjaju samo na jednu metodu obračuna troškova, kao što je obračun troškova materijalnih tokova, ako žele da poboljšaju ekološke performanse i odnose sa zainteresovanim stranama.

P. de Beer i F. Friend (2006) ističu da obračun ekoloških troškova doprinosi smanjenju troškova zaštite životne sredine i obaveza. Oni naglašavaju značaj EEGECOST (Environmental Engineering Group Environmental Costing) modela razvijenog da promoviše ekološko računovodstvo u Južnoj Africi. Koristili su EEGECOST model u studiji slučaja na proceni životnog ciklusa funkcionalne jedinice od milion cigareta u fabrici Heidelberg kompanije *British American Tobacco* (BAT). Studija slučaja je pokazala značaj računovodstva prilikom obračuna ekoloških troškova, kako unutrašnjih, tako i spoljnih, i njihove alokacije na vrste troškova i pokretače troškova u strukturiranom modelu ekološkog računovodstva. Takođe su utvrdili da se troškovi uticaja (kazne, sankcije, rezerve), unutrašnji nematerijalni troškovi i spoljni troškovi obično ne uzimaju u obzir u tradicionalnim računovodstvenim sistemima, iako čine 16% ukupnih troškova proizvodnje cigareta. Rezultati su pokazali da model može pomoći južnoafričkoj industriji u identifikaciji, evidenciji i alokaciji ekoloških troškova unutar ekoloških medijskih grupa, koristeći vrste troškova i pokretače troškova, kako bi poboljšali svoje korporativne procese odlučivanja.

Regulacija se često identifikuje kao ključni faktor koji utiče na ekološke troškove i računovodstvene prakse. S. Joshi, R. Krishnan i L. Lave (2001) otkrivaju da povećanje strogosti regulative značajno povećava vidljive i skrivene troškove usklađivanja sa ekološkim regulativama, pri čemu su skriveni troškovi osam do deset puta veći od vidljivih troškova na margini. Oni dalje otkrivaju da su menadžeri svesni ovih skrivenih troškova, ali im je teško da ih izdvoje i mere putem tradicionalnih računovodstvenih sistema. J. Senn i S. Giordano-Spring (2020) sličnim putem utvrđuju da francuske kompanije ukazuju na teškoće u razdvajanju ekoloških i neekoloških troškova zbog nedostatka metode za merenje, izražavaju potrebu za većom regulativom u oblasti ekološkog računovodstva, i često kao ograničenje vide postojeću regulativu.

M. M. Hossain (2019) je otkrio da su ključni izazovi za implementaciju ekološkog računovodstva u Bangladešu uključivanje ekoloških troškova, nedostatak obučanih radnika, nedostatak definisanih pravila za ekološko računovodstvo, neadekvatni i nedovoljan broj standarda ekološkog računovodstva, slaba primena ekološkog računovodstva, nepostojanje specifičnih principa ekološkog računovodstva i drugi faktori. T. K. T. Nguyen (2020) je sproveo istraživanje o primeni ekološkog računovodstva u industriji rudarstva u Vijetnamu i utvrdio da različiti faktori utiču na prihvatanje ekološkog računovodstva, uključujući prisilni pritisak od strane vladinih agencija, ekološku svest viših rukovodilaca, karakteristike kompanije i kvalifikacije računovođa za ekološko računovodstvo. N. H. Tran, T. T. H. Nguyen i T. P. Nguyen (2021) su istraživali faktore koji utiču na implementaciju ekološkog upravljačkog računovodstva u automobilskoj industriji Vijetnama i utvrdili da su prisilni, normativni i mimetički pritisak, poslovna ekološka nesigurnost, ekološka strategija, koristi od primene ekološkog upravljačkog računovodstva i složenost zadatka posebno važni.

Implementacija ISO 14001 često se smatra važnim faktorom u primeni i efektivnosti ekološkog računovodstva. M. S. Ismail, A. Ramli i F. Darus (2014) navode da su malezijske kompanije koje su sertifikovane prema ISO 14001 (uglavnom proizvodne) implementirale prakse ekološkog upravljačkog računovodstva u svojim naporima da računaju skrivene ekološke troškove i ispune svoju ulogu društveno odgovornih kompanija. D. Jovanović i V. Janjić (2018) navode da su koristi od implementacije ISO 14001 poboljšanje ekološkog učinka kompanije, efikasnosti i profitabilnosti. Takođe, oni navode da srpske kompanije samo delimično prepoznaju ulogu računovodstva u implementaciji ISO 14001.

Polazeći od teorijskog okvira i istraživačkih studija, u ovom radu se razmatraju sledeća istraživačka pitanja:

- Da li kompanije u Srbiji evidentiraju ekološke troškove kao posebnu kategoriju troškova?
- Koje vrste ekoloških troškova kompanije u Srbiji najčešće identifikuju i da li prepoznaju i evidentiraju preventivne ekološke troškove?

- Da li su ekološki troškovi uključeni u cenu koštanja i koliki je njihov udeo u ukupnim troškovima?
- Koje metode obračuna troškova kompanije u Srbiji najčešće koriste i da li su upoznate sa metodama kao što su obračun troškova po aktivnostima (ABC) i obračunom troškova zasnovanom na tokovima materijala (MFCFA)?
- Postoji li statistički značajna razlika između kompanija koje primenjuju ISO 14001 standard i onih koje ga ne primenjuju kada je u pitanju evidencija o aktivnostima sa uticajem na životnu sredinu?
- Postoji li statistički značajna razlika u načinu evidentiranja ekoloških aktivnosti između kompanija koje uključuju ekološke troškove u cenu koštanja i onih koje to ne čine?

METODOLOŠKI PRISTUP

Glavni koraci i aktivnosti istraživačke metodologije korišćene u ovoj studiji su sažeti na Slici 2.

