

INTEGRISANO UPRAVLJANJE OTPADNIM ULJIMA I MJERE ZAŠTITE U SLOŽENOM SISTEMU ELEKTRODISTRIBUCIJE

Dragiša Đorđić, e-mail: zastitad@gmail.com

Nezavisni univerzitet Banja Luka, Fakultet za ekologiju, 78000 Banja Luka, BiH

Slavko Đurić, e-mail: slavko.djuric@sf.ues.rs.ba

Milan Milotić, e-mail: milan.milotic@sf.ues.rs.ba

Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Saobraćajni fakultet, 74000 Doboj, BiH

Marko Štajner

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku

Sažetak: Cilj predmetnog istraživanja je optimizacija složenih sistema upravljanja otpadnim uljima, u funkciji sprečavanja i smanjenja kontaminacije životne sredine, kao i štetnih posledica po zdravlje ljudi. Sistemi za postupanje sa otpadnim uljima u elektrodistribucijama, uglavnom zadovoljavaju aspekte dobrog integrisanog upravljanja, ali je neophodno vršiti unapređenja. U radu je opisano stanje na terenu i zakonski zahtjevi, u integraciji sa primjenom mjera zaštite, te dat zaključak i preporuke za unapređenje upravljanja otpadnim uljima-opasnim otpadom. Glavni rezultati rada se baziraju na neophodnosti otklanjanja nedostataka na pojedinim lokacijama i potpunijeg sprovođenja mjera zaštite, a posebno sledećih: realizovanje proširenja i zaštite postojećeg skladišnog prostora; otklanjanje rizika po životnu sredinu adekvatnim skladištenjem havarisanih i drugih transformatora, sa izolacionim uljima; te obezbeđenje neophodnog stepena ispravnosti transformatora, motornih vozila, radnih i drugih mašina, sve u funkciji bezbjednosti životne i radne sredine. Značaj rezultata rada se ogleda u ostvarenju većeg stepena uređenja životne sredine i boljoj primjeni mjera njene zaštite.

Ključne riječi: otpadna ulja, upravljanje otpadom, elektrodistribucija, zaštita životne sredine, zaštita zdravlja ljudi.

JEL klasifikacija rada (<https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>): Q53 Zagađenje vazduha • Zagađenje vode • Buka • Opasan otpad • Čvrsti otpad • Reciklaža

INTEGRATED WASTE OIL MANAGEMENT AND PROTECTION MEASURES IN A COMPLEX ELECTRICITY DISTRIBUTION SYSTEM

Abstract: The aim of this research is to optimize complex waste oil management systems, in the function of preventing and reducing environmental contamination, as well as harmful consequences for human health. Waste oil treatment systems in electricity distribution companies generally meet aspects of good integrated management, but improvements are needed. The paper describes the situation on the ground and legal requirements, in integration with the application of protection measures, and gives a conclusion and recommendations for improving the management of waste oils-hazardous waste. The main results of the work are based on the necessity of eliminating deficiencies at certain locations and more complete implementation of protection measures, especially the following: realization of expansion and protection of the existing storage space; elimination of environmental risks by adequate storage of damaged and other transformers, with insulating oils; and ensuring the necessary degree of correctness of transformers, motor vehicles, working and other machines, all in the function of safety of the environment and working environment. The importance of the results of the work

is reflected in the achievement of a higher degree of environmental regulation and better application of measures for its protection.

Keywords: waste oils, waste management, electricity distribution, environmental protection, protection of human health.

JEL Classification System (<https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>): Q53 Air Pollution • Water Pollution • Noise • Hazardous Waste • Solid Waste • Recycling

1. UVOD

Na putu Bosne i Hercegovine (BiH), kao i drugih zemalja, za pridruživanje Evropskoj uniji, jedan od glavnih uslova je rješavanje problema upravljanja otpadom, gdje značajno mjesto ima upravljanje otpadnim uljima.

Otpadna ulja su sva mineralna ili sintetička ulja, koja su neupotrebljiva za svrhu, za koju su prvobitno bila namijenjena, kao što su: hidraulična ulja, motorna ulja, turbinska ulja, brodska ulja, ulja ili tečnosti za izolaciju ili prenos toplote, ostala mineralna ili sintetička ulja, kao i uljni ostaci iz rezervoara, mješavine ulje-voda i emulzije, u skladu sa zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom.

