

Upravljanje opasnim otpadom u naftnoj industriji: primjer INA d.d.

Hazardous Waste Management in the Petroleum Industry: A Case Study of INA d.d.

Sažetak

Održiv razvoj zahtijeva smanjenje antropogenih utjecaja na okoliš putem integriranih pristupa upravljanju resursima i otpadom. Uspješno upravljanje opasnim otpadom te održive korporativne strategije stvaraju konkurentne prednosti i dugoročno povećavaju vrijednost poduzeća kroz optimizaciju, smanjenje troškova i jačanje ugleda poduzeća. Ovim radom daje se uvid u postojeće upravljanje opasnim otpadom u poduzeću INA d.d. kroz analizu troškova obrade i količine otpada, te jedinične troškove obrade, a opisuju se metode zbrinjavanja otpada te metode internalizacije i eksternalizacije aktivnosti istog i njegove implikacije na poslovanje poduzeća. Doprinos rada je dvostruk. Njime se daje uvid u postojeće korporativne procese poduzeća u Republici Hrvatskoj, te omogućava pregled problematike s kojom se susreću poduzeća u potrazi za učinkovitim upravljanjem opasnim otpadom.

Ključne riječi: opasni otpad, korporativno upravljanje, Hrvatska, održiv razvoj

JEL klasifikacija: L20, M10, Q01, Q53

Abstract

Reducing human impact on the environment through holistic approaches to resource and waste management is essential for sustainable development. Effective hazardous waste management and sustainable corporate strategies create competitive advantages and increase the long-term value of companies through optimisation, cost reduction, and reputation enhancement. This paper provides insight into the current hazardous waste management at INA d.d. through an analysis of waste treatment costs, waste volume, unit treatment costs, and describes methods of waste disposal, as well as insourcing and outsourcing approaches and their implications for the company's operations. The contribution of this paper is twofold. It provides an overview of existing corporate processes within companies in the Republic of Croatia and sheds light on the challenges companies face in pursuing effective hazardous waste management.

Key words: hazardous waste, corporate governance, Croatia, sustainable development

Jel classification: L20, M10, Q01, Q53

Luka Bočkaj, univ. mag. oec.
Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
E-mail: lbockaj@net.efzg.hr;
lukabockaj@gmail.com

Doc. dr. sc. Maja Bašić
Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
E-mail: mbasic1@net.efzg.hr

Luka Bočkaj, univ. mag. oec.
University of Zagreb, Faculty of Economics
and Business
E-mail: lbockaj@net.efzg.hr;
lukabockaj@gmail.com

Assist. prof. Maja Bašić, Ph.D.
University of Zagreb, Faculty of Economics
and Business
E-mail: mbasic1@net.efzg.hr

1. Uvod

Smanjenje ljudskog utjecaja na okoliš imperativ je modernog ekonomskog razvoja. Stalan pritisak na rast standarda i ekonomski razvoj vode dovode do iscrpljivanja resursa i rasta otpada (Zhang et al., 2022). Iscrpljivanje resursa rezultat je rasta proizvodnje, a rast otpada i potrošnje. Važnost održive proizvodnje i potrošnje prepoznata je i na globalnoj razini kroz dvanaesti Cilj održivog razvoja Ujedinjenih naroda, Održiva proizvodnja i potrošnja očituju se u efikasnom upravljanju prirodnim resursima. Europska unija obuhvaća ih u sklopu politike zaštite okoliša i Zelenog plana usvojenog 2019. godine kojim se pokazuje smjer kretanja Europe ka resursno-efikasnoj i konkurentnoj ekonomiji. Dodatno, ubrzana urbanizacija povećava količinu otpada pri čemu je opasan otpad povezan s onečišćenjem te predstavlja i značajan zdravstveni rizik (Kanwal et al., 2022; Trivedi et al., 2024).

Stoga, upravljanje opasnim otpadom zahtijeva uključenost raznih interesnih skupina. U skladu s time, Kanwal i suradnici (2022) predložili su okvir djelovanja „Pokretači-Pritisaci-Stanje-Utjecaj-Reakcija” obrazlažući neophodnost povezanosti raznih sudionika kulturne, političke i ekonomske scene u sustavu upravljanja opasnim otpadom. Unutar Europske unije na sličan se način osvrće na gospodarenje otpadom unutar sustava kružnog gospodarstva koji su pod pritiskom politike, tehnologije i javnosti (Sharma et al., 2021), pri čemu se naglasak stavlja na holistički pristup poticajnim politikama zaštite okoliša (Ajwani-Ramchandani et al., 2021).

Prema Agenciji za zaštitu okoliša SAD-a otpad je opasan ako predstavlja značajnu prijetnju ljudskom zdravlju ili okolišu (Rosenfeld & Feng, 2011). Europska unija definira ga kao otpad koji ima opasne karakteristike poput: eksplozivnih, oksidirajućih, zapaljivih, korozivnih, toksičnih, kancerogenih, koje su sposobne da mutiraju i uzrokuju iritacije (EUR-Lex, 2024). Unutar Ciljeva održivog razvoja, na opasan otpad osvrće se u cilju 12.4. koji govori o „postizanju ekološki prihvatljivog upravljanja kemikalijama i svim oblicima otpada tijekom čitavog njihovog uporabnog ciklusa” kako bi se smanjilo njihovo ispuštanje u atmosferu, vodu i tlo, te posljedični negativni utjecaji na zdravlje ljudi i okoliš.

Usprkos trendovima ka održivim oblicima energije, proizvodnja i obrada nafte i naftnih derivata neprestano se širi i stvara nove vrste otpada. Pöllumaa i suradnici (2001) analizirali su osam uzoraka tla i otpada u estonskoj regiji u kojoj se vrši ekstrakcija naftnog škrliljevca. U četiri od osam uzoraka tla kemijske i toksikološke procjene pokazale su da su razine naftnih proizvoda i štetnih supstanci premašile odgovarajuće dopuštene granične vrijednosti za životnu zonu. Rezultati prethodnih istraživanja u kojima je istraženo više od 160 opasnih tvari pokazali su da se više od 70% kemijskog otpada može zbrinuti, te time smanjiti rizik njegovog neprimjerenog odlaganja (Masoumi & Yengejeh, 2020). Međutim, ključan problem je u pogledu na problematiku otpada i njegovog zbrinjavanja jer ukoliko ga se promatra kao stvar koje se treba riješiti na troškovno-efektivan način, gospodarenje otpadom poprima oblik različit od onog u kružnom gospodarstvu (Watson, 2009).