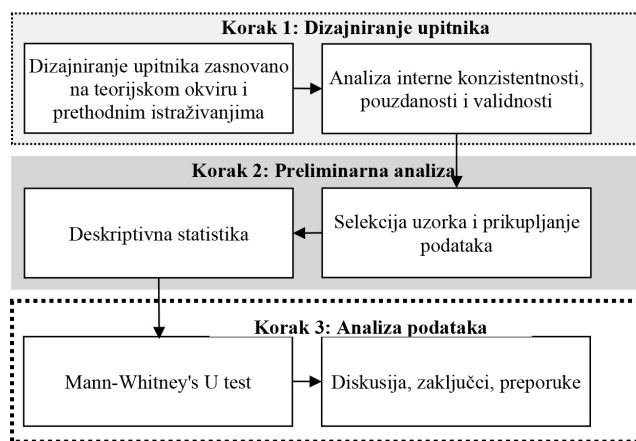
Podaci su prikupljeni anketiranjem i intervjuisanjem menadžmenta kompanija. Anketni upitnik je dizajniran u skladu sa pretpostavkama, konceptima i rezultatima identifikovanim u studijama predstavljenim u teorijskom okviru i pregledu literature. Upitnik se sastojao od 18 pitanja, a ova studija uključuje pitanja vezana za troškove zaštite životne sredine i evidenciju poslovnih aktivnosti vezanih za zaštitu životne sredine kompanija u uzorku. Većina pitanja u upitniku su zatvorena i zasnovana na Likertovoj skali sa pet tačaka. Menadžerima su ponuđeni odgovori u opsegu od 1 - potpuno se ne slažem do 5 - potpuno se slažem.

Duže i nejasne izjave, kao i negativno formulirane i konotativno neskladne izjave su pažljivom analizom kroz pilot istraživanje izbegnute (DeVellis, 2016). Upitnik je testiran u pilot studiji kako bi se osigurala pravilna interpretacija i smanjila dvosmislenost izjava. Nakon toga su izvršene manje promene u vezi sa formulacijom pitanja. Vrednost *Cronbach's Alpha*

je 0,834 i veća je od 0,7, što ukazuje na to da finalna verzija upitnika ima dobru internu konzistentnost (Hair, Risher, Sarstedt & Ringle, 2019).

Studija je sprovedena na uzorku kompanija koja su u obavezi da dostave podatke o izvorima zagađenja životne sredine NRIZ, prema odredbama PRTR protokola (Službeni glasnik Republike Srbije, 2011). Prema podacima Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije (SEPA, 2022), na adrese 179 kompanija (250 objekata) bilo je obavezano da dostavi podatke NRIZ. Upitnik je poslat svim 179 kompanijama, od kojih je 59 popunilo upitnik. To daje stopu odgovora od 32,96%, što je slično nekim prethodnim istraživanjima (Darnall, Henriques & Sadorsky, 2008; Henri, Boiral & Roy, 2016; Mativenga, Agwa-Ejon, Mbohwa, Sultan & Shuaib, 2017; Astuti & Datrini, 2021). Sve kompanije u uzorku su prethodno kontaktirane telefonom pre slanja upitnika kako bi se dobile tačne poštanske adrese menadžmenta preduzeća i detaljnije informacije o stavovima preduzeća prema upravljanju životnom sredinom, kroz intervju.

Kao što je prikazano u Tabeli 1, većina firmi su društva sa ograničenom odgovornošću (55,9%) i akcionarska društva (32,2%), dok su javna (11,9%) bila najmanje zastupljena. Uglavnom su u pitanju velike kompanije (42,4%), dok su male (22,0%) bile najmanje zastupljene. Nešto više od polovine kompanija je implementiralo ISO 14001 (55,9%). Većina ispitanika su žene (61,0%) i osobe starosti od 36 do 45 godina (39,0%). Ispitanici su uglavnom direktori (15,2%), finansijski direktori (32,2%) i tehnički direktori (8,5%). 44,1% upitnika popunili su komercijalni direktori, šefovi računovodstva, direktori QMS i EMS, kao i drugi. U uzorku dominiraju ispitanici sa univerzitetskom diplomom (97,0%), od kojih je 57,6% diplomiralo ekonomiju. Na kraju, u anketi dominantno mesto zauzimaju ljudi sa više od 10 godina iskustva (81,3%). Imajući u vidu karakteristike uzorka i strukturu ispitanika, činjenicu da su upitnik popunjavale fakultetski obrazovane osobe na menadžerskim pozicijama zaposlene u kompanijama koje se nalaze na spisku NRIZ, a polazeći od sličnih istraživanja u svetu, može se reći da je u pitanju relevantan uzorak.



Slika 2 Istraživačka metodologija

Izvor: Autori

Tabela 1 Karakteristike uzorka

	Frekvencija	%
Pravna forma		
Javna kompanija	7	11,9
Akcionarsko društvo	19	32,2
Društvo sa ograničenom odgovornošću	33	55,9
Veličina kompanije		
Malo	13	22,0
Srednje	21	35,6
Veliko	25	42,4
Implementiran ISO 14001 standard		
Da	33	55,9
Ne	26	44,1
Pol		
Muško	23	39,0
Žensko	36	61,0
Pozicija u kompaniji		
Generalni direktor (CEO)	9	15,2
Finansijski direktor (CFO)	19	32,2
Tehnički direktor (CTO)	5	8,5
Drugo	26	44,1
Godine iskustva		
3 - 5	4	6,8
6 - 10	7	11,9
11 - 15	11	18,6
16 - 25	19	32,2
>25	18	30,5
Ukupno	59	100,0