Upravljanje otpadnim uljima i drugim otpadom regulisano je Zakonom o upravljanju otpadom (*Zakon o upravljanju*, 2013, 2015, 2018, 2020, 2021; *Zakon o upravljanju*, 2003, 2009, 2017) i drugim relevantnim zakonima (*Zakon o zaštiti*, 2012, 2015, 2020; *Zakon o zaštiti*, 2021), kao i podzakonskim propisima donesenim na osnovu zakona (*Pravilnik o upravljanju*, 2021; *Pravilnik o upravljanju*, 2022; *Pravilnik o kategorijama*, 2015, 2018; *Pravilnik o obrascu*, 2015a, 2015b; *Pravilnik o načinu*, 2015; *Pravilnik o uslovima*, 2013; *Pravilnik o uslovima*, 2015). Upravljanje otpadnim uljima je skup mjera koje obuhvataju sakupljanje, razvrstavanje, transport, skladištenje i tretman otpadnih ulja ili odlaganje otpada, odnosno ostataka posle tretmana. Bezbjedno upravljanje otpadnim uljima sprovodi se na način i po postupku koji neće predstavljati rizik od zagađenja voda, zemljišta ili vazduha, a koji se može izbjeći, radi zaštite zdravlja ljudi i životne sredine.

U elektrodistribuciji se najviše koriste: izolaciona, motorna, hidraulična i reduktorska ulja, koja mogu biti mineralnog ili sintetičkog porijekla i koja se periodično ili poslije određenog vremena u radu zamjenjuju novim, pa dolazi do generisanja otpadnih ulja.

Cilj ovog rada bio je da istraži i predstavi mogućnosti bezbjednog sakupljanja, skladištenja i drugih postupaka upravljanja otpadnim uljima u kompleksnom sistemu elektrodistribucije, u integraciji sa odgovarajućim mjerama zaštite, a u funkciji sprečavanja i smanjenja zagađenja životne sredine, kao i mogućih štetnih posledica po ljudsku populaciju, te biljni i životinjski svijet.

Pregled dostupne literature (Panić, 2010; Vujić, Stanisavljević, Batinić, Ubavin i Kovačević, 2010; Nakamura, Nakajima, Kondo i Nagasaka, 2007; Nakamura i Kondo, 2009; Stanisavljević i Brunner, 2014; Vujić, Ubavin, Stanisavljević i Batinić, 2012; Tot, Vujić, Srđević i Ubavin, 2017; Topić i sar., 2013; Vujić, Batinić, Stanisavljević, Ubavin i Živančev, 2011; Nešković Markić, 2016; Jokanović, Stanisavljević, Beronja, Ubavin i Vujić, 2013) ukazuje na nedostatke koje treba riješiti, a koji se često ogledaju u nedovoljnom stepenu realizacije bezbjednog i optimalnog upravljanja opasnim otpadom, posebno otpadnim uljima u elektrodistribucijama, o čijem upravljanju nema dovoljno relevantnih podataka u literaturi. Ovo je posebno prisutno u zemljama u razvoju, kao što je BiH i značajan broj zemalja jugoistočne Evrope, ali i u drugim.

Ovaj rad predstavlja značajan doprinos u rješavanju navedenih nedostataka, u okviru koga je opisan pregled stanja na terenu (generisanje otpadnih ulja, postupci sakupljanja, skladištenja, odnošenje i uklanjanje otpada, radi njihovog daljeg tretmana), pregled zahtjeva u domenu zakonske regulative u integraciji sa primjenom preventivnih i korektivnih mjera zaštite kojima je to moguće dostići, te zaključak i preporuke za unapređenje upravljanja otpadnim uljima u sistemima distribucije električne energije. Kao pozitivan primjer djelovanja u istraživanoj oblasti navodimo primjer preduzeća “Elektrovojvodina” d.o.o. Novi Sad, koje je 2011. god. radilo analize tokova materijala, u cilju optimizacije sistema upravljanja opasnim i neopasnim otpadom.

2. PREGLED STANJA NA TERENU

U svakoj fazi korišćenja i odlaganja izolacionih i drugih ulja u sistemu elektrodistribucije postoji potencijalna opasnost od zagađenja okoline i/ili opasnost za ljude, naročito u akcidentnim slučajevima kad dolazi do povećanog izlivanja, isparavanja i razvijanja zapaljivih produkata. Radi sprečavanja nepoželjnih posledica takvih pojava potrebna je pravovremena kontrola, sprovođenje svih potrebnih mjera zaštite i odgovarajućih sanacija.

