

Obrada medicinskog otpada iz zdravstvene ustanove

Medical waste treatment in health institutions

Anita Rakić, Katja Ćurin, Ivana Gjeldum*

Sažetak

U današnje vrijeme sve više se pažnje posvećuje otpadu i njegovom zbrinjavanju, pa tako i onome nastalom u zdravstvenim ustanovama. Zdravstvene su ustanove veliki proizvođači opasnog otpada koji pak zbog visokog stupnja opasnosti od razvoja infekcija predstavlja značajnu skupinu među opasnim otpadom. Taj otpad nastaje pri zaštiti zdravlja ljudi, te je produkt nužne i korisne opće društvene djelatnosti u čijoj proizvodnji sudjeluju svi korisnici zdravstvene zaštite. Temeljem Pravilnika o gospodarenju medicinskim otpadom postupci sterilizacije kultiviranih mikroorganizama, obavljaju se sukladno pravilima medicinske struke. Cilj rada bio je utvrditi ispravnost postupanja sa zaraznim, opasnim medicinskim otpadom, te ispravnost njegovog zbrinjavanja.

Boljim poznavanjem opasnosti, kao i posljedica izloženosti štetnom djelovanju medicinskog otpada može se pomoći u poboljšanju načina njegova zbrinjavanja, te planiranja i poduzimanja odgovarajućih mjera zaštite zdravlja ljudi.

Ključne riječi: zdravstvene ustanove, otpad, infektivni otpad, sterilizacija, autoklaviranje

Summary

Nowadays more and more attention is paid to waste and its disposal as well as to what is produced in health institutions. Medical institutions are the major producers of hazardous waste, which due to the high risk of developing infections represents an important group among the hazardous waste. This waste is generated in the protection of human health and is a necessary and useful product of general social activities in whose production all users of health care are involved. Pursuant to the Ordinance on medical waste management, procedures of sterilized cultured microorganisms are conducted in accordance with professional standards. The aim of the study was to determine the validity of dealing with infectious, hazardous medical waste, as well as to its proper disposal.

Better knowledge of the dangers and consequences of exposure to the harmful impact of medical waste can help to improve its management, as well as planning and taking appropriate measures in human health protection.

Key words: health institution, waste, infectious waste, sterilization, autoclaving

Med Jad 2016;46(1-2):47-54

Uvod

Europsko gospodarstvo bazira se na visokoj razini potrošnje resursa, uključujući sirovine, tlo, vodu i/ili energente. Pokretačka snaga u europskoj potrošnji resursa su ekonomski rast i tehnološki razvoj. Paralelno s ekonomskim razvojem i rastom populacije rastu i problemi vezani uz utjecaj okoliša na ljudsko zdravlje i to izravni i neizravni.^{1,2}

Opasnosti za zdravlje iz okoliša vezane su uz izloženosti opasnim tvarima iz zraka, vode, tla, hrane, te uslijed prirodnih i tehnoloških katastrofa. Navedene opasnosti razlikuju se ovisno radi li se o zemljama u razvoju: vezane sa siromaštvom i nedostatkom infrastrukture (pristupa vodi za piće, lošoj sanitaciji), ili se pak radi o razvijenim zemljama, gdje su prisutni ekološki problemi onečišćenja zraka, te vode i tla.

* Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije (dr. sc. Anita Rakić, dipl. ing.; doc. dr. sc. Katja Ćurin, prim., dr. med.); Ivana Gjeldum, dr. opće med., Šižgoričeva 30, Split

Adresa za dopisivanje / Correspondence address: Anita Rakić, Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije, Vukovarska 46, 21000 Split; E-mail: anita.rakic@st.t-com.hr; Tel. +385 21 401 153; Fax. +385 21 535 318

Primljeno / Received 2015-10-14; Ispravljeno / Revised 2015-10-30; Prihvaćeno / Accepted 2015-11-30.

Visoka europska potrošnja prirodnih resursa uzrokuje pritisak na okoliš kroz proizvodnju otpada.³

Otpad je svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Također se otpadom smatra i svaki predmet i tvar čije je skupljanje, prijevoz i obrada nužno u svrhu zaštite javnog interesa. Opasni otpad posjeduje jedno ili više opasnih svojstava, a postupanje i zbrinjavanje takvog otpada spada u postupke od javnozdravstvenog interesa. Posljedica nastalog otpada je opterećenje neobnovljivih prirodnih resursa, te intenzivno iskorištavanje obnovljivih izvora energije, uz visoke emisije toksičnih tvari u zrak, tlo, površinske i podzemne vode. Sve veće količine različitih vrsta otpada postaju globalni javnozdravstveni problem uključujući njihovo sakupljanje, obrađivanje i zbrinjavanje. To pak znači da pravilno upravljanje otpadom može zaštititi javno zdravlje, kao i kakvoću životne sredine, čuvajući prirodne resurse. Nastali otpad mora se zbrinjavati na higijenski i okolišu prihvatljiv način u skladu s važećim propisima.⁴

Zdravi okoliš je jedan od temeljnih preduvjeta kvalitete čovjekova življenja i očuvanja njegova zdravlja. Od okolišnih čimbenika koji utječu na zdravlje ljudi od posebnog su značaja zdravstvena ispravnost vode za piće i hrane, te kvaliteta zraka i razina buke. Praćenje podataka o stanju okoliša i njihovo povezivanje s podacima o zdravlju stanovništva ne provodi se u potpunosti sustavno, već kroz interdisciplinarnu pojedinačne studije i projekte.

