

Sustav upravljanja otpadom u zdravstvenoj ustanovi

Munko, Mirko

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:685162>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI STUDIJ SESTRINSTVA**

Mirko Munko

**Sustav upravljanja otpadom u zdravstvenoj
ustanovi**

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2015.

Ovaj diplomski rad je izrađen na Zavodu za zdravstvenu ekologiju i medicinu rada, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“ Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof.dr.sc Jagode Doko Jelinić i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2015.

POPIS KRATICA

AZO	Agencija za zaštitu okoliša
BDP	Bruto društveni proizvod
D1	Upućivanje otpada direktno na odlagalište
D9	Postupak obrade otpada u autoklavu
D10	Postupak skladištenja otpada
D15	Postupak kondicioniranja otpada
KBC	Klinički bolnički centar
KPC	Karbapenem rezistentna Klebsiella pneumoniae
MRSA	Meticilin rezistentan Staphylococcus Aureus
NN	Narodne novine
PL-OPKO	Prijavni list za oporabitelja/zbrinjavatelja proizvodnog i/ili komunalnog otpada
PL-PPO	Prateći list proizvođača proizvodnog otpada
R1	Postupak spaljivanja otpada
RH	Republika Hrvatska
ROO	Registar onečišćenja okoliša
SAD	Sjedinjene Američke Države
SB	Specijalna bolnica
SZO/WHO	Svjetska zdravstvena organizacija/ World Health Organization

SADRŽAJ

1. Sažetak	
2. Summary	
3. Uvod	1
3.1. Definicija i vrste otpada	1
3.1.1. Medicinski otpad.....	6
3.1.2. Zbrinjavanje medicinskog otpada.....	9
4. Hipoteza.....	14
5. Ciljevi rada	15
6. Materijali	16
7. Rezultati	17
7.1. Proizvedeni medicinski otpad u Republici Hrvatskoj.....	17
7.1.1. Udio opasnog medicinskog otpada	19
7.1.2. Udio neopasnog medicinskog otpada.....	20
7.2. Zbrinjavanje medicinskog otpada u Republici Hrvatskoj	23
7.3. Proizvedeni medicinski otpad u SB za plućne bolesti	25
7.3.1. Zbrinjavanje medicinskog otpada u SB za plućne bolesti.....	26
8. Rasprava	28
9. Zaključak	35
10. Literatura.....	36
11. Životopis	37

Sustav upravljanja otpadom u zdravstvenoj ustanovi

Mirko Munko

1. Sažetak

U ovom radu želi se prikazati sustav upravljanja medicinskim otpadom u zdravstvenoj ustanovi, te učinkovitost njegove primjene na smanjenje količine i volumena otpada u zdravstvenim ustanovama.

Zdravstvene ustanove su najveći proizvođači opasnog otpada koji zbog visokog stupnja rizika od razvoja raznih infekcija i ozljeda stvara jednu od najopasnijih grupa među opasnim otpadom. Neodgovarajući način postupanja i gospodarenja medicinskim otpadom može imati ozbiljne javnozdravstvene posljedice, te znatan utjecaj na okoliš.

Cilj rada bio je ispitati i prikazati upravljanje otpadom u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti, Zagreb, prikazati vrste otpada koji se generira u zdravstvenim ustanovama.

Metode: U radu su korišteni i prikazani podaci o količinama otpada i načinima njegovog zbrinjavanja u periodu od 2010 do 2014. godine, a koji se rutinski svakodnevno prikupljaju u zdravstvenoj ustanovi, pregled podataka o medicinskom otpadu za period od 2010 - 2014 godine Agencije za zaštitu okoliša, prikaz petogodišnjeg plana gospodarenja otpadom u zdravstvenoj ustanovi.

Rezultati: U Specijalnoj bolnici za plućne bolesti za razdoblje od 2010. do 2014. godine, uočen je eksponencijalni rast u količinama infektivnog medicinskog otpada, te u 2014. godini ukupna količina infektivnog medicinskog otpada iznosi **7,96 t**. U Republici Hrvatskoj bilježi se smanjenje prijavljenih količina proizvedenog medicinskog otpada za 15%. Najveća količina medicinskog otpada proizvodi se na području Grada Zagreba 47%, gdje se nalazi i najveći broj zdravstvenih ustanova.

Zaključak: U Specijalnoj bolnici za plućne bolesti u periodu od 2010 – 2014. godine uloženi su značajni naponi u smislu pravilnog i sigurnog upravljanja medicinskim i ostalim otpadom. Od 2014. godine počinje se uvoditi sustav razvrstavanja otpada na mjestu njegova nastanka. Izrađen je petogodišnji Plan zbrinjavanja medicinskog otpada i Plan gospodarenja otpadom s točno definiranim nositeljima aktivnosti i rokovima. U sklopu navedenih planova značajno mjesto zauzima kontinuirana edukacija.

Ključne riječi: medicinski otpad, gospodarenje otpadom, zbrinjavanje otpada, zdravstvena ustanova.

The waste management system in a health institution

Mirko Munko

2. Summary

This study aims to show the system of medical waste management in a medical institution, and the effectiveness of its application to reduce the amount and the volume of waste in health care institutions. Health facilities are the largest producers of hazardous waste due to the high degree of risk of developing a variety of infections and injuries creates one of the most dangerous group among the hazardous waste. Improperly handling and management of medical waste may have serious public health consequences and significant environmental impact.

The aim of this study was to examine and show waste management in SB for pulmonary diseases, Zagreb, show the type of waste that is generated in health institutions. Methods: We have used and presented data on the quantities of waste and ways of its disposal during the period from 2010 to 2014, which is routinely collected daily in a medical institution, a review of data on medical waste for the period 2010-2014, the Agency for Protection environment and display the Five Year Plan of waste management in the health service.

Results: In the Special Hospital for Pulmonary Diseases in the period from 2010 to 2014, there was an exponential increase in the quantities of infectious medical waste and in 2014 the total quantity of infectious medical waste amounts to 7.96 t. In Croatia there was a decrease in reported amounts of medical waste production by 15%. The maximum amount of medical waste produced in the city of Zagreb 47%, where it has the largest number of health care institutions.

Conclusion: The SB for pulmonary diseases for in the period of 2010 - 2014. significant efforts were made in terms of the proper and safe management of medical and other waste. From 2014 begins to introduce a system of classification of waste on the site of its origin. It was made a five-year plan for waste management and Waste Management Plan, with the exact subjects within the deadlines. As part of the aforementioned plans, an important stage continuous education.

Keywords: medical waste, waste management, waste management, health facility.

3. UVOD

Zdravstvene ustanove su najveći proizvođači opasnog otpada koji zbog visokog stupnja rizika od razvoja raznih infekcija i ozljeda stvara jednu od najopasnijih grupa među opasnim otpadom. Podaci Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) pokazuju da količina proizvedenog medicinskog otpada ovisi o količini zdravstvene ustanove, broju pacijenata i vrsti usluge koju određena zdravstvena ustanova pruža (Marinković et al. 2005).

Medicinski otpad problem je svim zemljama svijeta, jer je cijena njegova zbrinjavanja vrlo visoka. Neodgovarajući način postupanja i gospodarenja medicinskim otpadom može imati ozbiljne javnozdravstvene posljedice, te znatan utjecaj na okoliš (Turčić 2000).

Konačna metoda obrade mora biti ona koja će proizvesti najmanji rizik za ljudsko zdravlje i okoliš (Marinković et al. 2006). Sustav cjelovitog gospodarenja medicinskim otpadom omogućuje da se velike količine otpada zbrinu u obliku tehnološkog i komunalnog otpada koji nije toliko opasan, a zbrinjavanje ove vrste otpada zahtijeva manja financijska sredstva, nego zbrinjavanje medicinskog otpada. Svaki od ovih koraka je i zakonski definiran i opisan, međutim ono što je još uvijek danas problem je provedba svega gore navedenoga. Od mjesta nastanka otpada u zdravstvenim ustanovama, pa sve do konačne dispozicije otpada nailazimo na neprimjerno rukovanje, skladištenje, nepoštivanje propisa o amblaži, transportu, pa sve do obrade u postrojenjima bez potrebnih važećih dozvola. Još uvijek nema cjelovitih podataka o daljnjem tijeku medicinskog otpada, njegovoj završnoj količini nakon obrade, ali ni sustavne državne kontrole putem sanitarnih inspekcija kako na mjestu nastanka otpada, tako i na mjestu njegove krajnje obrade. Poseban su problem lokacije za konačno odlaganje tj. nedostatak sanitarnih odlagališta (Marinković et al. 2006).

Za provedbu ovog zahtijevnog, dugoročnog i skupog plana gospodarenja medicinskim otpadom, najvažnija je edukacija zdravstvenog osoblja na svim razinama, ali i cjelokupne javnosti o rizicima i mogućim posljedicama zbog neodgovarajuće zbrinutog medicinskog, ali i ostalih vrsta otpada.

3.1. Definicija i vrste otpada

Svi predmeti koji se svakodnevno koriste jednom će postati otpad. Može se reći da je otpad nešto što je izgubilo svoju upotrebnu vrijednost, nešto što čovjek više ne treba ili ga iz bilo kojeg razloga više ne zanima. Ili jednostavno, nešto čega se čovjek želi riješiti. Otpad je jedan od glavnih problema suvremene civilizacije. Otpad je u stvari središnji problem zaštite

okoliša. Pod pojmom otpad podrazumijeva se sve ono što se u određenoj aktivnosti pojavljuje kao bezvrijedni nusproizvod. Zakon o otpadu (NN 87/09) daje definiciju otpada: „*Otpad je svaka tvar ili premet određen kategorijom otpada, koje posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti*“. Osim ove zakonske definicije pojma otpad u praksi se može susreti još niz definicija koje slikovito određuju navedeni pojam:

- *Otpad je zbroj proizvodnih i potrošačkih ostataka;*
- *Otpad je duboki otisak materijalnog života ljudi;*
- *Otpad je još uvijek nedovoljno otkriveni izvor sirovina i energije;*
- *Otpad je promjenjiv zbroj različitih tvari i energije;*
- *Otpad je roba s pozitivnom ili negativnom tržišnom vrijednosti;*

Iz svega ovoga navedenog, otpad možemo promatrati kao posljedicu gospodarskog rasta, te količina proizvedenog otpada predstavlja direktni pokazatelj stupnja razvoja nekog društva. Odnos bruto društvenog proizvoda (BDP) kao osnovnog gospodarskog pokazatelja i količina otpada gotovo je linearan.

Dva su osnovna načina klasificiranja otpada i to prema mjestu nastanka i po svojstvima otpada. Prema pravilniku o vrstama otpada i Zakonu o otpadu, otpad se prema mjestu nastanka dijeli u dvije glavne kategorije: *komunalni i industrijski otpad*, a tu su još uključeni: ambalažni otpad, građevinski otpad, električki i elektronički otpad, te otpadna vozila i otpadne gume.

Komunalni otpad - komunalni otpad jest otpad iz kućanstava, te otpad iz proizvodne i/ili uslužne djelatnosti ako je po svojstvima i sastavu sličan otpadu iz kućanstava, osim proizvodnog otpada i otpada iz poljoprivrede i šumarstva (NN 94/13). Taj se otpad redovito prikuplja i zbrinjava u okviru komunalnih djelatnosti.

Biootpad - je biološki razgradiv otpad iz vrtova i parkova, hrana i kuhinjski otpad iz kućanstava, restorana, ugostiteljskih i maloprodajnih objekata i slični otpad iz proizvodnje prehrambenih proizvoda (NN 94/13).

Biorazgradivi komunalni otpad - je otpad nastao u kućanstvu i otpad koji je po prirodi i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, osim proizvodnog otpada i otpada iz poljoprivrede, šumarstva, a koji u svom sastavu sadrži biološki razgradiv otpad (NN 94/13).

Krupni (glomazni) komunalni otpad - je predmet ili tvar koju je zbog zapremine i/ili mase neprikladno prikupljati u sklopu usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada (NN 94/13).