Kako količina opasnog otpada kontinuirano raste, a većina otpada završi na odlagalištima (Triantafyllou & Cherrett, 2010) ili se ilegalno izvozi (Massari & Monzini, 2004), postavlja se pitanje njegove ponovne uporabe i recikliranja stavljanjem odgovornosti na proizvođače i distributere za prikupljanje, obradu i oporabu opasnog otpada (Triantafyllou & Cherrett, 2010). Ovo istraživanje ima za cilj procijeniti učinkovitost postojećih modela upravljanja opasnim otpadom u hrvatskoj naftnoj industriji, s posebnim fokusom na INA d.d. Kroz kvantitativnu analizu troškova i količina otpada, te kvalitativnu analizu primijenjenih metoda zbrinjavanja, rad će pružiti sveobuhvatan uvid u prednosti i nedostatke postojećeg sistema. Očekuje se da će rezultati ovog istraživanja poslužiti kao osnova za razvoj preporuka za poboljšanje upravljanja opasnim otpadom u naftnoj industriji, te da će doprinijeti širem razumijevanju povezanosti između poslovnih odluka i utjecaja na okoliš.

2. Pregled literature

Upravljanje opasnim otpadom je hijerarhijski proces (Saeidi-Mobarakeh et al., 2020). Na višim razinama nalaze se državne politike o planiranju i infrastrukturi za gospodarenje otpadom, dok nositelj upravljanja odlučuje o planovima prikupljanja

otpada uzimajući u obzir infrastrukturu koju je odobrila vlada kako bi se smanjili ukupni operativni troškovi. Na razini Europske unije Sporazum u Rimu 1957. godine uključio je odredbu zaštite okoliša te usklađivanja ekoloških zakonodavstava bez ometanja slobodnog prometa robe (Zorpas, 2020). Na nacionalnim razinama strategije gospodarenja otpadom imaju za cilj povećati kvalitetu života smanjujući utjecaj na okoliš putem proizvoda, procesa i korporativnih politika korištenjem zelenih primjenjivih održivih resursa i sustava upravljanja okolišem, te prevencijom i njegovim smanjenjem putem: (a) smanjenja potrošnje energije, (b) upravljanja i obrade otpada, (c) smanjenja upotrebe vode i optimizacije vodenog otiska, (d) smanjenja ukupnog ekološkog otiska, te (e) promicanja promjena u društvenim stavovima i ponašanju, koristeći održive izvore i sustave za upravljanje okolišem, poput standarda: ISO 14001, EMAS, Ecolabel (Zorpas, 2020).

Zbrinjavanje opasnog otpada uključuje (i) fizičke metode upravljanja poput adsorpcije, koagulacije, filtracije pijeskom, elektrosorpcije, (ii) kemijske metode su na bazi ozona, fentona i drugih, te (iii) biološke metode poput procesa biofiltriranja (Wang et al., 2019). Shoeman i suradnici (2020) koristili su metodu mapiranja toka vrijednosti u procesu upravljanja otpadom, a koja uključuje: identifikaciju, demonstraciju i procjenu industrijskog otpada. Od prikupljanja i provjere podataka o proizvodnji i protoku otpada, preko mapiranja proizvodnje i frakcija otpada te horizontalne i vertikalne analize, do prikaza sadašnjeg i projekcija budućih stanja. Metodom mapiranja toka vrijednosti Shoeman i suradnici (2020) pokazali su da je nakon prve godine njene implementacije otpad smanjen za 28%, trošak odvoza otpada za 45%, te je premašen početni cilj smanjenja proizvodnje otpada postavljen na 5% godišnje.

Polazeći iz perspektive poduzeća generatora opasnog otpada, organizacijsko upravljanje opasnim otpadom omogućuje formiranje značajnog izvora konkurentne prednosti ako je utemeljeno na konceptu održivosti i razvoju sveobuhvatne strategije poslovanja koja integrira društvenu odgovornost u sve sfere poslovanja. Pritom je održiv razvoj poduzeća opisan kao razvoj koji maksimizira sadašnje potencijale rasta bez kompromitiranja

dugoročnog rasta i razvoja (Salzmann et al., 2005). Održivi razvoj poduzeća temelji se na tri međuovisna stupa održivosti: ekonomskom, ekološkom i društvenom (Baumgartner & Ebner, 2010). U kontekstu gospodarenja opasnim otpadom naglasak je na ekološkoj dimenziji, fokusiranoj na utjecaj opasnog otpada na okoliš proizlažlog iz poslovnih aktivnosti (Baumgartner & Ebner, 2010) kao mogućeg izvora negativnih eksternalija. 1995. godine formiran je pojam korporativne ekološke održivosti, a koja je primarno usredotočena na prevenciju zagađenja okoliša (Montiel & Delgado-Ceballos, 2014). U skladu s ciljevima korporativne ekološke održivosti, poduzeće treba biti svjestan opsega mogućih negativnih posljedica proizvodnog procesa koji generira opasni otpad te strateške važnosti njegova minimiziranja. Navedeno ne proizlazi isključivo iz ekološke dimenzije održivosti, već i iz svijesti o njene povezanosti s ekonomskom dimenzijom, odnosno povezanosti s financijskim performansama, te integriranom pristupu koji uključuje i ekološku i društvenu dimenziju (Camiilleri, 2017). Povezanost ekološke i društvene dimenzije održivosti očituje se u smanjenju rizika opasnog otpada kroz smanjenje vjerojatnosti situacija koje narušavaju kvalitetu okoliša i zdravlje ljudi (Montiel & Delgado-Ceballos, 2014). Ono uključuje učinke na zaštitu zdravlja kao zaposlenika, tako i stanovnika područja na kojem poduzeće posluje.

Ovisno o stupnju svijesti o pozitivnim učincima održivosti na poslovanje te ciljevima i općoj poslovnoj strategiji poduzeća dolazi do razlika u razvoju korporativnih strategija održivosti (Baumgartner & Ebner, 2010) kao praktične realizacije postojeće koncepcije održivosti organizacije. Štoviše, održivost zahtijeva tehnološke inovacije koje utječu na strateško planiranje, te posljedično na promjene u organizacijskoj strukturi, menadžmentu i ulogama zaposlenika (Fotova Čiković & Glavica, 2023), naglašavajući ulogu vrhovnog menadžmenta (Sopta Čorić et al., 2022). Istovremeno su generičke strategije korporativne održivosti diferencirane na niz strategija. Introvertirana strategija predstavlja najslabije razvijenu opciju okarakteriziranu isključivim fokusom na osiguranje suglasnosti s regulativom. Vizionarska strategija opisana je kao najviša razina predanosti održivom poslovanju primjenom

Bočkaj, L., Bašić, M.