U zdravstvenim ustanovama tijekom različitih medicinskih aktivnosti (imunizacija, dijagnostika, terapija, laboratorijska istraživanja) nastaje zarazni, opasni medicinski otpad.^{5,6} Medicinski otpad je definiran sukladno Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 39/09). Prema navedenoj Uredbi medicinski otpad čine opasnim: infektivne tvari, genotoksične tvari, opasne kemikalije ili farmaceutske supstancije, radioaktivne tvari i oštri predmeti.⁷

Proizvedeni medicinski otpad je spremnik potencijalno opasnih mikroorganizama kojima se mogu inficirati bolesnici, zdravstveno osoblje (liječnici, med. sestre, pomoćno bolničko osoblje, osoblje koje sakuplja i odlaže otpad), kao i cijela populacija.⁸

Pri tome su zdravstvene ustanove (stacionarni tip) dužne napraviti plan prikupljanja i razvrstavanja infektivnog otpada, dok ordinacije i poliklinike rade plan prikupljanja i razvrstavanja infektivnog otpada, definirajući pri tome mjesto skladištenja, te način i vremenski plan odvoza putem ovlaštene pravne osobe. Samo pravne i fizičke osobe koje imaju ovlaštenje Ministarstva zaštite okoliša i prostornog

uređenja mogu obavljati prijevoz i zbrinjavanje infektivnog otpada iz zdravstvenih ustanova.

Pod infektivnim otpadom definira se otpad koji sadrži patogene (bakterije, viruse, parazite ili gljivice) u koncentraciji koja može uzrokovati bolesti kod ljudi koji su im izloženi ili oštri predmeti koji mogu izazvati ubod ili posjekotinu.^{9,10} Infektivni otpad prikuplja se i razvrstava na mjestu nastanka u spremnike prilagođene njegovim svojstvima, količini, te načinu skladištenja, prijevoza i obrade.¹¹⁻¹³ Potom se prikupljeni otpad predobrađuje, obrađuje (sterilizira), te pohranjuje na način da ne dolazi do onečišćenja okoliša.¹⁴

Treba razlikovati opasnosti iz infektivnog otpada koje utječu na razvoj bolesti. Opasnost ili štetnost je osobina specifičnog čimbenika koji ima mogućnost utjecaja na zdravlje ljudi, a opasnost je kvantitativno izražena mjera vjerojatnosti da će se štetni učinak ostvariti u skupini izloženih ljudi. Bitno je odrediti procjenu opasnosti iz okoliša i to: odrediti čimbenike iz okoliša koji mogu štetno utjecati na ljudsko zdravlje, odrediti zdravstvene probleme koji mogu biti posljedica izloženosti, definirati kakvu ulogu na vezu okoliša i zdravlja imaju dob, spol, rasa, genetika ili već postojeće bolesti, definirati imaju li neki ljudi veću opasnost za razvoj određenih bolesti zbog različitog mjesta stanovanja, zaposlenja i sl., omogućavajući time izvršenje određenih preventivnih mjera. Provođenje postupka procjene zdravstvene opasnosti za razvoj određene bolesti pokušavaju provesti različite zemlje kroz agencije, držeći se međunarodno utvrđenih smjernica, a glavni cilj je predvidjeti štetu za stanovništvo u slučaju razvoja određene bolesti na mjerljiv način.^{10,11}

Potencijalno zdravstvene opasnosti od kontakta s infektivnim otpadom su: zaraze hepatitisom B i C, HIV-om, zaraze probavnog i dišnog sustava, te kožne infekcije, kao i posljedice od djelovanja radioaktivnih supstanci. Osim toga postoji i opasnost od širenja vrlo rezistentnih sojeva mikroorganizama preko medicinskog otpada iz zdravstvenih ustanova u prirodu.^{4,8}

Vrste i količina medicinskog otpada ovise o vrsti i veličini zdravstvene ustanove, opsegu djelatnosti rada te zdravstvene ustanove, kao i o razvijenosti zemlje u kojoj se nalazi zdravstvena ustanova.

Upravljanje medicinskim otpadom počinje na samim mjestima njihovog nastajanja. Republika Hrvatska od 1. srpnja 2013. punopravna je članica Europske unije (EU), te se time obvezala u potpunosti uskladiti i provoditi pravnu stečevinu EU iz područja zaštite okoliša.¹³⁻¹⁷ EU svoje funkcioniranje regulira nizom zakona i propisa, pa tako veliki broj pravnih akata opisuje i utvrđuje stanje u gospodarenju otpadom od nastanka do konačnog skladištenja.

