Primjena i potencijal menadžerskog računovodstva okoliša

Boban, Jelena

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:630228

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

REFST - Repository of Economics faculty in Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

EKONOMSKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

PRIMJENA I POTENCIJAL MENADŽERSKOG RAČUNOVODSTVA OKOLIŠA

Mentorica:

Doc. dr. sc. Rogošić Andrijana

Studentica:

Jelena Boban, univ. bacc. oec

Broj indeksa:

2122120

Split, rujan 2015.

SADRŽAJ:

1. UVOD 1
1.1. Problem istraživanja 1
1.2. Predmet istraživanja 3
1.3. Istraživačka pitanja 3
1.4. Ciljevi istraživanja 5
1.5. Metode istraživanja 5
1.6. Doprinos istraživanja 6
1.7. Sadržaj diplomskog rada 6
2. TEORIJSKI ASPEKTI MENADŽERSKOG RAČUNOVODSTVAOKOLIŠA 8
2.1. Pojam menadžerskog računovodstva okoliša 8
2.2. Pregled istraživanja o menadžerskom računovodstvu okoliša 11
2.3. Kategorizacija troškova okoliša 15
2.4. Preporuke kod uvođenja menadžerskog računovodstva okoliša 30
3. POVEZANOST UTJECAJA NA OKOLIŠ I USPJEŠNOSTI PODUZEĆA 33
3.1. Zakonodavni okvir i nacionalna strategija zaštite okoliša 33
3.2. Pojam eko-efikasnosti 35
3.3. Menadžersko računovodstvo okoliša i eko-efikasnost 37
4. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE POTENCIJALA MENADŽERSKOG RAČUNOVODSTVA OKOLIŠA 38
4.1. Metodološki aspekti istraživanja 38
4.2. Analiza rezultata empirijskog istraživanja 50
5. ZAKLJUČAK 57
Sažetak 58
Ključne riječi 58
Summary 58
Key words 58
Popis literature 59
Popis tablica 61
Popis slika 61

1. UVOD

1.1. Problem istraživanja

U današnjem okruženju uspješna poduzeća više ne posluju isključivo u cilju stvaranja profita. Takav način razmišljanja i poslovanja odavno je zastario. Danas se osim stvaranja profita jednaku važnost daje i socijalnoj odgovornosti poduzeća. Pomak u načinu razmišljanja se dogodio u trenutku kada se shvatilo da društvo i društvene vrijednosti uvelike utječu na poslovanje poduzeća pa tako „Organizacije svoje poslovanje mogu nastaviti samo ako društvo u kojem posluju percipira da je sustav vrijednosti organizacije usklađen sa sustavom vrijednosti društva.“[1] S obzirom na pomak koji se dogodio u načinu razmišljanja i na prilagođavanje organizacija novonastaloj situaciji, potreba prilagodbe javlja se i u izvještavanju poduzeća prema svim korisnicima njihovih informacija.

Uzimanje u obzir komponente okoliša u izvještavanje poduzeća, bilo ono obvezno ili dragovoljno, financijsko ili nefinancijsko, interno ili eksterno, dugi niz godina je predmet rasprava i istraživanja. Razlog tome je nemogućnost pronalaska takvog sustava koji jasno definira koje troškove uključiti u troškove okoliša, kako ih klasificirati, kako ih izmjeriti, kako ih dodjeljivati pojedinim proizvodima ili procesima, tretirati ih kao interne ili eksterne informacije. Ti i mnogi drugi problemi razlog su dugogodišnje rasprave, ali još uvijek ne pronalaska jedinstvenog rješenja. Ipak, jedan koncept se ističe kao zasad najbolje rješenje, a to je sustav Menadžerskog računovodstva okoliša (MRO).

„MRO je definiran kao proces identifikacije, prikupljanja, procjene, analize, internog izvještavanja i uporabe informacija o materijalima i energiji, troškovima okoliša, kao i drugih podataka vezanih uz donošenje odluka sve u cilju donošenja takvih odluka koje pridonose zaštiti okoliša.“[2]

Na svjetskoj razini postoje mnoga istraživanja vezana za MRO, te je kao tema prisutno već dugi niz godina. U Hrvatskoj je pojam MRO-a još uvijek nepoznat, odnosno samo se autorica Peršić bavi pojmom „Zeleno računovodstvo“ što nije u potpunosti jednak pojam.

MRO se više koncentrira na podršku u odlučivanju, alat je internog računovodstva u smislu kontrole, stvoren da bi uzimajući u obzir informacije o svim, pa čak i onim skrivenim troškovima, koristima i uštedama, o čemu će biti riječi kasnije, dao podlogu za najracionalnije

[1] Jones, M.J., (2010), *Accounting for the environment: Towards a theoretical perspective for environmental accounting and reporting*, Accounting Forum 34 str. 127.

[2] Vasile, E., Man M., (2012), *Current dimension of environmental management accounting*, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 62, str. 566

donošenje odluka. Zeleno računovodstvo više je koncentrirano na poštivanje postojećih nametnutih propisa i standarda, svijesti o zaštiti okoliša, što kod primjene MRO-a dolazi samo od sebe ukoliko poduzeće spozna koliko su okolišno prihvatljivija rješenja na kraju ušteda za poduzeće, a ne dodatni trošak.

Upravo zbog nepoznavanja i nerazumijevanja važnosti teme, u Hrvatskoj danas postoji samo nekoliko poduzeća koja vode evidenciju o troškovima okoliša što nije dovoljno da bi se u potpunosti razumjela komponenta okoliša u sustavu MRO.

MRO se sastoji od financijske, ali i od fizičke komponente pa tako definicija UN DSD (*United Nations Division for Sustainable Development*) definira MRO kao „identificiranje, prikupljanje i analiza dviju vrsta informacija za potrebe internog donošenja odluka:

- Fizičke informacije o uporabi, tijeku i finalnom odlaganju energije, vode i materijala (uključujući otpad) i
- Novčane informacije o troškovima okoliša, koristima i uštedama“[3]

Jedna od glavnih paradigmi MRO-a je eko-efikasnost. „Eko-efikasnost zagovara mogućnost povećanja produktivnosti i smanjenja troškova uz istovremeno smanjenje negativnih učinaka na okoliš.“[4]

U svijetu postoje mnogi primjeri uspješnosti primjene MRO-a kao sustava u poduzećima, kada se razumije da MRO treba integrirati u postojeći sustav menadžerskog računovodstva, a ne ga formirati kao zaseban sustav. Jedino je na taj način moguće profitirati i pretvoriti MRO u konkurentsku prednost. Osnovno nerazumijevanje i počiva na tome da se na MRO gleda kao na dodatni trošak, a ne shvaća se da „Korištenje MRO-a znači biti bolji, raditi bolje i sveobuhvatnije menadžersko računovodstvo, noseći šešir okoliša koji otvara oči i pomaže u otkrivanju skrivenih troškova.“[5]

Zbog postojeće deficitarnosti u istraživanju ove teme u Hrvatskoj problem istraživanja je **utvrditi najvažnija obilježja primjene koncepta MRO i utvrditi potencijal MRO-a u praksi na primjeru djelatnosti proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda.**

[3] Hazardous Waste Consultant,(2005), *New Guidance Available on Environmental Management Accounting*, Technical Resources Volume 23, Issue 3, str.1.8

[4] Burnett, R.D., Hansen, D.R., (2008), *Eco-efficiency: Defining a role for environmental cost management, Accounting*, Organizations and Society 33, str. 552.

[5] Jasch, C., (2003),*The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs*, Journal of Cleaner Production, 11, str.670

1.2. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je utvrđivanje budućeg potencijala sustava MRO u djelatnosti proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda, točnije, proizvodnji cementa, betona i mineralnih agregata koristeći informacije prikupljene intervjuiranjem dvaju poduzeća koja se u Hrvatskoj bave ovom djelatnošću. Prvo je Holcim Hrvatska kao jedno od prvih hrvatskih poduzeća koje je uvelo evidenciju troškova okoliša i jedno od prvih koji su stekli certifikat ISO 14001:2004. Holcim Hrvatska jedan je od rijetkih pozitivnih primjera na mnogim područjima poslovanja u Hrvatskoj, posebno u inzistiranju na održivom poslovanju. Drugo poduzeće izrazilo je želju da mu se ime ne spominje.

„ISO 14001:2004 je norma koja propisuje zahtjeve za menadžerske sustave okoliša da bi omogućila organizacijama razvoj i implementaciju politike i ciljeva koji uzimaju u obzir zakonske ali i druge zahtjeve na koje se organizacija obvezala, i informacije o značajnim okolišnim aspektima. To se odnosi na one okolišne aspekte koje organizacija identificira kao one koje može kontrolirati i na koje može utjecati. Norma ne iskazuje sama pojedinačne kriterije učinka na okoliš.“[6]

Cilj je ukazati koji su to sve mogući troškovi za navedenu djelatnost uzimajući u obzir navedenu temu, odnosno uzimajući u obzir troškove okoliša. Činjenica da poduzeća s kojima se razgovaralo imaju integriran ISO 14001:2004 u svoje poslovanje, pretpostavka je da će finalna simulacija troškova biti približno točna onoj u tim poduzećima.

1.3. Istraživačka pitanja

Dosadašnja istraživanja definiraju koje informacije trebaju biti uključene u sustav MRO. Tako je definiran jedan od okvira koji razlikuje 16 različitih situacija kod donošenja odluka koji klasificira alate koji se koriste u tim situacijama na primjeru vijetnamskog proizvođača piva Sai Gon Beer.[7] Tu je i inicijativa korejske Vlade koje preporuča postupno uvođenje MRO u poduzeće, ali s naglaskom na uvođenje u postojeći korporativni sustav, a ne formiranje

[6] http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=31807 (21.2.2015.)

[7] Schaltegger, S., Viere, T., Zvezdov, D., (2012), *Tapping environmental accounting potentials of beer brewing Information needs for successful cleaner production*, Journal of Cleaner Production, 29-30, str. 2

odvojenog MRO sustava.[8] Autorice Vasile i Man u svom radu navode glavne koristi od MRO i definiraju dvije grupe stručnjaka koje moraju surađivati da bi MRO donosio potpune koristi[9], dok autorica Jasch naglašava da je glavni problem uspješnosti MRO upravo nedostatak interne komunikacije između ove dvije grupe stručnjaka.[10]

Drugim riječima naglasak se stavlja na sve ono što su inozemna istraživanja sintetizirala kao glavna obilježja ove teme samo što će se pitanja sada postaviti dvama hrvatskim poduzećima i na taj način donijeti zaključak o podudarnosti i nepodudarnosti sa zaključcima već provedenih istraživanja te finalno izraditi simulacija troškova za djelatnost kojoj pripadaju poduzeća.
Nakon definiranog problema i predmeta istraživanja mogu se definirati sljedeća istraživačka pitanja:

- Koje metode se u poduzećima koriste za procjenu troškova okoliša?
- Je li razvijen sustav za praćenje troškova okoliša i koliko je sveobuhvatan?
- Vodi li se osim troškova okoliša i evidencija o materijalnim podacima uporabe, tijeka i finalne potrošnje energije, vode i materijala (uključujući otpad)?
- Vodi li se osim evidencije troškova okoliša računa i o mogućim uštedama i koristima koje mogu proizaći iz aktivnosti vezanih uz okoliš?
- Koriste li se informacije o troškovima okoliša u procesu donošenja odluka na svim razinama i pod kojim uvjetima?
- Je li komponenta okoliša uvedena u poslovanje promatrana od strane menadžmenta kao još jedan trošak, ili kao prilika za uštede, stvaranje novih prilika i konkurentske prednosti na tržištu?
- Koji su razlozi uvođenja evidencije troškova okoliša u poduzeća?
- Postoje li zahtjev od strane poduzeća prema njihovim dobavljačima po pitanju implementacije standarda ISO 14001?

[8] Lee, K., (2011), *Motivations, Barriers, and Incentives for Adopting Environmental Management (Cost) Accounting and Related Guidelines: a Study of the Republic of Korea, Corporate Social Responsibility and Environmental Management,*18, str. 47

[9] Vasile, E., Man M., (2012), *Current dimension of environmental management accounting,* Procedia - Social and Behavioral Sciences, 62, str. 567 i 569

[10] Jasch, C., (2003), *The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental cost,* Journal of Cleaner Production, 11, str. 669

1.4. Ciljevi istraživanja

Ciljevi istraživanja proizlaze iz definiranog problema i predmeta istraživanja te istraživačkih pitanja, a mogu se podijeliti na teorijske i empirijske.

Teorijski ciljevi su da se iz dosadašnjih istraživanja donese zaključak zašto dolazi do uvođenja MRO-a kao sustava u poslovanje, kakve koristi MRO nosi, a koji su mogući nedostaci i jesu li dovoljni da se od MRO-a odustane.

Teorijski ciljevi omogućuju uvod u određivanje empirijskih ciljeva i detaljnu obradu problematike istraživanja. Empirijski ciljevi su da se na temelju odgovora intervjuiranih poduzeća i informacija kojih su bili spremni podijeliti zbog posebnosti teme, odnosno poslovne tajne, izradi simulacija troškova poduzeća koje se bavi djelatnošću proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda. Tako će se odgovori na istraživačka pitanja sintetizirati i napravit će se što sveobuhvatnija simulacija troškova koji su karakteristični za navedenu djelatnost i na taj način donijeti zaključak o potencijalu menadžerskom računovodstvu okoliša u Hrvatskoj.

1.5. Metode istraživanja

U teorijskom dijelu rada prikupljaju se i analiziraju podaci, te rezultati istraživanja sadržani u znanstvenoj i stručnoj literaturi koja je prikupljena od mentorice, knjižnici Ekonomskog fakulteta u Splitu, online knjižnici Södertörns sveučilišta u Huddinge u Švedskoj, te privatnih izvora podataka.

Teorijski dio rada temelji se većinom na literaturi inozemnih autora, manjim dijelom hrvatskih. Metoda korištene za sistematizaciju i obradu postojeće literature sukladno su metode analize i sinteze, metoda kompilacije, metoda deskripcije. Metodom analize objašnjavaju se zaključci drugih autora, raščlanjivanjem na jednostavnije dijelove dok se sintezom jednostavniji dijelovi spajaju u složenu cjelinu. Metoda kompilacije koristi se za preuzimanje tuđih stavova i zaključaka odnosno tuđih rezultata znanstveno-istraživačkih radova. Metoda deskripcije opisuje pojmove i procese.

Empirijski dio istraživanja provodi se uz pomoć metode studije slučaja. Intervjuirajući osobu najbolje upoznatu s navedenom temom u poduzećima, pokušat će se doći do odgovora na postavljena istraživačka pitanja. Na temelju tih istih informacija izradit će se simulacija troškova karakterističnih za djelatnost kojom se poduzeća bave, s naglaskom na troškove

okoliša, s obzirom da je zbog poslovne tajne teško doći do stvarnih podataka odnosno detaljne analize troškova istih poduzeća.

1.6. Doprinos istraživanja

Iako postoji velik broj istraživanja o računovodstvu okoliša i uspješnosti primjene MRO u mnogim organizacijama još uvijek se nije došlo do jedinstvenog mišljenja je li koncept MRO najbolje rješenje za uključivanje komponente okoliša u redovno poslovanje svake organizacije. Mnoga istraživanja imala su podijeljene rezultate i mišljenja o uspješnosti[11], dok su neki autori u svojim istraživanjima jaki zagovaratelji MRO[12]. U slučaju podijeljenosti mišljenja ona negativna strana uglavnom navodi da je MRO samo dodatni bespotrebni trošak. Važnost ovog istraživanja očituje se u brojnim činjenicama: već spomenuta podijeljenost mišljena, sva dosadašnja istraživanja rađena su u inozemnim organizacijama, dok je u Hrvatskoj MRO još uvijek nepoznat pojam te se evidenciju o troškovima okoliša vodi samo u nekolicini hrvatskih poduzeća. Još jedno istraživanje i njegovi rezultati, bez obzira kakvi oni bili, općenito mogu samo pomoći u donošenju boljih zaključaka o uspješnosti MRO-a kao koncepta i opravdanosti vođenja evidencije o troškovima okoliša, dok je na razini Hrvatske dobar početak za možda daljnja istraživanja i upoznavanje organizacija o trendovima u svijetu.