Upravljanje opasnim otpadom u naftnoj industriji: primjer INA d.d.

holističkog pristupa održivosti, čime je koncept integriran u sve sfere poslovanja, a dinamičan je u smislu kontinuiranih poboljšanja i inovacija (Baumgartner & Ebner, 2010). U okviru upravljanja opasnim otpadom implementacijom vizionarske strategije fokus se mijenja sa brinjenja na reciklažu, uz smanjenje troškova te redukciju količine generiranog otpada.

Postizanje sinergije ekološke i ekonomske dimenzije održivosti ostvaruje se u dugom roku izgradnjom konkurentske prednosti. U obzir se uzima kompetentnost poduzeća kao izvor stvaranja konkurentske prednosti, određenog kumulativnim znanjem zaposlenih, te organizacijskim strategijama i procesima (Fučkan & Sabol, 2013). Napretkom organizacijskih postupaka i procedura razvijaju se kompetencije poduzeća i zaposlenika za efikasno i efektivno gospodarenje opasnim otpadom, čime se smanjuju povezani rizici i jedinični troškovi te poboljšava percepcija javnosti. Dodatno, dokazana je jaka korelacija između primjene koncepta održivosti u poslovanju i smanjenja rizika dokazanim višim prosječnim kreditnim rejtingom (Henisz et al., 2019). Poveznica održivosti s finansijskim performansama vidljiva je i kroz pet dodatnih kanala: (1) poticaj rasta, (2) redukciju troškova, (3) minimiziranje regulatornih intervencija, (4) rast produktivnosti zaposlenika i (5) optimizaciju ulaganja i kapitalnih izdataka (Henisz et al., 2019). Rast je potaknut mogućnostima retencije i privlačenja kupaca, postavljanja viših cijena, te lakše prodaje košarice različitih proizvoda (Hockerts, 2014). Smanjenje troškova izazvano razvojem koncepta održivosti proizlazi iz povezane resursne efikasnosti i može utjecati na operativni profit za do 60% (Henisz et al., 2019). Vjerojatnost regulatornih intervencija svodi se na minimalnu razinu, što rezultira smanjenjem reputacijskog rizika, rizika nezgoda i rizika sudskih postupaka (Hockerts, 2014). Povećana produktivnost, te mogućnost privlačenja i zadržavanja zaposlenika usko su povezane s vjerom u održivost aktivnosti poduzeća (Henisz et al., 2019). Dubokom integracijom održivosti u poslovnu strategiju poduzeća osigurava se kvalitetnija politika investiranja (Henisz et al., 2019).

Društveno-odgovorno poslovanje predstavlja organizacijsku praktičnu primjenu i

operacionalizaciju razvijenog koncepta održivosti. U tom je smislu društveno odgovorno poslovanje ključni instrument za izbjegavanje sukoba s interesnim skupinama te maksimizaciju ugleda poduzeća, što omogućuje dugoročni opstanak poduzeća i maksimizaciju bogatstva dioničara (Becchetti et al., 2012). Poveznica između društveno-odgovornog poslovanja i bogatstva dioničara dokazana je istraživanjem reakcija tržišta kapitala na ulaske i izlaske poduzeća iz indeksa društveno odgovornih poduzeća, a utvrđeni su značajno negativni prinosi u slučaju izlaska poduzeća iz indeksa (Becchetti et al., 2012). Društveno-neodgovorne akcije poduzeća imaju dosljedno negativan učinak na bogatstvo dioničara. Štoviše, analiza na uzorku poduzeća S&P500 pokazala je pozitivne reakcije tržišta kapitala na uključenje ekoloških i društvenih pitanja u razvojne strategije poduzeća (Lo & Sheu, 2007). Od 2019. godine preko 80% vrijednosti prosječnog poduzeća S&P500 sastojalo se od nematerijalne imovine, implicirajući zaokret od fokusa na isključivo materijalnu imovinu ka vrednovanju lojalnosti kupaca, ugleda i korporativne kulture (Zumente i Bistrova, 2021). Dugoročan pozitivan utjecaj društveno odgovornog poslovanja na rast poduzeća objašnjen je jakom korelacijom između veličine poduzeća i društveno-odgovornog poslovanja mjerenoj Indeksom održivosti Dow Jones (Artiach et al., 2010). S druge strane, analiza učinaka ulaganja u smanjenje krutog opasnog otpada pokazala je slab kratkoročan utjecaj na povrat na imovinu, ali je utvrđena jaka korelacija s dugoročnim dobrim odnosima s dionicima i regulatornim okruženjem (Fakoya, 2020). Zastupljenost navedene perspektive u poslovnoj praksi vidljiva je u promjenama u pojavljivanju tema u izjavama o misiji poduzeća u razdoblju između 2012. i 2021. godine, u kojem pojmovi „dioničari“ i „dobit“ bilježe značajan pad učestalosti, a pojmovi „ljudi“ i „odgovornost“ najveći rast (Zumente i Bistrova, 2021).

Poveznicu između dugoročne vrijednosti poduzeća i održivosti, odnosno društveno odgovornog poslovanja, moguće je opisati učinkom održivog razvoja na rizičnost poduzeća. Za poduzeća generatore opasnog otpada promatra se rizičnost u smislu nastanka događaja neadekvatnog gospodarenja opasnim otpadom i stupnja mogućih negativnih posljedica istoga. Ta rizičnost

manifestira se na operativnoj razini u obliku ekološkog rizika; opasnosti nastanka scenarija u kojem poduzeće direktno nanosi štetu okolišu, a isti scenarij rezultira tužbama, kaznama i javnim demonstracijama (Miloš Sprčić et al., 2019). Efekti takvih scenarija dolaze do izražaja i na strateškoj razini u obliku reputacijskog rizika, odnosno mogućnosti smanjenja prihoda, rasta troškova, gubitka kupaca i povezanog smanjenja proizvodnje i gubitka tržišnog udjela (Miloš Sprčić et al., 2019). Tržišna vrijednost kompanije određena je ponudom i potražnjom za dionicama i nije jednaka fundamentalnoj vrijednosti temeljenoj na očekivanim novčanim tokovima, nego se ista vrijednost korigira za premiju ili diskont na fundamentalnu vrijednost (Miloš Sprčić & Jakirlić, 2017) ovisnom o subjektivnim faktorima na tržištu kapitala. Jedan od ključnih subjektivnih faktora je reputacija poduzeća. Primjerice, u slučaju događaja koji rezultira zagađenjem okoliša reputacija će biti narušena, a narušena reputacija rezultirat će smanjenjem premije ili diskontom fundamentalne vrijednosti i u konačnici smanjiti tržišnu vrijednost poduzeća i bogatstvo dioničara. Štoviše, integracijom korporativne ekološke odgovornosti u poslovnu strategiju smanjuju se rizici povezani s opasnim otpadom, ali i ukupan rizik poduzeća (Cai et al., 2016). Smanjenje vjerojatnosti rizika vezan je uz učinak sličan osiguranju, a njime se poboljšava reputacija poduzeća i povećava tolerancija interesno-utjecajnih skupina prema eventualnim pogreškama poduzeća (Godfrey et al., 2009). Prikazanim mehanizmom i održivim i društveno-odgovornim poslovanjem poduzeća generatori opasnog otpada efektivno smanjuju rizičnost i stvaraju dodatnu vrijednost za dioničare.