Praćenje i analiziranje utjecaja okoliša (hrane, vode, zraka, otpada) na zdravstveno stanje stanovništva dio su javnozdravstvenih preventivnih aktivnosti s ciljem očuvanja zdravlja populacije i predstavljaju svakodnevnu zakonom propisanu djelatnost svih zavoda za javno zdravstvo. Briga za zdravlje ljudi preko praćenja stanja okoliša obveza je i opći javno zdravstveni interes, što znači da je problem zbrinjavanja medicinskog otpada problem cijeloga društva, pa se na toj razini treba i rješavati. Isto tako, zbrinjavanje medicinskog otpada sastavni je dio brige o zdravlju, a njegovo narušavanje zbog njegovog neodgovarajućeg zbrinjavanja ruši ugled cjelokupnog zdravstvenog sustava.

Cilj ovoga rada bio je pratiti trend nastajanja i obrade infektivnog medicinskog otpada u javnozdravstvenoj ustanovi. U radu se želi prikazati kako je edukacija u postupanju s infektivnim otpadom i vođenje evidencije o radu od mjesta nastanka otpada do depozita obrađenog infektivnog otpada važno, a sve u cilju zaštite od štetnih učinaka na okoliš i zdravlje ljudi.

Materijali i metode

U razdoblju 2009. – 2014. godine u Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije (NZZJZ), provodeći monitoring, rutinski su se prikupljali i obrađivali podaci o količinama nastalog infektivnog otpada. Monitoring provodi Odsjek na NZZJZ koji se u svakodnevnom radu bavi sterilizacijom infektivnog otpada, a rezultati se prikupljaju na dnevnoj razini. Svi zapisi na Odsjeku su u skladu prema normi HRN EN ISO 17025:2007, te su zadovoljeni kriteriji za uspostavu kvalitete u Službi za mikrobiologiju, a izvješća o radu izdaju se na mjesečnoj razini.

Za dekontaminaciju infektivnog otpada koriste se postupci sterilizacije sukladno pravilima medicinske struke, a na temelju Pravilnika o gospodarenju medicinskim otpadom.^{14,18} Sterilizacija je postupak uništavanja svih oblika živih organizama, a može se provoditi vodenom parom pod tlakom, suhim, vrućim zrakom, formaldehidom, etilen oksidom, plazma peroksidom i gama zračenjem.¹⁹ Metoda koja se koristila u obradi infektivnog otpada je sterilizacija pomoću vodene pare pod tlakom, koristeći aparate autoklave (Selecta, Spain). Ovaj postupak sterilizacije obuhvaća sinergiju povećane temperature i tlaka kojima se deaktiviraju prisutni mikroorganizmi.

Na učinkovitost sterilizacije medicinskog otpada koristeći autoklav utječu:

- temperatura i tlak unutar autoklava
- količina otpada u autoklavu

- sastav otpada u autoklavu
- penetracija pare kroz medicinski otpad.^{15,18}

Sterilizacija infektivnog otpada predstavlja završni proces redovitog rada mikrobioloških laboratorija, čineći time najsigurniji način zaštite osoblja i okoliša od zaraznih bolesti.⁸ Svaki ciklus provedene sterilizacije dokumentira se, a dokument sadrži sljedeće podatke: datum provedene sterilizacije, vrijeme početka i kraja sterilizacije, fizikalni pokazatelji sterilizacije (tlak i temperaturu trajanja sterilizacije).

Nadzor sterilizacije provedene autoklaviranjem

Nadzor sterilizacije provedene autoklaviranjem provodi se fizikalnim, kemijskim i biološkim metodama.¹⁹ Fizikalni nadzor sterilizacije provodi se za vrijeme svake sterilizacije pomoću termometara i manometara ugrađenih u autoklav. Kemijski nadzor sterilizacije omogućava uvid da je neki materijal određeno vrijeme bio izložen određenoj temperaturi. Biološki nadzor sterilizacije je najvažnija provjera rada sterilizatora i jedina je metoda provjere uspješnosti sterilizacije. Pri tome se koriste sljedeće spore: *Bacillus Stearothermophilus* spore – za kontrolu rada sterilizatora (autoklava) i *Bacillus Subtilis* spore – za kontrolu rada sterilizatora (sa suhim zrakom i etilen-oksidom).

U svrhu kvalitetnijeg i sveobuhvatnijeg prikupljanja i obrade podataka o gospodarenju otpadom AZO je izdala Priručnik za vođenje podataka o otpadu 2011. godine.²⁰