Miješani komunalni otpad - je otpad iz kućanstava i otpad iz trgovina, industrije i iz ustanova koji je po svojstvima i sastavu sličan otpadu iz kućanstava, iz kojeg posebnim postupkom nisu izdvojeni pojedini materijali (kao što je papir, staklo i dr.) te je u Katalogu otpada označen kao 20 03 01 (NN 94/13).

Industrijski/proizvodni otpad - je otpad koji nastaje u proizvodnom procesu u industriji, obrtu i drugim procesima, a po sastavu i svojstvima se razlikuje od komunalnog otpada (NN 87/09). Za nadzor toka i zbrinjavanja industrijskog otpada propisane su posebne procedure, kojih se mora pridržavati svaki proizvođač odnosno vlasnik industrijskog otpada.

Ambalažni otpad - je ambalaža preostala nakon što se proizvod raspakira. Obuhvaća sve proizvode u obliku kutija, posuda, omota i druge oblike koje služe držanju drugog proizvoda u svrhu njegove zaštite, rukovanja, promidžbe i prodaje.

Građevni otpad - otpad koji nastaje gradnjom, održavanjem i uklanjanjem građevina, prema posebnom propisu, te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao (NN 94/13).

Električki i elektronički otpad - je bilo koja električka ili elektronička oprema koja spada pod definiciju otpada

Otpadna vozila i otpadne gume - jesu otpad koji nastaje završetkom životnog ciklusa ovih proizvoda.

Prema svojstvima kojima otpad djeluje na zdravlje ljudi i okoliš razlikuje se *opasni, neopasni i inertni otpad*.

Inertni otpad - je otpad koji ne podliježe značajnim fizičkim, kemijskim ili biološkim promjenama, nije topljiv, nije zapaljiv, na bilo koje druge načine fizikalno ili kemijski ne reagira, niti je biorazgradiv. S tvarima s kojima dolazi u dodir ne djeluje tako da utječu na zdravlje ljudi, životinjski i biljni svijeta ili na povećanje dozvoljenih emisija u okoliš (NN 50/05, NN 39/09, NN 72/07).

Neopasni otpad - je otpad koji nema neko odnosno niti jedno od svojstava opasnog otpada (NN 50/05, NN 39/09, NN 72/07).

Opasni otpad - opasni otpad je otpad određen kategorijama (generičkim tipovima) i sastavinama, a obvezno sadrži jedno ili više od svojstava, utvrđenih Listom opasnog otpada

(NN 50/05, NN 39/09). Lista opasnog otpada sastavni je dio Uredbe o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada, a čine ju *Prilog I* kojim su utvrđene kategorije ili generički tipovi opasnog otpada sastavljeni u skladu s njihovom prirodom ili aktivnošću koja ih proizvodi i *Prilog II* kojim su utvrđena svojstva otpada koja ga čine opasnim za zdravlje ljudi i okoliš (NN 50/05, NN 39/09). Također, kao sastavni dio navedene Uredbe nalazi se i Katalog otpada. U Katalogu otpada otpad se razvrstava u dvadeset grupa ovisno o svojstvima i mjestu nastanka, odnosno o djelatnostima koje ga generiraju (NN 50/05, NN 39/09) (Tablica1).

Tablica 1: Popis djelatnosti koje generiraju otpad

01 00 00	Otpad koji nastaje kod istraživanja i kopanja ruda, iskopavanja i drobljenja kamena i od fizičkog i kemijskog obrađivanja ruda
02 00 00	Otpad iz poljodjelstva, vrtlarstva, proizvodnje vodenih kultura, šumarstva, lova i ribarstva, pripremanja hrane i prerade
03 00 00	Otpad od prerade drveta i proizvodnje ploča i namještaja, celuloze, papira i kartona
04 00 00	Otpad iz kožarske, krznarske i tekstilne industrije
05 00 00	Otpad od prerade nafte, pročišćavanja prirodnog plina i pirolitičke obrade ugljena
06 00 00	Otpad iz anorganskih kemijskih procesa
07 00 00	Otpad iz organskih kemijskih procesa
08 00 00	Otpad od proizvodnje, formulacija, prodaje i primjene premaza (boje, lakovi i staklasti emajli), ljepila, sredstva za brtvljenje i tiskarskih boja
09 00 00	Otpad iz fotografske industrije
10 00 00	Otpad iz termičkih procesa
11 00 00	Otpad koji potječe od kemijske površinske obrade i zaštite metala; hidrometalurgije neželjeznih metala
12 00 00	Otpad od oblikovanja i površinske fizičko-kemijske obrade metala i plastike
13 00 00	Otpadna ulja i otpad od tekućih goriva (osim jestivog ulja i otpada iz grupa 05, 12 i 19)
14 00 00	Otpadna organska otapala, rashladni i potisni mediji (osim 07 00 00 i 08 00 00)
15 00 00	Otpadna ambalaža; apsorbenzi, materijali za brisanje i upijanje, filterski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način
16 00 00	Otpad koji nije drugdje specificiran u katalogu
17 00 00	Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući i otpad od iskapanja onečišćenog tla)
18 00 00	Otpad koji nastaje kod zaštite zdravlja ljudi i životinja i/ili srodnih istraživanja (isključujući otpad iz kuhinja i restorana koji ne potječe iz neposredne zdravstvene zaštite)

19 00 00	Otpad iz uređaja za obradu otpada, gradskih otpadnih voda i pripremu pitke vode i vode za industrijsku uporabu
20 00 00	Komunalni otpad (otpad iz domaćinstava, trgovine, zanatstva i slični otpad iz proizvodnih pogona i institucija), uključujući odvojeno prikupljene frakcije

Opasni otpad može imati i jedno od sljedećih navedenih svojstava: eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nadražljivost, štetnost, toksičnost, infektivnost, kancerogenost, mutagenost, teratogenost, ekotoksičnost, svojstva oksidiranja, nagrizanja i otpuštanja otrovnih plinova kemijskom reakcijom ili biološkom razgradnjom. Bilo koja vrsta otpada obzirom na mjesto nastajanja: komunalni, industrijski, ambalažni, električki i elektronički otpad i otpadna vozila svrstavaju se u opasni otpad ukoliko imaju neko od svojstava opasnog otpada. Ono što je važno kod definiranja opasnog otpada jest odrediti udio opasne tvari u otpadu. Opasnim otpadom smatra se svaki otpad koji sadrži više od 0.1 % kancerogene ili više od 1 % toksične komponente.

Manje količine opasnog otpada nastaju u kućanstvima i zovu se problematične tvari. U problematične tvari ubrajaju se: boje, lakovi, baterije (Ni-Cd i olovne), akumulatori, otpadna ulja za motore, kiseline, lužine, lijekovi, razrjeđivači, otapala i slično.

O opasnom otpadu ozbiljnije se počinje govoriti krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina prošlog stoljeća nakon događaja u gradu Love Canal u državi New York. Grad je izgrađen na odlagalištu kemijskog i industrijskog otpada i cijelo područje bilo je kontaminirano s više od 200 različitih kemijskih tvari od kojih 10% potencijalno mutageni, teratogeni i kancerogeni. Na tome području dolazilo je do učestalog broja pobačaja, djece rođene s kromosomskim aberacijama, i niza drugih bolesti među stanovnicima (Axelrod 1991).

Prema Pravilniku o vrstama otpada (NN 27/96) opasni otpad je i svaki otpad koji ima jedno ili više sljedećih svojstava:

- plamište $\leq 55^{\circ}\text{C}$
- sadrži jednu ili više tvari iz I. skupine otrova u ukupnoj koncentraciji $\geq 0,1\%$
- sadrži jednu ili više tvari iz II. skupine otrova u ukupnoj koncentraciji $\geq 3\%$
- sadrži jednu ili više tvari iz III. skupine otrova u ukupnoj koncentraciji $\geq 25\%$
- sadrži jednu ili više korozivnih tvari u ukupnoj koncentraciji $\geq 1\%$
- sadrži jednu ili više nadražujućih tvari u ukupnoj koncentraciji $\geq 10\%$
- sadrži jednu ili više tvari poznatih kao kancerogene, kategorija 1. ili 2. u ukupnoj koncentraciji $\geq 0,1\%$

Osim zakonskih kategorija otpada prema mjestu i svojstvima možemo uvesti još jednu podjelu otpada, a to je na *koristan i nekoristan otpad*.

Otpad može biti i **koristan otpad**. Iz njega dobivamo sekundarne sirovine koje možemo reciklirati i ponovno upotrijebiti (npr. metali, plastika, staklo, papir). Organske ostatke možemo humificirati (reciklirati u gnojivo), te gorivu tvar možemo spaljivati uz energetska iskorištavanje.

Suprotno od toga je **nekorisni otpad**. Njega u svakom slučaju čine otpaci koji se ne koriste, a često je to zbog izostanka obrade i selekcije sav otpad. Dio industrijskog pa i bolničkog otpada nažalost također često završava na komunalnim odlagalištima. Stoga je taj otpad opasan.

3.1.1. Medicinski otpad

Medicinski otpad definiran je kao otpad koji nastaje pri zaštiti zdravlja ljudi i životinja i/ili srodnim istraživanjima i zaveden je pod ključnim brojem *18 00 00 s podskupinama (zvjezdica označava da je to skupina otpada koji prema svojim svojstvima spada u skupinu opasnog otpada) (Tablica 2).

Medicinski otpad problem je svim zemljama svijeta, jer je cijena njegova zbrinjavanja vrlo visoka, te je rezervoar opasnih i ponekad rezistentnih mikroorganizama kojima se mogu inficirati bolesnici, zdravstveni djelatnici i opća populacija. Otpad i nusprodukti iz zdravstvene njege mogu prouzročiti ozljede poput, radijacijskih opekline ili ubodnih rana od oštrih predmeta, trovanje farmaceutskim proizvodima, antibioticima, citotoksičnim lijekovima, otpadnim vodama ili toksičnim elementima poput žive ili dioksina (Turčić 2000). Otpad iz zdravstvenih ustanova smatra se opasnim ukoliko posjeduje slijedeća svojstva: štetnost, toksičnost, kancerogenost i infektivnost pri čemu:

- *štetnost* podrazumijeva tvari ili otpad koji ako se inhaliraju ili progutaju ili ako penetriraju u kožu, mogu uzrokovati opasnost za ljudsko zdravlje;
- *toksičnost* podrazumijeva tvar ili proizvode koji mogu sadržavati vrlo toksične sastojke, koji u slučaju da su inhalirani, progutani ili penetrirali u kožu mogu prouzročiti ozbiljne, akutne ili kronične rizike po zdravlje pa čak i smrt;
- *kancerogenost* podrazumijeva tvari ili proizvode koji ako su inhalirani, progutani ili ako penetriraju u kožu, mogu inducirati pojavu karcinoma ili povećati njegovo rasprostranjivanje;

- *infektivnost* podrazumijeva tvari ili otpad koji sadrži žive mikroorganizme i njihove spore ili njihove toksine za koje se zna ili sumnja da uzrokuju bolesti ljudi i ostalih živih organizama.

Tablica 2: Otpad koji nastaje pri zaštiti zdravlja ljudi i životinja i/ili srodnim istraživanjima prema popisu i pripadajućem broju u Katalogu otpada(NN 27/96)

Broj	Vrsta otpada
*18 00 00	Otpad koji nastaje pri zaštiti ljudi i životinja i/ili srodnim istraživanjima (isključujući otpad iz domaćinstava i restorana koji ne potječe iz neposredne zdravstvene djelatnosti)
18 01 00	Otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi
18 01 01	Oštri predmeti (osim 18 01 03)
18 01 02	Dijelovi ljudskog tijela i organi, vrećice i konzerve krvi (osim 18 01 03)
18 01 03*	Otpad čije je sakupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije
18 01 04	Ostali otpad čije sakupljanje i odlaganje nije podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije (rublje, zavoji od gipsa, odjeća za jednokratnu primjenu, platno ,pelene...)
18 01 06*	Kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže
18 01 07	Kemikalije koje nisu navedene pod 18 01 06
18 01 08*	Citotoksici i citostatici
18 01 09	Lijekovi koji nisu navedeni pod 18 01 08
18 01 10*	Amalgamski otpad iz stomatološke zaštite
18 02 00	Otpad od istraživanja, dijagnosticiranja, liječenja i prevencije bolesti u životinja
18 02 01	Oštri predmeti
18 02 02*	Ostali otpad čije je sakupljanje i odlaganje podliježe specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije
18 02 05*	Kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže
18 02 06	Kemikalije koje nisu navedene pod 18 02 05
18 02 07*	Citotoksici i citostatici
18 02 08	Lijekovi koji nisu navedeni pod 18 02 07

*skupina otpada koji prema svojim svojstvima spada u skupinu opasnog otpada

Prema agregatnom stanju, medicinski otpad je: kruti, tekući i skupljeni plinoviti otpad. Prema svojstvima, medicinski otpad je: *opasan proizvodni otpad ili neopasan proizvodni otpad*.