2.1. Generisanje otpadnih ulja

Realizacijom različitih procesa i aktivnosti u elektrodistribucijama dolazi do generisanja raznih vrsta otpadnih ulja, koja u skladu sa klasifikacijom otpadnih materija, predstavljaju opasan otpad. U domenu djelatnosti distribucije električne energije nastaju, pored ostalog, otpadna ulja čije vrste su prikazane, zajedno sa pripadajućom klasifikacijom, u tabeli 1.

Tabela 1. Vrste i klasifikacija otpadnih ulja

Redni broj	Naziv otpadnih ulja	Šifre po Pravilniku (Pravilnik o kategorijama, 2015, 2018)	Klasifikacija otpada
1.	otpadna ulja za izolaciju	13 03 01*, 13 03 06*, 13 03 07*, 13 03 08*, 13 03 10*	*opasan otpad
2.	otpadna motorna ulja	13 02 04*, 13 02 05*, 13 02 06*, 13 02 08*	*opasan otpad
3.	otpadna hidraulična ulja	13 01 09*, 13 01 10*, 13 01 11*, 13 01 13*	*opasan otpad
4.	otpadna ulja za mjenjače	13 02 04*, 13 02 05*, 13 02 06*, 13 02 08*	*opasan otpad

Izvor: autori rada prilagodili prema Pravilniku (Pravilnik o kategorijama, 2015, 2018)

2.2. Postupak sakupljanja

Sakupljanje otpada je aktivnost koja uključuje prikupljanje i prenošenje otpada do mjesta privremenog ili stalnog deponovanja. Neophodno je pravilno i bezbjedno sakupljanje otpada koje predstavlja osnovni dio svakog programa upravljanja otpadom. Svi zaposleni u elektrodistribuciji, kao i radnici izvođača angažovani na izvođenju radova, dužni su da sakupljaju otpadna ulja i druge otpadne materije nastale u toku rada.

2.2.1. Sakupljanje otpadnog izolacionog ulja (transformatorsko i ulje u prekidačima)

Otpadno izolaciono ulje sakupljaju elektromonteri za trafostanice. Postupak sakupljanja se sastoji u pretakanju otpadnog izolacionog ulja u metalnu burad (zapremine 200 l), ili drugu adekvatnu ambalažu, sa zatvaračem koji onemogućuje izlivanje. Ukoliko je nemoguće izolaciono ulje na ovaj način sakupiti, sakupljanje se vrši pomoću ambalaže manje zapremine (kanisteri zapremine 10-20l).

Prilikom godišnjih remonata transformatora, nadležno lice za trafostanicu vrši pregled, dosipanje, zamjenu i/ili uzorkovanje ulja iz transformatora. Kod remonta energetskog transformatora u ovlašćenim ustanovama, ako se vrši zamjena ulja postupak upravljanja otpadnim transformatorskim uljem je u nadležnosti te ustanove, ukoliko postupka po zahtjevima standarda ISO 14001. Ako ta ustanova ne posluje u skladu sa ovim standardom, obaveza elektro distribucije je da preuzme odgovornost za ove aktivnosti, te da sprovede upravljanje otpadnim uljem.

Do nastanka otpadnog transformatorskog ulja dolazi u sledećim situacijama:

- nakon urađene analize uzorka transformatorskog ulja, od strane nadležne službe elektro distribucije, ako je nezadovoljavajući kvalitet, slijedi zamjena novim;
- usled havarije transformatora došlo je do izlivanja ulja u životnu sredinu ili uljnu jamu.

Prilikom sakupljanja otpadnog izolacionog ulja elektromonteri za trafostanice popunjavaju Zapisnik o zamjeni koji sadrži podatke o: vrsti, količini, datumu i mjestu-broju trafostanice. Fotografski prikaz trafostanice i energetskih transformatora, kao pripadajućih elemenata elektroenergetskog objekta, dat je na slici 1.



Slika 1. Fotografski prikaz energetskih transformatora u sklopu pripadajuće trafostanice

Izvor: autori rada

Otpadna ulja se skupljaju u burad ili drugu adekvatnu ambalažu i otpremaju se do magacina elektro distribucije. Nakon transporta otpadnog izolacionog ulja do magacina za privremeno skladištenje vrši se pretakanje u odgovarajuću burad (slika 2) i/ili kontejnere.