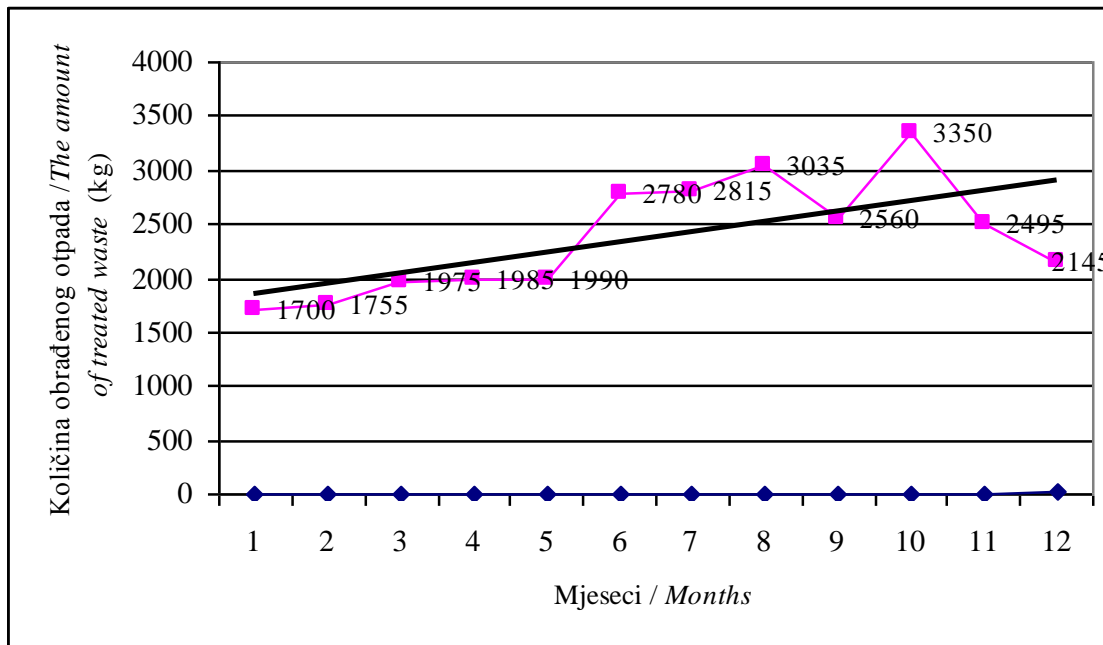
Rezultati

Povezanosti količine obrađenog otpada nastalog od 2009. do 2014. godine s mjesecima unutar godine istraživanja, prikazane su na grafikonima (Grafikon 1. – Grafikon 6.). Grafikoni pokazuju mjesečnu dinamiku obrađenog autoklaviranog otpada u kilogramima.

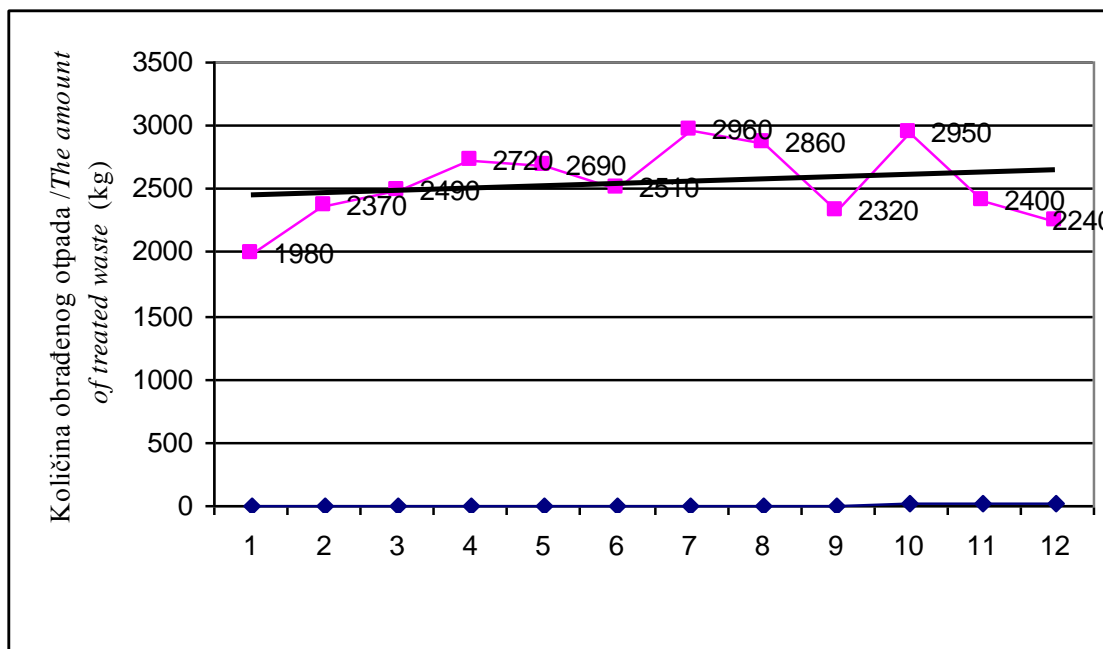
Rasponi vrijednosti obrađenog infektivnog otpada kreću se od 1700 kg do 3505 kg mjesečno tijekom šestogodišnjeg istraživanja. Kod svih šest grafikona vidljiv je trend porasta količine obrađenog infektivnog otpada, što upućuje na povećanje stvaranja infektivnog otpada svake godine. Isto tako, vidljivo je kroz istraživano razdoblje (2009. – 2014.) da se najveća količina otpada obrađuje tijekom trećeg, a najmanje tijekom prvog tromjesečja kroz svaku godinu istraživanja. Tijekom 2009. godine raspon vrijednosti obrađenog otpada bio je između 1700 kg u siječnju i 3350 kg tijekom listopada. Primjetan je jako izražen nagib pravca koji pokazuje veći trend porasta obrađenog otpada tijekom godine (Slika 1). Grafikon

na Slici 2. pokazuje ujednačenu dinamiku nastajanja obrađenog otpada (1980 kg – 2960 kg). Uslijed toga, primjetan je blagi trend porasta obrađenog otpada tijekom godine.