Opasan medicinski otpad s obzirom na opasna svojstva definirana posebnim propisom, dijeli se na:

- Infektivni,
- Kemijski otpad koji sadrži opasne tvari,
- Oštri predmeti,
- Citotoksici i citostatici,
- Amalgamski otpad iz stomatološke zaštite i
- Ostali opasan otpad – svaki otpad za koji se pretpostavlja da ima neko od opasnih svojstava

Neopasan medicinski otpad je onaj koji nema ni jedno od definiranih opasnih svojstava (NN 72/07).

Medicinski otpad obuhvaća dvije vrste otpada. Jedna odgovara komunalnom otpadu i sadržava uobičajene ostatke kao što su papir, kartonska ambalaža, staklo, ostaci hrane i ostali inertni otpad. Druga odgovara opasnom otpadu i sadržava toksične, štetne, kancerogene i infektivne tvari (NN 87/09). Najveći dio otpada koji nastaje u zdravstvenim ustanovama čini komunalni odnosno inertni otpad oko 85%, a ostatak opasni otpad oko 14% (Marinković et al. 2005). Planom gospodarenja otpada u Republici Hrvatskoj za razdoblje između 2007 do 2015. godine (NN 85/07, NN 126/10, NN 31/11), procijenjene količine opasnog medicinskog otpada u RH su oko 2 700 t/godini (Agencija za zaštitu okoliša 2011-2012).

Prema Napatku o postupanju s otpadom koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite (NN 50/00) i Pravilniku o gospodarenju medicinskim otpadom (NN 72/07) vrste opasnog medicinskog otpada su:

Patološki otpad: su dijelovi tijela, amputati, tkiva i organi odstranjeni tijekom kirurških zahvata, tkiva uzeta u dijagnostičke svrhe, placentе i drugi anatomske otpad definirane od strane stručnog osoblja u zdravstvu ili u javnosti, te koji zbog etičkih razloga zahtjeva posebne uvjete zbrinjavanja kad otpad potječe iz humane medicine, a ovakav otpad koji potječe iz veterinarske medicine mora se zbrinjavati u skladu s posebnim propisima.

Infektivni otpad: je opasan medicinski otpad koji sadržava patogene mikroorganizme koji zbog svojeg tipa i/ili koncentracije mogu izazvati bolest ljudi i životinja, kulture i pribor iz mikrobiološkog laboratorija, oprema, materijal i pribor koji je bio u kontaktu s krvlju i ostalim izlučevinama pacijenata uključivo kirurške zahvate i obdukcije, otpad iz odjela za izolaciju

infektivnih pacijenata, otpad od dijalize, infuzije i sličnih zahvata, uključujući korištene oštre predmete, rukavice i drugi pribor za jednokratnu uporabu te inokulirani zarazni otpad koji je bio u dodiru s pokusnim životinjama i sličan potencijalno infektivan otpad.

Oštri predmeti: su sav medicinski otpad s oštricama ili šiljatim završecima koji sadržava korištene zaražene i potencijalno zaražene igle, lancete, štrcaljke, skalpele i tome slične oštre predmete koji su bili u kontaktu s pacijentom ili potencijalno infektivnim materijalom.

Farmaceutski otpad: su svi lijekovi i ljekovite tvari uključujući i njihovu primarnu ambalažu i slični pomoćni pripravci koji su postali neupotrebljivi zbog isteka roka valjanosti, prolivanja, rasipanja, pripremljeni pa neupotrijebljeni ili se ne mogu koristiti zbog drugih razloga.

Kemijski otpad: je opasan medicinski otpad koji sadržava toksične ili opasne kemikalije, uključujući citotoksike, citostatike i slično, a neopasan je kad ne sadržava ništa od navedenog.

Citotoksični otpad je opasan medicinski otpad koji nastaje zbog primjene, proizvodnje i pripravljanja farmaceutskih tvari s citotoksičnim efektom, uključivo primarnu ambalažu i sav pribor korišten za pripremu i primjenu takvih tvari.

Posude pod pritiskom: bočice koje sadrže inertne plinove pod pritiskom pomiješane s djelatnim tvarima (antibiotik, dezinficijens, insekticid itd.) koje se apliciraju u obliku aerosola, a pri izlaganju višim temperaturama mogu eksplodirati.

Radioaktivni otpad i radioaktivne tvari: podliježu posebnim propisima. Posebno su izdvojeni od kategorije opasnog otpada, jer za tu vrstu otpada vrijedi posebna legislativa. Ona sadržava niz uređaba o gospodarenju otpadnim nuklearnim gorivom i radioaktivnom otpadu, njihovom prijevozu i strogoj kontroli kako bi se osigurala visoka zaštita od ionizacijskog zračenja (Marinković et al.2006).

Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) ovoj podjeli pridodaje još i klasifikaciju na genotoksični otpad i otpad s visokom koncentracijom teških metala (Marinković et al.2006).

3.1.2 Zbrinjavanje medicinskog otpada

Postupanje s medicinskim otpadom određeno je Pravilnikom o gospodarenju medicinskim otpadom (NN 72/07), a koji nastaje prilikom pružanja zaštite zdravlja ljudi i životinja i iz srodnih istraživačkih djelatnosti (NN 72/07). To podrazumijeva odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje medicinskog otpada na mjestu nastanka, a u okviru djelatnosti gospodarenja medicinskim otpadom: skupljanje i prijevoz te privremeno skladištenje, obradu, uporabu i/ili zbrinjavanje medicinskog otpada, kao i uporabu i/ili

zbrinjavanje otpada koji nastaje obradom, oporabom i/ili zbrinjavanjem medicinskog otpada (NN 72/07).

Proizvođač medicinskog otpada je svaka pravna i fizička osoba koja se bavi djelatnošću zaštite zdravlja ljudi i životinja i/ili srodnih istraživanja ili znanstvenom, uslužnom ili sličnom djelatnošću u kojoj nastaje otpad sličan otpadu koji nastaje kod zaštite zdravlja ljudi i životinja i/ili srodnih istraživanja.

Veliki izvor je proizvođač medicinskog otpada koji godišnje proizvodi više od 200 kilograma opasnog medicinskog otpada i koji je sukladno Zakonu o otpadu dužan izrađivati plan gospodarenja otpadom proizvođača otpada (NN 72/09).

Mali izvor je proizvođač medicinskog otpada koji godišnje proizvodi 200 kilograma i manje opasnog medicinskog otpada i koji sukladno Zakonu o otpadu nije dužan izrađivati plan gospodarenja otpadom proizvođača otpada (NN 72/09).

Sustav gospodarenja medicinskim otpadom, također, se zasniva na hijerarhijskom načinu postupanja s otpadom, od mjesta nastanka do mjesta konačnog odlaganja. Za pravilno rukovanje otpadom u svakoj zdravstvenoj ustanovi treba postojati organizirano i kontrolirano izdvajanje, odnosno sistematiziranje pojedinih vrsta otpada. Prema pravilniku o gospodarenju medicinskim otpadom proizvođač medicinskog otpada dužan je na mjestu nastanka osigurati gospodarenje ovim otpadom sukladno Zakonu o otpadu (NN 87/09) i ovim Pravilnikom, te posebnim propisima, a naročito u pogledu odvojenog skupljanja, vođenja evidencije, spremanja u odgovarajuće spremnike i privremenog skladištenja u posebno odvojenom prostoru do obrade ili predaje ovlaštenoj osobi koja ima propisanu dozvolu za gospodarenje medicinskim otpadom (NN 72/07). U tom smislu je vrlo važna ambalaža u koju se otpad pakira, kako bi se vizualno razlikovao i sukladno tome otpremao na mjesto njegove predobrade/obrade, te potom zbrinuo odnosno odložio. Zakonski je propisano da se crvenom bojom označavaju spremnici za infektivni otpad, crvenom s crnim pojasom patološki, žutom bojom kemijski otpad, zelenom farmaceutski, a crnom i plavom komunalni otpad. Infektivni medicinski otpad mora se na mjestu nastanka odvojeno skupljati u hermetički zatvorenim i nepropusnim spremnicima otpornim na probijanje i istjecanje tekućina iz njih, te prevoziti u privremeno skladište, bez sortiranja i premještanja u druge spremnike. Spremnici s infektivnim otpadom moraju biti označeni simbolom sukladno propisima o prijevozu opasnih tvari. Infektivni otpad mora se skupljati i prevoziti na način koji sprečava izravan kontakt ugroženih osoba s otpadom, te se u skladištu i tijekom isporuke ne smije premještati u druge spremnike (NN 27/96). Svaka zdravstvena ustanova treba imati posebno odijeljen prostor u kojemu se prikuplja i odlaže opasni otpad, u za to posebno označene kontejnere. Taj prostor

dostupan je samo djelatnicima koji rukuju s otpadom i brinu se za njegovo sakupljanje i pravilno sortiranje u odgovarajuću ambalažu sukladno vrsti otpada, te djelatnicima koji preuzimaju taj otpad i odvoze na daljnju obradu. Prema Pravilniku o gospodarenju medicinskim otpadom medicinski otpad mora se na mjestu nastanka zaključavati u ograđeno i odvojeno privremeno skladište do obrade, uporabe i/ili zbrinjavanja ili do predaje ovlaštenoj osobi. Prostor skladišta opasnog medicinskog otpada na mjestu nastanka mora biti: nepropusne i otporne podne površine koja se lako čisti i dezinficira; opremljen vodom i kanalizacijom; lako dostupan osoblju zaduženom za interno gospodarenje otpadom; zaključan kako bi se onemogućio pristup neovlaštenim osobama; lako dostupan vozilima za skupljanje (kolicima i slično); nedostupan životinjama, kukcima i pticama; dobro osvijetljen i ventiliran; smješten dovoljno daleko od skladišta svježe hrane i mjesta za pripremu hrane; smješten blizu opreme za čišćenje, zaštitne odjeće i spremnika za otpad (NN 27/96). Nažalost primjeri koji se i dan danas vide u praksi pokazuju suprotno od onoga što je zakonski propisano. Kontejneri ako postoje nalaze se u neograđenom prostoru, otvoreni, lako dostupni bilo kome.

Sljedeći korak u zbrinjavanju opasnog medicinskog otpada je njegova obrada i odlaganje, što ovisi o kategoriji otpada (NN 50/00). Obrada infektivnog medicinskog otpada, obavlja se fizikalnim postupcima dezinfekcije/sterilizacije, a u nedostatku uređaja može se primijeniti i kemijski postupak dezinfekcije/sterilizacije kao što je fumigacija ili ostali odobreni postupci kojima se postiže uklanjanje opasnih svojstava infektivnog medicinskog otpada. Termički postupci fizikalne obrade prihvatljiviji su od kemijske obrade i fumugacije zbog manje štetnosti i emisija u okoliš. Samo u slučaju da su termički postupci obrade neizvedivi, potrebno je izabrati kemijski postupak ili obradu plinovitim fumigantima kao što je formaldehid ili ostalim metodama obrade postupcima koji su priznati i posjeduju odgovarajuće certifikate (NN 27/96).

Fizikalni postupci obrade medicinskog otpada jesu dezinfekcija/sterilizacija parom, suha sterilizacija toplinom ili drugi sličan postupak kojim se postiže uklanjanje opasnih svojstava infektivnog medicinskog otpad (NN 27/96).

Parna dezinfekcija/sterilizacija je izlaganje otpada zasićenoj pari pod tlakom u tlačnoj posudi ili autoklavu (NN 27/96).