Slika 2. Metalna burad za skladištenje otpadnog ulja sa posudom za prihvrat i sakupljanje ulja

Izvor: autori prilagodili prema <https://www.roadware.co.uk/gsp2ibc-galvanised-steel-double-ibc-spill-pallet-bund/>, pristupljeno 17.02.2022.

Na osnovu Zapisnika o zamjeni, magacioner elektrodistribucije popunjava formular Ulaz otpadnog materijala u magacin i vrši privremeno skladištenje izolacionog ulja. Po prijemu određene količine izolacionog ulja magacioner popunjava Karticu otpadnog materijala. Burad sa otpadnim izolacionim uljem se obilježava nalepnicama, koje označavaju opasne karakteristike supstance i Identifikacionom karticom.

Nakon sklapanja ugovora o otkupu i zbrinjavanju otpadnih ulja elektrodistribucije sa ovlašćenom organizacijom, vrši se isporuka istih, radi njihovog daljeg tretmana.

2.2.2. Sakupljanje otpadnog motornog, hidrauličnog i ulja za mjenjače

Sakupljanje naslovljenih vrsta ulja je slično kao i sakupljanje otpadnog izolacionog ulja.

Referent za auto-park elektrodistribucije vodi evidenciju, u knjizi Karton vozila/radne mašine, o redovnosti zamjene ulja u vozilima i sredstvima za rad, a rukovaoci i/ili vozači ga izvještavaju o pređenoj kilometraži ili broju radnih časova od poslednje zamjene ulja ili eventualnim neusaglašenostima. Referent za auto-park popunjava formular Trebovanje, za potrebu zamjene ulja. Zamjena motornog, hidrauličnog i ulja za mjenjače u vozilima i radnim mašinama se vrši u radionicama elektrodistribucije ili eksterno, u ovlašćenim ustanovama, angažovanim po ugovoru. Prilikom zamjene ulja u vozilima ili radnim mašinama vodi se Zapisnik o zamjeni. Popunjava se Kartica o zamjeni ulja i zakačuje na vidno mjesto, ispod poklopca motora. Ukoliko se zamjena ulja vrši u ovlašćenim ustanovama upravljanje otpadnim uljima je u nadležnosti te ustanove. Kod zamjene ulja u radionicama elektrodistribucije, otpadno motorno ulje se prikuplja na sličan način kao i otpadno transformatorsko ulje. Na osnovu pokretanja postupka od referenta za auto-park, vrše se zamjene motornog, hidrauličnog i ulja za mjenjače, a po završenoj aktivnosti popunjava se Zapisnik o zamjeni, od strane rukovodioca radova ili prisutnog radnika (ako je zamjena izvršena u eksternoj ustanovi), a promjena se evidentira u Kartonu vozila/radne mašine.

Periodični pregled i kontrolu vrši lice koje obavlja poslove zaštite i zdravlja na radu, o čemu vodi zapisnik.

2.3. Skladištenje otpadnih ulja

Skladištenje otpadnih ulja je veoma važno, s obzirom da se radi o opasnom otpadu, koga je potrebno strogo kontrolisati. U magacinima elektrodistribucija, jedan dio magacina je namenjen i označen za privremeno skladištenje opasnog otpada. U navedenim magacinima su definisani načini i pravci kretanja otpadnih materijala, te je u skladu sa postojećim uslovima omogućen racionalan pristup i manipulacija sa uskladištenim materijalima. Za privremeno skladištenje otpadnih ulja koriste se: kontejneri (plastični ili metalni), te burad zapremine do

200 l (slika 2) i kanisteri, metalni ili plastični. Kontejneri se obavezno drže zatvoreni kada se ne koriste (slika 3).



Slika 3. Kontejner za skladištenje otpadnog ulja, Izvor: autori rada

Sav navedeni otpad se do odvoženja skladišti na lokacijama, koje predstavljaju mjesta privremenog odlaganja. Mjesto privremenog odlaganja otpadnih izolacionih, motornih i hidrauličnih ulja je poseban dio magacinskog prostora, predviđen za navedeni otpad, u okviru magacina elektrodistribucije. Ovo ponekad nije najbezbednije rješenje, ali se zbog nedostatka neophodnih skladišnih kapaciteta pojavljuje na nekim lokacijama, pa je obavezno sprovođenje sveobuhvatnih mjera zaštite, u integraciji sa postupcima bezbjednog čuvanja, rukovanja, skladištenja, pakovanja i označavanja opasnog otpada, čije opasne karakteristike značajno povećavaju rizik od ugrožavanja životne sredine, zdravlja i bezbjednost ljudi. O otpadu koji ima neku od opasnih karakteristika, lice koja obavlja poslove zaštite i zdravlja na radu vodi odgovarajuće evidencije i nalaže preduzimanje mjera zaštite.