1.7. Sadržaj diplomskog rada

U prvom dijelu riječ je o problemu istraživanja, predmetu istraživanja, istraživačkim pitanjima, ciljevima istraživanja, metodama istraživanja te doprinosu istraživanja.
U drugom dijelu definirano je što je to MRO, odnosno koje ono mjesto zauzima u poduzeću, koje sve informacije koristi i sažima za potrebe odlučivanja. Slijedi proces oblikovanja i implementacije u poslovanje na primjerima odnosno na temelju raznih istraživanja, koje su koristi od implementacije i koja je važnost MRO-a u procesu donošenja odluka. Nakon toga slijedi dio o samim troškovima okoliša te mogućim kategorizacijama istih, povezanosti

[11] Lee, K., (2011), *Motivations, Barriers, and Incentives for Adopting Environmental Management (Cost) Accounting and Related Guidelines: a Study of the Republic of Korea, Corporate Social Responsibility and Environmental Management,* 18, str. 44 i 45

[12] Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1207

troškova okoliša s LCA (*life cycle assessment)* i LCC-om (l*ife cycle costing*). Na kraju je riječ o preporukama kod uvođenja samog sustava u poslovanje.

U trećem dijelu navest će se zakonodavni okvir i nacionalna strategija zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj te će se obraditi pojam eko-efikasnosti koji je jedna od glavnih paradigmi u sustavu MRO. Objasnit će se povezanost strategije upravljanja okolišem i performansi poduzeća, odnosno kako jedna djeluje na drugu, je li ta veza pozitivna ili negativna.

U četvrtom dijelu rada kroz empirijsko istraživanje i rezultate pokušat će se većina navedenog teoretskog dijela objasniti na primjeru poduzeća u djelatnosti proizvodnje cementa, betona i mineralnih agregata, koji su potencijali poduzeća i moguće koristi koje bi mogli izvući u budućnosti.

Na kraju slijedi zaključak u kojem će se pokušati sintetizirati sve što je objašnjeno kroz teoriju te dobivene rezultate empirijskog dijela rada.

2. TEORIJSKI ASPEKTI MENADŽERSKOG RAČUNOVODSTVAOKOLIŠA

2.1. Pojam menadžerskog računovodstva okoliša

„MRO je definirano kao proces identifikacije, prikupljanja, procjene, analize, internog izvještavanja i uporabe informacija o materijalima i energiji, troškovima okoliša, kao i drugih podataka vezanih uz donošenje odluka sve u cilju donošenja takvih odluka koje pridonose zaštiti okoliša.“[13]

Jedna druga definicija kaže da je MRO „kombinirani pristup koji omogućuje prijenos podataka iz financijskog računovodstva, računovodstva troškova i materijalnog računovodstva radi povećanja efikasnosti korištenja materijala, smanjivanje utjecaja i rizika na okoliš kao i troškova zaštite okoliša. Sastoji se od fizičke i financijske komponente.“[14]

Financijsko računovodstvo je onaj dio računovodstva koji je definiran zakonom, u ovom slučaju Zakonom o računovodstvu, namijenjen je eksternim korisnicima, a informacije su lako usporedive zbog standardiziranosti i harmoniziranosti sustava.

Računovodstvo troškova, odnosno menadžersko računovodstvo nije definirano zakonom, namijenjeno je isključivo internim korisnicima, prvenstveno u svrhu donošenja poslovnih odluka.

Treći dio računovodstva, materijalno, definirano je kao „Najvažniji dio informacijskog sustava o okolišu je materijalno računovodstvo s podacima o fizičkim jedinicama tijeka materijala, vode i energije unutar definiranog sustava. Može se voditi na razini korporacije, ali i direktno pripisivati troškovnim centrima i proizvodnim procesima ili čak pojedinačnim strojevima i proizvodima. Tada postaje posao tehničara, ne toliko računovođa traženje i utvrđivanje potrebnih podataka.“[15]

Objašnjenje fizičke i financijske komponente najbolje se vidi kroz definiciju UN DSD (United Nations Division of Sustainable Development) koji definira MRO kao:

[13] Vasile, E., Man M., (2012),*Current dimension of environmental management accounting,* Procedia – Social and Behavioral Sciences, 62, str.566

[14] Jasch, C., (2003),*The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs*, Journal of Cleaner Production, 11, str.668

[15] Jasch, C., (2003),*The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs*, Journal of Cleaner Production, 11, str.668

„identificiranje, prikupljanje i analiza dviju vrsta informacija za potrebe internog donošenja odluka:

- Fizičke informacije o uporabi, tijeku i finalnom odlaganju energije, vode i materijala (uključujući otpad) i
- Novčane informacije o troškovima okoliša, koristima i uštedama“[16]

U ovom dijelu važno je objasniti i pojam zeleno računovodstvo, kako ga naziva i definira autorica Peršić, što je različit pojam od MRO-a, ali ipak postoji veza među njima.

Definirano je kao onaj je dio suvremenog računovodstva čiji je zadatak osigurati upravljačke informacije za različite hijerarhijske razine menadžmenta okoliša, a u svrhu procjene ekonomskih učinaka primjene relevantnih propisa, standarda, ugovora, protokola i drugih međunarodnih, europskih, nacionalnih i drugih mjera, čiji je zadatak unaprjeđenje i zaštita okoliša te štednja i zamjena neobnovljivih i za okoliš štetnih resursa. Može se promatrati na dvije razine: „razini poslovnog sustava, s ciljem izvješćivanja o utjecaju poslovnih procesa na okoliš, ali i na nacionalnoj razini na kojoj se sažimaju svi pojedinačni utjecaji“[17]

Za potrebe razmatranja teme rada važna je analiza na razini poslovnog sustava. Kao što možemo vidjeti sa slike (Slika 1.) i autorica Peršić uzima u obzir i informacije iz financijskog i menadžerskog računovodstva, što je sličnost s MRO-a, ali za razliku od prethodno navedenih autora ne uzima u obzir informacije iz fizičkog računovodstva gdje se vidi i osnovna razlika pojma „zeleno računovodstvo“ i MRO.

MRO se više koncentrira na podršku u odlučivanju, alat je internog računovodstva u smislu kontrole, stvoren da bi uzimajući u obzir informacije o svim, pa čak i onim skrivenim troškovima, koristima i uštedama, o čemu će biti riječi kasnije, dao podlogu za najracionalnije donošenje odluka. Zeleno računovodstvo više je koncentrirano na poštivanje postojećih nametnutih propisa i standarda, svijesti o zaštiti okoliša, što kod primjene MRO-a dolazi samo od sebe ukoliko poduzeće spozna koliko su okolišno prihvatljivija rješenja na kraju ušteda za poduzeće, a ne dodatni trošak.

[16] Hazardous Waste Consultant, (2005), *New Guidance Available on Environmental Management Accounting*, Technical Resources Volume 23, Issue 3, str.1.8

[17] Peršić. M., (2007), *Zeleno računovodstvo – što je i kome koristi?*, Računovodstvo i financije, 12, str.48

Jasch najbolje opisuje što znači korištenje MRO-a u sljedećoj rečenici: „Korištenje MRO-a znači biti bolji, raditi bolje i sveobuhvatnije menadžersko računovodstvo, noseći šešir okoliša koji otvara oči i pomaže u otkrivanju skrivenih troškova.“[18]

Slika 1. Hijerarhijske razine primjene „zelenog računovodstva“



Izvor: obrada autorice prema: Peršić. M., (2007), *Zeleno računovodstvo – što je i kome koristi?*, Računovodstvo i financije, 12, str.48

Kao što je vidljivo na slici zelenom računovodstvu može se pristupati makroekonomski i mikroekonomski.

Makroekonomski pristup stavlja naglasak na podršku onim pothvatima i poduzećima koja ulažu napore u održivi razvoj svojih poduzeća i zaštitu okoliša kroz izvještavanje o učinjenim naporima tih istih poduzeća. S druge strane, mikroekonomski pristup fokusiran je na samo poduzeće i obuhvaćanje svih troškova okoliša te njihova preraspodjela odgovarajućim troškovnim centrima i područjima odgovornosti a rezultat su radnji vezanih za zaštitu i unapređenje okoliša.[19]

[18] Jasch, C., (2003), *The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs*, Journal of Cleaner Production, 11, str.670

[19] http://www.vps.ns.ac.rs/SB/2010/4.9.pdf (28.8.2015.)

2.2. Pregled istraživanja o menadžerskom računovodstvu okoliša

Početni korak je ujedno i najteži kod MRO-a. Ne postoji jedinstveni način oblikovanja koji je primjenjiv za svako poduzeće, zbog čega MRO i nije standardizirano i regulirano zakonima i standardima. Međutim, postoje istraživanja koja su rezultirala preporukama i okvirima gdje se definira koje se informacije žele prikupiti korištenjem MRO-a, što će svakako varirati od poduzeća do poduzeća ovisno o njihovom poslovanju i prioritetima.

Jedan od takvih okvira razlikuje 16 različitih situacija kod donošenja odluka, gdje se klasificiraju alati koji se koriste ovisno o:[20]

- Vrsti informacija – financijske ili nefinancijske (materijalne)
- Vremenskom okviru – prošlom ili budućem: promatra se je li fokus donošenja odluka orijentiran na vrednovanje prošlih performansi ili donošenje odluka vezanih za budućnost
- Vremenskom periodu – kratkoročni ili dugoročni: je li odluka uključuje strateške informacije, koje se odnose na nekoliko godina ili su više operativne naravi, koje se odnose na mjesece, tjedne ili dane
- Rutini pribavljanja informacija – rutinske ili ad hoc: je li potrebna informacija prikupljena za redovito ponavljajuću svrhu ili samo zato što je zatražena primjerice radi posebne neredovite situacije

Primjer vijetnamskog proizvođača piva Sai Gon Beer može biti vodeći primjer kako u poduzeće uvesti prikupljanje podataka o okolišu na način da se prvo u obzir uzimaju situacije na temelju MRO okvira. Nakon što se identificiraju i apliciraju najprikladniji MRO alati, kreiraju se vrijedne informacije, a menadžment je motiviran za uspostavljanje MRO-a na svakidašnjoj razini i proširiti primjenu alata MRO-a.[21]

U nastavku slijedi tablica (Tablica 1.) koja sintetizira alate korištene za donošenje odluka vezanih uz MRO kod vijetnamskog proizvođača piva Sai Gon Beer.

[20] Schaltegger, S., Viere, T., Zvezdov, D., (2012),*Tapping environmental accounting potentials of beer brewing Information needs for successful cleaner production*, Journal of Cleaner Production, 29-30, str.2

[21] Schaltegger, S., Viere, T., Zvezdov, D., (2012),*Tapping environmental accounting potentials of beer brewing Information needs for successful cleaner production*, Journal of Cleaner Production, 29-30, str.9

Tablica 1. Okvir za donošenje odluka u MRO, i alati korišteni u Sai Gon Beer

		Menadžersko računovodstvo okoliša (MRO)			
		Financijsko menadžersko računovodstvo okoliša		Materijalno menadžersko računovodstvo okoliša	
		Kratkoročno	Dugoročno	Kratkoročno	Dugoročno
Prošlo ili sadašnje poslovanje	Rutinski generirane informacije	1. Računovodstvo troškova okoliša	2. Trend analize troškova, povrata i sl. vezanih uz okoliš	9. Materijalno računovodstvo tijeka materijala i energije	10. Računovodstvo utjecaja okoliša na kapital
	Ad hoc informacije	3. Ex post procjene relevantnih odluka vezanih za troškove okoliša	4. Procjene poduzetih individualnih projekata nakon investicije	11. Ex post procjene kratkoročnih utjecaja na okoliš	12. Procjene fizičkih investicija u okoliš nakon investicija
Poslovanje orijentirano na budućnost	Rutinski generirane informacije	5. Novčano izraženi operativni i kapitalni budžeti vezani za okoliš	6. Dugoročno financijsko planiranje vezano za okoliš	13. Materijalno izraženi budžeti vezani za okoliš	14. Dugoročno materijalno planiranje vezano za okoliš
	Ad hoc informacije	7. Relevantni obračun troškova okoliša	8. Novčane procjene investicijskih projekata vezanih uz okoliš	15. Relevantni utjecaji na okoliš	16. Materijalne procjene investicijskih projekata vezanih uz okoliš

Izvor: obrada autorice prema:Schaltegger, S., Viere, T., Zvezdov, D., (2012), *Tapping environmental accounting potentials of beer brewing Information needs for successful cleaner production*, Journal of Cleaner Production ,29-30, str.2

Još jedno istraživanje preporuča postupno uvođenje MRO-a u kompaniju. Inicijativa korejske Vlade iz 2004. godine potiče uvođenje MRO-a kroz 3 koraka. Prvo, jedan odjel odnosno radno mjesto usvaja smjernice da bi se testirala izvodljivost primjene. Nakon toga, sljedeći korak je usvajanje smjernica od strane svih odjela odnosno radnih mjesta i finalni korak je uspostavljanje sustava MRO-a na korporativnoj razini.[22]

Ali ono što je važno naglasiti je da „MRO izbjegava uspostavljanje alata i sustava računovodstva okoliša koji nisu povezani sa svakidašnjim poslovanjem i koji se ne odvijaju paralelno s postojećim korporativnim sustavima.“[23]

Da bi se implementirao sustav računovodstva okoliša trebaju se slijediti sljedeći koraci: dobivanje podrške top menadžmenta; definiranje granica sustava koji će se implementirati; identificiranje signifikantnih utjecaja poduzeća na okoliš; definiranje troškova okoliša; okupljanje analitičkog tima; revizija postojećeg računovodstvenog sustava; identificiranje prilika zarade ili ušteda (smanjenje rashoda) koje još nisu uočene; prijedlozi modifikacije postojećeg računovodstvenog sustava; testiranje sustava MRO-a.[24]

Koristi, direktne i/ili indirektne, od implementacije MRO-a višestruke su:[25]

- Proces donošenja odluka koristi se poboljšanom informacijskom podrškom: odvojeno evidentiranje troškova okoliša (koji su skriveni u klasičnim računovodstvenim sustavima) poboljšat će kvalitetu podataka i posljedično utjecati na rast profitabilnosti;
- Poboljšanje politike utvrđivanja cijena;
- Podrška tijekom objave podataka: identificiranje troškova okoliša omogućava poduzećima prikupljanje informacija o utjecajima na okoliš koje su potrebne za interna/eksterna izvješća;

[22] Lee, K.,(2011), *Motivations, Barriers, and Incentives for Adopting Environmental Management (Cost) Accounting and Related Guidelines: a Study of the Republic of Korea*, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*,18, str.46

[23] Schaltegger, S., Viere, T., Zvezdov, D., (2012), *Tapping environmental accounting potentials of beer brewing Information needs for successful cleaner production*, Journal of Cleaner Production ,29-30, str.3

[24] Vasile, E., Man M., (2012),*Current dimension of environmental management accounting,* Procedia - Social and Behavioral Sciences, 62, str.567

[25] Vasile, E., Man M., (2012),*Current dimension of environmental management accounting,* Procedia - Social and Behavioral Sciences, 62, str.567

- Nove prilike su otkrivene: analiza troškova okoliša omogućava identificiranje novih prilika u smislu ušteda kroz recikliranje i ponovnu upotrebu resursa za nove aktivnosti;

- Rast konkurentske prednosti: zbog početnog stadija u razvoju MRO-a, njegova upotreba i sukladno oglašavanje može dovesti do uspostavljanja konkurentske prednosti poduzeća;

- Poboljšanja imidža poduzeća: napori u smanjenju troškova okoliša predstavljaju vrijedan kapital u imidžu;