Suha sterilizacija toplinom je izlaganje otpada onoj temperaturi i na onoliko vremena koliko je potrebno da bi se osigurala sterilizacija cjelokupne količine medicinskog otpada (NN 27/96).

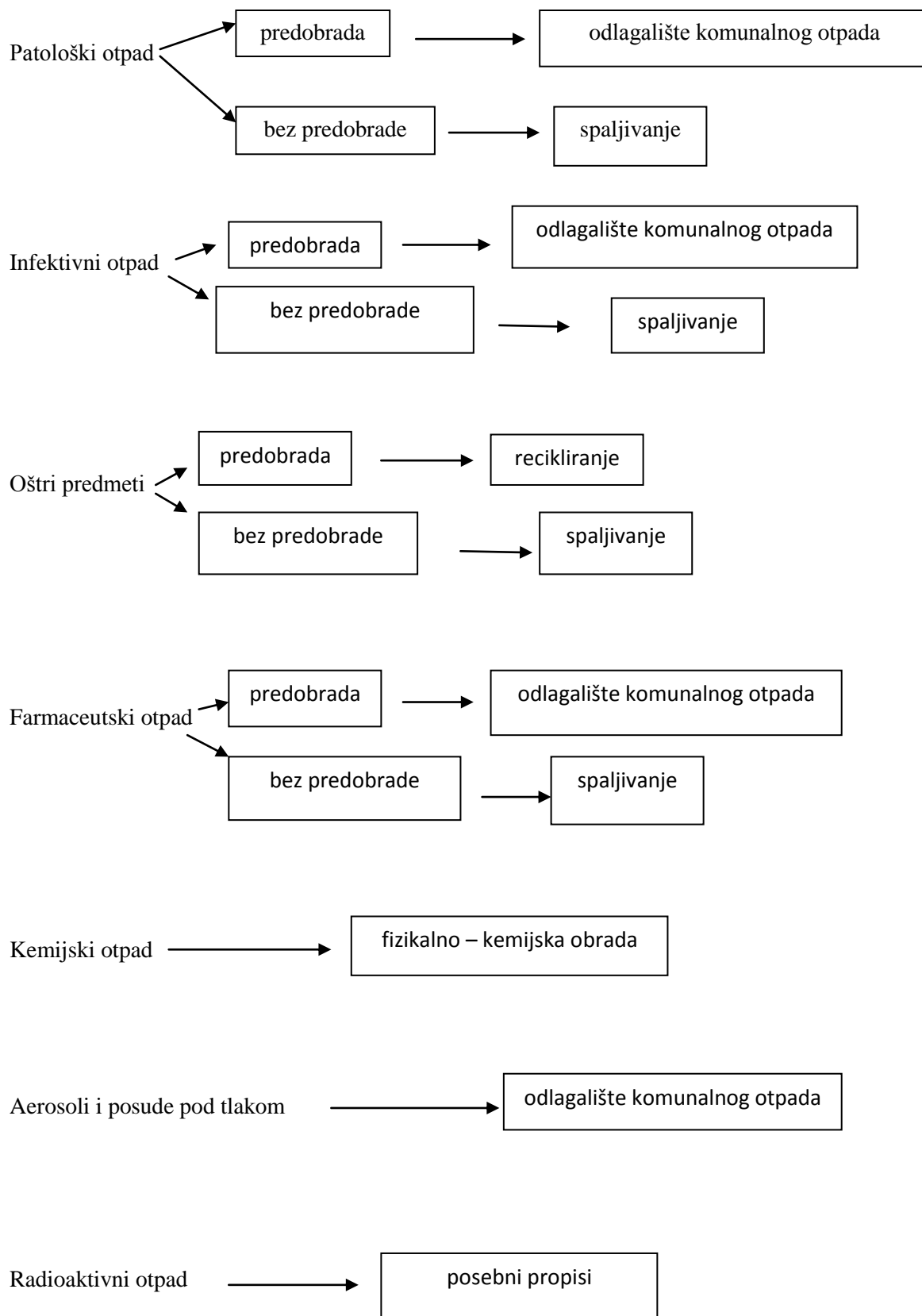
Kemijska dezinfekcija/sterilizacija je izlaganje medicinskog otpada kemijski aktivnim tvarima koje inaktiviraju patogene mikroorganizme (NN 27/96).

Fumigacija je korištenje kemijskih tvari koje u izoliranom prostoru kao visokotoksični plinski fumigatori obavljaju dezinfekciju/sterilizaciju medicinskog otpada, opreme, predmeta te sličnog infektivnog i potencijalno infektivnog materijala (NN 27/96).

Ostale metode obrade medicinskog otpada su one koje još nisu prihvaćene za širu upotrebu, te imaju samo ograničenu primjenu, a uključuju ozračivanje (npr. mikrovalovima, gama i ultraljubičastim zračenjem), te druge metode obrade (inkapsulacija, filtriranje i slično) (NN 27/96).

Spaljivanje medicinskog otpada je uporaba i/ili zbrinjavanje oksidacijom na visokim temperaturama pri čemu se organske tvari pretvaraju u njihove plinovite okside (uglavnom ugljični dioksid) i vodu (NN 27/96) (Slika 1). Većina zdravstvenih ustanova još uvijek ne postupa s medicinskim otpadom na adekvatan način. Iako je Napatkom o postupanju s otpadom koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite i Pravilnikom o gospodarenju medicinskim otpadom propisano da ustanove svoj proizvedeni opasni otpad predaju ugovornim tvrtkama, a koje dalje s njime postupaju prema važećim zakonima (steriliziranje, predobrada ili spaljivanje, te potom deponiranje) mnoge zdravstvene ustanove, ali ugovorene tvrtke još uvijek se ne pridržavaju i ne postupaju prema zakonskim odredbama koje su propisane pri gospodarenju i zbrinjavanju opasnog medicinskog otpada. Otpad se spaljuje u neadekvatnim, ponekad i nelegalnim postrojenjima, bez kontrole i nadzora. Također, bez predobrade zajedno sa komunalnim otpadom odlaže se na odlagališta ili ispušta u kanalizacijski sustav. Zbog nedostatka sustava kontrole nema podataka kako privatne ordinacije zbrinjavaju svoj otpad.

Provođenjem cjelovitog sustava gospodarenja otpadom u zdravstvenim ustanovama moguće je velike količine otpada (neopasni tehnološki otpad sličan komunalnom i opasni otpad) zbrinuti u okviru cjelovitog sustava gospodarenja ukupnim otpadom. To zahtijeva provedbu strogih procedura na samom mjestu nastanka (npr. bolesnička soba, ordinacija, laboratoriji i dr.). Na taj će se način problem gospodarenja otpadom u zdravstvenim ustanovama smanjiti na problem zbrinjavanja infektivnog otpada. U svakoj zdravstvenoj ustanovi treba postojati organizirano i kontrolirano djelovanje u pogledu izbjegavanja nastanka, smanjivanja količina i opasnih svojstava otpada te izdvojenog skupljanja otpada.



Slika 1: Shema s mogućnostima konačnog zbrinjavanja opasnog medicinskog otpada

Izvor: Naputak o postupanju s otpadom koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite (NN 50/00)

4. HIPOTEZA

Uvođenjem pravilnog sustava upravljanja otpadom u zdravstvenim ustanovama može se utjecati na smanjenje količine i volumena otpada.

5. CILJEVI RADA

Glavni cilj ovog rada :

1. Ispitati i prikazati upravljanje otpadom u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti, Zagreb.

Specifični ciljevi:

- prikazati količine proizvedenog medicinskog otpada nastalog na radilištima SB bolnice za plućne bolesti
- prikazati petogodišnji plan zbrinjavanja i gospodarenja otpadom u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti, Zagreb
- prikazati podatke o proizvedenom medicinskom otpadu u Republici Hrvatskoj u periodu od 2010-2014. godine.
- predložiti mjere za poboljšanje sustava upravljanja otpadom u zdravstvenim ustanovama sa svrhom smanjenja količina i volumena otpada.

6. MATERIJALI

U ovom istraživanju podaci o količinama proizvedenog medicinskog otpada, količinama pojedinih vrsta medicinskog otpada proizvedenog u zdravstvenim ustanovama i način zbrinjavanja navedenog otpada korišteni su iz arhive povjerenika za otpad SB za plućne bolesti za razdoblje od 2010. do svibnja 2015. godine.

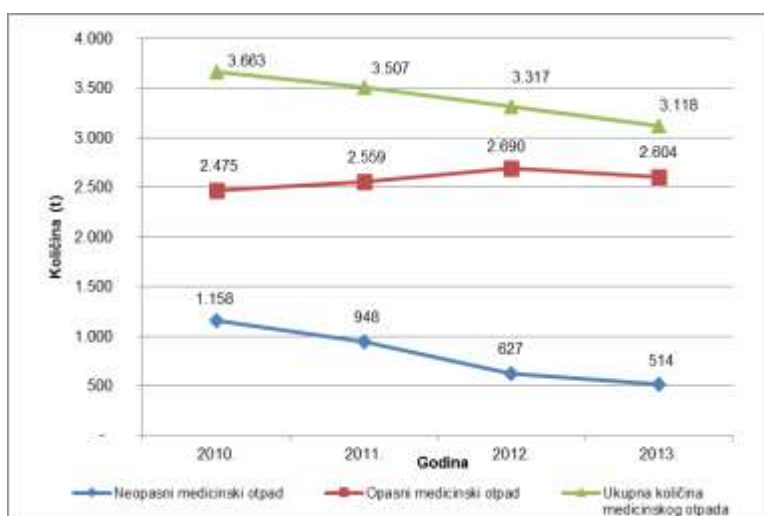
Izvor podataka o izvorima medicinskog otpada, količinama i vrstama proizvedenog medicinskog otpada te načinu njegovog zbrinjavanja u zdravstvenim ustanovama Republike Hrvatske za razdoblje od 2010 do 2014. godine je Agencija za zaštitu okoliša o količinama otpada.

7. REZULTATI

7.1. Proizvedeni medicinski otpad u Republici Hrvatskoj

Prema izvješću Agencije za zaštitu okoliša (AZO) planom gospodarenja otpada u Republici Hrvatskoj za razdoblje između 2007 do 2015. godine (NN 85/07, NN126/10, NN31/11), procijenjene količine opasnog medicinskog otpada su oko 2 700 t/godini (AZO 2011-2013). Tijekom 2011. godine proizvedeno je ukupno 3 507,15 t medicinskog otpada, od čega 2 559,01 t opasnog i 948,14 t neopasnog otpada iz grupe 18 prema Katalogu otpada; 2012. godine 3 316,88 t medicinskog otpada, od čega 2 689,49 t opasnog i 627,39 t neopasnog medicinskog otpada, dok je u 2013. godine proizvedeno ukupno 3 117,73 t medicinskog otpada od čega 2 604,13 t opasnog i 513,60 t neopasnog medicinskog otpada (Slika 2).

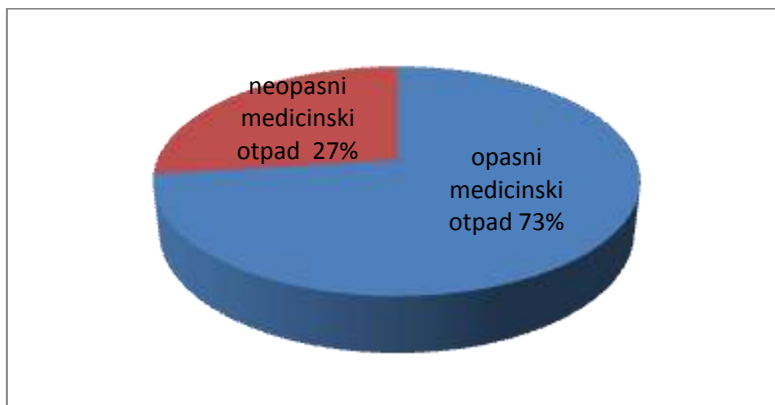
U razdoblju 2010-2013. bilježi se smanjenje za 15% odnosno 545 t prijavljenih količina proizvedenog medicinskog otpada, uz smanjenje 56% odnosno 644 t količina neopasnog medicinskog otpada, te porast 5% odnosno 129 t količina opasnog medicinskog otpada.