Kako potpuna redukcija rizika nije moguća, poduzeća moraju pronaći ravnotežu između prihvatljive razine rizika i troškova povezanih s redukcijom istog. U tom smislu usvajanje korporativnih praksi upravljanja opasnim otpadom motivirano je i poboljšanom operativnom učinkovitosti (Romero-Hernández & Romero, 2018). Neovisno o konkretnoj metodi zbrinjavanja opasnog otpada, usmjerenje ka smanjenju generiranog opasnog otpada povezano je s optimizacijom proizvodnog procesa, čime se uz smanjenje otpada i povezanog rizika reduciraju i troškovi zbrinjavanja, te osiguravaju veće stope uporabe materijala i energije (Romero-Hernández

& Romero, 2018). Uzevši u obzir kompleksnost pojedinih metoda zbrinjavanja opasnog otpada, ali i njihove troškove, kao moguća organizacijska opcija javlja se eksternalizacija aktivnosti. Istaknuta prednost eksternalizacije je upravo smanjenje troškova aktivnosti, dok su najčešći nedostaci gubitak kontrole nad aktivnostima i otežano izvješćavanje (Schneiderjans et al., 2015). Internalizacija aktivnosti je inverzna eksternalizaciji. Internalizacija omogućuje bolji pregled nad aktivnostima, veće povjerenje zaposlenika te relativno više troškove (Schneiderjans et al., 2015). Navedeno navodi na zaključak da ne postoji univerzalno bolje rješenje u smislu internalizacije ili eksternalizacije aktivnosti, nego izbor ovisi o specifičnim karakteristikama i potrebama poduzeća. Ipak, u slučaju malih poduzeća generatora opasnog otpada eksternalizacija aktivnosti često predstavlja jedinu mogućnost zbog neposjedovanja kapaciteta za zbrinjavanje.

3. Metodologija

Analiza upravljanja opasnim otpadom u poduzeću INA d.d. koncipirana je kao kvantitativna i kvalitativna analiza podataka iz godišnjih izvještaja INA-e i posebice segmenta o upravljanju otpadom i HSE (eng. *health, safety and environmental protection*) pokazateljima. Obradeni su isključivo javno dostupni podaci razdoblja od 2019. do 2023. godine. Pritom su rezultati interpretirani u skladu s prethodnim pregledom literature i s naglaskom na argumente za odluku o internalizaciji ili eksternalizaciji aktivnosti, a argumentacija uzima u obzir perspektive troškovne efikasnosti te implikacija na reputaciju, rizike, poslovnu strategiju i izgradnju konkurentске prednosti.

Pregledom izjava o viziji, misiji i temeljnim vrijednostima utvrđen je izostanak pojmova otpada i očuvanja okoliša te bilo kojeg drugog pojma koji upućuje na svijest o ekološkoj sferi održivosti. Unatoč tome, koncept održivog razvoja i zaštite okoliša više puta je spomenut i u različitim segmentima godišnjih izvješća. Ključne politike INA Grupe uključuju i „*Politiku zaštite zdravlja, sigurnosti, okoliša i društvene odgovornosti*” te je formiran „Sustav upravljanja zaštitom zdravlja, sigurnosti i okoliša u društvima INA Grupe”, kojim su formalizirani standardi, politike, evidencije i

Bočkaj, L., Bašić, M.

Upravljanje opasnim otpadom u naftnoj industriji: primjer INA d.d.

Bočkaj, L., Bašić, M.

Upravljanje opasnim otpadom u
naftnoj industriji: primjer INA d.d.

sustavi upravljanja opasnim otpadom i povezanim rizicima (INA, 2024). Razvijena je strategija gospodarenja otpadom te kao svoje ciljeve navodi: redukciju otpada u nastanku i smanjenje odlaganja proizvedenog otpada, definiranje kvantitativnih ciljeva recikliranja, te unaprjeđenja razvrstavanja otpada i praćenja i analize istoga (INA, 2024). Temeljem navedenog zaključuje se da postoji jasna integracija održive koncepcije gospodarenja otpadom u poslovno upravljanje strateške razine. Javno dostupno, dosljedno i jasno izvještavanje o internim politikama, procesima, sustavima i procedurama te visok stupanj zastupljenosti tematike gospodarenja otpadom u godišnjim izvješćima, unatoč izostanku iz misije i vizije, ima potencijal pozitivnog utjecaja na javnu percepciju i reputaciju te posljedičnog stvaranja učinka sličnom osiguranju od reputacijskog rizika povezanog s otpadom i opasnim otpadom.

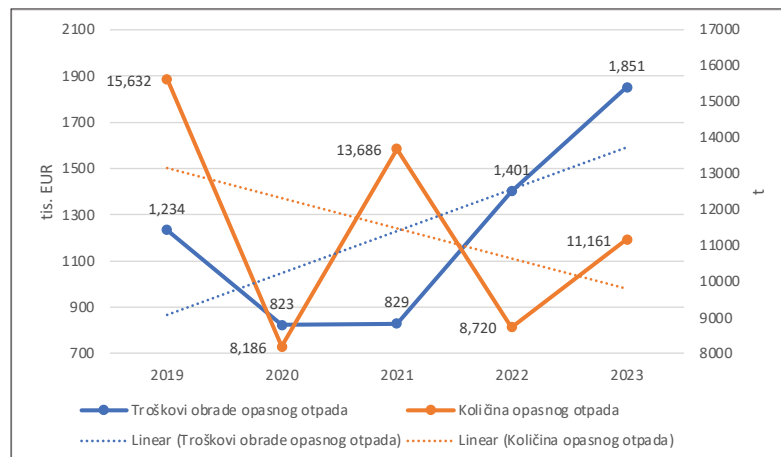
4. Rezultati i rasprava

Rezultati analize gospodarenja opasnim otpadom INA-e na proceduralnoj razini slični su onima na strateškoj. Internim dokumentom „Gospodarenje otpadom u društvima INA Grupe“ osigurava se

usklađenost internih dokumenata i definiranja internih zahtjeva s regulatornim okvirom područja gospodarenja otpadom te se određuje i formalizira sustav gospodarenja otpadom (INA, 2024). Uporabom aplikacije „Gospodarenje otpadom“ za sistematizaciju dokumentacije vezane uz interno upravljanje otpadom od 2019. godine i implementacijom novog IT rješenja za podizanje kvalitete kontrole nad svim vrstama otpada u 2023. (INA, 2024) potvrđuje se prisustvo dobro definiranih procedura upravljanja opasnim otpadom i određen stupanj interne inovativnosti aspekata korporativne ekološke odgovornosti. Tako je dokazana razvijenost koncepcije održivosti u organizaciji i sposobnost redukcije rizika povezanih s opasnim otpadom.