2.4. Odnosnje i uklanjanje otpada

Svako kretanje otpadnih ulja prati odgovarajuća dokumentacija o kretanju otpada, u skladu sa Zakonom (*Zakon o upravljanju*, 2013, 2015, 2018, 2020, 2021; *Zakon o upravljanju*, 2003, 2009, 2017), Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada i uputstvom za njegovo popunjavanje (*Pravilnik o obrascu*, 2015a), te Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvom za njegovo popunjavanje (*Pravilnik o obrascu*, 2015b). Opasan otpad mora biti pakovan i označen u skladu sa propisima iz Pravilnika o načinu skladištenja, pakovanja i obilježavanja opasnog otpada (*Pravilnik o načinu*, 2015), kao i drugim propisima (*Pravilnik o uslovima*, 2015).

Otpadna ulja i druge vrste opasnog otpada koji se premještaju/transportuju na druge lokacije, obavezno se pakuju u ambalažu koja može izdržati pritisak i težinu uobičajene upotrebe, uslove transporta i skladištenja. Pripremljenu količinu otpadnih ulja i drugog opasnog otpada za transport (ambalažu, pakovanje) obilježavaju magacioneri i sastavljaju Zapisnik o predaji otpada. Otpad se transportuje na način koji isključuje zagađenje životne sredine. U slučaju zagađenja nastalog u toku transporta, prevoznik je odgovoran za čišćenje i dovođenje u prvobitno stanje kontaminiranog područja.

Sve vrste otpadnih ulja iz magacinskog prostora u kojima su bili privremeno uskladištene se odvoze od strane angažovane ustanove za dalje upravljanje otpadnim uljima, po ugovoru. Izbor dobavljača za uklanjanje i odvoženje otpada vrši se u skladu sa Zakonom o javnim nabavkama (*Zakon o javnim*, 2014a, 2014b) i procedurama za planiranje i realizacije nabavki.

3. PREGLED ZAHTJEVA U DOMENU ZAKONSKE REGULATIVE I MJERE KOJIMA JE TO MOGUĆE DOSTIĆI

3.1. Pregled osnovnih zakonskih zahtjeva

U skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom (*Zakon o upravljanju*, 2013, 2015, 2018, 2020, 2021; *Zakon o upravljanju*, 2003, 2009, 2017): Opasan otpad je otpad koji po svom porijeklu, sastavu ili koncentraciji opasnih materija može prouzrokovati opasnost po životnu sredinu i zdravlje ljudi i ima najmanje jednu od opasnih karakteristika, utvrđenih posebnim propisima, uključujući i ambalažu u koju je opasan otpad bio ili jeste upakovan.

Proizvođač otpadnog ulja, u zavisnosti od količine otpadnog ulja koju godišnje proizvede, dužan je da obezbijedi prijemno mjesto do predaje, radi tretmana, licu koje za to ima dozvolu. Vlasnici otpadnih ulja koji nisu proizvođači otpadnog ulja dužni su da otpadno ulje predaju ovlaštenom licu koje vrši sakupljanje i tretman (*Pravilnik o upravljanju*, 2021; *Pravilnik o upravljanju*, 2022). Kretanje otpada prati poseban dokument o kretanju otpada (*Pravilnik o obrascu*, 2015b). Proizvođač, odnosno vlasnik otpada mora da klasifikuje otpad prije početka kretanja otpada. Kretanje opasnog otpada prati poseban dokument o kretanju opasnog otpada (*Pravilnik o obrascu*, 2015a), koji popunjava proizvođač, odnosno vlasnik i svako ko preuzima opasan otpad.