Slika 2: Količine ukupno proizvedenog opasnog/neopasnog medicinskog otpada u razdoblju 2010.-2013. u RH. Izvor podataka: AZO (Obrazac PL-PPO), 2015.

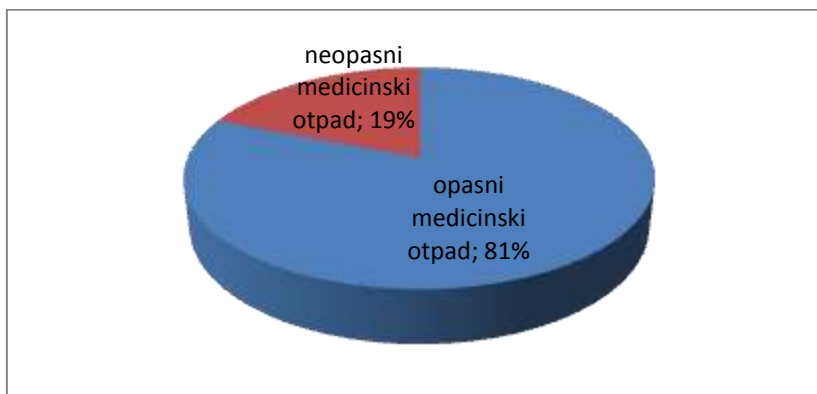
Tijekom 2011. godine proizvedeno je 4% (156 t) manje, u 2012. godini 5% (190 t), manje medicinskog otpada u odnosu na prethodnu godinu. Neopasnog medicinskog otpada u 2011. godini proizvedeno je 18% (210 t) manje, u 2012. godine 34 % (321 t) manje. Opasnog medicinskog otpada proizvedeno je 2011. godine 3% (84 t) više, a u 2012. godine 5% (131 t) više u odnosu na prethodnu godinu (AZO 2011-2012). Odnos udjela proizvedenog opasnog i

neopasnog medicinskog otpada u 2011.godini (73% i 27%), u 2012 godini (81% i 19%), a u 2013. godini iznosi (84% i 16%) (AZO 2011, 2012),(AZO, 2013) (Slike.3, 4,5).



Slika 3: Udio proizvedenog opasnog i neopasnog medicinskog otpada u 2011. godini.

Izvor podataka AZO,2013.



Slika 4: Udio proizvedenog opasnog i neopasnog medicinskog otpada u 2012. godini

Izvor podataka: AZO,2013.



Slika 5: Udio proizvedenog opasnog i neopasnog medicinskog otpada u 2013. godini

Izvor podataka: AZO,2015.

Najveća količina medicinskog otpada u 2011. godini proizvedena je na području Grada Zagreba (47%; 1.646,22 t), slijedi Vukovarsko-srijemska županija (9%), dok ostale županije imaju manji udio u medicinskom otpadu. U 2012. godini najveća količina medicinskog otpada proizvedena je na području Grada Zagreba (42%; 1.390,56 t), slijede Primorsko-goranska županija (7%) i Splitsko-dalmatinska županija (7%), a ostale županije imaju manji udio.

7.1.1. Udio opasnog medicinskog otpada

Najveći dio proizvedenog opasnog medicinskog otpada grupe 18, tijekom 2011.godine i 2012. godine odnosio se (93%) na otpad čije je skupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije, a potječe od njege novorođenčadi, te dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije kod ljudi (Tablica 3). U 2012. godini u odnosu na 2011.godinu bilježi se povećanje količine opasnog otpada koji potječe od njege novorođenčadi, te dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije kod ljudi (podgrupa 18 01) za 4% (103,72 t), i povećanje količine opasnog otpada koji potječe od dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti u životinja (grupa 18 02) za 40% (26,76 t) (AZO 2011-2012). U 2013. godini najveći udio (92%; 2.383,59 t) proizvedenog opasnog medicinskog otpada, odnosio se na otpad čije je skupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije (ključni broj 18 01 03*) (AZO 2013) (Tablica 4).

Tablica 3: Proizvedeni opasni medicinski otpad grupe 18 u 2011. i 2012.

Ključni broj otpada	Naziv otpada	Proizvedeno u 2011. (t)	Proizvedeno u 2012. (t)
18 01 03*	otpad čije je skupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije	2.391,17	2.501,24
18 01 06*	kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže	44,31	40,51
18 01 08*	citotoksici i citostatici	55,84	53,29
UKUPNO (18 01 - otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi)		2.491,32	2.595,04
18 02 02*	ostali otpad čije sakupljanje i odlaganje podliježe specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije	66,91	91,65
18 02 05*	kemikalije koje se sastoje od ili sadrže opasne tvari	0,78	1,03
18 02 07*	citotoksici i citostatici		1,77
UKUPNO (18 02 otpad od dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti u životinja)		67,69	94,45
UKUPNO PROIZVEDEN OPASNI OTPAD GRUPE 18		2.559,01	2.689,49

Izvor podataka: AZO (Obrazac PL-PPO), 2013.

Tablica 4: Proizvedeni opasni medicinski otpad grupe 18 u 2013.

Ključni broj otpada	Naziv otpada	Proizvedeno u (t)
18 01 03*	otpad čije je skupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije	2.383,59
18 01 06*	kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže	68,33
18 01 08*	citotoksici i citostatici	67,18
18 01 10*	Amalgamski otpad iz stomatološke zaštite	0,02
UKUPNO (18 01 - otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi)		2.591,12
18 02 02*	ostali otpad čije sakupljanje i odlaganje podliježe specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije	80,71
18 02 05*	kemikalije koje se sastoje od ili sadrže opasne tvari	4,31
18 02 07*	citotoksici i citostatici	0,01
UKUPNO (18 02 otpad od dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti u životinja)		85,03
UKUPNO PROIZVEDEN OPASNI OTPAD GRUPE 18		2.604,15

Izvor podataka: AZO (Obrazac PL-PPO), 2015.

Najveća količina opasnog medicinskog otpada u 2011. i 2012. godini proizvedena je na području Grada Zagreba (52%; 1.318,40 t i 43%; 1.159,59), slijede Osječko-baranjska županija (6% i 7%) i Splitsko-dalmatinska županija (6% i 8%) dok u ostalim županijama udio opasnog medicinskog otpada manji (AZO 2011-2012).

7.1.2. Udio neopasnog medicinskog otpada

Neopasni medicinski otpad čije sakupljanje i odlaganje nije podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije, npr. rublje, zavoji od gipsa, posteljina, odjeća za jednokratnu primjenu, platno, pelene... (ključni brojevi 18 01 04 i 18 02 03), činio je tijekom 2011. godine 72% (685,58 t), a tijekom 2012. godine 57% (359,30 t) (Tablica 5). U 2012. godini u odnosu na 2011. godinu bilježi se smanjenje količine neopasnog otpada koji potječe od njege novorođenčadi te dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije kod ljudi (podgrupa 18 01) za 37% (236,22 t), i smanjenje količine neopasnog otpada koji potječe od dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti u životinja (grupa 18 02) za 26% (84,53 t) (AZO 2011-2012). U 2013. godini najveći dio (52%; 262,71 t) proizvedenog neopasnog medicinskog otpada, činili su ključni brojevi 18 01 04 i 18 02 03 (AZO 2013) (Tablica 6).

Tablica 5: Proizvedeni neopasni medicinski otpad grupe 18 u 2011. i 2012.

Ključni broj otpada	Naziv otpada	Proizvedeno u 2011. (t)	Proizvedeno u 2012. (t)
18 01 01	oštri predmeti (osim 18 01 03)	5,04	2,79
18 01 02	dijelovi ljudskog tijela i organi, uključujući vrećice i konzerve krvi (osim 18 01 03)	53,38	52,04
18 01 04	otpad čije sakupljanje i odlaganje nije podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije (npr. rublje, zavoji od gipsa, posteljina, odjeća za jednokratnu primjenu, platno, pelene...)	382,82	136,86
18 01 07	kemikalije koje nisu navedene pod 18 01 06	10,78	5,19
18 01 09	lijekovi koji nisu navedeni pod 18 01 08	177,29	196,21
UKUPNO (18 01 - otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi)		629,31	393,09
18 02 01	oštri predmeti (osim 18 02 02)	0,65	
18 02 03	otpad čije sakupljanje i odlaganje ne podliježe specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije	302,76	222,44
18 02 06	kemikalije koje nisu navedene pod 18 02 05		3,49
18 02 08	lijekovi koji nisu navedeni pod 18 02 07	15,42	8,37
UKUPNO (18 02 - otpad od dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti u životinja)		318,83	234,30
UKUPNO PROIZVEDEN NEOPASNI OTPAD GRUPE 18		948,14	627,39

Izvor podataka: AZO (Obrazac PL-PPO),2013.

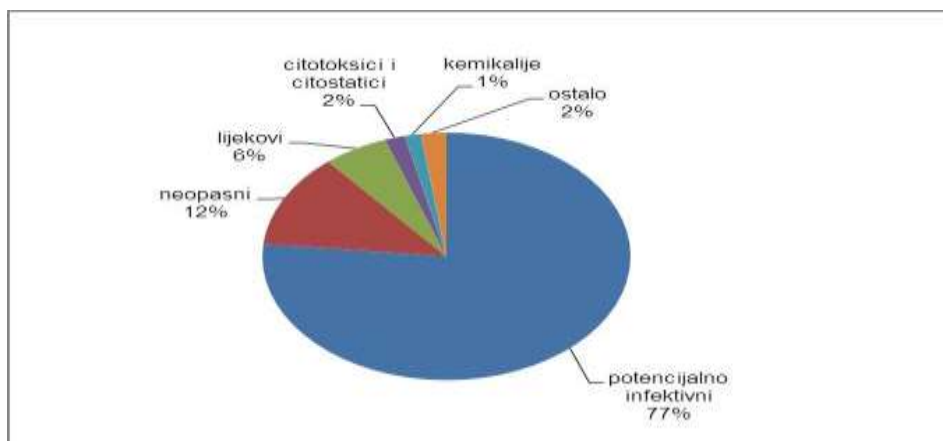
Tablica 6: Proizvedeni neopasni medicinski otpad grupe 18 u 2013.

Ključni broj otpada	Naziv otpada	Proizvedeno u (t)
18 01 01	oštri predmeti (osim 18 01 03)	3,91
18 01 02	dijelovi ljudskog tijela i organi, uključujući vrećice i konzerve krvi (osim 18 01 03)	48,40
18 01 04	otpad čije sakupljanje i odlaganje nije podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije (npr. rublje, zavoji od gipsa, posteljina, odjeća za jednokratnu primjenu, platno, pelene...)	185,94
18 01 07	kemikalije koje nisu navedene pod 18 01 06	2,84
18 01 09	lijekovi koji nisu navedeni pod 18 01 08	191,89
UKUPNO (18 01 - otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi)		432,98
18 02 01	oštri predmeti (osim 18 02 02)	0,02
18 02 03	otpad čije sakupljanje i odlaganje ne podliježe specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije	76,77
18 02 06	kemikalije koje nisu navedene pod 18 02 05	2,42
18 02 08	lijekovi koji nisu navedeni pod 18 02 07	1,42
UKUPNO (18 02 - otpad od dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti u životinja)		80,62
UKUPNO PROIZVEDEN NEOPASNI OTPAD GRUPE 18		513,60

Izvor podataka: AZO (Obrazac PL-PPO), 2015.