Izvor: Autori

Podaci iz upitnika analizirani su u programu SPSS (Statistical Package for Social Sciences), verzija 20.0. Deskriptivna statistika korišćena je za merenje centralne tendencije (srednja vrednost, medijana i modus) i varijabilnosti (standardna devijacija) varijabli. Neparometrijski *Mann-Whitney U test* korišćen je za identifikovanje značajnih razlika u odgovorima ispitanika.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Pre nego što se sagledaju aspekti koji su usko fokusirani na obračun ekoloških troškova, u Tabeli 2 biće prikazani rezultati analize odgovora koji se odnose na vođenje evidencije o aktivnostima koje imaju uticaj na životnu sredinu. Odgovor na ovo pitanje podrazumevao je da se ispitanici izjasne zaokruživanjem na Likertovoj skali da li vode evidenciju o aktivnostima koje imaju uticaj na životnu sredinu. Analizom odgovora na ovo pitanje može se zaključiti da kompanije vode evidenciju, imajući u vidu da je prosečna vrednost veća od 4, a vrednosti modusa i medijane su jednake 5, odnosno najčešći odgovor koji su ispitanici davali je 5. Najveće vrednosti aritmetičke sredine imaju evidencija o otpadu (4,83), potrošnji energije (4,73) i ekološkim obavezama (4,53), što je i očekivano s obzirom na to da su preduzeća zakonski obavezana da vode ove evidencije.

Tabela 2 Analiza evidencije aktivnosti koje imaju uticaj na životnu sredinu

	N	Min	Max	AS	SD	Med.	Mod.
Otpad	59	2	5	4,83	0,53	5	5
Potrošnja energije	59	1	5	4,73	0,78	5	5
Ekološke obaveze	59	1	5	4,53	0,86	5	5
Troškovi u vezi sa zaštitom životne sredine	59	1	5	4,51	0,99	5	5
Reciklaža proizvoda i ambalaže	59	1	5	4,27	1,05	5	5
Potencijalne ekološke obaveze	59	1	5	4,25	1,01	5	5
Povratna ambalaža	59	1	5	4,25	1,20	5	5

Napomene: N - broj ispitanika, Min - minimum, Max - maksimum, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, Med. - medijana, Mod. - modus.

Izvor: Autori

Tabela 3 Računovodstvo troškova u anketiranim kompanijama

	Da li su ekološki troškovi uključeni u kalkulaciju CK gotovih proizvoda?		Da li ste upoznati sa obračunom troškova zasnovanim na aktivnostima (ABC)?		Da li ste upoznati sa obračunom troškova toka materijala (MFCA)?	
	N	%	N	%	N	%
Da	41	69,5	29	49,2	26	44,1
Ne	18	30,5	30	50,8	33	55,9
Ukupno	59	100,0	59	100,0	59	100,0

Napomena: N - broj ispitanika

Izvor: Autori

Analiza odgovora ispitanika u vezi sa metodama obračuna troškova koje se primenjuju u kompanijama u uzorku predstavljena je u Tabeli 3. Rezultati pokazuju da 69,5% kompanija uključuje ekološke troškove u kalkulaciju CK gotovih proizvoda, 49,2% ispitanika je upoznato sa obračunom troškova zasnovanim na aktivnostima (ABC), a 44,1% ispitanika je upoznato sa obračunom troškova toka materijala (Material Flow Cost Accounting - MFCA). Treba napomenuti da je jedno pitanje u upitniku bilo otvorenog tipa i ispitanici su trebalo da odgovore koji sistem obračuna troškova koriste u računovodstvu troškova. Rezultati dobijeni analizom odgovora na ovo pitanje, kao i u intervjuima sa ispitanicima, ukazuju na to da srpske kompanije još uvek ne prepoznaju pravu važnost računovodstva troškova. Kompanije u uzorku koje imaju računovodstvo troškova i koje su odgovorile na ovo pitanje primenjuju stvarni obračun troškova

ili kombinaciju stvarnog i standardnog obračuna troškova, dok samo jedna firma primenjuje ABC (to je velika firma sa stranim kapitalom). Rezultati su u skladu sa prethodnim empirijskim istraživanjima, koja su takođe pokazala da se kompanije u Srbiji oslanjaju na tradicionalne metode obračuna troškova i retko primenjuju savremene metode računovodstva troškova (Jovanović, Janjić & Janković, 2014).

Tabela 4 prikazuje strukturu uzorka na osnovu udela ekoloških troškova u ukupnim troškovima. Udeo ekoloških troškova je manji od 3% u većini kompanija iz uzorka, dok je samo šest (10,2%) ispitanika navelo da je udeo veći od 10%. Ispitanici su takođe mogli da navedu vrste ekoloških troškova koji se evidentiraju u njihovim kompanijama. Prateći klasifikaciju ekoloških troškova koju su predstavili C. C. Gonzalez i J. Peña-Vinces (2022), utvrđeno je da kompanije iz uzorka najčešće evidentiraju troškove unutrašnjih

nedostataka (troškove merenja, ispitivanja, uklanjanja i obrade opasnog i neopasnog otpada i otpadnih voda; troškove praćenja vode, vazduha i zemljišta; troškove pakovanja i odlaganja otpada; troškove rada i održavanja opreme koja se koristi za smanjenje ili eliminaciju zagađenja; ekološke poreze), dok retko evidentiraju troškove spoljašnjih nedostataka (troškove restauracije i uređenja zelenih površina; troškove neefikasne upotrebe materijala, energije i zemljišta; troškove čišćenja kontaminiranog zemljišta i voda) i troškove prevencije (troškove studija procene uticaja na životnu sredinu; troškove izrade projekata i tehničke dokumentacije za eliminaciju zagađenja; troškove sprovođenja ispitivanja kontaminacije; troškove plata zaposlenih u sektoru zaštite životne sredine).