3.2. Pregled mjera zaštite u sistemu

3.2.1. Skladištenje ulja

Ulja se skladište u magacinima organizacionih dijelova elektrodistribucije, pri čemu se mora voditi računa da se njihovim skladištenjem, ne ugrozi bezbjednost i nivo zaštite od požara. Skladištenje ulja se vrši u prostoru magacina, koji određuje magacioner, uz konsultacije sa licem koje obavlja poslove zaštite na radu i koje ima obavezu kontrole primjene mjera zaštite. Magacini trebaju biti zaštićeni od dejstva atmosferilija, sa dobro provjetrenim i hladnijim prostorima, u kojima nema potencijalnih izvora požara. U prostoru gdje se skladište ulja treba da bude omogućen bezbjedan prilaz i prolaz. Zavisno od veličine magacinskog prostora, količine i vrste uskladištenih ulja, određuje se broj i vrsta protivpožarnih sredstava, koja su neophodna za zaštitu. Skladištenje se vrši u visinu na sledeći način:

- burad, maksimalno u dva nivoa, kao što je prikazano na slici 4, a između nivoa se postavlja drvena paleta ili kartonska zaštita (pregrada),
- kanisteri i kante se skladište u visinu zavisno od izvedbe, sa zaštitom između njih.



Slika 4. Skladištenje i slaganje ambalaže u visinu, Izvor: autori rada

Na prostoru gdje se skladište ulja zabranjen je svaki rad sa vatrom i pušenje, a to je na svim označeno tablom sa natpisom "Zabranjeno pušenje" ili odgovarajućim znakom. Za gašenje požara ulja i drugih zapaljivih tečnosti najčešće se koristi pjena, suvi prah (aparati tipa "S") i ugljen-dioksid (aparati tipa "CO₂"). U magacinu, ili ispred magacina, postavlja se posuda sa pijeskom, koji služi kao sredstvo za apsorpciju (upijanje) prosutih ulja i kao sredstvo za gašenje požara. Požar ulja ne smije se gasiti vodom! Vatrogasna oprema kontroliše se u propisanim vremenskim intervalima, koji su regulisani Zakonom (*Zakon o zaštiti*, 2012) i Pravilnikom o zaštiti od požara.

3.2.2. Primjena preventivnih i korektivnih mjera u upravljanju uljima

Pod preventivnim mjerama kod održavanja motornih vozila (promjena ili dosipanje ulja) se podrazumijeva korišćenje posuda za prikupljanje otpadnog ulja, koje se smiješta u ambalažu, koja mora biti zatvorena. Korišćenjem posude za prihvati i sakupljanje ulja (slika 5), pri zamjeni ili dosipanju izbjegava se moguće neželjeno izlivanje i zagađenje zamljišta i/ili voda.



*Slika 5. Primjer skladištenja otpadnog ulja sa korišćenjem posude za prihvat i sakupljanje ulja
Izvor: autori prilagodili prema <https://www.roadware.co.uk/gsp2ibc-galvanised-steel-double-ibc-spill-pallet-bund/>, pristupljeno 11.03.2022.*

Mjere za sprečavanje izlivanja transformatorskog ulja izvode se tako što se ispod transformatora izgrade kade ispunjene šljunkom i spojene uljnom kanalizacijom, sa nepropusnom jamom za prihvat isteklog ulja. Uljna jama izvodi se ispod transformatora (slika 1) ili na drugom mjestu, u zavisnosti od prostora. Sabirna uljna jama ima takvu zapreminu da primi ukupnu količinu ulja (u slučaju izlivanja) koju sadrže transformatori. Prilikom godišnjeg remonta trafostanice vrši se pregled i kontrola uljnih jama, što se evidentira na Zapisniku o kontroli. Rukovanje uljima (zamjena, ispuštanje, dosipanje) izvodi se na površinama gdje se mogu obezbijediti mjere zaštite od izlivanja. To podrazumijeva prostor sa koga i pri nekontrolisanom izlivanju životna sredina ne bi bila bitno ugrožena.

Korektivne mjere podrazumijevaju sakupljanje količina ulja koja su nekontrolisano ili neželjeno ispuštena (prosuta) u životnu sredinu. Ukoliko dođe do prosipanja ulja, radnik koji je prouzrokovao incident obavještava neposrednog rukovodioca i odmah pristupa sakupljanju prosutog ulja (ukoliko je ulje prosuto na nekoj nepropusnoj površini ulje se sakuplja apsorbensima, sitnim pijeskom, a ukoliko je ulje prosuto direktno na zemlju, ulje se sakuplja tako što se pristupi otklanjanju sloja zemlje koji je kontaminiran). U slučaju znatnog zagađenja životne sredine, neophodno je odmah obavijestiti rukovodioca organizacione cjeline elektrodistribucije, koji hitno organizuje izvršenje potrebnih mjera sanacije.