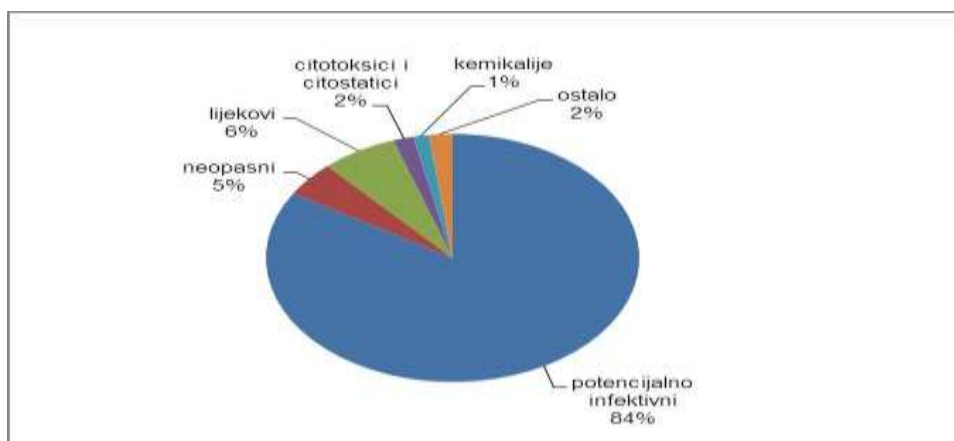
Najveća količina neopasnog medicinskog otpada u 2011. godini proizvedena je na području Grada Zagreba (35%; 327,82 t), a zatim slijede Vukovarsko-srijemska županija (27%) i Zagrebačka županija (udio 16%) dok ostale županije imaju manji udio u neopasnom medicinskom otpadu. I tijekom 2012. godine najveća količina neopasnog medicinskog otpada proizvedena je na području Grada Zagreba (37%), zatim slijede Zagrebačka županija (28%) i Primorsko-goranska županija (13%).

U 2011. godini udio proizvedenog medicinskog otpada podgrupe 18 01 (otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi) činio je 89% (3.120,63 t), 2012. godine 90% (2.988,13 t), a 2013. godine 95% (2.952,10 t). Najveći udio proizvedenog medicinskog otpada u podgrupi 18 01, u 2011. godini (77%), 2012. godini (84%), a u 2013. godini (81%) činio je potencijalno infektivni otpad (KB 18 01 03*), (AZO 2011-2012), (AZO 2013) (Slike 6, 7, 8).



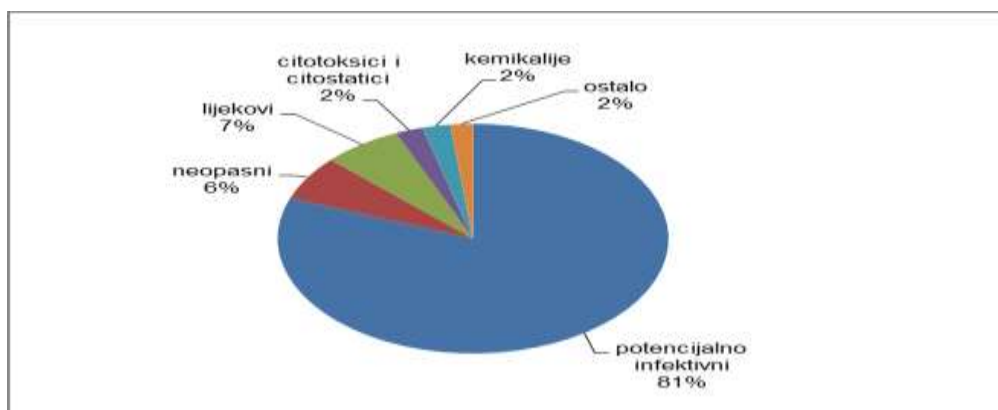
Slika 6: Udjeli pojedinih vrsta u proizvedenom medicinskom otpadu (podgrupa 18 01 – otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi), 2011.

Izvor podataka: AZO,2013.



Slika 7: Udjeli pojedinih vrsta u proizvedenom medicinskom otpadu (podgrupa 18 01 – otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi), 2012

Izvor podataka: AZO,2013.



Slika 8: Udjeli pojedinih vrsta u proizvedenom medicinskom otpadu podgrupe 18 01 u 2013. u RH

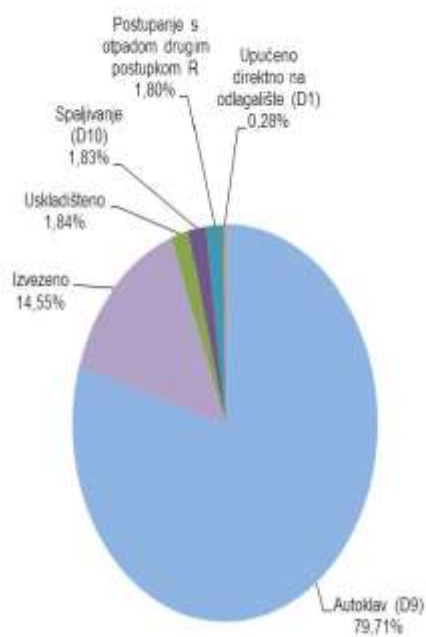
Izvor podataka: AZO, 2015.

Najveću količinu medicinskog otpada u 2011.godini (3.069,90 t; 88%) i 2012.godini (2.783,90 t; 84%) proizvela je djelatnost zdravstvene zaštite. Najveći proizvođač medicinskog otpada jesu klinike koje su u 2011. proizvele 1.746,47 t (50%), a u 2012. godini 1.569,00 t (47%) medicinskog otpada. U bazu Registra onečišćenja okoliša (ROO) podatke su prijavile sve evidentirane klinike (12 klinika u 2011.; 13 klinika u 2013.godini). Međutim, niz ostalih subjekata iz područja zdravstvene zaštite - zdravstvene ustanove, privatne liječničke ordinacije i ostale jedinice privatne prakse – nisu dostavili podatke u ROO (AZO 2011-2012).

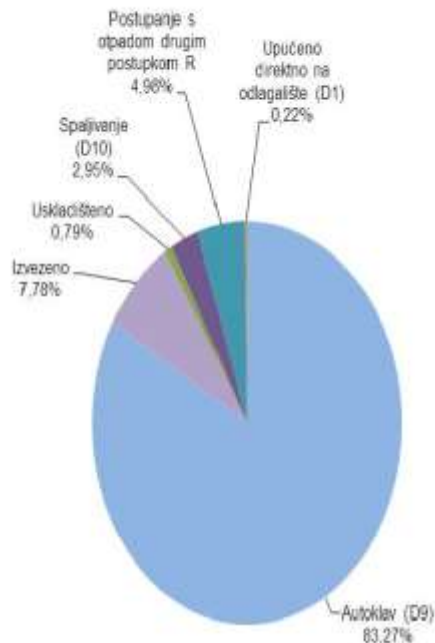
7.2. Zbrinjavanje medicinskog otpada u Republici Hrvatskoj

Prema prijavama oporabitelja/zbrinjavatelja medicinskog otpada u bazu Registra onečišćenja okoliša(ROO) putem prijavnog lista za oporabitelja/zbrinjavatelja proizvodnog i/ili komunalnog otpada (PL-OPKO) u 2011.godine predano je na postupke zbrinjavanja 2.569,47 t, na postupke oporabe 56,38 t, a uskladišteno je 57,86 t, dok je u 2012. godini na postupke zbrinjavanja predano 2.732,53 t, na postupke oporabe 157,54 t, a uskladišteno 25,10 t (AZO 2011-2012). Prema podacima Agencije za zaštitu okoliša (AZO) putem obrazaca PL-OPKO u 2013. godini predano je na postupke zbrinjavanja (D) 2.761,15 t, a najveći dio obrađen je autoklaviranjem, nakon čega je upućen na odlagalište kao neopasan otpad. Za manje količine prijavljen je postupak oporabe (R) 152,22 t, dok je uskladišteno 17,95 t (AZO 2013) . U 2011. godini izvezeno je u Austriju i Njemačku ukupno 456,88 t medicinskog otpada od čega 291,83 t opasnog i 165,05 t neopasnog medicinskog otpada, dok

je u 2012. izvezeno 246,02 t opasnog medicinskog otpada. Podaci za izvezeni neopasni medicinski otpad nisu prijavljeni (AZO 2011-2012). Za 2013. godinu količine koje su izvezene teško je točno utvrditi jer prema izdanim dozvolama predmetne pošiljke nisu sadržavale isključivo vrste medicinskog otpada (391,10 t) (AZO 2013) (Slike 9,10.) (Tablica 7.).



Slika 9: Gospodarenje medicinskim otpadom, 2011.



Slika 10: Gospodarenje medicinskim otpadom, 2012.

Tablica 7: Količina oporabljeno/zbrinuto, uskladišteno medicinskog otpada u 2013.

Postupak	Količina (t)
Autoklavirano (D9) pa zatim upućeno na odlagalište	2.695,54
Kondicionirano (D15) pa zatim upućeno na odlagalište	10,42
Uskladišteno	17,95
Spaljivanje bez uporabe energije (D10)	48,00
Spaljivanje uz uporabu energije (R1)	124,52
Postupanje s otpadom drugim postupkom R (R5 i R12)	27,70
Upućeno direktno na odlagalište (D1)	7,20
Ukupno:	2.931,32

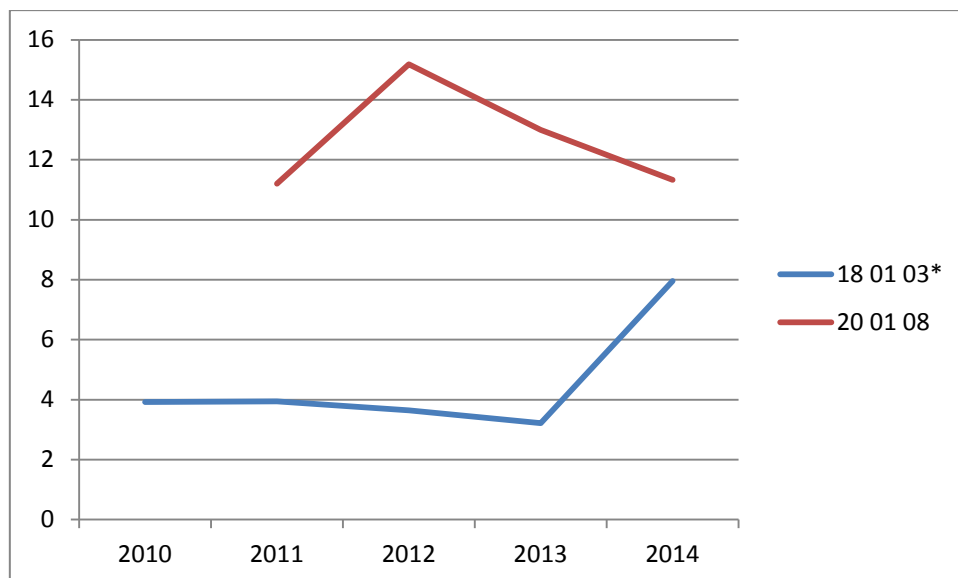
Izvor podataka: AZO (Obrazac PL-OPKO), 2015.

7.3. Proizvedeni medicinski otpad u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti

Uvidom u podatke o količinama proizvedenog otpada za razdoblje za razdoblje od 2010. godine do 2014. godine, koji se rutinski svakodnevno prikuplja i odlaže u primarno odlagalište u SB za plućne bolesti, razvidno je da najveći dio otpada na medicinski infektivni otpad odnosno na otpad čije je sakupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije 7,96 t (18 01 03*), te biorazgradivi otpad nastao iz kuhinja 11,33 t (20 01 08),(Tablica 8., Slika 11.).

Tablica 8: Proizvedeni otpad u SB za plućne bolesti u periodu 2010.-2014.