Vrste ekoloških troškova koje su zabeležene u kompanijama iz uzorka upućuju na to da kompanije primenjuju odbrambenu ekološku politiku. Uključivanjem proaktivne ekološke strategije u poslovnu strategiju preduzeća i efikasnim upravljanjem zaštitom životne sredine, kompanije mogu postići brojne koristi povezane sa smanjenjem otpada i troškova, povećanjem zadovoljstva kupaca, većom posvećenošću zaposlenih, boljim kvalitetom proizvoda i poboljšanim odnosima sa javnošću (Gadenne, Kennedy & McKeiver, 2009). Kompanije iz uzorka, međutim, gotovo isključivo vode evidenciju o troškovima defekata i uzimaju u obzir ekološke troškove na koje su zakonski obavezane kada je u pitanju računovodstvo troškova. Preventivne aktivnosti u većini kompanija svedene su na minimum.

Ukupno 23 kompanije (8 velikih, 9 srednjih i 6 malih) odgovorile su na pitanje o iznosu ekoloških troškova. Ekološki troškovi kreću se od 2.500 evra (uglavnom u malim) do 500.000 evra (uglavnom u srednjim i velikim kompanijama). Izuzetak je jedna kompanija sa ekološkim troškovima od 23 miliona evra; to je javna kompanija koja je imala velika ekološka ulaganja evidentirana kao ekološki troškovi. Međutim, navedeni iznosi treba da se uzmu sa rezervom s obzirom na to da je obračun troškova kompanija iz uzorka nedovoljno razvijen i oslanja se na tradicionalne metode računovodstva troškova

Tabela 4 Udeo ekoloških troškova u ukupnim troškovima kompanije

	Frekvencija	%	Kumulativni %
Manje od 3%	32	54,2	54,2
od 3% do 5%	14	23,7	78,0
od 5% do 10%	7	11,9	89,8
od 10% do 15%	3	5,1	94,9
Više od 15%	3	5,1	100,0
Total	59	100,0	

Izvor: Autori

koje ne prepoznaju ekološke troškove kao posebnu kategoriju troškova, što znači da su većina troškova zaštite životne sredine sakriveni unutar opštih troškova. Konkretno, može se pretpostaviti da su ekološki troškovi verovatno veći za sve kompanije u uzorku, s obzirom na to da se smatraju velikim zagađivačima i zakonski su obavezane da dostavljaju podatke o zagađenju NRIZ.

Polazeći od prethodnih istraživanja, u radu je učinjen pokušaj da se utvrdi da li implementacija ISO 14001 i odluka o uključivanju ekoloških troškova u kalkulaciju CK gotovih proizvoda utiču na pristup koji kompanije koriste da vode evidenciju o aktivnostima koje imaju uticaj na životnu sredinu. Motivacija za ovo i slična istraživanja su potencijalne koristi koje kompanije imaju od implementacije ISO 14001 i korelacija između izračunavanja ekoloških troškova i ISO 14001 kada je u pitanju identifikacija, smanjenje i uključivanje ekoloških troškova u kalkulaciju CK gotovih proizvoda. Istraživanja obično pokazuju da implementacija ISO 14001 dovodi do smanjenja ekoloških troškova i otpada, kao i efikasnijeg korišćenja resursa (Gavronski, Ferrer & Paiva, 2008; Jovanović & Janjić, 2018; Zimon, Madzik, Dellana, Sroufe, Ikram & Lysenko-Ryba, 2022). Da bismo dalje istražili ova pitanja, korišćen je *Mann-Whitney U* test, a statistički značajni rezultati su prikazani u tabelama 5 i 6.

Na osnovu rezultata *Mann-Whitney U* testa u Tabeli 5, može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika između preduzeća koja su implementirala ISO 14001 i onih koja nisu, kada je reč o vođenju

Tabela 5 Razlike između kompanija koje imaju/nemaju implementiran ISO 14001 kada je u pitanju evidencija o aktivnostima sa uticajem na životnu sredinu

	ISO 14001 je implementiran		ISO 14001 nije implementiran		U	Z	r
	Ops.	Med.	Ops.	Med.			
Evidencija otpada	33	5	26	5	402,000	-0,735	-
Evidencija potrošnje energije	33	5	26	5	398,000	-0,758	-
Evidencija ekoloških obaveza	33	5	26	5	341,500	-1,626	-
Evidencija ekoloških troškova	33	5	26	5	303,500	-2,455**	0,09
Evidencija o reciklaži proizvoda i ambalaže	33	5	26	4	288,000	-2,413**	0,31
Evidencija potencijalnih ekoloških obaveza	33	5	26	4	292,000	-2,323**	0,30
Evidencija povratne ambalaže	33	5	26	5	406,000	-0,406	-

Napomena: Statistička značajnost 5% (**)

Izvor: Autori

Tabela 6 Razlike između kompanija koje uključuju/ne uključuju ekološke troškove u kalkulaciju CK gotovih proizvoda kada je u pitanju evidencija o aktivnostima sa uticajem na životnu sredinu

	Ekološki troškovi uključeni u kalkulaciju CK		Ekološki troškovi nisu uključeni u kalkulaciju CK		U	Z	r
	Ops.	Med.	Ops.	Med.			
Evidencija otpada	41	5	18	5	367,000	-0,059	-
Evidencija potrošnje energije	41	5	18	5	330,000	-1,028	-
Evidencija ekoloških obaveza	41	5	18	4.5	267,500	-2,034**	0,26
Evidencija ekoloških troškova	41	5	18	4.5	237,500	-2,773*	0,36
Evidencija o reciklaži proizvoda i ambalaže	41	5	18	4	266,500	-1,892	-
Evidencija potencijalnih ekoloških obaveza	41	5	18	4.0	241,000	-2,340**	0,31
Evidencija povratne ambalaže	41	5	18	5	353,500	-0,295	-

Napomena: Statistička značajnost 1% (*) i 5% (**)

Izvor: Autori

evidencije o ekološkim troškovima, potencijalnim ekološkim obavezama i reciklaži proizvoda i ambalaže. Ovaj uticaj je mali kada su u pitanju ekološki troškovi, dok je srednji za preostale dve vrste evidencije. Identifikovane razlike sugerišu da implementacija međunarodno priznatog sistema upravljanja životnom sredinom podstiče organizacije da usvoje formalniji i sistematičniji pristup praćenju ekoloških aspekata poslovanja. To je u skladu sa nalazima istraživanja I. Gavronski *et al* (2008) i M. S. Ismail *et al* (2014), koji ukazuju da je ISO 14001 važan podsticaj za razvoj internih računovodstvenih praksi koje uključuju ekološke aspekte poslovanja. Međutim, efekti nisu ujednačeni za sve kategorije evidencija

i rezultati istraživanja ukazuju da nisu utvrđene statistički značajne razlike u vođenju evidencije o otpadu, potrošnji energije, povratnoj ambalaži i ekološkim obavezama, što je i očekivano imajući u vidu da ovu vrstu evidencija vodi većina kompanija nezavisno da li imaju ili ne implementiran ISO 14001 standard.