3.2.3. Odlaganje otpada

U magacinima elektrodistribucije je određen prostor za privremeno skladištenje opasnog i bezopasnog otpada. Prostor je obilježen za koju vrstu otpada je namijenjen. Određivanje

prostora za privremeno skladištenje otpada u elektrodistribuciji vrše rukovodioci, uz konsultacije sa licem koje obavlja poslove zaštite i zdravlja na radu. Mjesta (dio magacina, kontejner ili drugo) gdje se smještaju otpadna ulja i druge opasne supstance obilježavaju se odgovarajućim tablama/nalepnicama ili na drugi način. Na njima su vidno ispisani podaci o: prirodi otpada, tekst opomene o zapaljivosti i riječi „Opasan otpad“. Obilježavanje vrše magacioneri u prisustvu lica koje obavlja poslove zaštite i zdravlja na radu.

3.2.4. Zaštitna sredstva

Zaštitna sredstva koja su potrebna za manipulacije sa otpadnim uljima, kao i druge radove, definisana su Pravilnikom o zaštiti i zdravlju na radu radnika elektrodistribucije, u skladu sa relevantnim zakonom (*Zakon o zaštiti*, 2008, 2010). Po Pravilniku o zaštiti i zdravlju na radu utvrđena je obaveza radnika u elektrodistribuciji da prilikom sakupljanja, odlaganja i drugih manipulacija sa otpadom, kao i drugih poslova iz domena djelatnosti distribucije električne energije, koji mogu izazvati povređivanje i opasnost po radnike koji obavljaju te poslove, ili oštećenje lične garderobe, obavezno koriste lična zaštitna sredstva. Zaštitna sredstva, koja su neophodna za korišćenje pri manipulacijama sa otpadom, prikazana su u tabeli 2.

Tabela 2. Vrste i klasifikacija zaštitnih sredstava za manipulacije sa otpadom

Redni broj	Naziv zaštitnog sredstva	Klasifikacija sredstva
1.	zaštitne naočare	lično
2.	zaštitne (plastične ili gumene) rukavice	lično
3.	zaštitno odijelo (otporno na ugljovodonike)	lično
4.	maska za lice (za povremeno korišćenje)	lično
5.	zaštitne (gumene) čizme	lično

Izvor: autori rada

4. ZAKLJUČAK

Složeni sistemi za postupanje sa otpadnim uljima, koji postoje u elektrodistribucijama, uglavnom zadovoljavaju određene aspekte dobrog sistema integrisanog upravljanja otpadom, ali ima mjesta za značajna unapređenja. Istraživanjem spektra različitih aktivnosti, mjera zaštite i praktičnog postupanja sa otpadnim uljima u elektrodistribucijama, zaključujemo da realizacija bezbjednog upravljanja otpadnim uljima nije uvijek u potpunosti efikasna, pa zahtijeva otklanjanje nedostataka i dosledno sprovođenje različitih preventivnih i korektivnih mjera, te složenih upravljačkih postupaka, u skladu sa brojnim zakonskim i podzakonskim aktima, standardima i usvojenim procedurama. Zaključak i preporuke za unapređenje upravljanja otpadnim uljima u elektrodistribucijama, prvenstveno zemalja u razvoju jugoistočne Evrope, se daju u funkciji planskog pristupa otklanjanju ili smanjenju određenih nedostataka i mogućih zagađenja, a koji predstavljaju potencijalnu opasnost za životnu sredinu, zdravlje i bezbjednost ljudi.

Zaključak rada se bazira na neophodnosti unapređenja upravljanja otpadnim uljima, otklanjanja nedostataka na pojedinim lokacijama i potpunijem sprovođenju mjera zaštite, u kontinuitetu, a posebno sledećih prioriternih mjera i preporuka:

- uraditi adekvatna proširenja i zaštite postojećeg magacinskog prostora, koji nije zadovoljavajućeg zaštitnog nivoa, kako bi se obezbijedio dovoljan i bezbjedan prostor za privremeno skladištenje i odlaganje otpadnih izolacionih, motornih, reduktorskih i hidrauličnih ulja, u funkciji bezbjednosti životne i radne sredine;

- riješiti problem skladištenja havarijskih i drugih transformatora sa izolacionim uljima, na neadekvatnim površinama i u krugu trafostanica, radi otklanjanja rizika po životnu sredinu, zbog opasnosti od isticanja ulja na zemljište i/ili u vodotokove;
- sveobuhvatno vršiti redovne i vanredne kontrole, radi obezbjeđenja neophodnog stepena ispravnosti kako transformatora i drugih elemenata elektroenergetskih postrojenja, koji sadrže određene količine ulja, tako i motornih vozila, radnih i drugih mašina, a sve u cilju smanjenja rizika od isticanja ulja, kontaminacije i destrukcije životne sredine.