- Privlačenje i motiviranje zaposlenika: generalno se smatra da poduzeća koja nastoje izmjeriti efekte vlastita poslovanja na okoliš privlače kvalificiranije zaposlenike; rezultat su motiviraniji zaposlenici;

- Društvene koristi: napori u smanjivanju troškova i utjecaja na okoliš (stvaranje „čišćeg" okoliša) stvaraju koristi za cijelo čovječanstvo;

Nakon nabrojenih brojnih koristi važno je i navesti i neka ograničenja koja su navela poduzeća u već spomenutom istraživanju na primjeru Republike Koreje. Na prvom mjestu navode donošenje odluka o troškovima okoliša na kraju razdoblja, što ima veliki utjecaj na ukupnu bilancu i računovodstvene informacije. Jednako problematičnim smatraju i nenovčane informacije, odnosno one koje je novčano nemoguće kvantificirati, što je jedan od najvažnijih aspekata MRO-a, njegovo uzimanje u obzir i financijskih i materijalnih informacija. Nadalje, neusklađenost između MRO smjernica korejske Vlade i konvencionalnog računovodstva. Navodi se i nerelevantnost informacija o troškovima okoliša unutar postojećeg računovodstva troškova. To vjerojatno i objašnjava konstantan otpor kompanija u usvajanju MRO-a u svoje poslovanje, jer nepostojanje okolišnih kategorija troškova u postojećim sustavima računovodstva troškova odbija poduzeća od uvođenja istih.[26]

[26] Lee, K., (2011),*Motivations, Barriers, and Incentives for Adopting Environmental Management (Cost) Accounting and Related Guidelines: a Study of the Republic of Korea, Corporate Social Responsibility and Environmental* Managemen,t18, str.45

Sukladno već navedenoj fizičkoj i financijskoj komponenti, nakon što je implementiran u poslovanje MRO koristi rad dvije grupe stručnjaka:[27]

- *Računovodstvena grupa (računovođe)* čija je odgovornost evaluacija, nadzor i evidentiranje prodanih proizvoda (input-output), evidentiranje prihoda po troškovnim centrima, te troškova stjecanja (sniženih cijena, transfernih cijena, kalkulacije poreza, itd.)
- *Tehnička grupa (tehničari)* čija je odgovornost izrada bilanci potrošnje materijala, vode, energije, otpada, emisija izraženih u fizičkim jedinicama, a što se tiče troškova, identificiranje troškova emisije: nabave opreme za implementaciju čistih tehnologija, procjene broja radnih sati, potrebnih procesa sve u cilju distribucije troškova različitim okolišnim razinama

Najvažniji resurs samog MRO-a je dobra komunikacija između ove dvije grupe stručnjaka pa se u tom smislu „podaci prikupljeni od strane tehničara trebaju provjeravati da bi se osigurala njihova konzistentnost s računovodstvenim sustavom, gdje se obično propušta taj korak harmonizacije tehničkih podataka s onima iz financijskog vođenja knjiga zbog nedostatka interne komunikacije.“[28]

Kada je implementiran „MRO kao kontrolni sistem u korporaciji omogućava utvrđivanje i kvantificiranje troškova, koristi i operativnih rezultata pro aktivnog računovodstva okoliša“[29]

2.3. Kategorizacija troškova okoliša

Prije definiranja samih troškova okoliša važno je naglasiti da ne postoji jedinstvena definicija istih. Mnogi su problemi kod definiranja što uključuju, kako ih kategorizirati, a s obzirom da zahtijevaju suradnju dvaju sustava koji su najčešće neusklađeni, računovođe i tehničari, to

[27] Vasile, E., Man M., (2012),*Current dimension of environmental management accounting,* Procedia - Social and Behavioral Sciences, 62, str.569

[28] Jasch, C., (2003),*The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs,* Journal of Cleaner Production, 11, str.674

[29] Lee, K., (2011),*Motivations, Barriers, and Incentives for Adopting Environmental Management (Cost) Accounting and Related Guidelines: a Study of the Republic of Korea, Corporate Social Responsibility and Environmental Management,*18, str.40

predstavlja dodatni problem. Iz tog razloga u nastavku slijedi nekoliko definicija troškova okoliša i primjera kako ih različiti autori kategoriziraju.

Autorica Peršić ne nudi definiciju, ali navodi da se „troškovi okoliša sagledavaju s polazišta njihova utjecaja na kvalitetu zaštite okoliša, od razine društva u cjelini, preko razine poslovnog sustava do svakog pojedinog poslovnog procesa i aktivnosti, ukoliko ih je moguće iskazati u novčanim, ali i povezati s odgovarajućim nenovčanim terminima.“[30]

Jasch također naglašava nepostojanje standardizirane definicije troška okoliša, ali navodi da „ovisno o različitim interesima, oni uključuju različite vrste troškova, primjerice troškove odlaganja ili investicijske troškove i ponekad čak eksterne troškove (troškovi nastali van poduzeća, a obično se tiču javnog interesa). Većina ih se obično ne prati ažurno i ne pripisuje pripadajućim procesima i proizvodima, već se sumiraju u opće troškove.“[31]

Talijanski autori u knjizi *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management* i autorica Peršić u svom članku nude istu kategorizaciju troškova okoliša, s određenim odstupanjima u nazivima samih troškova, koja odgovara onoj koju predlaže EPA (Environmental Protection Agency) gdje se troškovi okoliša kategoriziraju u 4 skupine:[32]

- Prva razina: *troškovi okoliša uobičajeno procijenjeni*. To su troškovi koji obično proizlaze iz računovodstvenih sustava, a uključeni su u investicijske aktivnosti. Ističu se sljedeće stavke:
  - utrošeni materijali
  - savjetovanja u svezi s okolišem
  - ostali troškovi aktivnosti *end-of-pipe*

- Druga razina: *troškovi okoliša koji imaju tendenciju biti skriveni.* Troškovi koji su često otkriveni zajedno s drugim elementima vezanih uz strukturu ili opće troškove. Ističu se sljedeće stavke:

[30] Peršić. M., (2007), *Zeleno računovodstvo – što je i kome koristi?,* Računovodstvo i financije, 12, str.50

[31] Jasch, C., (2003), *The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs*, Journal of Cleaner Production, 11, str.668

[32] Miolo Vitali, P., (2009), *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, str.236

- troškovi pripreme proizvodne aktivnosti (procjene utjecaja na okoliš, dozvole, istraživanje i razvoj, priprema položaja proizvodnje, inspekcije, pregovori i rješenja konflikata);
- troškovi prilagodbe sukladno legislativi (obuka i obrazovanje, porezi za zaštitu okoliša, osiguranja zaštite okoliša, sustavi kontrole emisije, informativni sustavi o okolišu);
- troškovi prilagodbe i drugim propisima osim legislativi (revizije učinka na okoliš, zaštita od vidljivih utjecaja, sponzorstva unutar zaštite okoliša, napredniji sustavi kontrole emisije, informativni sustavi o okolišu);
- troškovi obustave proizvodne aktivnosti (razgradnja, troškovi odvjetnika, pregovori i rješenja konflikata);

- Treća razina: *latentni, potencijalni troškovi okoliša (contingent cost).* Troškovi koji se mjere u odnosu na očekivanja neizvjesnih budućih događaja čija procjena ovisi o vjerojatnosti njihova događaja. Takvi troškovi još nisu nastali, ali predstavljaju procjenu obveza proizašlih iz suočavanja sa neizvjesnim budućim događajima koji imaju implikacije na okoliš. Ove obveze proizlaze iz potrebe usklađivanja s propisima o zaštiti okoliša ili iz nedostatka namjere za uvođenjem procesa i tehnologija koje bi smanjivale negativan utjecaj na okoliš. U podrobnijoj analizi, potencijalni troškovi mogu se podijeliti u dvije kategorije:
  - *troškovi pomanjkanja usklađenosti* (primjerice, kazne i sankcije);
  - *troškovi pomanjkanja suočavanja s rizicima za okoliša* (primjerice, troškovi oporavka okoliša; kompenzacije zbog šteta prouzrokovanih ljudima; kompenzacije za štete prouzrokovane ekonomskoj aktivnosti; kompenzacije za štete prouzrokovane okolišu; troškovi odvjetnika);

- Četvrta razina: *troškovi imidža i eksternih odnosa.* Troškovi koje poduzeće održava radi boljeg upravljanja odnosima s javnošću i radi povećanja razine ekonomskih i socijalnih referenci na lokalnoj razini. To su troškovi koji nisu lako procjenjivi, a važni su u pogledu konkurentnosti. Kvantifikacija takvih troškova je teška, za procjenu kontrolor koristi subjektivne kriterije vezane za prošla iskustva ili prakse koje se koriste u sličnim operativnim aktivnostima. U ovu grupu ulaze i troškovi koji

proizlaze iz internih i eksternih nedostataka, koji se pretvaraju u negativnu sliku na tržištu i smanjenje budućih prihoda. Ističu se sljedeće stavke:

- razvoj imidža poduzeća
- odnosi prema klijentima, dobavljačima, financijskom sektorom, bankama i osiguravajućim društvima, lokalnoj zajednici
- odnosi prema javnim subjektima i organima kontrole

Jedna druga kategorizacija troškova počiva na važnosti fizičkih informacija iz ranije spomenutog materijalnog računovodstva. Materijalno računovodstvo počiva na pravilu „ono što u poduzeće uđe mora iz njega i izaći.“[33]

Samim time i MRO je koncentriran na materijalne inpute, ali i outpute. Sukladno tome slijedi tablica (Tablica 2.) koja sintetizira input-output odnos u svakom poduzeću za potrebe MRO-a.[34]

Tablica 2. Opći prikaz input-output odnosa za potrebe MRO-a

INPUT u kg/kWh	**OUTPUT U kg**
Sirovine	**Proizvod**
Pomoćni materijali	Osnovni proizvod
Ambalaža	Dodatni proizvod
Operativni materijali	**Otpad**
Roba	Komunalni otpad
Energija	Reciklirani otpad
Plin	Opasan otpad
Lož ulje	**Otpadne vode**
Ugljen	Količina
Ostala goriva	Teški metali
Toplina	KPK (kemijska potrošnja kisika)
Obnovljivi izvori (biomasa, drvo)	BPK (biološka potrošnja kisika)
Solarna, vodena, vjetrena energija	**Emisije**
Eksterno proizvedena električna energija	Ugljikov dioksid CO_2
Interno proizvedena električna energija	Ugljikov monoksid CO

[33] Konstantinos, G. P., Vaios B., Athanassios S. C., Periklis K. B., Kyriakos E. S., (2012), *Challenges in implementing environmental management accounting tools: the case of a nonprofit forestry organization*, Journal of Cleaner Production, 29-30,str.134

[34] Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1205

Voda	Dušikov oksid NO_x
Komunalna voda	Sumporov oksid SO_2
Podzemna voda	Prašina
Izvorska voda	FCKWS, NH_4, VOCs
Kišnica, površinska voda	Tvari koje oštećuju ozon

Izvor: obrada autorice prema: Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1205

Nakon objašnjenja input-output odnosa slijedi i već spomenuta kategorizacija troškova:[35]

Tablica 3. Kategorizacija troškova okoliša

TROŠKOVI OKOLIŠA KOD EMA-e	
Kategorija troška	*Vrste troškova*
Materijalni troškovi proizvoda	• sirovine i pomoćni materijali • ambalaža • voda i energija sadržana u proizvodima
Materijalni troškovi neproizvodnih outputa	• sirovine i pomoćni materijali • ambalaža • operativni materijali • voda • energija • troškovi procesa gdje se sirovine i pomoćni materijali pretvaraju u otpad i emisije
Prevencija i ostali troškovi upravljanja okolišem	• amortizacija opreme korištene za sprječavanje nastanka otpada i ostale aktivnosti upravljanja okolišem • operativni materijali, voda i energija • interni troškovi osoblja • eksterne usluge • ostali
Troškovi kontrole otpada i emisija	• Amortizacija opreme za upravljanje/odlaganje otpada • Operativni materijali (primjerice, kemikalije korištene u postrojenjima za tretman otpadnih voda)

[35] Hazardous Waste Consultant, (2005) , *New Guidance Available on Environmental Management Accounting*, Technical Resources Volume 23, Issue 3, str.1.10

	• Voda i energija utrošena na upravljanje/odlaganje otpada • Interno osoblje povezano s upravljanjem/odlaganjem otpada • Eksterne usluge (primjerice, konzultanti, pravnici) • Pristojbe i porezi (primjerice, pristojbe za odlaganje otpada, emisiju plinova) • Kazne i sankcije dodijeljene zbog neusklađenosti s kontrolom otpada i emisija • Rezerviranja zbog mogućih odgovornosti vezanih uz kontrolu otpada i emisija • Troškovi iskupljenja i kompenzacija vezanih uz čišćenje zagađenih prostora
Troškovi istraživanja i razvoja	• Istraživanja o potencijalnim otrovima unutar sirovina • Razvoj energetski-efikasnih proizvoda • Testiranje nove opreme s većom efikasnošću uporabe materijala
Neopipljivi troškovi	• Produktivnost poduzeća • Potencijalne odgovornosti zbog kršenja zakona vezanih uz okoliš ili odgovornosti dodijeljenih sudskim putem • Troškovi budućih zakona • Imidž i odnosi sa stakeholderima

Izvor: obrada autorice prema: Hazardous Waste Consultant, (2005), *New Guidance Available on Environmental Management Accounting*, Technical Resources Volume 23, Issue 3, str.1.10

Talijanski autori navode 4 najvažnije faze kod određivanja samih troškova okoliša:[36]

- Planiranje
- Izrada mapa i analiza procesa
- Razrada i analize troškova okoliša
- Nadzor i upravljanje troškovima okoliša

U fazi *planiranja* poduzeće izabire tim koji je zadužen za razvoj analitičkog računovodstva. S obzirom na odgovornosti i karakteristike takvog projekta članovi tima su pretežno multidisciplinarni. U razdoblju definiranja pojedinih zadataka i ciljeva važno je precizirati širinu apliciranja analiza i svrhu obračuna troškova. Ove inicijalne odluke važne su radi

[36]Miolo Vitali, P., (2009), *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, str.239

utvrđivanja dubine analize te objekta analize (primjerice, jedan proizvod, linija proizvoda, proces, i sl.)[37]

U fazi *izrada mapa i analiza procesa* dolazi do definiranja aktivnosti na takvoj detaljiziranoj razini sličnoj apliciranju *activity based managementa.* Ipak u ovom slučaju primarna namjena je identificiranje okolišnih utjecaja nastalih iz proučavanih aktivnosti. Na temelju ovog prikupljanja podataka moguće je identificirati izvore i nabavljene usluge radi upravljanja aktivnostima koje nije štetno za okoliš. Realizacija ove faze puno je jednostavnija unutar poduzeća koje već ima razvijeno *activity-based* upravljanje troškovima ili druge kao *value analysis.*[38]

U fazi *razrade i analize troškova okoliša* identificirani izvori pridodaju se aktivnostima razvoja zaštite okoliša.
Primjerice, za aktivnosti kemijskog tretiranja otpadnih voda proizašlih iz aktivnosti obrade kože, utrošeni izvori mogu biti: kemikalije (direktno teretiti na temelju korištenih količina na plaćenu cijenu), utvrđeni rad (*ključ*: utrošeno vrijeme), električna energija (*ključ*:vrijeme rada pogona), i sl.
Sukladno tome, kada govorimo u okviru kvalitete, okolišne aktivnosti mogu se podijeliti u četiri osnovne aktivnosti, imajući u vidu neizbježne razlike koje mogu biti otkrivene zbog pojedinačnih karakteristika poduzeća:[39]

1. Aktivnosti prevencije (*prevention activities*): aktivnosti koje se provode radi elimininiranja potencijalnih štetnih utjecaja na okoliš (primjerice, aktivnosti formiranja i planiranja proizvodnih procesa)
2. Aktivnosti procjene (*assessment activities*): aktivnosti koje mjere i kontroliraju izvore štetnih utjecaja na okoliš (primjerice, uređaji za otkrivanje razine buke na aerodromima)
3. Aktivnosti kontrole (*control activities*): aktivnosti sprečavanja upotrebe štetnih proizvoda (primjerice, upotreba panela radi ublažavanja efekata buke na aerodromima)

[37] Miolo Vitali, P., *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, (2009), str.240

[38] Miolo Vitali, P., *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, (2009), str.240

[39] Miolo Vitali, P., *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, (2009), str.240

4. Aktivnosti oporavka od štetnih utjecaja na okoliš (*failure activities*): aktivnosti vezane uz oporavak i čišćenje slučajnih onečišćenja okoliša (primjerice, obnavljanje kanala u područjima susjedno onima parkirališima zrakoplova zbog prolijevanja pogonskih goriva)

Na ovaj način valoriziraju se resursi utrošeni za odvijanje pojedinih aktivnosti. Također u ovoj fazi ispitivanje *ključeva* pomaže u lociranju troškova unutar aktivnosti. Tek nakon vrednovanja aktivnosti moguće je identificirati doprinos istih na realizaciju proizvoda. U nekim je poduzećima odličan rezultat već identificiranje troškova aktivnosti vezanih uz okoliš i njihova evidencija na način na koji menadžment percipira učinke utjecaja na okoliš odabranih proizvodnih i investicijskih odluka u prethodnim razdobljima. S druge strane izračun jediničnog troška daje mogućnost nadzora razvoja proizvodnje koja tendira uvijek ekološki prihvatljivoj. Prosječni jedinični trošak, uz to, sintetizira stvarne promjene u troškovima okoliša očišćene od mogućih promjena u obujmu ili cikličnosti/diskontinuiteta prisutnosti elemenata troškova okoliša (misli se na sudske troškove ili druge kazne, gubitak proizvodnje zbog prilagođavanja zakonskim ograničenjima).