Rezultati *Mann-Whitney U* testa dati u Tabeli 6, ukazuju da postoji statistički značajna razlika između preduzeća koja uključuju i onih koja ne uključuju ekološke troškove u kalkulaciju CK gotovih proizvoda, kada je reč o vođenju evidencije o ekološkim troškovima, potencijalnim ekološkim

obavezama (srednji uticaj) i ekološkim obavezama (mali uticaj). Naime, može se reći da su kompanije koje integrišu ekološke troškove u CK efikasnije kada je u pitanju evidencija ekoloških troškova i opreznije prilikom evidencije stvarnih i potencijalnih ekoloških obaveza. Ovi nalazi ukazuju na to da uključivanje ekoloških troškova u CK može delovati kao signal sistemskog pristupa ekološkom menadžmentu, pri čemu se računovodstvene prakse koriste kao alat za strategijsko odlučivanje. U skladu s teorijskim okvirom, ovo pokazuje da se kompanije koje prepoznaju finansijsku dimenziju ekoloških problema ponašaju proaktivnije u evidenciji i planiranju ekoloških aspekata poslovanja. Međutim, uočeni efekti uglavnom proizilaze iz zakonskih obaveza, dok je evidencija preventivnih aktivnosti i dalje zapostavljena. Rezultati istraživanja nisu identifikovali statistički značajne razlike u ostalim vrstama evidencije, kao što su evidencije o otpadu, potrošnji energije, povratnoj ambalaži i reciklaži proizvoda i ambalaže. Takođe, statistički značajne razlike nisu utvrđene u evidenciji preduzeća različitih veličina.

U celini posmatrano, rezultati *Mann-Whitney U* testa potvrđuju da standardizacija kroz ISO 14001 i integracija ekoloških troškova u CK pozitivno utiču na razvoj evidencione prakse kada je u pitanju evidencija ekoloških troškova i ekoloških obaveza, ali i ukazuju na postojanje prostora za unapređenje, posebno kada je reč o identifikaciji i praćenju preventivnih troškova i troškova eksternih uticaja, koji su važni za sprovođenje proaktivne ekološke politike i smanjenje negativnih uticaja poslovanja na životnu sredinu.

ZAKLJUČAK

Iako su pojedine studije ispitivale prakse kompanija u vezi sa ekološkim računovodstvom, identifikacijom i uključivanjem ekoloških troškova u kalkulaciju CK gotovih proizvoda, poznavanjem različitih pristupa obračuna ekoloških troškova i razlikama u evidentiranju ekoloških aspekata poslovanja, ova studija pruža tri doprinosa literaturi. Prvo, ukazuje na udeo ekoloških troškova u ukupnim troškovima i

efikasne pristupe za identifikaciju i procenu ekoloških troškova. Drugo, studija doprinosi literaturi o relativnom značaju ekoloških propisa za evidenciju uticaja poslovnih aktivnosti na životnu sredinu. Treće, studija doprinosi literaturi o odnosu napora koje kompanije ulažu u poboljšanje svoje konkurentske pozicije i evidencije koju vode o svom ekološkom uticaju.

Na osnovu rezultata istraživanja mogu se formulisati odgovori na postavljena istraživačka pitanja. Rezultati istraživanja pokazuju da srpske kompanije ne prepoznaju značaj obračuna troškova u identifikaciji, merenju i alokaciji ekoloških troškova, kao i u njihovom izveštavanju. Većina kompanija u Srbiji ne evidentira ekološke troškove kao posebnu kategoriju, već su oni često sakriveni u okviru opštih troškova. Uzorkovane kompanije se gotovo isključivo oslanjaju na obračun stvarnih troškova ili kombinaciju stvarnih i standardnih troškova, dok samo jedna firma primenjuje ABC metodu. Iako skoro 70% anketiranih firmi uključuje ekološke troškove u kalkulaciju cene koštanja, njihov udeo u ukupnim troškovima je u najvećem broju slučajeva manji od 3%, dok je u samo šest firmi taj udeo veći od 10%. Najčešće evidentirani troškovi su troškovi internih nedostataka, dok se troškovi eksternih nedostataka i troškovi prevencije retko evidentiraju. Ovo ukazuje na to da kompanije generalno sprovode defanzivnu ekološku politiku - evidentiraju troškove grešaka i gotovo isključivo uzimaju u obzir ekološke troškove na koje su zakonski obavezane, dok su preventivne aktivnosti u većini kompanija svedene na minimum. Rezultati *Mann-Whitney U* testa pokazuju da kompanije koje primenjuju ISO 14001 i one koje uključuju ekološke troškove u CK češće vode evidenciju o ekološkim troškovima, potencijalnim obavezama, što potvrđuje postojanje razlika u praksi evidentiranja u zavisnosti od ovih faktora. Nisu identifikovane statistički značajne razlike u vođenju evidencije o otpadu, potrošnji energije i povratnoj ambalaži.