Ključni broj otpada	Naziv otpada	2010 t	2011 t	2012 t	2013 t	2014 t
18 01 03*	otpad čije je sakupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije	3,92	3,94	3,64	3,22	7,96
18 01 04	ostali otpad čije sakupljanje i odlaganje nije podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije (rublje,zavoji od gipsa, odjeća za jednokratnu primjenu, platno,pelene...)					0,865
18 01 09	lijekovi koji nisu navedeni pod 18 01 08				0,014	0,0 85
18 01 06*	kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže				0,005	0,038
UKUPNO (18 01 - otpad od njege novorođenčadi, dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi)		3,92	3,94	3,64	3,23	8,94
15 01 07	staklena ambalaža				0,88	1,12
15 01 01	ambalaža od papira i kartona				4,52	5,68
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima				0,023	0,038
UKUPNO (15 01 ambalaža (uključujući odvojeno skupljenu ambalažu iz komunalnog otpada))					5,42	6,83
20 01 08	biorazgradivi otpad iz kuhinja i iz kantina		11,20	15,18	12,99	11,33
20 01 21*	fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu					0,01
20 01 35*	odbačena električna i elektronička oprema koja nije navedena pod 20 01 21 i 20 01 23, koja sadrži opasne komponente					0,09
UKUPNO (20 01 odvojeno skupljeni sastojci osim 15 01)			11,20	15,18	12,99	11,43
08 03 17*	otpadni tiskarski toneri koji sadrže opasne tvari					0,075
UKUPNO (08 03 otpad od PFDU tiskarskih boja)						0,075



Slika 11: Količina proizvedenog infektivnog medicinskog otpada i biorazgradivog otpada u SB za plućne bolesti

U SB za plućne bolesti tjedno na radilištima proizvodi se oko 250 kg infektivnog otpada, što znači da na dan po jednom pacijentu nastane oko 3 kg/dnevno. Za razdoblje 2010. godine do 2013. godine proizvedena količina infektivnog otpada bila je manja. Tjedna količina otpada iznosila je oko 80 kg, što znači 1,14 kg po pacijentu dnevno.

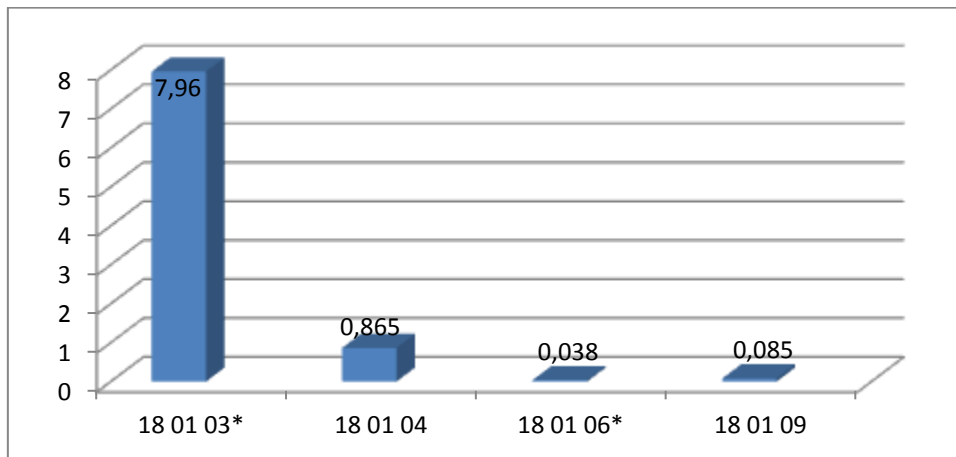
Od lipnja 2014. godine pelene bolesnika tretiraju se i s njima se postupa kao s infektivnim otpadom. Također, oštri predmeti (18 01 01) odlažu se na svima radilištima na propisan način u odgovarajuće spremnike, koji se kada se napune zatvaraju i odlažu u kantu za infektivni otpad, što također podiže količinu medicinskog infektivnog otpada.

Iz podataka može se vidjeti da količina otpada pod brojem 18 01 03* naglo raste, te već za prva četiri mjeseca 2015. godine iznosi 4160 kg/4,16 t. Tjedno na radilištima nastaje oko 250 kg infektivnog otpada, što znači po jednom pacijentu oko 3 kg/dnevno infektivnog otpada.

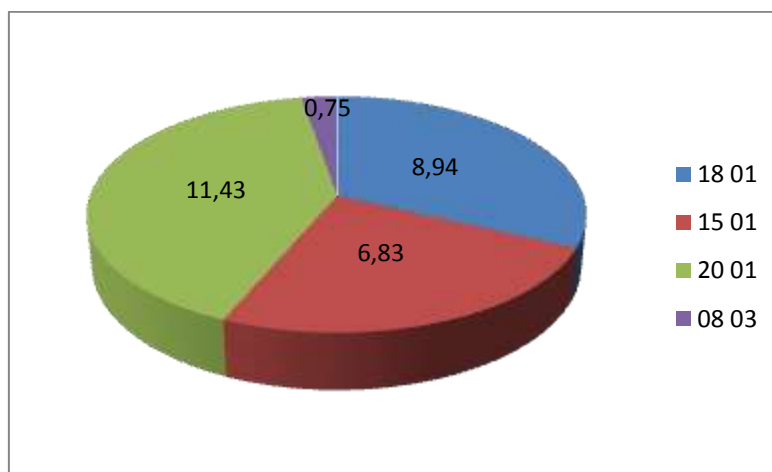
7.3.1. Zbrinjavanje medicinskog otpada u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti

Od šestog mjeseca 2014. godine u SB za plućne bolesti počelo se razvrstavati/odvajati ostali otpad (papir, staklo, medicinski neinfektivni otpad), te se prikuplja, razvrstava i zbrinjava elektronički otpad, otpad od tiskarskih boja, fluorescentne cijevi i otpad koji sadrži živu, te glomazni otpad. Otpada pod ključnim brojem 09 01 07 u 2014. godini više nema jer se Rtg snimke pohranjuju na CD disk. Također, velike količine otpada odnose se na ključni

broj 20 01 08 gdje se u prosjeku kroz deset dana sakupi oko 300 kg biootpada. Prema navedenom po pacijentu se baca oko 5,3 kg hrane dnevno. Otpad po ključnom broju 18 01 04 počeo se odvajati i prikupljati po tom ključnom broju, a do tada se prikupljao zajedno s komunalnim otpadom.



Slika 12:Količine otpada u SB za plućne bolesti pod ključnim brojem 18 01 u 2014. godini



Slika 13:Ukupna količina proizvedenog otpada u SB za plućne bolesti po ključnim brojevima za 2014. godinu

Najveći dio proizvedenog medicinskog otpada zbrinjava se obradom u autoklavu (postupak D9), a zatim se upućuje na odlagalište kao neopasni otpad. Ostali postupci gospodarenja medicinskim otpadom – kondicioniranje (D15), skladištenje, spaljivanje (D10 i R1), upućivanje direktno na odlagalište (D1) i postupanje s drugim postupkom R zajedno čine udio od 8% (AZO 2013).

8. RASPRAVA

Proizvođači opasnog medicinskog otpada u Hrvatskoj su velike zdravstvene ustanove (klinički bolnički centri, županijske bolnice, domovi zdravlja, centri za transfuziju i dijalizu, dijagnostički i znanstvenoistraživački laboratoriji, mrtvačnice, starački domovi, rehabilitacijski centri), te manje privatne specijalističke ordinacije, kozmetički saloni, centri za akupunkturu. Zdravstvene ustanove još uvijek skladište velike količine staroga medicinskog otpada, većinom farmaceutskog, infektivnog, citostatike i kemijskog otpada. U Republici Hrvatskoj gospodarenje otpadom regulirano je temeljnim pravnim aktima: Zakonom o otpadu (NN 87/09), Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, NN 51/14), Pravilnikom o načinima i uvjetima termičke obrade otpada (NN 45/07), Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, NN 111/11, NN 17/13, NN 62/13), te propisima za posebne kategorije otpada, gdje se nalazi i Pravilnik o gospodarenju medicinskim otpadom (NN 72/07), ali i ostalim važnim propisima i aktima koji podupiru provedbu ovih propisa (Zakon o zaštiti okoliša, Naputak o postupanju s otpadom koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite, Zakon o prijevozu opasnih tvari.....) (AZO 2015). Dakle, razvijen je cijeloviti sustav za gospodarenje otpadom, pa tako i gospodarenje medicinskim otpadom, koji se zasniva na hijerarhijskom načinu postupanja s otpadom, odnosno od kontrole na mjestu nastanka otpada, do kontrole mjesta konačne dispozicije otpada. Prioritet je izbjegavanje odnosno smanjenje otpada na mjestu njegova nastanka, no to nije uvijek moguće. Otpad je potrebno na mjestu nastanka sortirati/razvrstavati, ako je moguće i preobraditi, na poseban način dalje transportirati, napraviti adekvatnu završnu obradu otpada i ostatak odgovarajuće zbrinuti, odnosno deponirati tako da ne ugrožava okoliš i život ljudi.

Prema izvješću Agencije za zaštitu okoliša (AZO) planom gospodarenja otpada u Republici Hrvatskoj za razdoblje između 2007 do 2015. godine (NN85/07, NN126/10, NN31/11), procijenjene količine opasnog medicinskog otpada su oko 2 700 t/godini (AZO 2011-2013). Tijekom 2011. godine proizvedeno je ukupno 3 507,15 t, 2012. godine 3 316,88 t, dok je u 2013. godine proizvedeno ukupno 3 117,73 t medicinskog otpada. U razdoblju 2010-2013. godine bilježi se smanjenje za 15% odnosno 545 t prijavljenih količina proizvedenog medicinskog otpada. Najveća količina medicinskog otpada proizvodi se na području Grada Zagreba (47%; 1.646,22 t) gdje se nalazi i najveći broj zdravstvenih ustanova. Slijedi Vukovarsko-srijemska županija (9%), dok ostale županije imaju manji udio u medicinskom otpadu.

Odnos udjela proizvedenog opasnog i neopasnog medicinskog otpada u promatranom razdoblju slijedi trend povećanja neopasnog medicinskog otpada u odnosu na opasni medicinski otpad. Za 2011. godinu taj omjer je 73% i 27%; u 2012 godinu 81% i 19%, a u 2013. godini iznosi je 84% i 16% (AZO 2011, 2012), (AZO 2013). Najveći dio proizvedenog opasnog medicinskog otpada (93%), odnosio se na otpad čije je skupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije (93%), (ključni broj 18 01 03*) (AZO 2013).

U izvještajima Agencije za zaštitu okoliša RH o količinama medicinskog otpada ne navode se količine otpada dnevno po bolesniku. Marinković i suradnici navode da ukupna količina medicinskog otpada proizvedena u godini u Hrvatskoj podijeljena s brojem stanovnika, iznosi 2,4 kg po stanovniku, odnosno 0,34 kg opasnog medicinskog otpada, što prema prosjeku Hrvatsku smješta prema među ostale srednje razvijene zemlje (Marinković et al. 2005). Sastav opasnog medicinskog otpada poklapa se s prosječnim vrijednostima iz literature i stranih iskustava.

Visoko razvijene zemlje godišnje proizvedu više medicinskog otpada od srednje ili slabije razvijenih zemalja. Prema izvješću Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) ukupna količina proizvedenog medicinskog otpada za visoko razvijene zemlje iznosi 1,1 – 12 kg opasnog otpada dnevno po krevetu pacijenta, od kojih je 0,4 – 5,5 kg opasnog medicinskog otpada (Marinković et al 2005). Metropolitan General Hospital (SAD) proizvede ukupno medicinskog otpada po krevetu bolesnika – 10,7 kg, od toga je 2,79 kg infektivnog medicinskog otpada dnevno po krevetu bolesnika (Pruss et al. 2014). U slabije razvijenim zemljama količina opasnog medicinskog otpada iznosi 0,5 – 3 kg na godinu (Marinković et al. 2005). U bolnicama u Pakistanu proizvede se ukupno 2,07 kg dnevno po krevetu bolesnika, dok u bolnicama u Tanzaniji ukupna količina medicinskog otpada iznosi 0,14 kg dnevno po bolesniku, od toga 0,08 kg otpada je medicinski infektivni otpad. U Južnoj Africi količina medicinskog infektivnog otpada u Nacional Central Hospital iznosi 1,24 kg dnevno po krevetu bolesnika (Pruss et al. 2014.) Cheng i suradnici provode istraživanje na Tajvanu, te dokazuju da ukupna prosječna količina infektivnog otpada otpada najviša je u velikim medicinskim centrima odnosno 3,8 puta veća je od količine otpada koji se proizvede u područnim – manjim bolnicama (Cheng et al. 2009).