Korisno je na kraju na pojednostavljenom primjeru predložiti tablicu (Tablica 4.) s mogućim izvorima informacija za otkrivanje troškova okoliša.[40]

Tablica 4. Primjeri izvora informacija o troškovima okoliša

Troškovi okoliša	**Ključ**	**Izvori informacija**
Kemijska sredstva	utrošena količina	Kartice proizvodnje
Skladištenje	zauzeta površina	Tlocrti
Standardne laboratorijske analize	broj analiza	Planirana razina kontrole
Jamstva	vrsta rizika i/ili pokrića	Ugovor i tehnička stručnost
Kanalizacijske pristojbe	m^3 vode ispuštene u kanalizaciju	Kartice proizvodnje i/ili brojila
Električna energija	utrošena energija	Tehničke specifikacije postrojenja

Izvor: obrada autorice prema: MioloVitali, P., (2009), *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, str.241

[40]Miolo Vitali, P., (2009), *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, str.241

U posljednjoj fazi *nadzora i upravljanja troškovima okoliša* menadžment nastoji:[41]

- Poboljšati integraciju informacijskih sustava poduzeća
- Orijentirati poduzeća ka novim ekološki prihvatljivim izborima
- Poticati ponašanja unutar organizacije u skladu sa strateškim izborima prihvaćenim na području okoliša

Posljednju i vjerojatno najsveobuhvatniju kategorizaciju troškova okoliša prikazat ćemo na primjeru austrijske pivovare čije je troškove autorica Jasch koristila za prikaz troškova okoliša na temelju MRO okvira koji preporuča UN DSD (United Nations Division of Sustainable Development)[42] koji će se također koristiti u empirijskom dijelu kao podloga za definiranje svih troškova koji su karakteristični za djelatnost proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda.

[41] Miolo Vitali, P., (2009), *Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, str.242

[42] Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1198-1201

Tablica 5. Kategorizacija troškova okoliša na primjeru austrijske pivovare prema okviru UN DSD-a za potrebe MRO-a

Vrsta troška	Ukupni tr. u €	Izvor informacija, broj konta	Zrak i klima	Otpadne vode	Otpad	Podzemne vode	Opći okolišni menadžment
1. Otpad i tretiranje otpada							
1.1. Amortizacija korištene opreme							
Postrojenja							
Postrojenje za tretiranje otpadnih voda	22.000	amortizacija prema troškovnom centru 500		22.000			
Sustav za odvajanje otpadnih voda	50.000	amortizacija prema troškovnom centru 500		50.000			
Pivnica							
Filter za prašinu	4.300	procijenjena amortizacija	4.300				
Sustav za kontrolu pare	7.000	amortizacija prema troškovnom centru 367	7.000				
Sredstva za hlađenje i oporavak tople vode	1.000	amortizacija prema troškovnom centru 367	1.000				
Prostor za fermentaciju i skladište							
Laboratorij	1.030	tek renoviran, amortizacija temeljena na renovacijskim troškovima				1.030	
Oprema za odlaganje kvasca također korištena za oporavak preostalog piva	30.000	procijenjena amortizacija			30.000		

Pendularni plinovod	4.800	procijenjena amortizacija	4.800				
Sustav ugljične kiseline							
CO2 oporavak i sustav upozorenja	1.240	amortizacija prema troškovnom centru 510					1.240
UKUPNO:	**121.370**		**17.100**	**72.000**	**30.000**	**1.030**	**1.240**
1.2. Održavanje, operativni materijali i usluge							
Održavanje i operativni materijali za odlaganje otpadnih voda 100%	54.300	4501, troškovni centar 191		54.300			
Izolacijske cijevi za paru i vodu	6.300	4500, troškovni centar 191	6.300				
Održavanje postrojenja za tretman otpadnih voda	13.700	4500, troškovni centar 191		13.700			
Održavanje CO2 postrojenja	38.500	4500, troškovni centar 191	38.500				
Stalak za bicikl	1.000	4500, troškovni centar 191	1.000				
UKUPNO:	**113.800**		**45.800**	**68.000**	**0**	**0**	**0**
1.3. Osoblje							
Osoblje u postrojenju za tretman otpadnih voda	27.300	4501, troškovni centar 191		27.300			
Osoblje za upravljanje otpadom	20.000	4500, troškovni centar 191			20.000		
Trošak puta: obuka menadžera postrojenja za tretman otpadnih voda	1.400	6.571		1.400			
UKUPNO:	**48.700**		**0**	**28.700**	**20.000**	**0**	**0**
1.4. Naknade, porezi							
Naknade za odlaganje	44.000	4.603			44.000		
Naknada licence za ambalažni materijal	17.400	4.604			17.400		
Naknada za korištenje prirodnog plina	1.000	6.010	1.000				

Naknada za korištenje električne energije	22.000	6.010	22.000				
Naknada za korištenje kanala otpadnih voda	100.000	6.030		10.000			
UKUPNO:	**184.400**		**23.000**	**100.000**	**61.400**	**0**	**0**
UKUPNO KATEGORIJA 1.	**468.270**		**85.900**	**268.700**	**111.400**	**1.030**	**1.240**
2. Prevencija i okolišni menadžment							
2.1. Eksterne usluge za potrebe okolišnog menadžmenta							
Certifikat MRO-a	5.000	6.410					5.000
Usluge konzultinga kod implementacije sustava MRO-a	7.700	6.410					7.700
Certifikat Ecolabel	3.000	6.410					3.000
Software za zakonske akte o okolišu, ugovore o održavanju	1.500	6.410					1.500
Analiza vode	10.200	6.410		10.200			
Obuka internih revizora	1.000	5.972					1.000
Agencije za oglašavanje: izvješće o okolišu	10.000	6.410					10.000
Troškovi printanja: izvješće o okolišu	15.000	6.410					15.000
UKUPNO:	**53.400**		**0**	**10.200**	**0**	**0**	**43.200**
2.2. Osoblje							
Tim za okoliš: 10 zaposlenika 5% od 40.000€	20.000	procjena					20.000
Obuka zaposlenika u vezi novog sustava MRO-a	2.500	procjena					2.500
Troškovi puta: Putovanje za potrebe preuzimanja nacionalne nagrade o okolišu	2.600	6.571					2.600
UKUPNO:	**25.100**		**0**	**0**	**0**	**0**	**25.100**
2.3. Istraživanje i razvoj							
Pilot projekt o biodiselu	5.000	6.500					5.000

UKUPNO:	**5.000**		**0**	**0**	**0**	**0**	**5.000**
2.4. Ekstra troškovi za integrirane preventivne tehnologije							
Proizvodnja električne energije (vlastiti organski materijal i elektrane) 33% gubitka od 110.400€	36.800	specifikacije procesa	36.800				
UKUPNO:	**36.800**		**36.800**	**0**	**0**	**0**	**0**
2.5. Ostali troškovi okoliša							
Donacije neprofitnim organizacijama za zaštitu okoliša	2.000	7.500					2.000
UKUPNO:	**2.000**		**0**	**0**	**0**	**0**	**2.000**
UKUPNO KATEGORIJA 2.	**122.300**		**36.800**	**10.200**	**0**	**0**	**75.300**
3. Materijalna vrijednost neproizvodnog inputa							
3.1. Sirovine							
Slad, 20% gubitka od 1.000.000€	200.000	procjena			200.000		
Hmelj, 20% gubitka od 120.000€	20.000	procjena		10.000	10.000		
UKUPNO:	**220.000**		**0**	**10.000**	**210.000**	**0**	**0**
3.2. Ambalaža							
Čepovi boca za 100% limunade, 5% gubitka	8.000	4.460			8.000		
Čepovi boca za 100% piva, 5% gubitka	4.000	4.480			4.000		
Pivo etikete 7%	7.000	4.490			7.000		
Gajbe za pivo 100% nove kupovine	27.000	630			27.000		
Ljepilo za etikete 7%	150	4.495			150		
6-piva sanduci, 95% gubitka od 160.000€	152.000	6.619			152.000		
Boce za pivo 100% nove kupovine	43.400	620			43.400		
Palete 2% gubitka od 14.200€	284	610			284		
UKUPNO:	**195.834**		**0**	**0**	**195.834**		
3.3. Pomoćni materijali							
Pomoćni materijal za pivo 2% gubitka od 12.150€	243	4.200		243			

Sredstvo za filtriranje 100%	14.000	4.300			14.000		
Kupovina CO2 100%	100.000	4.230	100.000				
UKUPNO:	**100.000**		**100.000**	**0**	**0**	**0**	**0**
3.4. Operativni materijali							
Materijali za čišćenje 100%	190.000	4.320		190.000			
Sredstvo za neutraliziranje 100%	35.000	4350, troškovni centar 191		35.000			
Materijal za laboratorij 100%	20.000	4.380		2.000	18.000		
Lubrikanti 100%	11.000	4.430			11.000		
UKUPNO:	**11.000**		**0**	**0**	**11.000**	**0**	**0**
3.5. Energija							
Električna energija 100%	275.000	6.000	275.000				
Lož ulje 100%	200.000	4.330	200.000				
Proizvodnja električne energije prirodnim plinom, 33% gubitka energetske učinkovitosti od 21.300€	7.100	4.340	7.100				
Dizel vozila 100%	200.000	4.400	200.000				
UKUPNO:	**682.100**		**682.100**	**0**	**0**	**0**	**0**
3.6.Voda							
Voda iz vlastitog izvora (samo amortizacija i operativni materijal, ne kupovna vrijednost)	0						
Procijeđena voda 100%	20.000	4.030		20.000			
UKUPNO:	**20.000**		**0**	**20.000**	**0**	**0**	**0**
UKUPNO KATEGORIJA 3.	**1.228.934**		**782.100**	**30.000**	**416.834**	**0**	**0**
4. Troškovi rukovanja neproizvodnim outputom							
6% gubitka proizvedene količine piva	50.000	financijske statistike i kalkulacije troškova proizvodnje		25.000	25.000		

UKUPNO:	**50.000**		**0**	**25.000**	**25.000**	**0**	**0**
UKUPNO KATEGORIJA 4.	**50.000**		**0**	**25.000**	**25.000**	**0**	**0**
5. Povrat							
5.1. Subvencije i nagrade							
Subvencija za projekt istraživanja o talogu	-25.000	8.140					
Nacionalna nagrada za okoliš	-2.000	8.150	-2.000				
UKUPNO:	**-2.000**		**-2.000**	**0**	**0**	**0**	**0**
5.2. Ostale zarade							
Slad prašina	-500	8.230			-500		
Mulj kvasca	-3.000	8.240			-3.000		
Prodaja taloga	-35.000	8.220			-35.000		
UKUPNO:	**-35.000**		**0**	**0**	**-35.000**	**0**	**0**
UKUPNO KATEGORIJA 5.	**-37.000**		**-2.000**	**0**	**-35.000**	**0**	**0**
UKUPNI TROŠKOVI:	**1.832.504**		**902.800**	**333.900**	**518.234**	**1.030**	**76.540**

Izvor: obrada autorice prema: Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1198-1201

Na kraju ovog dijela o troškovima okoliša navodi se važnost koncepta LCA (*life cycle assessment),* odnosno LCC (*life cycle costing)* u analizi troškova okoliša. Autorica Peršić u svom radu napominje kako „suvremeno menadžersko računovodstvo mora menadžmentu pružiti odgovore na pitanja o razvoju proizvoda, od idejnog rješenja sve do zbrinjavanja otpada (od kolijevke do groba), što se u računovodstvu povezuje s provođenjem obračuna troškova životnog vijeka proizvoda (LCC – *life cycle costing).*"[43] Definicija LCA kaže da je to „pokušaj identificiranja svih troškova okoliša (kao i koristi), internih i eksternih, povezanih s procesima, proizvodima ili aktivnostima kroz sve faze životnog vijeka, sve za potrebe kompanije, kao i stekeholdera. Faze životnog vijeka proizvoda su: nabava sirovina i materijala; proizvodnja; prvo korištenje, ponovno korištenje i održavanje; recikliranje i upravljanje otpadom."[44] Važnost koncepta je u poboljšanjima kojim pridonosi procesu donošenja odluka i povećanju profitabilnosti poduzeća.

2.4. Preporuke kod uvođenja menadžerskog računovodstva okoliša

Najbolje preporuke za menadžment kod prikupljanja podataka dala je autorica Jasch nakon provedbe mnogih pilot projekata za potrebe MRO-a. U nastavku slijedi popis preporuka za poboljšanje evidencije podataka o okolišnom i materijalnom računovodstvu:[45]

- Razviti jasnu definiciju troškova okoliša na korporativnoj razini i razini pojedinih odjela kao i način dodjele tih troškova pojedinim troškovnim centrima. Kvantificirani gubici i neefikasnost u materijalu i energiji trebaju biti dodjeljivi odgovarajućem troškovnom centru, kako bi planovi s odgovarajućim ciljevima, rasporedima i indikatorima i opisima posla zaposlenika za smanjivanje otpada mogli biti kreirani sve u cilju definiranja odgovornosti. Preporuča se da poduzeće razvije jasno utvrđene procedure dodjele troškovnih kategorija korporativnoj razini, razini odjela i razini podružnice. Također je bitno definirati do koje je razine alokacija troškova značajna (podružnica, odjel ili vrsta posla). Trošak certificiranja sustava menadžmenta, kao i trošak osoblja najčešće nije jasno i adekvatno evidentiran.