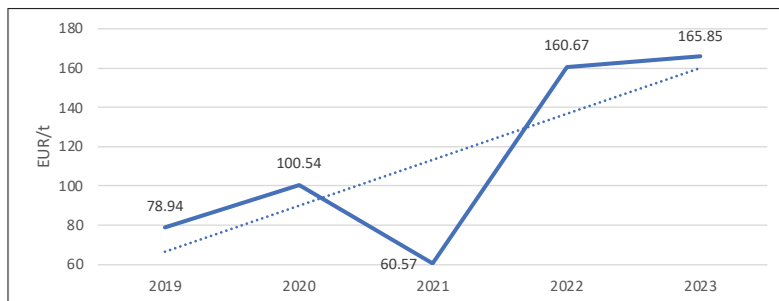
Suprotno razvijenom upravljanju opasnim otpadom strateške i proceduralne razine, kvantitativnom analizom utvrđeni su trendovi koji upućuju na operativne neefikasnosti gospodarenja opasnim otpadom. U analiziranom razdoblju od 2019. do 2023. ukupni godišnji troškovi obrade opasnog otpada porasli su s 1,2 na 1,9 milijuna eura, a istovremeno je količina proizvedenog opasnog otpada varirala u ovisnosti o periodičkim poslovnim

Grafikon 1. Troškovi obrade i količina opasnog otpada INA-e (2019. – 2023.)



Izvor: izrada autora prema godišnjim izvješćima INA-e (2022, 2023, 2024).

Grafikon 2. Jedinični troškovi obrade opasnog otpada INA-e (2019. – 2023.)



Izvor: izračun i izrada autora prema godišnjim izvješćima INA-e (2022, 2023, 2024).

procesima i specifičnim događajima u poslovanju. Posljednji takav događaj bio je upravo 2023., kada je značajna količina opasnog otpada nastala zbog sanacije magistralnog naftovoda u Istraživanju i proizvodnji nafte i plina (INA, 2024). Ipak, količina generiranog opasnog otpada u 2019. iznosila je 16 tisuća tona i 11 tisuća tona u 2023., stoga je prisutan trend pada nastanka opasnog otpada u poslovanju INA-e. Opisane promjene i trendovi prikazani su na Grafikonu 1.

Prethodno opisani porast apsolutnih troškova obrade opasnog otpada u petogodišnjem razdoblju iznosi 50%, dok je zabilježen još veći rast jediničnih

troškova obrade opasnog otpada. Tako su se jedinični troškovi povećali za 110%, odnosno sa 78,94 eura po toni u 2019. na 165,85 eura po toni u 2023., a isto je vidljivo na grafikonu 2. Ova promjena nije objašnjena niti interpretirana u godišnjim izvješćima INA-e, ali se ističu dva moguća objašnjenja. Prvo su globalno rastući logistički troškovi i troškovi lanca nabave u analiziranom razdoblju, pogotovo kada se uzme u obzir da INA predaje sav opasni otpad „ugovorenim ovlaštenim tvrtkama za gospodarenje otpadom koje se odabiru kroz postupak nabave“ (INA, 2024:129). INA je zato izložena prebacivanju rastućih troškova od strane

Bočkaj, L., Bašić, M.

Upravljanje opasnim otpadom u naftnoj industriji: primjer INA d.d.

Tablica 1. Korelacija stope nezaposlenosti i razine obrazovanja u Hrvatskoj i EU za razdoblje od 2013. do 2022. godine

OTPAD NAMIJENJEN OPORABI OTPADA	Vlastita lokacija (t)	Izvan vlastite lokacije (t)	Ukupno (t)
Opasni otpad			
Priprema za ponovnu upotrebu	839.12	71.03	910.15
Recikliranje	0.03	221.62	221.62
Drugi postupci oporabe	0	484.22	484.22
Ukupno			1616.02
OTPAD NAMIJENJEN JEDNOM OD POSTUPAKA ZBRINJAVANJA OTPADA	Vlastita lokacija (t)	Izvan vlastite lokacije (t)	Ukupno (t)
Opasni otpad			
Spaljivanje (s povratom energije)	0	107.19	107.19
Spaljivanje (bez povrata energije)	0	177.31	177.31
Odlaganje otpada	0	426.42	426.42
Ostali postupci zbrinjavanja	0	883.87	883.87
Ukupno			9544.79

Izvor: preuzeto iz INA (2024). Godišnje izvješće 2023. Dostupno na: <https://www.ina.hr/investitori/financijska-izvjesca/godisnji-izvjestaji/?godina=2023> (30.10.2024.).

tvrtki za gospodarenje otpadom, odnosno porastu cijena usluga zbrinjavanja opasnog otpada. Drugo moguće objašnjenje je mogućnost rasta jediničnih troškova zbog usklađivanja poslovanja s dopunama Zakona o održivom gospodarenju otpadom iz 2019., kojima su propisani stroži zahtjevi za rukovanje opasnim otpadom i veće kazne za nepoštivanje Zakona. Međutim, prethodna objašnjenja se ne mogu potvrditi podacima dostupnim u godišnjim izvješćima.

Uz dokumentirane financijske poteškoće gospodarenja opasnog otpada, analizirane su i metode zbrinjavanja opasnog otpada INA-e radi dopune opisa operativne razine upravljanja opasnim otpadom. 2019. godine je 34% opasnog otpada bilo namijenjeno postupcima oporabe, a 2023. je ta brojka značajno niža; samo 14,5% opasnog otpada bilo je usmjereno na uporabu resursa. Ostali opasni otpad zbrinut je odlaganjem, spaljivanjem i ostalim postupcima, a detaljna raščlamba metoda zbrinjavanja opasnog otpada INA-e prezentirana je u Tablici 1.