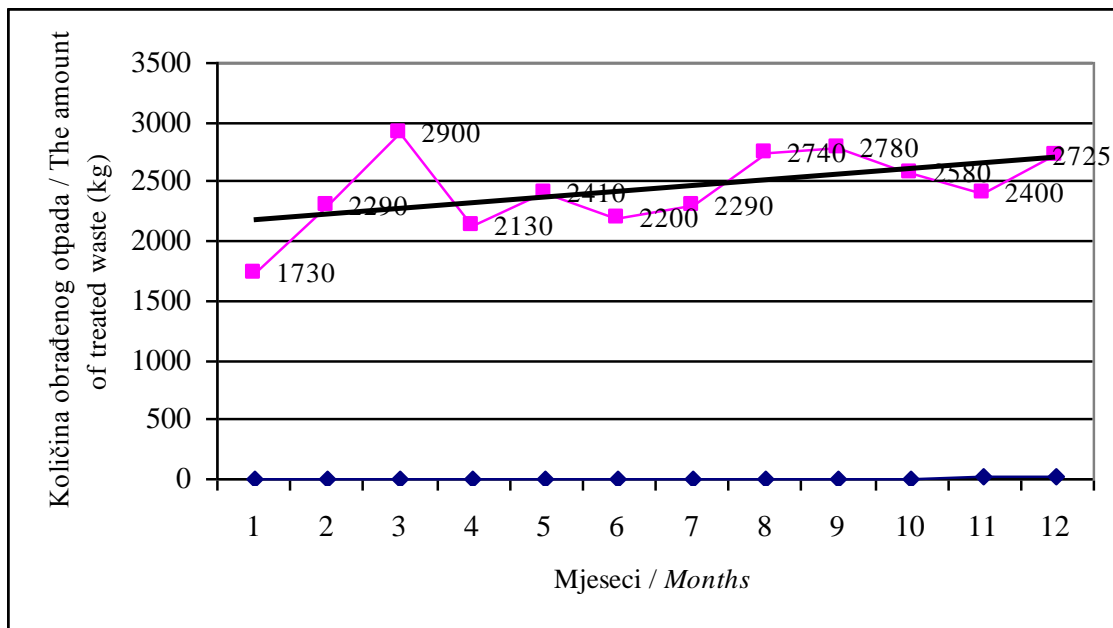
Prateći mjesečnu dinamiku nastanka auto-klaviranog otpada tijekom 2011. god. zabilježen je raspon vrijednosti 1730 kg – 2900 kg, te je uočljiv trend porasta nastalog otpada (Slika 3).



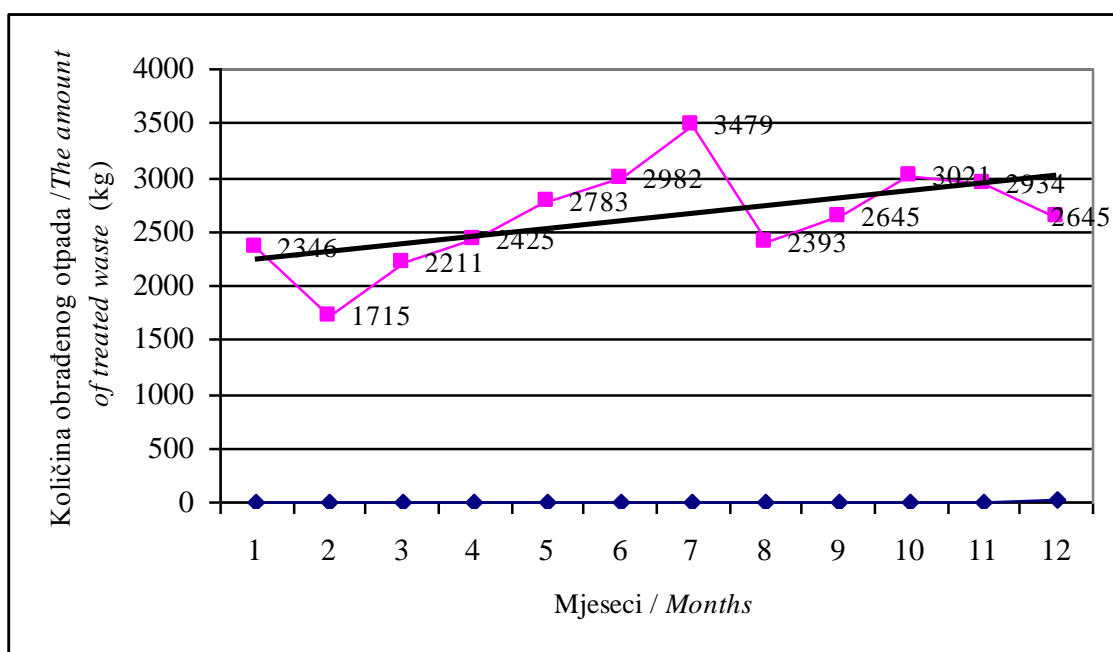
Slika 1. Obradeno infektivnog otpada tijekom 2009. godine
Picture 1 Processed infectious waste in 2009