[43] Peršić. M., (2007), *Zeleno računovodstvo – što je i kome koristi?*, Računovodstvo i financije, 12, str.50

[44] Epstein, M.J., *Improving Environmental Management with Full Environmental Cost Accounting*, ENVIRONMENTAL QUALITY MANAGEMENT / Autumn1996, str.17

[45] Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1211- 1212

- Naknadne nabave materijala od strane odjela nabave trebaju biti odvojene u financijskim računima i usklađene s obzirom na razlike u godišnjoj inventuri. U mnogim poduzećima su sve nabave materijala na jednom računu i moguće je samo analizirati ručno opsežnu dokumentaciju troškovnog centra ili popis inventuri da bi se otkrio stvarni utrošak materijala po grupama materijala. Kao pomoć, kroz izvještaje voditelja proizvodnje količinama su dodijeljene prosječne cijene, sve u cilju određivanja opsega narudžbi. Očigledna je činjenica da ovakav sustav ne može ojačati svijest o troškovima kod rukovanja sirovinama, pomoćnim i operativnim materijalima.
- Za prvu procjenu potrebno je koristiti udio otpada za pojedine materijalne inpute, ukoliko stvarni točni podaci nisu dostupni, onda je potrebno napraviti kalkulaciju udio otpada na godišnjoj razini barem za sirovine. Gubitak u postotku za sirovine, ambalažu, pomoćni materijal i finalni proizvod najčešće se temelje na zastarjelim procijenjenim vrijednostima i samo se računaju za neke grupe materijala. Zaposlenici u proizvodnji obično imaju preciznije podatke nego računovođe. Točna kalkulacija obično izaziva zastrašujuće rezultate.
- Osigurati konzistentnost granica sustava materijalnog računovodstva u materijalnim i financijskim informacijama i definirati koji računi, troškovni centri i troškovne kategorije moraju biti usklađene kroz vrijednost i količinu. Input-output bilanca materijala u izvješćima o okolišu rijetko je u skladu s granicama sustava, računima i izvješćima troškovnih centara. Kao posljedica, konzistentnost podataka ne može biti revidirana. Kod evidencije troškova i količina otpada, tri različite vrijednosti i evidencije pronađene su u jednom odjelu (prvo, izvješće okolišnog menadžera bez troška vaganja, transporta i najma za odlaganje limenki, drugo, financijski račun s pogrešnim iznosom i treće, računi dobavljača koji su sadržavali neke dodatne usluge.)
- Tretirati gubitke otkrivene tijekom inventuri kao važne informacije za materijalno računovodstvo i evidentirati ih točno na za to određene račune. Gubici kod skladištenja mogu biti promatrani kao procjena za trošak obrade neproizvodnog outputa. Međutim, materijalna vrijednost inputa treba biti izuzeta za kategoriju „materijalni inputi“, jer su troškovi sirovina, pomoćnog materijala i ambalaže uključeni u troškove obrade.
- Uključiti projekte navedene u izvješćima o okolišu i javnim publikacijama u generalni investicijski plan i osigurati adekvatno praćenje po računima. Okolišni projekti bi jednostavno mogli biti praćeni kroz budžetiranje i izvješća troškovnih centara, ali nestaju u općim „overhead“ računima. Barem bi oni projekti navedeni u izvješćima

vezana uz okoliš trebali biti označeni i praćeni u izvješćima troškovnih centara i praćena kroz troškove okoliša.

- Razmotriti opciju uvođenja odvojenog troškovnog centra za „okolišni menadžment“ koji je u skladu s odgovornosti menadžera okoliša. U nekim je poduzećima najbolje rješenje uvođenje odvojenog troškovnog centra ili troškovne kategorije, s jasnom definicijom koji troškovi trebaju biti uključeni. Međutim, neka poduzeća nastoje smanjiti broj troškovnih centara. Ako su zaposlenici uključeni u upravljanje okolišem dio drugih troškovnih centara i samo dio njihovog radnog vremena otpada na pitanja zaštite okoliša, onda ovo rješenje nije adekvatno.
- Procijeniti amortizaciju projekta/investicije prije procjene troškova u prvoj godini. Kod prve procjene troškova, često se postavlja pitanje kako se nositi sa propuštenim vrijednostima prethodnih godina. Ako te vrijednosti mogu biti lako procijenjene to bi trebalo biti učinjeno. Ali, osnovni cilj prve procjene troškova je unaprijediti bazu podataka za sljedeću godinu a ne detaljna procjena prethodnih vrijednosti.
- Definirati razliku između zdravlja te sigurnosti i upravljanja rizicima. Dizajniranje sustava adekvatnog za promatrano poduzeće je najvažniji cilj. Neka poduzeća dodaju stupac za sigurnost i prevenciju rizika kod procjene troškova okoliša kao što je prikazano u prethodnoj tablici (Tablica 4.), stupac Opći okolišni menadžment, s obzirom da je ovo dio posla menadžera okoliša. Zdravlje je dužnost nekih drugih dijelova poduzeća.
- Razmotriti internu definiciju ovog načina vođenja analize troškova. Trebalo bi biti jasno da nisu svi troškovi striktno i „okolišni“, ali mogu biti povezani s tokom materijala unutar organizacije, a imaju okolišni i ekonomski utjecaj. U nekim slučajevima, bolje je naglasak staviti na troškove tretiranja i prevencije zagađenja ali i materijalnu vrijednost neproizvodnog outputa (koje je odličan indikator prilika za uštede). Također, MRO nije odvojeni informacijski sustav od menadžerskog računovodstva, već sveobuhvatniji način vođenja menadžerskog računovodstva vodeći računa o materijalnom računovodstvu i konzistentnosti informacijskih sustava.

3. POVEZANOST UTJECAJA NA OKOLIŠ I USPJEŠNOSTI PODUZEĆA

3.1. Zakonodavni okvir i nacionalna strategija zaštite okoliša

Prije samog definiranja eko-efikasnosti važno je navesti zakonodavni okvir koji se odnosi na okoliš u Republici Hrvatskoj i nacionalnu strategiju zaštite okoliša.

Zaštita okoliša i prirode u Republici Hrvatskoj se uređuje Zakonom o zaštiti okoliša ("Narodne novine", br. 82/94. i 128/99.), Zakonom o zaštiti zraka ("Narodne novine", br. 48/95.), Zakonom o otpadu ("Narodne novine", br. 34/95.), Zakonom o zaštiti prirode ("Narodne novine", br. 30/94., "Narodne novine", br. 72/94.) i propisima koji su doneseni na temelju tih zakona. Određena pitanja zaštite okoliša u odnosu na pojedine sastavnice okoliša uređuju se posebnim zakonima (Zakon o vodama, Zakon o financiranju vodnog gospodarstva, Pomorski zakonik, Zakon o komunalnom gospodarstvu, Zakon o šumama, Zakon o rudarstvu, Zakon o poljoprivrednom zemljištu, Zakon o morskom ribarstvu, Zakon o slatkovodnom ribarstvu, Zakon o lovu, Zakon o prostornom uređenju i dr.) kao i njihovim provedbenim propisima.[46]

Još se jedan važan zakon ovdje javlja, a to je Zakon o Fondu za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (NN 107/03, 144/12), kojim se stvara tijelo Fond za zaštitu okoliša čija djelatnost obuhvaća poslove u svezi s financiranjem pripreme, provedbe i razvoja programa i projekata i sličnih aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unapređivanja okoliša i u području energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije.[47] Fond sredstva prikuplja kroz naknade od kojih će neke biti navedene u empirijskom dijelu kao relevantne za industriju proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda.

Nakon zakonodavnog okvira izdvojen je dio koji se odnosi na industriju iz Nacionalne strategije zaštite okoliša s obzirom da je taj dio relevantan za temu:[48] (NN 46/02)

„Za industrijski sektor u Republici Hrvatskoj, kao skup raznorodnih proizvodnih djelatnosti, svojstvena je brojnost različitih vrsta pritisaka na okoliš. Ti su pritisci posljedica protoka velikih količina tvari i energije kroz pojedine industrijske procese, ali i kroz same proizvode, bilo prilikom korištenja, bilo nakon prestanka njihove uporabe (otpad).

---

[46] Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02) dostupna na link http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/308683.html (28.8.2015.)

[47] http://www.fzoeu.hr/hr/o_fondu/djelatnost_fonda (28.8.2015.)

[48] Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02) dostupna na link http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/308683.html (28.8.2015.)

Eksploatacija mineralnih sirovina u Hrvatskoj obuhvaća površinsku eksploataciju, eksploataciju s dna vodenih tokova i stajačica, eksploataciju s morskog dna, eksploataciju iz podzemlja i podmorja bušotinama te eksploataciju iz morske vode (evaporacija). Posebno negativan utjecaj, prvenstveno na krajobraz, ima eksploatacija s površinskih kopova. Glavni problemi su:

A. niski prioritet zaštite okoliša zbog nepostojanja svijesti o održivom razvoju, te zbog niske ekonomske moći;
B. onečišćenje zraka, vode i tla;
C. neodgovarajuća proizvodna struktura industrije te zastarjela tehnologija i dotrajala industrijska oprema;
D. loš smještaj proizvodnih pogona (buka, krajobraz);
E. manjak financijskih sredstava za industrijska ulaganja, restrukturiranje, uvođenje čistijih tehnologija.

Važno je istaknuti problem sanacije starog onečišćenja, osobito tla, te problem održavanja dijela industrije, čak i kao krupnih zagađivača, zbog zadržavanja radnih mjesta.“[49]

Nakon pojašnjenja problema u industrijskom sektoru, Nacionalna strategija nudi popis prioriteta zaštite okoliša u industrijskom sektoru, i to redom:[50]

A. prihvatiti standarde EU u procesima proizvodnje i produkcije;
B. poticanje i uvođenje ekološke djelotvornosti kao novog poduzetničkog koncepta;
C. stroga kontrola emisija uz uvažavanje prihvatnoga kapaciteta okoliša;
D. promicanje ISO 14001 standarda i EMS-a;
E. razvoj alternativnih postupaka i proizvoda koji se temelje na obnovljivim izvorima,
F. promicanje uvođenja projekata čistije proizvodnje;
G. unaprijediti informiranje potrošača, usmjeravati ga na nove proizvode koji su prijateljski prema okolišu; razvijati odgovornost za proizvod nakon korištenja;
H. uključivati "trošenje" okoliša u troškove proizvodnje (i onda kad se oni tek planiraju) kako bi se dobila ispravna ocjena profitabilnosti proizvodnje;

[49] Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02) dostupna na link http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/308683.html (28.8.2015.)

[50] Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02) dostupna na link http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/308683.html (28.8.2015.)

I. poticati periodička i redovita izvještavanja o utjecaju proizvodnje i produkcije na okoliš.

Nacionalna strategija za zaštitu okoliša završava prijedlozima za zaštitu okoliša za pojedine sektore. Ovdje je izdvojen onaj vezan za industriju s obzirom da je relevantan za temu:[51]

A. osigurati povoljne kredite industriji koja se odluči za promjene tehnologija (vezano uz proces, uštedu energije, novi proizvod, smanjenje otpada, korištenje recikliranih proizvoda) koje su povoljnije za okoliš;
B. osloboditi dijela carina uvoznu opremu koja, direktno il indirektno, služi za smanjenje pritisaka na okoliš;
C. uvesti porezne i carinske olakšice pri plasiranju proizvoda prihvatljivijih za okoliš;
D. umanjiti porez na dobit, uz uvjet da se ulaže u projekte zaštite okoliša;
E. smanjiti naknade za dozvoljeno onečišćenje okoliša (otpadne vode, emisije u zrak, postupanje otpadom) ekvivalentno iznosu koji onečišćivač utroši za rješavanje tih problema;
F. povećati naknade za korištenje vode, emisija u zrak, ispuštanje otpadnih voda;
G. povećati postojeće ili uvesti dodatne takse za proizvode koji posebno opterećuju okoliš;
H. povećati naknade za odlaganje otpada;
I. uvesti više carinske stope za sve proizvode kojima se jača pritisak na okoliš;
J. uvesti strože kazne za prekršitelje propisa u zaštiti okoliša;

3.2. Pojam eko-efikasnosti

Poslovanjem u današnjem svijetu poduzeća su primorana voditi računa o utjecajima na okoliš koje njihova utrka za povećanjem profita donosi kroz iskorištavanje resursa. Teorija koja se javila kao rezultat današnjeg poslovanja je teorija eko-efikasnosti, koja povezuje ekonomske performanse i djelovanja vezana za okoliš. „Teorija eko-efikasnosti tvrdi da je moguće povećati produktivnost i reducirati troškove istovremeno unaprjeđujući aktivnosti vezane za

[51] Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02) dostupna na link http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/308683.html (28.8.2015.)

očuvanje okoliša.“[52]Ova teorija je u direktnom sukobu sa tradicionalnim poimanjem da svako poboljšanje, unapređenje, u našem slučaju očuvanje okoliša, rezultira određenim troškovima koji prije nisu postojali pa samim time i padom produktivnosti. Tumačenje zagovornika eko-efikasnosti s druge strane ovo promatra na način da je „svaki negativni utjecaj na okoliš, onečišćenje, oblik ekonomske neefikasnosti pa je zato svaki napor uložen za sprečavanje tih negativnih utjecaja pozitivan ishod za produktivnosti i samim time smanjenje troškova.“[53] Razlika je dakle u tumačenju što su to napori za reduciranje negativnih utjecaja na okoliš. Za jedne je to još jedan u nizu ionako velikog broja troškova, a za druge je to način kako da se troškovi smanje kroz smanjenje otpada i emisija tijekom proizvodnje. Još jedna definicija jasno objašnjava što je to eko-efikasnost. „Kombinacijom ekonomske i ekološke efikasnosti dolazi se do eko-efikasnosti, gdje se u omjer stavlja promjena u dodanoj vrijednosti i promjena u dodanim utjecajima na okoliš.“[54]

$$Eko - efikasnost = \frac{Dodana\ novčana\ vrijednost}{Dodani\ utjecaji\ na\ okoliš}$$

Jedno istraživanje se ovdje javlja kao sredina između tradicionalnog razmišljanja i teorije eko-efikasnosti. Figge i Hahn[55] tvrde da pokretači eko-efikasnosti i kapitalne efikasnosti nikako ne mogu biti u skladu, ali samim time eko-efikasnost dižu na višu razinu i tvrde da okolišni resursi mogu sami biti izvor stvaranja nove vrijednosti što su pokušali pokazati na primjeru automobilske industrije i učinkovitosti proizvodnje vodećih proizvođača automobila kroz emisije ugljikovog dioksida. To novo razmišljanje dovelo je do pojma *održive vrijednosti*. Pojednostavljeno, održiva vrijednost postoji kod svakog poduzeća čija je eko-efikasnost veća od tržišnog lidera ili poduzeća s kojim se u tom trenutku uspoređuje.

[52] Burnett, R.D., Hansen, D.R., (2008), *Eco-efficiency: Defining a role for environmental cost management, Accounting*, Organizations and Society, 33, str. 552

[53] Burnett, R.D., Hansen, D.R., (2008), *Eco-efficiency: Defining a role for environmental cost management, Accounting*, Organizations and Society, 33, str. 554

[54] Burritt, R.L., Saka, C.,(2006),*Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1265

[55] Figge, F., Hahn T., (2013),*Value drivers of corporate eco-efficiency: Management accounting information for the efficient use of environmental resources,* Management Accounting Research, 24, str. 387

3.3. Menadžersko računovodstvo okoliša i eko-efikasnost

Važnost teorije eko-efikasnosti za MRO je velika, jer direktno sugerira da svako poduzeće koje koristi MRO najefikasnije koristi svoje resurse, vodi najbolju evidenciju o istima i ima najtransparentnije poslovanje. Prema IFAC-u(International Federation of Accountants)„MRO je upravljanje ekonomskim performansama i djelovanjima vezanim za okoliš kroz razvoj primjerenog okolišno usmjerenog računovodstvenog sustava.“[56] „Ako je eko-efikasnost kao paradigma važeća onda potreba za radikalnom revizijom računovodstvenih sustava uvođenjem okolišnih vrijednosti nije potrebna, jer je osnovna pretpostavka da su maksimizacija profita i unaprjeđenje okoliša u sukobu ustvari pogrešna.“[57] Kao što je bila riječ u prijašnjim poglavljima, MRO treba biti uveden u postojeće računovodstvene sustave kao nadopuna, a ne ga kreirati odvojeno od postojećeg sustava menadžerskog računovodstva. Teorija eko-efikasnosti to također potvrđuje. Kroz formulu za eko-efikasnost u prethodnom poglavlju možemo vidjeti da se kod izračuna koriste i financijske i fizičke informacije što je opet poveznica s MRO, jer MRO koristi informacije dviju skupina stručnjaka, računovodstvena i tehnička grupa, o čemu je bilo riječi u prethodnim poglavljima. „Eko-efikasnost je mjera koja ujedinjuje monetarne i fizičke informacije o okolišnim performansama poduzeća, i promjene u tim performansama kroz vrijeme.“[58] MRO je još uvijek rijetkost u poduzećima u Hrvatskoj, ali „ako postoji i najmanja mogućnost da pridavanjem veće pozornosti okolišnim performansama možemo stvoriti više prilika za povećanjem profita, onda se potražnja za okolišnim menadžmentom čini kao logičan ishod.“[59] Drugim riječima „ako je moguće proizvoditi jednak ili čak bolji output korištenjem manje inputa istovremeno smanjujući negativan učinak na okoliš, tada se troškovi smanjuju, a cjelokupna financijska i okolišna performansa poboljšava“[60] što je svakako cilj svakog poduzeća koje posluje racionalno.