Multidisciplinarnim djelovanjem neophodno je hitno realizovati veći stepen uređenja i unapređenja životne sredine, te bolju primjenu mjera njene zaštite. Primjena svih mjera zaštite treba da bude zasnovana na integralnom pristupu i povezanosti zaštite životne sredine sa zaštitom od požara i zaštitom na radu, kao i drugim vidovima zaštite složenih sistema.

5. LITERATURA

- [1] Jokanović, S., et al. (2013), “Establishing a framework for defining the material flows in urban metabolism of Novi Sad”, The 6th PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology (ICET-2013), University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences; 6, 1-4.
- [2] Nakamura, S., et al. (2007), “The waste input-output approach to materials flow analysis”, Journal of Industrial Ecology; 11, 4, 50–63.
- [3] Nakamura, S., Kondo, Y. (2009), “Waste input - output analysis: Concepts and application to industrial ecology”, Eco-efficiency in industry and science; 26.
- [4] Nešković Markić, D. (2016), Doktorska disertacija, Modelovanje i optimizacija upravljanja komunalnim otpadom primjenom analize tokova materijala i ocjenom životnog ciklusa, Sremska Kamenica: Univerzitet EDUCONS, Fakultet zaštite životne sredine.
- [5] Panić, M. (2010), Upravljanje opasnim otpadom, planiranje, organizacija, funkcionisanje sistema, Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti.
- [6] Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Službeni glasnik Republike Srpske", broj 19/15, 79/18).
- [7] [Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obilježavanja opasnog otpada („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 49/15).
- [8] Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 21/15).
- [9] Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 21/15).
- [10] Pravilnik o upravljanju otpadnim uljima ("Službene novine Federacije BiH", broj 94/21).
- [11] Pravilnik o upravljanju otpadnim uljima ("Službeni glasnik Republike Srpske", broj 9/22).
- [12] Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije otpada („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 61/15).
- [13] Pravilnik o uslovima za obavljanje djelatnosti iz oblasti zaštite životne sredine ("Službeni glasnik Republike Srpske", broj 28/13).
- [14] Stanisavljević, N., Brunner, P.H. (2014), “Combination of material flow analysis and substance flow analysis: A powerful approach for decision support in waste management”, Waste Management & Research; 0734242X14543552.
- [15] Topić, M., et al. (2013), Upravljanje otpadom u Republici Srpskoj: Analiza postojećeg stanja sa posebnim osvrtom na komunalna preduzeća, Banja Luka: Međunarodno

udruženje naučnih radnika – AIS, Grac: Institut za geografiju i regionalno istraživanje Karl Frances.

- [16] Tot, B., et al. (2017), “Group assessment of key indicators of sustainable waste management in developing countries”, Waste Management & Research; 35, 9, 913-922.
- [17] Vujić, G., et al. (2010), Material flow analysis as a basis for hazardous waste management in transition economies - power company distribution case study, Hazardous and Industrial Waste Management, Crete: Technical University of Crete.
- [18] Vujić, G., et al. (2011), “Analiza stanja i strateški okvir upravljanja otpadom u Republici Srbiji”, Reciklaža i održivi razvoj; 4, 1, 14-19.
- [19] Vujić, G., et al. (2012), Upravljanje otpadom u zemljama u razvoju, Novi Sad: Fakultet tehničkih nauka.
- [20] Zakon o javnim nabavkama („Službeni glasnik BiH“, broj 39/14, 47/14).
- [21] Zakon o upravljanju otpadom („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/03,72/09, 92/17).
- [22] Zakon o upravljanju otpadom ("Službeni glasnik Republike Srpske", broj 111/13, 16/18, 70/20, 63/21).
- [23] Zakon o zaštiti na radu ("Službeni glasnik Republike Srpske", broj 01/08, 13/10).
- [24] Zakon o zaštiti od požara ("Službeni glasnik Republike Srpske", broj 71/12).
- [25] Zakon o zaštiti okoliša („Službene novine Federacije BiH“, broj 15/21).
- [26] Zakon o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik Republike Srpske", broj 71/12, 79/15, 70/20).