Slika 2. Obradeno infektivnog otpada tijekom 2010. godine
Picture 2 Processed infectious waste in 2010



Slika 3. Obradeno infektivnog otpada tijekom 2011. godine
 Picture 3 Processed infectious waste in 2011

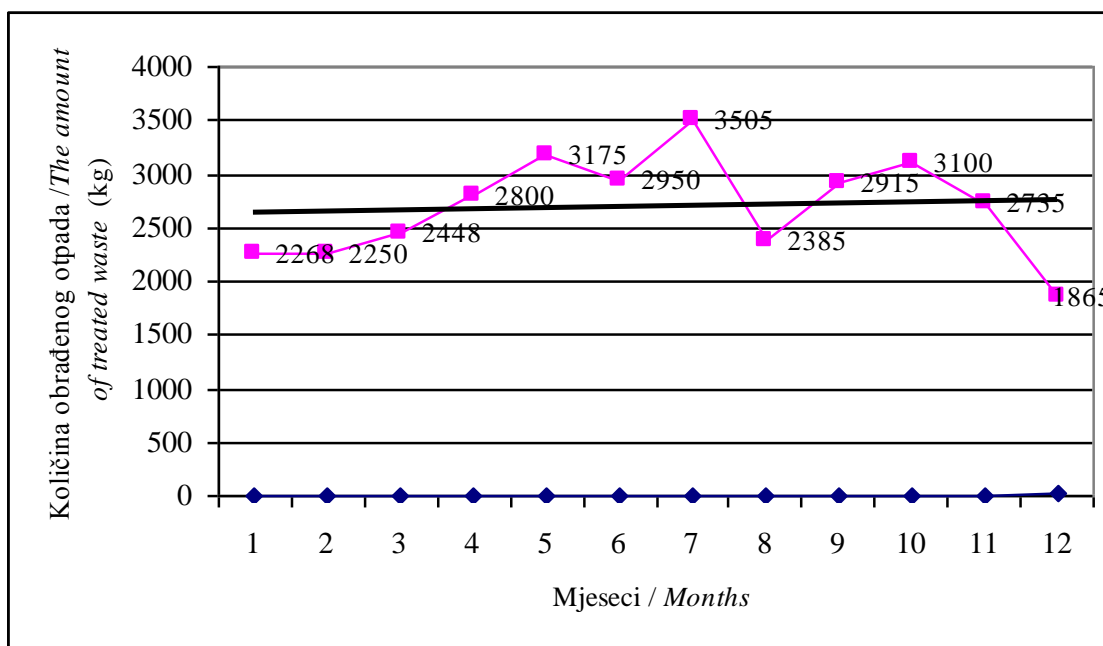


Slika 4. Obradeno infektivnog otpada tijekom 2012. godine
 Picture 4 Processed infectious waste in 2012

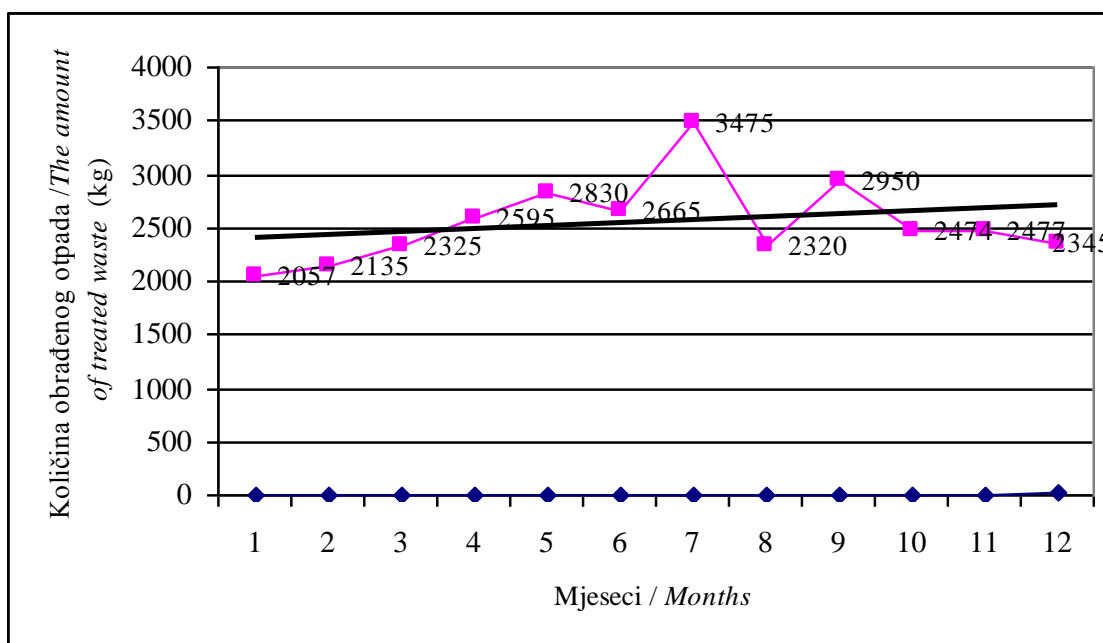
Tijekom 2012. godine najmanja količina obrađenog otpada zabilježena je tijekom veljače (1715 kg), a najveća količina tijekom srpnja (3479 kg). Isto tako, vidljiv je i veći nagib pravca koji pokazuje trend porasta obrađenog otpada tijekom 2012. (Slika 4). Kroz istraživano razdoblje, 2013. godine, zabilježena je maksimalna količina obrađenog otpada od 3505 kg tijekom srpnja i minimalna od