---

[56] Burnett, R.D., Hansen, D.R., (2008), *Eco-efficiency: Defining a role for environmental cost management, Accounting*, Organizations and Society, 33, str. 552

[57] Burnett, R.D., Hansen, D.R., (2008), *Eco-efficiency: Defining a role for environmental cost management, Accounting*, Organizations and Society, 33, str. 555

[58] Burritt, R.L., Saka, C.,(2006),*Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1273

[59] Burnett, R.D., Hansen, D.R., (2008), *Eco-efficiency: Defining a role for environmental cost management, Accounting*, Organizations and Society, 33, str. 578

[60] Burnett, R.D., Hansen, D.R., (2008), *Eco-efficiency: Defining a role for environmental cost management, Accounting*, Organizations and Society, 33, str. 553

4. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE POTENCIJALA MENADŽERSKOG RAČUNOVODSTVA OKOLIŠA

4.1. Metodološki aspekti istraživanja

Zbog posebnosti teme i poslovne tajne metoda korištena za provedbu empirijskog dijela rada je metoda studije slučaja. Kroz razgovor s odgovornim osobama u poduzećima koja se bave proizvodnjom ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda (cementa, betona, agregata) i imaju u svoje poslovanje integriran ISO 14001 (*ISO 14001:2004 je dio serije međunarodnih normi koje su primjenjive za sve organizacije, neovisno o lokaciji, a odnose se na upravljanje zaštitom okoliša. Temeljena na PDCA krugu (Plan-Do-Check-Act), norma ISO 14001 specificira najznačajnije zahtjeve za identifikaciju, kontrolu i nadzor aspekata okoliša neke organizacije te, također, utvrđuje zahtjeve za upravljanjem i poboljšavanjem cijelog sustava.*[61]) te ostala istraživanja kroz različita financijska izvješća tih istih poduzeća izrađena je simulacija troškova s naglaskom na troškove okoliša. Korišteni prikaz troškova preporuka je MRO okvira za evidenciju troškova okoliša od strane UNDSD (United Nations Division of Sustainable Development). Dobra podrška u izradi okvira za poduzeće u navedenoj industriji su bila dva stručna rada: jedan autora Gale koji je okvir primijenio na kanadskoj tvornici papira[62] i autorice Jasch koja je okvir primijenila na austrijskoj pivovari.[63]

Ono što je važno naglasiti je da će se dio s financijskim, stvarnim podacima preskočiti jer nije bilo mogućnosti da se takvi podaci pribave s obzirom da pripadaju internom računovodstvu. Umjesto stvarnih financijskih podataka oznakama X će se označiti polja u koja bi stvarni podati trebali biti uneseni. Kada bi postojali stvarni podaci za bilo koje od intervjuiranih poduzeća ova analiza bi bila sveobuhvatna i cjelovita, ali bez obzira na postavljeno ograničenje korišten je velik broj izvora da bi se barem svi mogući troškovi karakteristični za ovu djelatnost naveli i rasporedili po grupama kako to okvir zahtjeva. Na taj način se bez obzira na financijske podatke može vidjeti kako MRO može biti jako dobar alat za otkrivanje

[61] http://www.croenergo.eu/DQS-Zagreb-Zasto-trebate-imati-ISO-14001-12831.aspx (28.8.2015.)

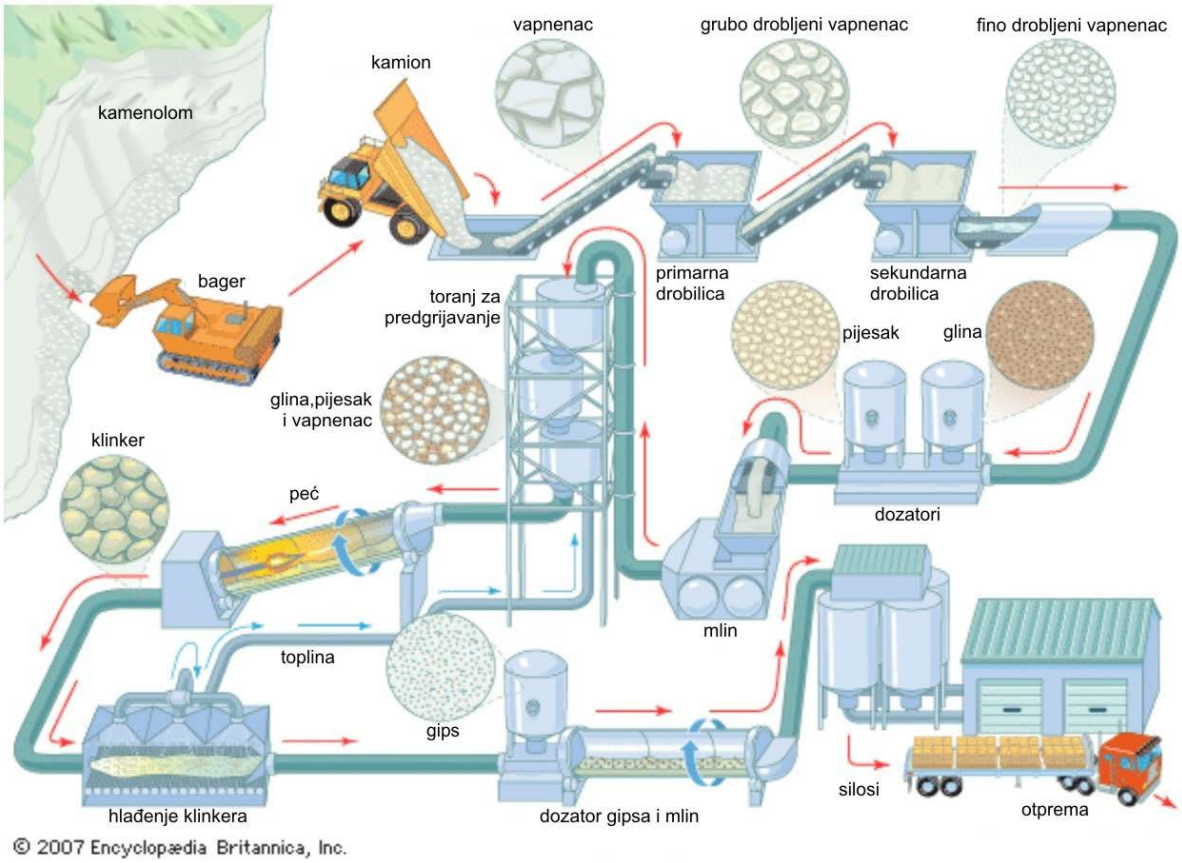
[62] Gale, R., (2006), *Environmental management accounting as a reflexive modernization strategy in cleaner production*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1249-1251

[63] Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1198-1201

skrivenih troškova i vođenje evidencije o troškovima koja polazi od menadžerskog pravila „Sve što je izmjereno i otkriveno, time se može i upravljati“[64]

Prije samog prikaza troškova važno je prikazati proces proizvodnje cementa da bi razumijevanje troškova bilo što lakše:

Slika 2. Proces proizvodnje cementa



Izvor:http://rudar.rgn.hr/~mklanfar/nids_mklanfar/TEHNOLOGIJA%20NEMETALA/Cementne%20sirovine.pdf

Osim cementa u djelatnost proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda spada i proizvodnja betona i agregata pa će se u nastavka navesti proces proizvodnje sva tri proizvoda preuzet sa stranica Cemex Hrvatska.

[64]Staniskis, J.K., Stasiskiene, Z., (2006), *Environmental management accounting in Lithuania: exploratory study of current practices, opportunities and strategic intents*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1253

Na početku se navodi proces proizvodnje cementa kao osnovne sirovine u industriji proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda koji obuhvaća sljedeće faze:[65]

- **Miniranje sirovine**

Lapor i vapnenac vade se iz kamenoloma tako da se stijene buše i raznose eksplozivom, s neznatnim utjecajem na okoliš zahvaljujući modernoj tehnologiji.

- **Prijevoz sirovine**

Nakon što se velike kamene gromade razlome, prevoze se do drobilice velikim utovarivačima ili pomoću transportne trake.

- **Drobljenje**

Kamen iz kamenoloma doprema se do drobilice gdje se smanjuje drobljenjem ili mrvljenjem na grumene veličine otprilike 3 cm.

- **Predhomogenizacija**

Predhomogenizacija je miješanje različitih vrsta lapora, vapnenca ili bilo kojeg drugog potrebnog materijala.

- **Skladištenje sirovina**

Svaka pojedina vrsta sirovine posebno se prenosi u silose, odakle će naknadno biti dodan u specifičnoj količini određenoj vrsti cementa koji se proizvodi.

- **Mljevenje sirovine**

Ovaj proces odvija se u vertikalnom čeličnom mlinu koji melje materijal pritiskom kojeg proizvode tri konusna valjka koja se okreću oko rotirajuće ploče. U ovoj fazi koriste se i horizontalni mlinovi u kojima se materijal melje pomoću čeličnih kugli.

- **Homogenizacija sirovine**

Ovaj proces odvija se u silosima koji su opremljeni za stvaranje homogene mješavine materijala.

- **Kalcinacija**

Kalcinacija je osnovni dio postupka u kojem glavnu ulogu igraju velike rotacijske peći. Unutar njih, na temperaturi od 1400°C, sirovina se pretvara u klinker: malene tamnosive kuglice promjera 3 – 4 cm.

- **Meljava cementa**

Klinker se melje pomoću čeličnih kugla različitih veličina dok prolazi kroz dvije komore u mlinu, uz dodavanje gipsa kako bi se reguliralo vrijeme vezivanja cementa.

[65] http://www.cemex.hr/proces-proizvodnje.aspx (21.8.2015.)

- **Pakiranje cementa i otprema**

Cement se potom pohranjuje u skladišne silose odakle se hidraulički ili mehanički vadi i prenosi do pogona gdje se pakira u vreće ili otprema u rasutom stanju. Može se otpremati željezničkim vagonima, cisternama ili brodom.

Nakon procesa proizvodnje cementa slijedi proces proizvodnje betona kao proizvoda čija je osnovna sirovina cement:[66]

- **Sirovine za proizvodnju betona:**

♣Voda

♣Dodaci

♣Cement

♣Agregat

♣Zrak

- **Agregat**

Agregat, koji sačinjava otprilike 60 do 75 posto volumena betona, dobiven je iz kamenoloma.

- **Dodaci**

Dodaci su kruti ili tekući kemijski sastojci koji se mogu dodati betonu prije ili tijekom pripreme. Najčešće korišteni dodaci ili poboljšavaju trajnost očvrsnulog betona ili omogućavaju lakšu ugradnju svježeg betona.

- **Voda**

Ovo je vitalna tekućina u mješavini koja pokreće kemijsku reakciju u dodiru s cementom.

- **Cement**

Najvažniji materijal u mješavini, kao sastojak koji betonu daje otpornost. Najširu upotrebu imaju cementi tipa II i tipa III.

- **Miješanje betona**

Tijekom faze miješanja različiti sastojci se spajaju zajedno kako bi se proizvela homogena smjesa betona. Početak vremena miješanja računa se od trenutka kad su svi materijali, zajedno s vodom, dozirani u miješalici i ona počne rotirati. Tijekom transporta betona na gradilište, mikser nikad ne prestaje vrtjeti bubanj i to brzinom od dva do šest okretaja u minuti.

[66] http://www.cemex.hr/proces-proizvodnje-2.aspx (21.08.2015)

Na kraju ostaje proces proizvodnje agregata:[67]

- **Rad kamenoloma**

Kamenolomi obično rade najmanje 30 godina i razvijaju se u etažama. Za odvajanje materijala od stjenske mase obično se koristi kontrolirana eksplozija. Potom se komadi stijena utovarivačima ili pokretnom trakom prevoze do drobilice, gdje prolaze kroz niz fazi drobljenja i prosijavanja kako bi se proizveo cijeli raspon krajnjih veličina frakcija agregata za zadovoljiti potrebe kupaca. Za odvajanje materijala od stjenske mase obično se koristi izračunata količina eksploziva. Snažni bager ukrcava stijene u utovarivače koji ih prevoze do primarne drobilice.

- **Drobljenje**

Snažni čekići ili metalne čeljusti unutar primarne drobilice razbijaju stijenu. Usitnjeni materijal prolazi kroz niz rešetki koje je prosijavaju u različite veličine. Može proći i kroz daljnje faze drobljenja. Suhi frakcionirani agregat dostavlja se iz kamenoloma cestom ili željeznicom.

Nakon prikaza procesa proizvodnje cementa i objašnjenja procesa proizvodnje cementa, betona i agregata slijedi detaljan prikaz troškova okoliša za djelatnost proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda. Uvidom u dostupne podatke i literaturu dan je prijedlog obuhvata troškova okoliša za navedenu industriju (Tablica 6.):

[67] http://www.cemex.hr/Procesproizvodnje.aspx (21.8.2015.)

Tablica 6. Simulacija troškova okoliša u industriji proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvodaprema okviru UN DSD-a za potrebe MRO-a

Vrsta troška	Izvor troška				
	Zrak i klima	**Otpadne vode**	**Otpad**	**Podzemne vode**	**Opći okolišni menadžment**
1. Otpad i tretiranje otpada					
1.1. Amortizacija korištene opreme					
Drobilišno postrojenje					
Drobilice			X		
Dozatori			X		
Mlin			X		
Toranj za predgrijavanje			X		
Peć			X		
Sustav hlađenje klinkera			X		
Silosi			X		
Vrećasti filtri	X				
Elektrostatski otprašivači	X				
Pomoćna postrojenja					
Postrojenje za zbrinjavanje otpadnih guma			X		
Postrojenje za zbrinjavanje otpadnih ulja		X			
Postrojenje za zbrinjavanje mesno koštanog brašna i mulja iz pročišćivača komunalnih otpadnih voda		X			
Postrojenje za zbrinjavanje goriva iz otpada		X			

Postrojenje za redukciju emisija dušikovih oksida	X				
Postrojenje za redukciju kroma u cementu	X				
Transportna sredstva					
Buldožer	X				
Bušaća garnitura	X				
Utovarač	X				
Bager gusjeničar	X				
Damperi	X				
Dostavna i pomoćna vozila	X				
"AFR" (alternative fuel and raw materials) laboratorij				X	
UKUPNO:					
1.2. Održavanje, operativni materijali i usluge					
Rekonstrukcija drobilišnog postrojenja (svakih 20 godina)			X		
Obnova eksploatacijskih rezervi (svakih 5 godina)			X		
Investicijsko održavanje					
Zamjena cigle u peći	X				
Zamjena 3l valjak peći	X				
Rekonstrukcija hladnjaka klinkera	X				
Zamjena rotora drobilice			X		
Remont drobilice klinkera			X		
Sanacija oštećenja pinjona mlina cementa			X		
Zamjena valjaka na valjkastoj preši			X		
Sortiranje kugli na mlinu cementa			X		
Zamjena pogonskih kola elevatora recilkulacije			X		