S obzirom na to da je računovodstvo troškova u analiziranim kompanijama nerazvijeno i da se oslanja na tradicionalne metode obračuna troškova, koje ne prepoznaju ekološke troškove kao zasebnu kategoriju, većina ekoloških troškova ostaje skrivena

u okviru opštih troškova. Može se pretpostaviti da je iznos ekoloških troškova veći za analizirane kompanije, s obzirom na to da se one smatraju glavnim zagađivačima i da su zakonski obavezane da dostavljaju podatke o zagađenju Nacionalnom registru izvora zagađenja.

Na bazi navedenog može se zaključiti da kompanije slede reaktivnu ekološku politiku i posvećuju malo pažnje ekološkim pitanjima. Uglavnom vode evidenciju o ekološkim uticajima jer su na to zakonski obavezane, identifikuju samo one ekološke troškove koji su jasno ekološki i koji su već nastali, a retko beleže preventivne troškove. S obzirom na iznos ekoloških troškova koje su ispitanici u istraživanju identifikovali, verovatno je da je dobar deo ekoloških troškova neidentifikovan. Kompanije imaju nerazvijen sistem obračuna troškova i gotovo isključivo koriste tradicionalne metodologije obračuna troškova. Mogući razlozi za nepovoljnu situaciju u srpskim preduzećima su volutarizam u primeni sistema upravljanja zaštitom životne sredine (EMS), nedovoljni podsticaji i pritisci od strane države i šire javnosti, neadekvatan i slab sistem zakonskih sankcija, kao i neadekvatna primena zakona u oblasti zaštite životne sredine.

Studija ima nekoliko praktičnih implikacija. Pregled prethodnih istraživanja pruža dobru osnovu za teoretičare i praktičare u njihovim istraživanjima i projektima vezanim za ekološko računovodstvo, a posebno za identifikaciju, merenje i alokaciju ekoloških troškova. Metodološki okvir razvijen u studiji pruža teoretičarima koristan instrument za buduća istraživanja, a praktičarima smernice za analizu i unapređenje ekološkog računovodstva pojedinačnih kompanija. Rezultati studije pokazuju da bi donosioci politika trebalo da razviju snažnije i fokusiranije pristupe kako bi pravno obavezali kompanije da vode evidenciju o svojim ekološkim uticajima. Profesionalne organizacije i šira javnost takođe mogu igrati važnu ulogu u ovim naporima pružanjem smernica i vršenjem pritiska. Konačno, rezultati studije su korisni kompanijama da shvate značaj ekološkog računovodstva i faktore bitne za njegovu primenu.

Studija ima nekoliko ograničenja. Veličina uzorka je verovatno najvažnije ograničenje, koje utiče na izbor statističkih testova i rezultate. Pored toga, uzorak uključuje kompanije samo iz jedne zemlje. Veći uzorak bi mogao dati drugačije rezultate. Subjektivnost ispitanika takođe predstavlja ograničenje. Teško je u potpunosti identifikovati i neutralisati odgovore koji, namerno ili nenamerno, ne odražavaju stavove ispitanika. Zbog toga je uloženi dodatni napor da se dobiju detaljniji rezultati korišćenjem intervjua pored upitnika. Buduće studije bi trebalo da se fokusiraju na identifikaciju specifičnih faktora koji utiču na ekološke troškove i praksu ekološkog računovodstva u ekonomijama u razvoju, kao i da uključe vremensku dimenziju kako bi analizirale promene u ovim aspektima tokom vremena. Takođe, može se koristiti naprednija statistička metodologija, poput regresione analize uticaja karakteristika firmi na iznos i strukturu njihovih ekoloških troškova i primenjene metodologije obračuna troškova.

ENDNOTE

- 1 Kako se u literaturi sreću različiti prevodi termina *environmental costs*, i to: ekološki troškovi, troškovi zaštite životne sredine, troškovi životne sredine, to će se u radu ovi termini koristiti kao sinonimi.

REFERENCE

- Astuti, P., & Dadrini, L. (2021). Green competitive advantage: Examining the role of environmental consciousness and green intellectual capital. *Management Science Letters*, 11, 1141-1152. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2020.11.025>
- Broccardo, L., Giordino, D., Yaqub, M. Z., & Alshibani, S. M. (2024). Implementing sustainability: What role do knowledge management and management accounting play? Agenda for environmentally friendly businesses. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 32(1), 383-403. <https://doi.org/10.1002/csr.2936>
- Burritt, R. L. (2004). Environmental management accounting: Roadblocks on the way to the green and pleasant land. *Business Strategy and the Environment*, 13(1), 13-32. <https://doi.org/10.1002/bse.379>