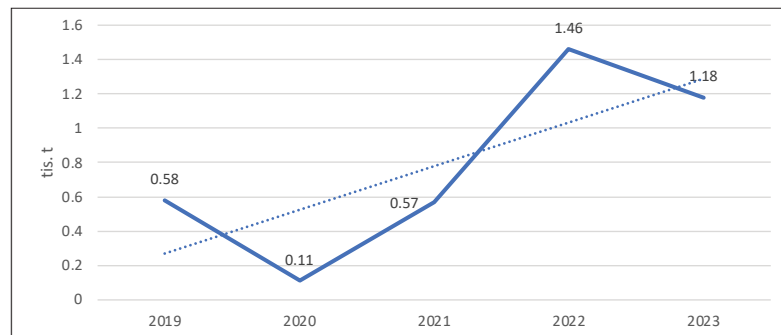
Sve metode zbrinjavanja opasnog otpada, osim pripreme za ponovnu upotrebu, provode se gotovo isključivo izvan vlastite lokacije. Ipak, najveći udio zbrinutog opasnog otpada sadržan je upravo u pripremi za ponovnu upotrebu i primarno na vlastitoj lokaciji. Drugi i treći najveći udio u zbrinutom opasnom otpadu imaju odlaganje i spaljivanje, a obje metode su u suvremenoj literaturi istaknute kao općenito nepoželjne zbog

većeg zagađenja okoliša i povezanog potencijala za sukob s interesno-utjecajnim skupinama. Stoga je definirano još jedno područje, osim troškovnog, operativne razine upravljanja opasnim otpadom za koje INA može značajno profitirati od unaprijediti procesa. Smanjenje količine opasnog otpada usmjerenog na odlaganje rezultiralo bi osiguranjem dugoročne suglasnosti za zaoštravajućom regulativom i održavanjem pozitivne reputacije, koja može biti izvor konkurentske prednosti.

Iskorištenje punog potencijala svih uočenih snaga upravljanja opasnim otpadom na strateškoj i proceduralnoj razini, u obliku koncepcije koja nadilazi regulatorni minimum i ima potencijal postanka konkurentske prednosti, ograničeno je opisanim operativnim negativnim trendovima. Primarno je ugroženo kratkoročno kreiranje vrijednosti zbog eksponencijalno rastućih apsolutnih i jediničnih troškova zbrinjavanja opasnog otpada pa se ističe eksternalizacija kao tipično rješenje za kratkoročno smanjenje troškova. Ipak, opasni otpad u INA-i se već predaje ugovorenim ovlaštenim tvrtkama za gospodarenje otpadom te je većina opasnog otpada zbrinuta izvan lokacije. Navedeno navodi na razmatranje alternativnih mogućnosti eksternalizacije, a jedna od opcija je izvoz opasnog otpada. U proteklom petogodišnjem razdoblju količina izvezenog otpada INA-e je porasla, čime je stvorena podloga za analizu isplativosti izvoza opasnog otpada.

Strategije zbrinjavanja opasnog otpada mogu

Grafikon 3. Izvezeni otpad INA-e (u tisućama tona)



Izvor: izrada autora prema godišnjim izvješćima INA-e (2022, 2023, 2024).

varirati između potpune internalizacije i eksternalizacije te svih kombinacija između dva ekstrema. Fokusom na internalizaciju aktivnosti postigla bi se veća kontrola nad opasnim otpadom te viši stupanj iskorištenosti postojećih internih procesa i tehnologija te teoretski povećanom kontrolom smanjila rizičnost i poboljšala javna percepcija. Ipak, jedan od temeljnih ciljeva postojeće strategije je redukcija opasnog otpada u izvoru. Istovremeno ostvarenje tog cilja i fokusa na internalizaciju aktivnosti, popraćen nužnim dodatnim investicijama u kapacitete za zbrinjavanje opasnog otpada, dovelo bi do dugoročno slabe iskorištenosti istih kapaciteta i posljedičnih većih jediničnih troškova zbrinjavanja. S druge strane je izvoz opasnog otpada kao oblik eksternalizacije regulatorno ograničen na područje Europske unije i OECD-a. Sektor zbrinjavanja otpada u Europskoj uniji okarakteriziran je prisustvom multinacionalnih korporacija za zbrinjavanje otpada, primarno u Francuskoj i Njemačkoj. Prednost mogućeg partnerstva s takvim tvrtkama proizlazi iz njihove specijalizacije; posjedovanje kapaciteta i naprednih tehnologija omogućuje relativno efikasnije i troškovno prihvatljivije zbrinjavanje opasnog otpada, uz potencijalno smanjenje udjela opasnog otpada usmjerenog na odlaganje, što bi pozitivno utjecalo na INA-inu reputaciju. Također, veličina i reputacija tih poduzeća omogućila bi parcijalnu disperziju ekološkog rizika kroz 2 mehanizma. Prvi je manja vjerojatnost nastupanja nezgoda s opasnim otpadom zbog specijalizacije procesa zbrinjavanja, a drugi je svojevrsna mogućnost prebacivanja odgovornosti s INA-e na ista poduzeća, a ta mogućnost proizlazi iz statusa tržišnih lidera kompanija za zbrinjavanje otpada. Dodatan argument je i u specifičnosti INA-inih procedura, odnosno u definiranom procesu nabave pri kojem INA zahtijeva dostavu podataka o načinu uporabe preuzetog opasnog otpada (INA, 2024), a takva poduzeća bi svakako mogla ispuniti taj zahtjev, pri čemu bi došlo do oblika eksternalizacije bez tipično povezanog gubitka kontrole nad procesom. Konačno, u scenariju sklapanja partnerstva za zbrinjavanje opasnog otpada ulaskom cijele MOL Grupe i INA-e kao članice u pregovore s kompanijom za zbrinjavanje otpada značajno bi se povećala pregovaračka moć. Navedeno bi omogućilo ostvarenje boljih uvjeta u obliku povoljnije cijene

usluga zbrinjavanja opasnog otpada ili povoljnijih uvjeta plaćanja jer su na iste spremne pristati veće kompanije u industriji pod uvjetom pregovora sa značajnim kupcima. Pritom je moguć izbor između dugoročnih i kratkoročnih koristi; ugovaranjem relativno nižih cijena došlo bi do dugoročnih ušteda, a ugovaranjem usluga sa standardno odgođenom obvezom plaćanja optimiziraju se kratkoročni novčani tokovi izdataka i pozitivno utječe na obrtni kapital. Druga opcija ne bi bila izvediva u slučaju pružatelja usluga iz Francuske zbog zakonskih ograničenja odgoda plaćanja pa je vjerojatnija destinacija partnera Njemačka.