Revizija pakirnice i paletpaka			X		
Revizija frekventnih pretvarača (invertera)	X				
Kontrola transportnih sustava (elevatori, zračna korita, trake, kotrljače)	X				
UKUPNO:					
1.3. Osoblje					
Procesni inženjer					X
Voditelj proizvodnje					X
Zaposlenici u proizvodnom procesu					X
UKUPNO:					
1.4. Naknade					
Naknade onečišćivača okoliša (naknade na emisije u okoliš i godišnja naknada na emisije stakleničkih plinova)	X				
Naknada na opterećivanje okoliša otpadom (naknada na komunalni otpad i/ili neopasni tehnološki otpad i naknada na opasni otpad)			X		
Naknade temeljem Zakona o održivom gospodarenju otpadom (naknada zbrinjavanja otpadnih mazivih ulja, naknada za gospodarenje otpadnih vozila, naknada za odlaganje građevnog otpada)			X		
Naknade temeljem Zakona o zaštiti zraka (naknada za uništavanje kontroliranih tvari i/ili fluoriranih stakleničkih plinova)	X				

Naknade temeljem Zakona o zaštiti okoliša (naknade za znak zaštite okoliša Europske Unije EU ECOLABEL, Naknade za registraciju u sustav za ekološko upravljanje i neovisno ocjenjivanje (EMAS)					X
UKUPNO:					
UKUPNO KATEGORIJA 1.					
2. Prevencija i okolišni menadžment					
2.1. Eksterne usluge za potrebe okolišnog menadžmenta					
Certifikat ISO 14001					X
Certifikat Ecolabel					X
Obuka internih revizora					X
Software za zakonske akte o okolišu, ugovore o održavanju					X
Usluge konzultinga					X
Usluge agencije za oglašavanje izvješća o održivom razvoju					X
Troškovi printanja izvješća o održivom razvoju					X
UKUPNO:					
2.2. Osoblje					
Voditelj "AFR" laboratorija					X
Administrator i voditelj ekoloških rješenja					X
Koordinator zaštite okoliša					X
Obuka zaposlenika za potrebe okolišno prihvatljivih rješenja					X
Ostali troškovi vezani uz zaposlenike i okolišna rješenja: npr. Trošak puta radi preuzimanja nagrade za energetsku učinkovitost					X

UKUPNO:					
2.3. Istraživanje i razvoj					
Istražna bušenja na jezgru i analize (svakih 40 godina				X	
Geotehnička i hidrogeološka istraživanja				X	
Sva ostala istraživanja vezana za ispitivanje kvalitete zraka, vode, podzemnih voda, tla					X
UKUPNO:					
2.4. Ekstra troškovi za integrirane preventivne tehnologije					
Proizvodnja električne energije (vlastiti materijal) % gubitka	X				
UKUPNO:					
2.5. Ostali troškovi okoliša					
Donacije neprofitnim organizacijama za zaštitu okoliša					X
UKUPNO:					
UKUPNO KATEGORIJA 2.					
3. Materijalna vrijednost neproizvodnog inputa					
3.1. Sirovine					
Lapor, % gubitka			X		
Vapnenac, % gubitka			X		
Klinker, % gubitka	X		X		
Cement, % gubitka		X	X		
Agregat (najčešće šljunak), % gubitka			X		
Gips, % gubitka		X	X		
UKUPNO:					
3.2. Ambalaža					
Vreće za uvrećivanje cementa 25kg, % gubitka			X		

Vreće za uvrećivanje cementa 50kg, % gubitka			X		
UKUPNO:					
3.3. Pomoćni materijali					
Aditivi, % gubitka	X		X		
UKUPNO:					
3.4. Operativni materijali					
Materijali za čišćenje 100%			X		
Materijal za laboratorij 100%			X		
UKUPNO:					
3.5. Energija					
Električna energija 100%	X				
Lož ulje 100%	X				
Ugljen 100%	X				
Plin 100%	X				
UKUPNO:					
3.6.Voda					
Voda iz komunalnog izvora		X			
Voda iz vlastitog izvora		X			
UKUPNO:					
UKUPNO KATEGORIJA 3.					
4. Troškovi rukovanja neproizvodnim outputom					
% gubitka od ukupno proizvedene količine cementa		X	X		
UKUPNO:					
UKUPNO KATEGORIJA 4.					
5. Povrat					
5.1. Subvencije i nagrade					

Subvencija za projekt korištenja zamjenskih goriva	X				
Nacionalna nagrada za okoliš	X	X	X	X	X
UKUPNO:					
5.2. Ostale zarade					
Koštano brašno			X		
Mulj			X		
UKUPNO:					
UKUPNO KATEGORIJA 5.					
UKUPNI TROŠKOVI:					

Izvor: prijedlog autorice

4.2. Analiza rezultata empirijskog istraživanja

Prije objašnjena simulacije troškova sintetizirati će se odgovori na istraživačka pitanja do kojih se došlo kroz razgovor s odgovornim osobama u intervjuiranim poduzećima. Prvenstveno je važno naglasiti da je postojala velika razlika u suradnji između dvaju poduzeća. Ta suradnja, odnosno količina pribavljenih informacija u skladu je s razinom razvoja promatrane teme unutar poduzeća. Točnije, iako oba poduzeća imaju integrirana u poslovanje ISO 14001, veće razumijevanje postavljenih pitanja pokazalo je poduzeće koje puno uspješnije primjenjuje alate preporučene od strane ISO 14001; jedan od njih i samo Menadžersko računovodstvo okoliša. I kroz proučavanje poduzeća izvana, zanemarujući intervju, velika je razlika među istima promatrajući inicijative poduzeća i način poslovanja, gdje jedno puno više svoje poslovanje prilagođava održivom razvoju i na dobrovoljnoj razini izvještava shareholdere o relevantnim temama (primjerice kroz Izvješće o održivom razvoju).

Počevši intervju s pitanjem vodi li uopće evidenciju svojih troškova poduzeće koristeći sustav MRO dobiveni odgovori su zanimljivi jer ono poduzeće koje je veće razumijevanje pokazalo za temu odgovara ne dok ono koje je pokazalo manju suradnju odgovara da. Nastavljajući intervju i ulazeći detaljnije u temu dolazi se do zaključka da poduzeće koje tvrdi da ne koristi MRO zapravo u svom poslovanju primjene MRO samo ga ne zove na taj način, dok drugo poduzeće koje je odgovorilo potvrdno ima uspostavljen sustav MRO-a koji ne radi na potpun i sveobuhvatan način. Obje opcije nisu dobre jer se ni u jednom poduzeću ne može shvatiti stvarni potencijal MRO-a pa tako ni iskoristiti. Na pitanja o tome vode li poduzeća evidencije o materijalnim podacima upotrebe vode, energije i materijala poseban naglasak stavljajući na otpad, evidencije o mogućim uštedama iz aktivnosti vezanih za okoliš oba poduzeća odgovaraju potvrdno, ali bolje objašnjenje i količina informacija dobiva se od poduzeća koje tvrdi da ne primjenjuje MRO iako su sve navedene stavke upravo dio MRO-a, dok drugo poduzeće koje je skromnije u količini danih informacija čak pokazuje nerazumijevanje teme u nekim pitanjima (primjerice razlikovanju Cleaner production i end-of-pipe tehnologija). Kod procesa donošenja odluka oba poduzeća priznaju korištenje informacija o troškovima okoliša, ali oba i tvrde da im te informacije nisu presudne. Samim time i odgovor da oba poduzeća koriste ove informacije za stvaranje konkurentske prednosti je malo upitna s obzirom da im u procesu donošenja odluka nisu presudne. Kao razloge uvođenja evidencije troškova okoliša oba poduzeća navode iste razloge. Iako nisu zakonski obvezni voditi evidenciju istih svjesni su da postoji preporuka od strane struke, a unutar su industrije koja je jedan od najvećih zagađivača i potrošača energije te su zbog društveno odgovornog poslovanja uveli ISO

14001. Posljednje pitanje koje je poduzećima postavljeno vezano uz to je li njihovi dobavljači imaju implementiran ISO 14001 i postoji li prednost takvih dobavljača nad drugima vjerojatno najbolje prikazuje razinu društvene odgovornosti poduzeća gdje bi sama poduzeća mogla kroz zahtjeve prema dobavljačima poticati na odgovornije poslovanje prema okolišu. Prvo poduzeće odgovara da neki njihovi dobavljači imaju ISO 14001 ali da to nije prioritet kod odabira dobavljača zbog posebnosti okoline u kojoj posluju, ali i industrije, dok drugo poduzeće uopće ne vodi takvu evidenciju što mu samim time nije ni prioritet.

Istraživanjem industrije proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda napravljena je što sveobuhvatnija simulacija troškova okoliša karakterističnih za tu djelatnost. Troškovi okoliša podijeljeni su u 5 kategorija vodeći se okvirom za MRO koje je dala UNDSD (United Nations Division of Sustainable Development) kako je i navedeno u prethodnom poglavlju (Tablica 6.). Svrha ovog načina prikaza troškova je pokušati dati prijedlog troškova okoliša za industriju koja je jedan od najvećih potrošača energije u svijetu i najvećih zagađivača u smislu količine otpada i emisija koje nastaju u procesu proizvodnje.

U nastavku će se pojedinačno svaka od kategorija troškova nastojati što bolje objasniti.

Prva kategorija troškova (*Otpad i tretiranje otpada)* prikazuje tzv. end-of-pipe troškove,a to su troškovi uklanjanja nedostataka u proizvodnom procesu, odnosno izvora negativnih utjecaja na okoliš. Bez obzira na djelatnost i razinu društvene odgovornosti poduzeća u većini slučajeva upravo su ovi troškovi najveći. Razlog tome vjerojatno je što kada se pojavi nedostatak on se uklanja i trošak je potpunosti jasan, dok kod razvoja preventivnih tehnologija uvijek postoje oni dodatni troškovi razvoja koji ne bi postojali u end-of-pipe tehnologijama. Logika međutim nije da su preventivne tehnologije nerazumne, jer preventivne tehnologije u svojoj biti imaju optimizaciju proizvodnog procesa i dugoročne uštede koje su svakako korisnije za poduzeće, ali je opet nemoguće, i za one najdugoročnije orijentirana poduzeća, poslovanje bez end-of-pipe tehnologija jer one uklanjaju nedostatke s proizvodnog procesa koje je trenutno najoptimalnije sve dok preventivne tehnologije ne daju neki bolji odgovor u budućnosti. Sljedeća tablica (Tablica 7.) sintetizira razlike između end-of-pipe i preventivnih tehnologija kroz primjere.[68]

[68] Claver, E., López, M.D., Molina, J.F., Tarí, J.J.,(2007),*Environmental management and firm performance: A case study*, Journal of Environmental Management, 84, str 614

Tablica 7. End-of-pipe i preventivna tehnologija, razlike

End-of-pipe tehnologija	Preventivna tehnologija
▪ End-of-pipe tehnološki razvoj ▪ Investiranje u kontrolnu opremu emisija i zagađenja ▪ Uvođenje strojeva i postrojenja za prikupljanje goriva iz proizvodnog procesa	▪ Informativne tehnologije za pristup podacima o LCA troškovima i procjenama ▪ Razvoj sustava za podrške u odlučivanju ▪ Razvoj modificiranih alata ▪ Reciklažni programi ▪ Zatvoreni krug korištenog otpada u poduzeću ▪ I&R informativnih tehnologija koje omogućuju pristup izvorima ponovno upotrebljivih i reciklažnih materijala ▪ Modificiranje procesa radi smanjivanja opsega otpada ▪ Modifikacija u specifikacijama proizvoda

Izvor:obrada autorice prema: Claver, E., López, M.D., Molina, J.F., Tarí, J.J.,(2007),*Environmental management and firm performance: A case study*, Journal of Environmental Management, 84, str 614

Detaljnim raščlanjivanjem prve skupine troškova dolazi se do troškova amortizacije korištene opreme, održavanja i operativnih materijala i usluga, osoblja i naknada. Važno je razumjeti da ovdje ulaze samo oni troškovi koji se odnose na „tradicionalnu definiciju troškova okoliša koji uključuju troškove tretiranja, odlaganja i uklanjanja postojećeg otpada i emisija.“[69] Drugim riječima amortizacija koja je uključena u troškove okoliša je samo one opreme i postrojenja koji stvaraju otpad i emisije. Tako je za navedenu djelatnost proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda karakteristično drobilišno postrojenje u kojem nastaje otpad i emisije plinova tijekom rada strojeva. Pomoćna postrojenja stvorena samo za potrebe tretiranja i uklanjanja otpada karakteristična za djelatnost preuzeta su iz jedne objave poduzeća Holcim Hrvatska d.o.o.[70]Transportna sredstva nabrojena i karakteristična za navedu djelatnost prevoze sav otpad i sami proizvode emisije plinova. AFR (Alternative Fuel and

[69] Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, str. 1197

[70]http://www.mzoip.hr/doc/tehnicko-tehnolosko_rjesenje_132.pdf (21.08.2015.)

Raw Materials) laboratorij postoji u jednom od intervjuiranih poduzeća. Klasifikacija alternativnih goriva u cementnoj industriji prikazana je u sljedećoj tablici (Tablica 8.)[71]:

Tablica 8. Klasifikacija alternativnih goriva korištenih u cementnoj industriji

Vrsta goriva	**Primjer**
Plinovita alternativna goriva	Rafinerija otpadnih plinova, deponijski plin
Tekuća alternativna goriva	Otapala s niskom razinom klora, hidraulička ulja
Pulverizirana, granulirana ili fino usitnjena čvrsta alternativna goriva	Piljevine, suši kanalizacijski mulj, granulirani plastike, mesna brašna, fino smrvljene gume
Grubo lomljena čvrsta alternativna goriva	Slomljene gume, guma/ plastični otpad, drvni otpad, ponovno nagomilani organske tvari
Grumenasta alternativna goriva	Gume, plastične bale

Izvor: obrada autorice prema: Mandool, N.A., Saidur, R., Hossain, M.S., Rahim, N.A., (2011), *A critical review on energy use and savings in the cement industries*, Renewable and Sustainable Energy Reviews 15, str. 2045

Troškovi održavanja i remonta postoje da bi proizvodni proces bio što učinkovitiji, odnosno da bi količina otpada i emisija bila što manja. Primjeri koji su navedeni u tablici i karakteristični za navedenu djelatnost su primjeri Holcim Hrvatska d.o.o. odnosno preuzeti su iz njihovog godišnjeg izvješća.[72] Osoblje navedeno provodi određeni dio svog radnog vremena u organizaciji poslova vezanih uz tretiranje otpada, dok zaposlenici u proizvodnji i vozači određeni dio radnog vremena troše na rukovanje otpadom, a ne samo gotovim proizvodima. Način određivanja tog troška obično se uzima postotak vremena koje određeni zaposlenik provede u poslovima vezanim s otpadom te se toliki postotak njegove plaće uzima kao trošak okoliša. Sve navedene naknade su one koje se mogu odnositi na navedenu djelatnost. Preuzete su sa stranice Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost.[73]Važno je naglasiti da neke naknade koje su nabrojane još uvijek nisu uvedene jer nije propisan način

[71] Mandool, N.A., Saidur, R., Hossain, M.S., Rahim, N.A., (2011), *A critical review on energy use and savings in the cement industries*, Renewable and Sustainable Energy Reviews 15, str. 2045

[72] Godišnje izvješće uprave o stanju društva i Holcim grupe za 2012. godinu

[73] http://www.fzoeu.hr/hr/naknade/naknade_temeljem_zakona_o_fondu_za_zastitu_okolisa_i_energetsku_ucinkovitost/ (21.8.2015.)

njihova izračuna (primjerice Naknada za odlaganje građevnog otpada). Kroz razgovor s jednim od intervjuiranih poduzeća u industriji na pitanje koliko često prikupljaju podatke o operativnim troškovima i fizičkoj potrošnji u poduzeću dan je odgovor da se ti podaci prikupljaju mjesečno, tromjesečno i godišnje ovisno o eksternom tijelu prema kojem postoji obveza izvještavanja. Jedno od tih tijela je već spomenuti Fond za zaštitu okoliša prema kojem postoji obveza slanja podataka o otpadu na mjesečnoj razini prema kojem Fond određuje naknade koje je poduzeće obvezno platiti. Tromjesečno i godišnje izvještavanje postoji prema Agenciji za zaštitu okoliša koja je „ neovisna javna ustanova osnovana odlukom Vlade Republike Hrvatske za prikupljanje, objedinjavanje i obradu podataka o okolišu.“[74] Godišnje izvještavanje je obvezno također i prema Državnom zavodu za statistiku.