- Burritt, R. L., Herzig, C., Schaltegger, S., & Viere, T. (2019). Diffusion of environmental management accounting for cleaner production: Evidence from some case studies. *Journal of Cleaner Production*, 224, 479-491. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.227>
- Darnall, N., Henriques, I., & Sadorsky, P. (2008). Do environmental management systems improve business performance in an international setting? *Journal of International Management*, 14(4), 364-376. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2007.09.006>
- de Beer, P., & Friend, F. (2006). Environmental accounting: A management tool for enhancing corporate environmental and economic performance. *Ecological Economics*, 58(3), 548-560. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.07.026>
- Deb, B. C., Rahman, Md. M., & Rahman, M. S. (2023). The impact of environmental management accounting on environmental and financial performance: Empirical evidence from Bangladesh. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 19(3), 420-446. <https://doi.org/10.1108/jaoc-11-2021-0157>
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale Development: Theory and Applications*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ditz, D., Ranganathan, J., & Banks, R. D. (1995). Environmental accounting: An overview. In D. Ditz, J. Ranganathan, & R. D. Banks (Eds.), *Green Ledgers: Case Studies in Corporate Environmental Accounting* (pp. 1-46). World Resources Institute.
- Doorasamy, M. (2015). Theoretical developments in environmental management accounting and the role and importance of MFCA. *Foundations of Management*, 7(1), 37-52. <https://doi.org/10.1515/fman-2015-0024>
- EPA. (1995). *An Introduction to Environmental Accounting as a Business Management Tool: Key Concepts and Terms*. Washington, DC: United States Environmental Protection Agency, Office of Pollution Prevention and Toxics.
- EPA. (2000). *The Lean and Green Supply Chain: A Practical Guide for Materials Managers and Supply Chain Managers to Reduce Costs and Improve Environmental Performance*. Washington, DC: United States Environmental Protection Agency, Office of Pollution Prevention and Toxics.
- European Commission. (2023). *The European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent*. Retrieved December 16, 2024, from: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- Expósito, A. (2018). Irrigated agriculture and the cost recovery principle of water services: Assessment and discussion of the case of the Guadalquivir River Basin (Spain). *Water*, 10(10), 1338. <https://doi.org/10.3390/w10101338>
- Gadene, D. L., Kennedy, J., & McKeiver, C. (2009). An empirical study of environmental awareness and practices in SMEs. *Journal of Business Ethics*, 84(1), 45-63. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9672-9>
- Gavrónski, I., Ferrer, G., & Paiva, E. L. (2008). ISO 14001 certification in Brazil: Motivations and benefits. *Journal of Cleaner Production*, 16(1), 87-94. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.11.002>
- Gerged, A. M., Zahoor, N., & Cowton, C. J. (2024). Understanding the relationship between environmental management accounting and firm performance: The role of environmental innovation and stakeholder integration - Evidence from a developing country. *Management Accounting Research*, 62, 100865. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2023.100865>
- Gonzalez, C. C., & Peña-Vinces, J. (2022). A framework for a green accounting system-exploratory study in a developing country context, Colombia. *Environment, Development and Sustainability*, 25(9), 9517-9541. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02445-w>
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2003). *Management Accounting*. Ohio: South-Western.
- Henri, J. -F., Boiral, O., & Roy, M. J. (2016). Strategic cost management and performance: The case of environmental costs. *The British Accounting Review*, 48(2), 269-282. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2015.01.001>
- Herrera Diaz, M. A., Scouse, A., & Kelley, S. S. (2022). Environmental full cost accounting of alternative materials used for railroad ties: Treated-wood and concrete case study. *Journal of Cleaner Production*, 364, 132536. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132536>

- Hossain, M. M. (2019). Environmental accounting challenges of selected manufacturing enterprises in Bangladesh. *Open Journal of Business and Management*, 7(2), 709-727. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2019.72048>
- Hubbard, G. (2006). Measuring organizational performance: Beyond the triple bottom line. *Business Strategy and the Environment*, 18(3), 177-191. <https://doi.org/10.1002/bse.564>
- IFAC. (2005). *International Guidelines Document Environmental Management Accounting*. New York: International Federation of Accountants Committee. Retrieved October 20, 2024, from: <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/preparing-future-ready-professionals/publications/international-guidance-document-environmental-management-accounting>
- Ismail, M. S., Ramli, A., & Darus, F. (2014). Environmental management accounting practices and Islamic corporate social responsibility compliance: evidence from ISO14001 companies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 145, 343-351. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.06.043>
- Joshi, S. Krishnan, R., & Lave, L. (2001). Estimating the hidden costs of environmental regulation. *The Accounting Review*, 76(2), 171-198. <https://doi.org/10.2308/accr.2001.76.2.171>
- Jovanović, D., & Janjić, V. (2018). Motives for, benefits from and accounting support to the ISO 14001 standard implementation. *Economic Horizons*, 20(1), 25-41. <https://doi.org/10.5937/ekonhor1801027j>
- Jovanović, D., Janjić, V., & Janković, M. (2014). The influence of company size on the implementation of modern cost accounting systems: The case of Serbia. *Teme*, 38(3), 1095-1114.
- Mativenga, P. T., Agwa-Ejon, J., Mbohwa, C., Sultan, A. A. M., & Shuaib, N. A. (2017). Circular economy ownership models: A view from South Africa industry. *Procedia Manufacturing*, 8, 284-291. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.036>
- Mieseigha, E. G., & Ihenyem, C. J. (2014). Environmental cost accounting information and strategic business Decisions in Nigeria. *Acta Universitatis Danubius. OEconomica*, 10(5), 18-27.
- Mukah, S. T. (2021). Environmental cost accounting implications on timber company productivity in Cameroon. *Open Journal of Accounting*, 10(3), 77-92. <https://doi.org/10.4236/ojacct.2021.103007>
- Nguyen, T. K. T. (2020). Studying factors affecting environmental accounting implementation in mining enterprises in Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics, and Business*, 7(5), 131-144. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no5.131>
- Nyide, C. J., & Lekhanya, L. M. (2016). Environmental management accounting practices: Major control issues. *Corporate Ownership & Control*, 13(3), 476-483. <https://doi.org/10.22495/cocv13i3c3p6>
- Službeni glasnik Republike Srbije. (2011). Međunarodni ugovori, br. 8/11. Pristupljeno 20. oktobra 2024, putem linka: <https://op.europa.eu/en/web/forum/srbija-serbia>
- Okafor, T. G. (2018). Environmental costs accounting and reporting on firm financial performance: A survey of quoted Nigerian oil companies. *International Journal of Finance and Accounting*, 7(1), 1-6.
- Porter, M., & Van Der Linde, C. (1995). Green and competitive: Ending the stalemate. *Harvard Business Review*, September-October, 120-134.
- Ratmono, D., Mail, R., Cahyonowati, N., & Janie, D. N. A. (2024). The role of environmental performance in mediating the relationship between green accounting and corporate social responsibility. *Environmental Economics*, 15(1), 46-55. [https://doi.org/10.21511/ee.15\(1\).2024.04](https://doi.org/10.21511/ee.15(1).2024.04)
- Rounaghi, M. M. (2019). Economic analysis of using green accounting and environmental accounting to identify environmental costs and sustainability indicators. *International Journal of Ethics and Systems*, 35(4), 504-512. <https://doi.org/10.1108/IJOES-03-2019-0056>
- Schaltegger, S., Christ, K. L., Wenzig, J., & Burritt, R. L. (2022). Corporate sustainability management accounting and multi-level links for sustainability - A systematic review. *International Journal of Management Reviews*, 24(4), 480-500. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12288>
- Senn, J. & Giordano-Spring, S. (2020). The limits of environmental accounting disclosure: Enforcement of regulations, standards and interpretative strategies. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(6), 1367-1393. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-04-2018-3461>
- SEPA. (2022). PRTR protocol activities in Serbia. Retrieved September 7, 2023, from: <http://www.sepa.gov.rs/PRTR/en/?lang=de>