U konačnici je moguće zaključiti da svi prezentirani pristupi imaju vlastite koristi i nedostatke, a konačni izbor ovisi o preferencijama uprave, strategiji razvoja i nizu javno nedostupnih informacija kojima se može produbiti ova analiza i procijeniti isplativost svakog scenarija.

Smanjenje ljudskog utjecaja na okoliš ključno je za održivi razvoj, budući da rast proizvodnje i potrošnje iscrpljuje resurse i povećava količinu otpada (Zhang et al., 2022). Europska unija, kroz Zeleni plan i politiku kružnog gospodarstva, promiče holističke pristupe upravljanju otpadom i održivom korištenju resursa, u suradnji s raznim dionicima i pod utjecajem politike, tehnologije i javnosti (Ajwani-Ramchandani et al., 2021; Sharma et al., 2021). Unatoč sve većem usmjerenju prema održivim izvorima energije, proizvodnja nafte i derivata i dalje raste, stvarajući nove vrste otpada s visokim razinama toksičnih tvari (Pöllumaa et al., 2001). Upravljanje opasnim otpadom temelji se na hijerarhijskom pristupu, u kojem politika i infrastruktura za gospodarenje otpadom postavljaju okvire, dok nositelji upravljanja prilagođavaju svoje strategije smanjenja otpada u skladu s raspoloživim resursima (Saeidi-Mobarakeh et al., 2020). Održive korporativne strategije povezuju ekološku, ekonomsku i društvenu dimenziju, čime poduzeća stvaraju konkurentne prednosti kroz optimizaciju procesa i društveno odgovorno poslovanje (Camilleri, 2017). Ova praksa uključuje smanjenje troškova, povećanje efikasnosti i jačanje ugleda, što dugoročno pozitivno utječe na vrijednost poduzeća i bogatstvo dioničara (Henisz et al., 2019).

Bočkaj, L., Bašić, M.

Upravljanje opasnim otpadom u naftnoj industriji: primjer INA d.d.

5. Zaključak

Ovaj rad analizira postojeće prakse upravljanja opasnim otpadom u hrvatskoj naftnoj industriji, s fokusom na INA d.d., dajući pregled trenutnih praksi, strategija i izazova ovog područja korporativnog upravljanja. Utvrđena je prisutnost razvijene koncepcije održivosti u upravljanju opasnim otpadom na strateškoj razini, uz jasno definirane izazove operativne razine u obliku rastućih troškova zbrinjavanja opasnog otpada i padajućeg udjela uporabe resursa iz otpada. Razmotrene su opcije eksternalizacije i internalizacije aktivnosti zbrinjavanja otpada s ciljem definiranja prednosti i nedostataka istih te poticanja na definiranje rješenja koje spaja ostvarenje planiranih ciljeva održivosti s usporavanjem zabilježene ekspanzije rasta jediničnih troškova zbrinjavanja opasnog otpada. Objasnjena je mogućnost izvoza opasnog otpada kao inačice eksternalizacije aktivnosti zbrinjavanja istog te je razvijen scenarij u kojem je moguća redukcija troškova bez gubitka kontrole nad aktivnostima zbrinjavanja i negativnog utjecaja na reputaciju poduzeća. Konačni rezultati nisu jednoznačni, nego prikazane opcije pružaju okvir

za daljnji razvoj i analizu scenarija upravljanja opasnim otpadom INA-e. Buduća istraživanja trebala bi uključiti više poduzeća ili poduzeća iz više zemalja kako bi se dobio obuhvatniji pregled korporativnih praksi i mogućih zakonitosti koje proizlaze iz sličnih djelovanja. Također, zanimljiva bi bila longitudinalna analiza postojećih praksi primjenom etnografskog istraživanja. Navedeno predstavlja i ograničenja ovog rada. S praktične strane ovim radom se omogućuje uvid u korporativne prakse najvećeg poduzeća naftne industrije u Republici Hrvatskoj, što se posebice odnosi na korporativne prakse usmjerene ka održivosti, odnosno ka metodama zbrinjavanja opasnog otpada. Radom se pruža okvir za usporedbu ovog sa sličnim poduzećima i pokazuje smjer kojim se rukovodi današnja korporativne praksa. Teorijske implikacije rada uključuju pregled literature iz područja upravljanja opasnim otpadom s aspekta poduzeća generatora opasnog otpada. Radom se osvrće na postojeću literaturu iz domene održivosti te potvrđuje njen značaj na praktičnom primjeru velikog poduzeća iz Republike Hrvatske.

Literatura

- Ajwani-Ramchandani, R., Figueira, S., de Oliveira, R. T., Jha, S., Ramchandani, A., & Schuricht, L. (2021). Towards a circular economy for packaging waste by using new technologies: The case of large multinationals in emerging economies. *Journal of Cleaner Production*, 281, 125139. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125139>
- Artiach, T., Lee, D., Nelson, D., & Walker, J. (2010). The determinants of corporate sustainability performance. *Accounting & Finance*, 50(1), 31-51. <https://doi.org/10.1111/j.1467-629X.2009.00315.x>
- Baumgartner, R. J., & Ebner, D. (2010). Corporate sustainability strategies: sustainability profiles and maturity levels. *Sustainable development*, 18(2), 76-89. <https://doi.org/10.1002/sd.447>
- Becchetti, L., Ciciretti, R., Hasan, I., & Kobeissi, N. (2012). Corporate social responsibility and shareholder's value. *Journal of Business Research*, 65(11), 1628-1635. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.10.022>
- Cai, L., Cui, J., & Jo, H. (2016). Corporate environmental responsibility and firm risk. *Journal of Business Ethics*, 139, 563-594. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2630-4>
- Camilleri, M. A. (2017). Corporate sustainability and responsibility: creating value for business, society and the environment. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 2(1), 59-74. <https://doi.org/10.1186/s41180-017-0016-5>

EUR-Lex (2024). Hazardous waste [online]. Preuzeto s: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/glossary/hazardous-waste.html> (1. listopada 2024.).

Fakoya, M. B. (2020). Investment in hazardous solid waste reduction and financial performance of selected companies listed in the Johannesburg Stock Exchange Socially Responsible Investment Indeks. *Sustainable Production and Consumption*, 23, 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.03.007>

Fotova Čiković, K., & Glavica, K. (2023). Utjecaj tehnoloških inovacija na suvremeni strategijski menadžment. *Notitia - časopis za ekonomske, poslovne i društvene teme*, 9(1), 11-21. <https://doi.org/10.32676/n.9.1.2>

Fučkan, Đ. & Sabo, A. (2013). *Planiranje poslovnih dometa*. Zagreb: Hum naklada.