Druga kategorija *(Prevencija i okolišni menadžment)*prikazuje troškove preventivnih tehnologija o kojima je bilo riječ u raščlanjivanju istih od prve grupe troškova. Eksterne usluge za potrebe računovodstva okoliša prvenstveno uključuju certifikat ISO 14001 čija cijena ovisi o certifikacijskom poduzeću koje kompanija odabere. Isto je i sa obukom internih revizora, odabiru software i vanjskih usluga gdje je dobro da se poduzeće vodi kvalitetom, a ne prvenstveno cijenom usluga. Razlika osoblja u prethodnoj kategoriji troškova i ovoj je u tome što osoblje uključeno u prevenciju cijeli svoj rad ulažu u okolišni menadžment pa je tako cijela njihova plaća trošak okoliša. Istraživanje i razvoj su sva istraživanja vezana uz sprečavanje negativnih učinaka na okoliš. Kao primjer se može navesti suradnja Holcim Hrvatska d.o.o. i Hrvatskog šumarskog instituta u sanaciji kamenoloma na Očuri gdje su odabrane autohtone vrste šumskog drveća za pošumljavanje jedne etaže kamenoloma.[75] Kod proizvodnje električne energije u procesu proizvodnje važno je evidentirati sve troškove vezane uz taj dio procesa da bi se mogle vidjeti kolike su kvantitativne koristi od prodaje ili upotrebe te energije u vlastitoj proizvodnji. Donacije koje se uključuju u troškove okoliša su one donacije vezane uz utjecaje na okoliš, primjerice Holcim Hrvatska svake godine raspisuje natječaje za doniranje sredstava u vezi neke društveno aktualne teme. U 2008. godini to su bile teme vezane uz zaštitu okoliša i održivu gradnju.[76] Sva donirana sredstva u vezi teme

[74] http://www.azo.hr/ONama01 (28.8.2015.)

[75] http://www.holcim.hr/fileadmin/templates/HR/doc/Holcim_mogucnosti_primjene_zavicajnih_vrsta_u_sanaciji_kamenoloma.pdf (21.8.2015.)

[76] http://www.holcim.hr/odrzivi-razvoj/drustveno-odgovorno-poslovanje/sponzorstva-i-donacije/rezultati-natjecaja-za-sponzorstva-i-donacije/2008.html (21.8.2015.)

zaštite okoliša ubrajala bi se u troškove okoliša dok sredstva dodijeljena 2011. za potrebe borbe za ljudska prava ne bi bila uključena.

Treća kategorija troškova *(Materijalna vrijednost neproizvodnog inputa)* predstavlja najveći izazov u evidenciji troškova okoliša. Razlog tome je da su ovi troškovi u većini slučajeva dio nekih drugih troškovnih kategorija, ako su uopće vrednovani. Kao što predstavljaju najveći izazov tako predstavljaju vjerojatno i najveći izvor mogućih ušteda za poduzeće. U prethodnim poglavljima bilo je riječi o tome kako se samo troškovima koji su vidljivi može i upravljati a upravo to predstavlja glavni izazov u evidenciji ovih troškova. „Sva poduzeća koja proizvode otpad, što je neizbježno za ovu vrstu industrije plaćaju tri puta neproizvodni output: prvi puta kod kupovine sirovina, materijala, energije, vode i sl. Drugi puta kroz rad i investicije plaća rukovanje tim istim sirovinama, materijalima, čiji dio završi kao otpad ili emisije. I na kraju treći puta poduzeće plaća primjerice naknade za odlaganje otpada ili naknade za emisije ovisno o količini otpada i emisija.“[77] Da bi se ta plaćanja svela na minimum poduzeće mora voditi što bolju evidenciju o otpadu i emisijama. Kao primjer navodi se detaljna analiza proizvoda jednog od evidentiranih poduzeća koje prati kalorijsku vrijednost goriva korištenih u proizvodnji, kontinuirano koristeći različite vrste alternativnih goriva, i na taj način nastoji smanjivati emisije CO2. Važno je da je ovaj dio prepoznat od strane poduzeća s obzirom da je direktna emisija CO2u Hrvatskoj od strane industrije cementa 8% od ukupne emisije CO2 (2006.).[78]

Četvrta kategorija troškova *(Troškovi rukovanja neproizvodnim outputom)* povezana je s trećom kategorijom jer predstavlja trošak utrošenog vremena na neefikasnu proizvodnju. Da bi se znao ovaj trošak prvo treba biti poznata treća kategorija troškova pomoću koje bi se i računao postotak neefikasnog rada.

Peta kategorija u tablici ne predstavlja trošak već uštede *(Povrat).* Povrat se može ostvariti „zaradom od recikliranih materijala, dijeljenjem energije u postrojenju, ili proizvodnjom energije za lokalnu zajednicu. Primjer u navedenom industriji može biti povrat topline iz

[77] Gale, R., (2006), *Environmental costs at a Canadian paper mill: a case study of Environmental Management Accounting (EMA),* Journal of Cleaner Production, 14, str. 1234

[78] http://www.holcim.hr/fileadmin/templates/HR/doc/1_HFOG_Dubravka_Bjegovic_Zivotni_ciklus_odrzivog_gradjenja.pdf (28.8.2015.)

otpadnih plinova i ponovno korištenje u proizvodnji klinkera.[79] Također je moguće korištenje otpada kao sirovine (npr. mulj ili koštano brašno[80]) u proizvodnji cementa s obzirom da te vrste otpada sadrže ista kemijska svojstva kao primarne sirovine u proizvodnji.

[79] http://klima.mzoip.hr/UserDocsImages/LIFE%20029%20hrvatski/Zadatak%204/Task4_Industrijski%20procesi_Nacrt.pdf (28.8.2015.)

[80] http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/CLM_FD_06_2012.pdf (28.8.2015.)

5. ZAKLJUČAK

Ključ uspjeha MRO-a krije se u većoj svijesti poduzeća koje im prednosti MRO donosi. Ono se može promatrati kao svojevrsna cost-benefit analiza koja služi za utvrđivanje svih relevantnih troškova, čak i onih skrivenih, koristi od uvođenja novih tehnologija te ušteda koje se mogu time ostvariti. Ta tri aspekta važna su za kvalitetnije donošenje odluka uzimanjem u obzir svih mogućih smjerova u kojima poduzeće može krenuti. Možemo ga promatrati i kao sustav kontrole koji omogućuje racionalnije ponašanje i korištenje resursa, jer uzima u obzir i financijske i fizičke podatke koji se suradnjom dvaju grupa stručnjaka, računovođa i tehničara, pretvaraju u korisne informacije jednog jedinstvenog sustava.

Poduzeća još uvijek imaju otpor ka uvođenju MRO-a, jer ga vide samo kao dodatni trošak zbog implementacije, ali i zbog prikrivenih troškova koji, ukoliko otkriveni, moraju biti uključeni u cijenu proizvoda koja će rasti i tako smanjivati konkurentnost istih. Moguće je da poduzeća još uvijek prepoznaju samo inicijative koje se temelje na društveno odgovornom ponašanju, održivom razvoju i zaštiti okoliša, sve ono što ne utječe izravno na povećanje njihove efikasnosti poslovanja i profitabilnosti. Pozitivni primjeri uvođenja MRO-a u poslovanje, ali u potpunosti, ne samo kao eksperimentalni projekt, mogu potaknuti na širenje njegove primjene. Samo oni koji korištenje MRO-a pretvore u vlastitu konkurentsku prednost mogu potaknuti i ostala poduzeća na primjenu.

Potencijal, kao što je vidljivo, postoji, a primjena MRO-a može samo rasti u budućnosti. Važno je naglasiti da se konkurentska prednost ne mora izgubiti ukoliko dođe do opće primjene. Razlog tome je što MRO nije standardizirano. Poduzeće je to koje odlučuje koje su informacije za njega važne, koje će prikupljati, što njima želi postići. Uvijek će postojati oni koji to rade bolje od drugih, oni koji su uspješniji od drugih, oni koji bolje prepoznaju prilike i prijetnje od drugih. MRO pruža mogućnost natjecanja poduzećima, preuzimanja tržišnih udjela, potrošača, sve to efikasnijim poslovanjem uz što niže troškove, pronalaskom ušteda na mjestima na kojima ih poduzeća nikad ne bi tražila da nije bilo MRO-a.

Kroz rad se može vidjeti da je MRO dobar odgovor upravo u racionalizaciji troškova i povećanoj svjesnosti o mogućim uštedama.

O budućnosti MRO-a i koristima koje poduzeća mogu očekivati može se pretpostavljati, ali stvarnost je da je to na samim poduzećima i širini primjene koja će se dogoditi u budućnosti.

Sažetak

Menadžersko računovodstvo okoliša (MRO) je način vođenja evidencije troškova poduzeća vodeći računa o svim outputima poduzeća posebni naglasak stavljajući na otpad i emisije. Osnovno pravilo kod ovakve evidencije troškova je da sve što u poduzeće uđe kroz inpute mora iz njega izaći kroz outpute koji nužno ne moraju biti finalni proizvod već i onaj neefikasni dio proizvodnje. Taj neefikasni dio je često zanemaren, a koncept MRO-a naglašava da ukoliko se njima upravlja dobro može biti veliki izvor ušteda za poduzeće. Upravljati dobro u ovom slučaju znači koristiti MRO kao podršku u sveobuhvatnijoj evidenciji troškova poduzeća i na kraju u boljem i racionalnijem donošenju odluka.

Ključne riječi

Menadžersko računovodstvo okoliša, eko-efikasnost, održivi razvoj

Summary

Environmental management accounting (EMA) is a method of keeping track of costs bearing in mind all companies outputs putting special emphasis on waste and emission. The basic rule in such cost accounting is that everything that enters the company trough inputs has to get out of the company through outputs, where output isn`t necessarily a final product but an inefficient production. The inefficient part is very often neglected, and EMA stresses that if managed the inefficient part can be a major source of savings for the company. Manage successfully in this case means to use EMA as a support for a more comprehensive cost accounting and ultimately make better and more rational decisions.

Key words

Environmental management accounting, eco-efficiency, sustainable development

Popis literature

1. Bartolome, M., Bennett, M., Boum, J.J., Heydkam, P., Jame, P., Wolter, T.,(2000), *Environmental management accounting in Europe: current practice and future potential*, The EuropeanAccounting Review, 9:1, 31-52
2. Burnett, R.D., Hansen, D.R.,(2008),*Ecoefficiency: Defining a role for environmental cost management, Accounting*, Organizations and Society, 33, 551–581
3. Burritt, R.L., Herzig, C., Tadeo, B.D., (2009),*Environmental management accounting for cleaner production: The case of a Philippine rice mill*, Journal of Cleaner Production, 17, 431–439
4. Burritt, R.L., Saka, C.,(2006),*Environmental management accounting applications and eco-efficiency: case studies from Japan*, Journal of Cleaner Production, 14, 1262-1275
5. Claver, E., López, M.D., Molina, J.F., Tarí, J.J.,(2007),*Environmental management and firm performance: A case study*, Journal of Environmental Management, 84, 606–619
6. De Beer, P., Friend, F.,(2006),*Environmental accounting: A management tool for enhancing corporate environmental and economic performance*, Ecological Economics, 58, 548– 560
7. Epstein, M.J., *Improving Environmental Management with Full Environmental Cost Accounting*,ENVIRONMENTAL QUALITY MANAGEMENT / Autumn1996, 11-22
8. Figge, F., Hahn T.,(2013),*Value driversofcorporateeco-efficiency:Management accounting information for the efficient use of environmental resources*, Management Accounting Research, 24, 387–400
9. Gale, R.,(2006),*Environmental costs at a Canadian paper mill: a case study of Environmental Management Accounting (EMA)*, Journal of Cleaner Production, 14, 1237-1251
10. Gale, R., (2006), *Environmental management accounting as a reflexive modernization strategy in cleaner production*, Journal of Cleaner Production, 14, 1228-1236
11. Hazardous Waste Consultant,(2005), *New Guidance Available on EnvironmentalManagement Accounting*, Technical Resources Volume, 23, Issue 3, 1.8-1.11

12. Jasch, C.,(2003),*The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental cost,* Journal of Cleaner Production, 11, 667–676
13. Jasch, C., (2006), *How to perform an environmental management cost assessment in one day*, Journal of Cleaner Production, 14, 1194-1213
14. Jones, M.J.,(2010),*Accounting for the environment: Towards a theoretical perspective for environmental accounting and reporting*, Accounting Forum, 34, 123–138
15. Konstantinos, G. P., Vaios B., Athanassios S. C., Periklis K. B., Kyriakos E. S.,(2012), *Challenges in implementing environmental management accounting tools: the case of a nonprofit forestry organization*, Journal of Cleaner Production, 29-30, 132-143
16. Lee, K.,(2011), *Motivations, Barriers, and Incentives for Adopting Environmental Management (Cost) Accounting and Related Guidelines: a Study of the Republic of Korea, Corporate Social Responsibility and Environmental Management*,18, 39–49
17. López-Gamero, M.D., Molina-Azorín J.F., Claver-Cortés, E.,(2010),*The potential of environmental regulation to change managerial perception, environmental management, competitiveness and financial performance*, Journal of Cleaner Production, 18, 963-974
18. MandoolN.A., Saidur.R., HossainM.S., RahimN.A., (2011), *A criticalreview on energy use andsavingsinthe cement industries*, RenewableandSustainable Energy Reviews 15, 2042–2060
19. MioloVitali, P.,(2009),*Strumenti per l'analisi dei costi / Percorsi di cost management*, Giappichelli, Torino, Italija
20. Nawrocka, D., Brorson, T., Lindhqvist, T.,(2009),*ISO 14001 in environmental supply chain practices*, Journal of Cleaner Production, 17, 1435–1443
21. Nguyen, T.T., Hermansen, J.E., Mogensen, L., (2012),*Environmental costs of meat production: the case of typical EU pork production*, Journal of Cleaner Production, 28, 168-176
22. Peršić. M., (2007), *Zeleno računovodstvo – što je i kome koristi?*, Računovodstvo i financije, 12, 47-53
23. Schaltegger, S., Viere, T., Zvezdov, D.,(2012),*Tapping environmental accounting potentials of beer brewing Information needs for successful cleaner production*, Journal of Cleaner Production, 29-30, 1-10

24. Staniskis, J.K., Stasiskiene, Z., (2006), *Environmental management accounting in Lithuania: exploratory study of current practices, opportunities and strategic intents*, Journal of Cleaner Production, 14, 1252-1261
25. Vasile, E., Man M.,(2012), *Current dimension of environmental management accounting,* Procedia - Social and Behavioral Sciences, 62, 566 – 570
26. Xu, X., Zhiping, W., (2011), *Environmental Cost Analysis and Upgrading Research of Synthetic Leather Industry*, Energy Procedia, 5, 1341–1347
27. Zorpas A., (2010), *Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs*, Bioresource Technology, 101, 1544–1557

Popis tablica

Tablica 1. Okvir za donošenje odluka u MRO, i alati korišteni u Sai Gon Beer
Tablica 2. Opći prikaz input-output odnosa za potrebe MRO-a
Tablica 3. Kategorizacija troškova okoliša
Tablica 4. Primjeri izvora informacija o troškovima okoliša
Tablica 5. Kategorizacija troškova okoliša na primjeru austrijske pivovare prema okviru UN DSD-a za potrebe MRO-a
Tablica 6. Simulacija troškova okoliša u industriji proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda prema okviru UN DSD-a za
potrebe MRO-a
Tablica 7. End-of-pipe i preventivna tehnologija, razlike
Tablica 8. Klasifikacija alternativnih goriva korištenih u cementnoj industriji

Popis slika

Slika 1. Hijerarhijske razine primjene „zelenog računovodstva“
Slika 2. Proces proizvodnje cementa