- Stanescu, S. G., Cucui, I., Ionescu, C. A., Paschia, L., Coman, M. D., Nicolau, N. L. G., Uzlu, M. C., & Lixandru, M. L. (2021). Conceptual model for integrating environmental impact in managerial accounting information systems. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1791. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041791>
- Susanto, A., & Meiryani M. (2019). The impact of environmental accounting information system alignment on firm performance and environmental performance: A case of small and medium enterprises of Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(2), 229-236.
- Tran, N. H., Nguyen, T. T. H., & Nguyen, T. P. (2021). Factors affecting an application of environmental management accounting: A case study of the automobile industry in Vietnam. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(7), 509-516. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2021.VOL8.NO7.0509>
- Üçoğlu, D. (2022). Challenges and threats to environmental accounting and reporting. In T. Eugénio, G. Azevedo, & A. Fialho (Eds.), *Modern Regulations and Practices for Social and Environmental Accounting* (pp. 1-25). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9410-0.ch001>
- UNSD. (2001). *Environmental management accounting procedures and principles*. New York: Department of Social and Economic Affairs, United Nations Division for Sustainable Development. Retrieved May 16, 2023, from: <https://www.un.org/esa/sustdev/publications/proceduresandprinciples.pdf>
- Wang, J., Wang, R., Zhu, Y., & Li, J. (2018). Life cycle assessment and environmental cost accounting of coal-fired power generation in China. *Energy Policy*, 115, 374-384. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.01.040>
- Wedasuari, P. R., Yintayani, N. N., & Sudana, N. M. (2022). Environmental Cost Accounting in the Hotel Industry “A Case Study”. Proceedings of the *International Conference on Applied Science and Technology on Social Science 2022 (ICAST-SS 2022)*, 342-347. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-83-1_62
- Wiredu, I., Osei Agyemang, A., & Agbadzidah, S. Y. (2023). Does green accounting influences ecological sustainability? Evidence from a developing economy. *Cogent Business & Management*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2240559>
- Yousefloo, A., & Babazadeh, R. (2020). Designing an integrated municipal solid waste management network: A case study. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118824. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118824>
- Zimon, D., Madzík, P., Dellana, S., Sroufe, R., Ikram, M., & Lysenko-Ryba, K. (2022). Environmental effects of ISO 9001 and ISO 14001 management system implementation in SSCM. *The TQM Journal*, 34(3), 418-447. <https://doi.org/10.1108/TQM-01-2021-0025>

Primljeno 17. februara 2025,
nakon revizije,
prihvaćeno za publikovanje 30. oktobra 2025.
Elektronska verzija objavljena 24. aprila 2026.

Dejan Jovanović je vanredni profesor na Katedri za računovodstvo, reviziju i poslovne finansije na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu. Njegove sfere interesovanja obuhvataju upravljačko računovodstvo, računovodstvo održivog razvoja, nefinansijsko izveštavanje i sisteme upravljanja životnom sredinom.

Milan Čupić je redovni profesor na Katedri za računovodstvo, reviziju i poslovne finansije na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Kragujevcu. Njegova istraživačka interesovanja uključuju upravljanje valutnim rizikom, upravljanje performansama, finansijsko upravljanje u javnoj administraciji i korporativno upravljanje.

Ivana Medved je vanredni profesor na Katedri za finansije i računovodstvo na Ekonomskom fakultetu u Subotici, Univerzitet u Novom Sadu. Njena naučna interesovanja obuhvataju upravljačko računovodstvo i računovodstvo javnog sektora.

Jelena Poljašević je redovni profesor na Katedri za računovodstvo i poslovne finansije na Ekonomskom fakultetu u Banjoj Luci. Njena naučna interesovanja uključuju analizu finansijskih izveštaja i poslovne finansije.

IDENTIFICATION, MEASUREMENT AND RECORDING OF ENVIRONMENTAL COSTS: THE CASE OF COMPANIES IN SERBIA

Dejan Jovanović¹, Milan Čupić¹, Ivana Medved² and Jelena Poljašević³

¹*University in Kragujevac, Faculty of Economics, Kragujevac, Republic of Serbia*

²*University in Novi Sad, Faculty of Economics in Subotica, Republic of Serbia*

³*University of Banja Luka, Faculty of Economics, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

Starting from the importance of proper identification, allocation, and management of costs, as well as the fact that, in addition to the economic dimension, the ecological aspect is also crucial for company operations - and considering the low level of the integration of environmental aspects into accounting practices - this paper aims to examine the extent to which companies are familiar with environmental cost-accounting methods and whether practices differ depending on the implementation of the ISO 14001 standard. The research was conducted on a sample of companies obliged to report data to the National Register of Pollution Sources. The data analysis was carried out using quantitative statistical methods, primarily descriptive statistics and non-parametric tests. The results indicate that companies pursue a reactive environmental policy, recognizing costs only after they occur, while preventive measures are neglected. Environmental costs are often hidden within general costs due to reliance on traditional accounting methods. It is concluded that the main issues are an inadequate regulatory framework and a lack of motivation. The research highlights the need for systemic changes, greater company motivation, and the improvement of the regulatory framework.

Keywords: environmental costs, environmental accounting, cost-accounting methodologies, ISO 14001

JEL Classification: M41, M49, Q59