Godfrey, P. C., Merrill, C. B., & Hansen, J. M. (2009). The relationship between corporate social responsibility and shareholder value: An empirical test of the risk management hypothesis. *Strategic management journal*, 30(4), 425-445. <https://doi.org/10.1002/smj.750>

Henisz, W., Koller, T., & Nuttall, R. (2019). Five ways that ESG creates value. *McKinsey Quarterly*, 4, 1-12.

Hockerts, K. (2015). A cognitive perspective on the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 24(2), 102-122. <https://doi.org/10.1002/bse.1813>

INA (2022). *Godišnje izvješće 2021*. Preuzeto s: <https://www.ina.hr/investitori/financijska-izvjesca/godisnji-izvjestaji/?godina=2021> (30.10.2024.).

INA (2023). *Godišnje izvješće 2022*. Preuzeto s: <https://www.ina.hr/investitori/financijska-izvjesca/godisnji-izvjestaji/?godina=2022> (30.10.2024.).

INA (2024). *Godišnje izvješće 2023*. Preuzeto s: <https://www.ina.hr/investitori/financijska-izvjesca/godisnji-izvjestaji/?godina=2023> (30.10.2024.).

Kanwal, Q., Zeng, X., & Li, J. (2022). Drivers-pressures-state-impact-response framework of hazardous waste management in China. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 52(16), 2930-2961. <https://doi.org/10.1080/10643389.2021.1902225>

Lo, S. F., & Sheu, H. J. (2007). Is corporate sustainability a value-increasing strategy for business?. *Corporate Governance: An International Review*, 15(2), 345-358. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8683.2007.00565.x>

Masoumi, A., & Yengejeh, R. J. (2020). Study of chemical wastes in the Iranian petroleum industry and feasibility of hazardous waste disposal. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 18(2), 1037-1044. [10.1007/s40201-020-00525-5](https://doi.org/10.1007/s40201-020-00525-5)

Massari, M., & Monzini, P. (2004). Dirty businesses in Italy: A case-study of illegal trafficking in hazardous waste. *Global crime*, 6(3-4), 285-304. <https://doi.org/10.1080/17440570500273416>

Miloš Sprčić, D. & Jakirlić, L. (2017). Upravljanje reputacijskim rizikom korištenjem modela integriranog upravljanja rizicima. *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 15(2), 127-145. <https://doi.org/10.22598/zefzg.2017.2.127>

Miloš Sprčić, D., Puškar, J., & Zec, I. (2019). *Primjena modela integriranog upravljanja rizicima: Zbirka poslovnih slučajeva*. Zagreb: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Montiel, I., & Delgado-Ceballos, J. (2014). Defining and measuring corporate sustainability: Are we there yet?. *Organization & Environment*, 27(2), 113-139. <https://doi.org/10.1177/1086026614526413>

Pöllumaa, L., Maloveryan, A., Trapido, M., Sillak, H., & Kahru, A. (2001). Study of the environmental hazard caused by the oil shale industry solid waste. *Alternatives to Laboratory Animals*, 29(3), 259-267. <https://doi.org/10.1177/026119290102900317>

Romero-Hernández, O., & Romero, S. (2018). Maximizing the value of waste: From waste management to the circular economy. *Thunderbird International Business Review*, 60(5), 757-764. <https://doi.org/10.1002/tie.21968>

Bočkaj, L., Bašić, M.

Upravljanje opasnim otpadom u naftnoj industriji: primjer INA d.d.

- Rosenfeld, P. E., & Feng, L. (2011). *Risks of hazardous wastes*. Norwich: William Andrew
- Saeidi-Mobarakeh, Z., Tavakkoli-Moghaddam, R., Navabakhsh, M., & Amoozad-Khalili, H. (2020). A bi-level and robust optimization-based framework for a hazardous waste management problem: A real-world application. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119830. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119830>
- Salzmann, O., Ionescu-Somers, A., & Steger, U. (2005). The business case for corporate sustainability: literature review and research options. *European management journal*, 23(1), 27-36. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.12.007>
- Schniederjans, M. J., Schniederjans, A. M., & Schniederjans, D. G. (2015). *Outsourcing and insourcing in an international context*. New York: Routledge.
- Schoeman, Y., Oberholster, P., & Somerset, V. (2020). Value stream mapping as a supporting management tool to identify the flow of industrial waste: A case study. *Sustainability*, 13(1), 91. <https://doi.org/10.3390/su13010091>
- Sharma, H. B., Vanapalli, K. R., Samal, B., Cheela, V. S., Dubey, B. K., & Bhattacharya, J. (2021). Circular economy approach in solid waste management system to achieve UN-SDGs: Solutions for post-COVID recovery. *Science of the Total Environment*, 800, 149605. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149605>
- Sopta Čorić, M., Ivanović, S., & Mioković, M. (2022). Upravljačke odluke u svrhu investicijskog odlučivanja. *Notitia - časopis za ekonomske, poslovne i društvene teme*, 8(1), 65-84. <https://doi.org/10.32676/n.8.1.5>
- Triantafyllou, M. K., & Cherrett, T. J. (2010). The logistics of managing hazardous waste: a case study analysis in the UK retail sector. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 13(5), 373-394. <https://doi.org/10.1080/13675567.2010.512150>
- Trivedi, K., Marvaniya, K., Dobariya, P., Pathak, K. C., Patel, K., Sutariya, B., Sharma, A., & Kushwaha, S. (2024). Assessment and characterization of solid and hazardous waste from inorganic chemical industry: Potential for energy recovery and environmental sustainability. *Journal of Environmental Management*, 367, 122036. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122036>
- Wang, J., Shih, Y., Wang, P. Y., Yu, Y. H., Su, J. F., & Huang, C. P. (2019). Hazardous waste treatment technologies. *Water environment research*, 91(10), 1177-1198. <https://doi.org/10.1002/wer.1213>
- Watson, M. (2009). Governing the Shift to Sustainable Waste Management. U: *International Encyclopedia of Human Geography*. (online) Preuzeto s: <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/waste-management> (10. rujna 2024.).
- Zhang, Z., Malik, M. Z., Khan, A., Ali, N., Malik, S., & Bilal, M. (2022). Environmental impacts of hazardous waste, and management strategies to reconcile circular economy and eco-sustainability. *Science of the total Environment*, 807, 150856. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150856>
- Zorpas, A. A. (2020). Strategy development in the framework of waste management. *Science of the total environment*, 716, 137088. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137088>
- Zumente, I., & Bistрова, J. (2021). ESG importance for long-term shareholder value creation: Literature vs. Practice. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 127. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020127>