1865 kg tijekom prosinca. Temeljem grafikona na Slici 5. ne zamjećuje se veći trend porasta količine obrađenog otpada, mada je ipak prisutan.

Iz grafikona na Slici 6. uočavaju se promjene u količinama obrađenog otpada tijekom istraživanog razdoblja. Primjetan je trend porasta obrađenog otpada, a maksimalna količina zabilježena je tijekom srpnja – 3475 kg, a najmanja tijekom siječnja – 2057 kg.



Slika 5. Obradeno infektivnog otpada tijekom 2013. godine
 Picture 5 Processed infectious waste in 2013



Slika 6. Obradeno infektivnog otpada tijekom 2014. godine
 Picture 6 Processed infectious waste in 2014

Rasprava

Sterilizacija je postupak koji se provodi s ciljem da se spriječi razvoj i širenje infekcija.¹⁸ Cilj provjere postupaka sterilizacije je vršiti kontrolu učinkovitosti postupaka sterilizacije, tj. vrši se provjera jesu li

postignuti svi uvjeti potrebni za pravilnu provedbu sterilizacije.

Pomoću grafikona koji su priloženi u rezultatima jasno se da zaključiti da je prisutan trend porasta nastalog medicinskog otpada u zdravstvenoj ustanovi. To je osobito izraženo tijekom proljetnih i ljetnih

mjeseci (travanj – listopad) što je povezano s pojačanim nadzorom sanitarnih inspektora na terenu diljem Splitsko-dalmatinske županije.

U skladu s podacima Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) za zemlje u tranziciji, gdje spada i Republika Hrvatska, ukupno nastali opasni medicinski otpad kreće se u granicama 0,5 – 3 kg po stanovniku godišnje. Stoga je važno uvesti i provoditi strogi nadzor i evidenciju od mjesta nastanka medicinskog otpada do konačnog zbrinjavanja neopasnog otpada.^{14,17} Prema popisu stanovništva iz 2011. godine u Splitsko-dalmatinskoj županiji bilo je 454.798 stanovnika, a količina obrađenog otpada u NZZJZ tijekom 2011. bila je 29.175 kg. Što ispada da se tijekom 2011. godine obradilo u NZZJZ 0,06 kg/stanovniku. Napomenula bih da se prema podacima SZO¹⁴ u visoko razvijenim zemljama proizvodi i do 6 kg opasnog otpada po stanovniku godišnje.

Ograničenje ovoga istraživanja je što se pratio nastanak obrađenog infektivnog otpada iz jedne zdravstvene ustanove, a nije uspoređivan s količinom ukupnog medicinskog otpada iz iste zdravstvene ustanove. Stoga, je teško govoriti o količini nastalog infektivnog otpada po stanovniku, što se običava u izvješćima SZO. Isto, tako nije provedena epidemiološka anketa o praćenju utjecaja obrađenog otpada na zdravlje, te identifikacija i praćenje zdravstvenih posljedica djelovanja štetnih čimbenika iz okoliša na zdravlje ljudi.

U cilju smanjenja količine ukupnog medicinskog otpada nužno je provoditi i aktivnosti koje pomažu napretku u postupcima s medicinskim otpadom. U tom smislu potrebna je:

- kontinuirana edukacija među zdravstvenim osobljem svih profila u zdravstvenim ustanovama
- razvijanje sveobuhvatnog sustava rukovanja i konačnog zbrinjavanja otpada, uz utvrđivanje odgovornosti u pojedinim segmentima postupanja s infektivnim otpadom
- osiguravanje sredstava za provođenje gore navedenih postupaka i podizanje razine svijesti u javnosti o opasnostima povezanim s medicinskim otpadom i načinima sigurnog i ispravnog zbrinjavanja.¹⁹⁻²²

U planu gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. – 2015. definirana je strategija gospodarenja otpadom sukladno zakonskim propisima i smjernicama Europske Unije.²³⁻²⁵ Ona je sastavni dio Nacionalne strategije zaštite okoliša definirajući postojeće stanje u gospodarenju otpadom, te strateške i kvantitativne ciljeve i mjere za postizanje tih ciljeva. Sukladno navedenim pravnim

normativima s medicinskim otpadom iz istraživane zdravstvene ustanove postupa se pravilno poštujući sve nacionalne standarde.

Zaključak

U radu je zabilježen trend porasta proizvodnje medicinskoga otpada od 2009. do 2014. god. Veće količine otpada svake godine obrađuju se tijekom 2. i 3. tromjesečja, što upućuje na utjecaj ljetne sezone, tj. na povećani priliv uzoraka (vodovodnih voda, mora, namirnica), a samim tim i na veći nastanak medicinskog otpada (mikrobiološke podloge, bakteriološki filteri, eze...).

Na temelju nadzora u laboratorijima i obrade podataka o sterilizaciji infektivnog otpada može se zaključiti da se s infektivnim otpadom postupa sukladno propisima Zakona o otpadu, te Pravilnika o gospodarenju medicinskim otpadom i nije za očekivati štetni utjecaj na zdravlje ljudi i okoliš.

Unaprjeđenjem i primjenom novih tehnologija (veća ušteda el. energije i manja emisija štetnih plinova u zrak) za obradu medicinskog otpada, kao i edukacijskim mjerama zdravstvenoga osoblja, te kontinuiranim praćenjem novih zakonskih propisa vezanih uz problematiku otpada, moguće je smanjenje količine obrađenog infektivnog otpada kod manjih ili većih pravnih subjekata na lokalnoj i svjetskoj razini.

Literatura

1. Mathur P, Patan S, Shobhawat S. Need of biomedical waste management system in hospitals – An emerging issue – A Review. *Curr World Environ.* 2012;7:117-24.
2. Government of India, Ministry of Environment and Forests Gazette. New Delhi: 1998;460:10-20.
3. Activities of the European Union. Summaries of legislation. Environment. Waste management. [pristup 12. lipnja 2015]. Dostupno na adresi: <http://www.eu.int/scadplus/leg/en/s15002.htm>
4. Puntarić D, Miškulin M, Bošnić J i sur. Zdravstvena ekologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2012, str. 333-44.
5. Štimac D, Čulig J, Šostar Z, Bolanča M. Opasni otpad: zbrinjavanje starih lijekova. *Gospodarstvo i okoliš.* 2007;85:160-4.
6. Radenović S. Medicinski otpad kao bioetički problem. *Soc. Ekol.* 2008;17:297-304.
7. Uredba o kategorijama vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada. *Narodne novine.* 2009;39.
8. Bojić-Turčić V. Zbrinjavanje medicinskog otpada. Zagreb: Vlatka Turčić; 2003, str. 37-9.

9. Pujić T. Zbrinjavanje i gospodarenje medicinskim otpadom u RH/završni rad-preddiplomski studij. Zdravstveno Veleučilište, Zagreb. 2012.
10. Marinković N, Vitale K, Janev Holcer N. Javnozdravstveni aspekti gospodarenja opasnim otpadom. Arh Hig Rada Toksikol. 2005;56:21-32.
11. Surjit S. Biomedical waste classification and prevailing management strategies, Proceedings of the International Conference on Sustainable Solid Waste Management. 2007; str. 169-75.
12. Shalini S, Chauhan SVS. Assessment of bio-medical waste management in three apex Government hospitals of Agra. J Environ Biol. 2008;29:159-162.
13. Glenn Mc.R, Garwal R. Clinical waste in developing countries. An analysis with a case study of India, and a critique of the BasleTWG Guidelines, 1999.
14. Pravilnik o gospodarenju medicinskim otpadom. Narodne novine. 2015;15.
15. Kovačić N. Poslovna logistika i upravljanje medicinskim otpadom. 2011;335-50.
16. Zakon o otpadu. Narodne novine. 2006;111.
17. Nacionalna strategija zaštite okoliša. Narodne novine. 2002;46.
18. Marinković N, Vitale K, Janev Holcer N, Džakula A. Zbrinjavanje medicinskog otpada – zakonodavstvo i njegova provedba. Arh Hig Rada Toksikol. 2006; 57:339-45.
19. Bojić-Turčić V. Sterilizacija i dezinfekcija u medicini. Zagreb: Medicinska naklada; 1994, str. 66-75.
20. Priručnik za vođenje podataka o otpadu 2011., Agencija za zaštitu okoliša. [pristup 05. svibnja 2015]. Dostupno na adresi: <http://www.azo.hr/NoviPrirucnikZa>
21. Mandal SK, Dutta J. Integrated bio-medical waste management plan for Patna City. India Journal 2009;6-2:01-25.
22. Pruss A, Giroult E, Rushbrook P, ur. Safe management of wastes from healthcare activities. Geneva: World Health Organization 1999.
23. Stone PW, Clarke SP, Cimiotti J, Correa-de-Araujo R. Nurses' working conditions: implications for infectious disease. Emerg Infect Dis. 2004;10:1984-9.
24. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske. Narodne novine. 2005;130.
25. Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. do 2015. godine Narodne novine. 2007;85.