Analizom podataka o količinama proizvedenog otpada u Središnjoj bolnici za plućne bolesti za razdoblje za razdoblje od 2010. godine do 2014. godine, koji se rutinski svakodnevno prikuplja i odlaže u primarno odlagalište, vidljivo je da najveći dio otpada pripada medicinski infektivnom otpadu. U 2014. godini količina infektivnog medicinskog otpada iznosi **7,96 t**, te

je uočen eksponencijalni rast u količinama infektivnog medicinskog otpada. Većina pacijenata u SB za plućne bolesti dolazi iz drugih zdravstvenih ustanova (KBC, Domovi za stare i nemoćne) na nastavak liječenja ili u terminalnoj fazi osnovne bolesti koju prati pothranjenost, respiratorna ili maligna kaheksija, opće loše stanje, dehidracija, nepokretnost. U SB za plućne bolesti liječe se pacijenti s aktivnom tuberkulozom pluća, imunokompromitirani pacijenti, pacijenti s multirezistentnim bakterijama u izolacijama (*Acinetobacter baumani*, *Clostridi difficile*, *MRSA*, *Klebsiella pneumoniae* KPC, *Escherishia colli...*), te sav pribor koji se u zdravstvenoj njezi i liječenju koristi smatra se visoko infektivnim medicinskim otpadom, te se odlaže u odgovarajuće posude na svim radilištima (medicinski infektivni otpad). Stopa pacijenata s toksin pozitivnim *Clostridium difficile* za 2013. godinu i 2014. godinu u zdravstvenoj ustanovi iznosila je 6/1000 bolesničkih dana, dok je ranijih godina (2010. godina) stopa iznosila 1/1000 bolesničkih dana, što objašnjava povećanje opasnog (infektivnog) medicinskog otpada u zdravstvenoj ustanovi.

Prema njemačkom iskustvu medicinski otpad, ako se sa njim pravilno postupa u zdravstvenim ustanovama ima sljedeću strukturu: 86,8% komunalnog otpada 7,3% potencijalno infektivnog otpada, 1,4% radioaktivnog otpada, 1,2% ostalog opasnog otpada (kemijski), 3,3% iskoristivog otpada (papir). Marinković i suradnici u provedenoj anketi o sastavu otpada u hrvatskim ustanovama pokazuju da otpad ima sličan sastav, no postoje razlike između količina pojedine vrste opasnog medicinskog otpada, te da količine variraju između županija, dok za neke vrste otpada podaci i ne postoje (Marinković et al. 2005).

Gospodarenje medicinskim otpadom izrazito je bitno u ekološkom i ekonomskom smislu. Zdravstvene ustanove kao proizvođači otpada dužne su medicinski otpad, posebice opasni medicinski otpad zbrinuti na ekološki prihvatljiv način.

Na temelju ankete koju je provelo Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi 2003.godine u okviru izrade stručnih podloga za cjelovito rješavanje problematike uspostave organiziranog i sustavnog zbrinjavanja otpada iz zdravstvene djelatnosti. Anketom je obuhvaćeno 77 zdravstvenih ustanova u državnom vlasništvu i vlasništvu županija, 73 zdravstvene ustanove u privatnom vlasništvu, te zavodi za javno zdravstvo i domovi zdravlja. Probleme koji se javljaju prilikom postupanja s medicinskim otpadom istaknuto je: razvrstavanje opasnog od komunalnog otpada, discipliniranost ljudi za odvajanje otpada, sortiranje i pakiranje otpada; vođenje očevidnika, prijevoz otpada, visoke financijske troškove za sanaciju svih vrsta otpada, skladištenje kemijskog, farmaceutskog otpada i otpada od citostatika, te zbrinjavanje ambalaže, kemikalija i infektivnih otopina; zbrinjavanje aspiriranog sadržaja, problem ostatka pepela poslije izgaranja u vlastitoj spalionici. Prestanak rada spalionice „PUTO“ u Zagrebu

po mišljenju nekoliko zdravstvenih ustanova uzrokovao je probleme vezane uz konačno zbrinjavanje kemijskog i farmaceutskog otpada budući da nema dovoljan broj firmi koje se bave konačnim zbrinjavanjem navedenog otpada, slabu informiranost o stručnim tvrtkama koje mogu zbrinjavati sve vrste otpada nastalog u medicinskim ustanovama (NN 130/05).

U državama s razvijenim sustavom upravljanja otpadom, on podrazumijeva i sortiranje otpada s obzirom na vrstu materijala. Podaci o sastavu otpada američkih bolnica temeljeni na podacima devet bolnica u Los Angelesu koje godišnje proizvedu 3,09 tona otpada po krevetu, pokazuju vrlo razvijen sustav sortiranja koji omogućuje recikliranje većeg dijela otpada: 53,8% otpada čini papir, 17,5% hrana i drugi organski materijal, 14,6% plastika, 3,5% pelene, 2,6% metal, 1,8% staklo, 1,6% ostaci čišćenja i 4,5% ostalo (Marinković et al. 2005). U Hrvatskoj još uvijek otpad iz zdravstvenih ustanova se ne reciklira ili ne reciklira u dovoljnoj mjeri, te se na pojedinim radilištima u zdravstvenim ustanovama ne razvrstava otpad. U SB za plućne bolesti od 2014. godine počinje se odvajati staklo, papir, plastika na mjestu nastanka. No, problem nastaje što se nastali otpad još uvijek većim dijelom ne reciklira.

Prema podacima AZO putem obrasca PL-OPKO u 2013. godini, najveći dio proizvedenog otpada zbrinjava se obradom u autoklavu (postupak D9), te se upućuje na odlagalište kao neopasan otpad (udio 92%). Ostali postupci gospodarenja otpadom koji se primjenjuju u Hrvatskoj jesu: kondicioniranje (D15), skladištenje, spaljivanje (D10 i R1), upućivanje direktno na odlagalište (D1) (AZO 2013). Prema prijavama obveznika dostave podataka o prekograničnom prometu otpada, u 2011. Izvezeno je ukupno 456,88 t medicinskog otpada u Austriju i Njemačku od čega 291,83 t opasnog i 165,05 t neopasnog medicinskog otpada, dok je u 2012. izvezeno 246,02 t opasnog medicinskog otpada (AZO 2011.-2012). Zbrinjavanje medicinskog otpada u svijetu provodi se termičkom obradom opasnog otpada, te recikliranjem i ponovnom uporabom. Otpad koji se odvojeno sakupi u SB za plućne bolesti (papir, staklo) u daljnjem tijeku zbrinjavanja se reciklira. Zbog smanjene aktivnosti proizvodnoga gospodarstva nastajanje opasnog otpada stagnira. Istodobno rastu količine izvezenoga opasnog otpada, što upućuje na nužnost rješavanja njegova zbrinjavanja termičkom obradom u Hrvatskoj (NN 130/05). Što se tiče opasnog i neopasnog medicinskog otpada Hrvatska nema dovoljan broj postrojenja za daljnju obradu i odlagališta vlastitog otpada. Za većinu opasnog medicinskog otpada rješenje je spaljivanje u posebnim kontroliranim uvjetima. U Hrvatskoj ne postoji nijedna službena spalionica opasnog otpada koji podliježe termičkoj obradi, pa je zbog gomilanja velikih količina otpada u skladištima ili odlagalištima važno izgraditi takva postrojenja, bolje je rješenje izgradnja manjih spalionica lociranih u onim dijelovima u kojima se proizvodi veća količina opasnog otpada. Na taj način

izbjegava se transport opasnog otpada na velike udaljenosti, a time i smanjio rizik od nesreća koje mogu dovesti do izlivanja otpada u okoliš i prouzročiti ekološku i zdravstvenu štetu.

U cilju minimiziranja negativnih učinaka na okoliš uspostavljen je u SB za plućne bolesti sustav gospodarenja otpadom u skladu s zakonskim propisima Republike Hrvatske. Sustav je započeo s detaljnom analizom proizvedenih količina otpada i njegovoj tipologiji po organizacijskim jedinicama. Temeljem navedenoga izrađen je detaljan Plan zbrinjavanja medicinskog otpada i Plan gospodarenja otpadom s točno definiranim nositeljima aktivnosti i rokovima. U sklopu navedenih planova značajno mjesto zauzima kontinuirana edukacija i kontrola osoblja koje radi u procesima gdje nastaje opasni otpad. Mjerila za uspješnost edukacije su kontinuitet težine/količine tjedno prikupljenog infektivnog i ostalog navedenog otpada, te broj ozljeda na radu koje su vezane uz proces zbrinjavanja medicinskog otpada. Na osnovu detaljne analize proizvedenih količina i vrsta otpada pristupilo se, sukladno Naputku Ministarstva zdravstva o postupanju s otpadom, a koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite, izradi petogodišnjeg Plana zbrinjavanja medicinskog otpada i nakon toga, sukladno Zakonu o otpadu izradi dvogodišnjeg Plana gospodarenja otpadom. Plan zbrinjavanja medicinskog otpada definira mjesta nastajanja medicinskog otpada i način njegova razvrstavanja, pakiranja i obilježavanja, prostor i trajanje inicijalnog skladištenja, edukaciju učesnika u procesu zbrinjavanja, putove i način unutarnjeg transporta, uvjete, način i trajanje sekundarnog skladištenja, zadužene i odgovorne osobe za organizaciju i unutarnji nadzor. Plan gospodarenja otpadom sadrži: podatke o vrstama, količinama, mjestu nastanka te predviđenom trendu nastajanja otpada, mjerama za sprečavanje ili smanjenje nastajanja otpada i njegove štetnosti, postojećim i predviđenim načinima gospodarenja otpadom, građevinama za skladištenje otpada, te ostale potrebne aktivnosti, nositelje aktivnosti i rokove. Učesnici u procesu zbrinjavanja medicinskog otpada jesu: medicinski radnici iz direktnog procesa rada u dijelu razvrstavanja otpada na mjestu nastanka, čistačice u dijelu prikupljanja, pakiranja i transporta otpada do mjesta sekundarnog skladištenja, te u dijelu čišćenja i dezinfekcije prostora inicijalnog i sekundarnog skladišta i višekratne ambalaže za prikupljanje otpada. Radnici na održavanju okoliša u dijelu čišćenja prostora za skladištenje inertnog medicinskog i komunalnog otpada. Odgovorne osobe za organizaciju i unutarnji nadzor nad zbrinjavanjem medicinskog otpada u bolnici jesu: rukovoditelji djelatnosti/radilišta u dijelu zbrinjavanja otpada koji nastaje u procesima rada, Predsjednik Povjerenstva za nadzor nad bolničkim infekcijama u dijelu primjene pravilnih radnih postupaka za zbrinjavanje medicinskog otpada (patološki otpad, oštri predmeti, infektivni

otpad), Ravnatelj ustanove za provedbu cjelokupnog Plana zbrinjavanja, Upravno vijeće ustanove za osiguranje potrebnih sredstava.

Nakon usvajanja Plana zbrinjavanja medicinskog otpada uslijedio je, putem javnih natječaja, odabir ovlaštenih pravnih osoba za zbrinjavanje pojedinih vrsta otpada. Postavljeni su primjereni i zakonski propisani kontejneri kao mjesta sekundarnog skladištenja za skupljanje infektivnog otpada i oštih predmeta na svim radilištima, od 2014. godine na svim radilištima bolnice nalaze se spremnici s ključnim brojevima ostalog otpada koji se odvojeno sakuplja. Tako se odvojeno sakuplja uz infektivni medicinski otpad i stakleni otpad, papirna ambalaža, neopasni medicinski otpad. Medicinski otpad kao i ostale vrste otpada tjedno se predaju ovlaštenim sakupljačima na daljnju uporabu otpada. Svi ovlašteni sakupljači koji surađuju s ustanovom imaju važeće i zakonom propisane dozvole za sakupljanje i daljnju uporabu sakupljenog otpada.

Specijalna bolnica za plućne bolesti, radi sprječavanja i smanjivanja nastajanja otpada na radilištima i njegovih štetnosti, kontinuirano provodi slijedeće mjere: dosljedno provodi Plan zbrinjavanja medicinskog otpada; vrši stalnu edukaciju i kontrolu osoblja koje radi u procesima gdje nastaje opasni otpad, edukaciju učesnika u procesu zbrinjavanja infektivnog otpada i oštih predmeta provodi sestra za nadzor nad bolničkim infekcijama. Mjerila uspješnosti edukacije su kontinuitet težine tjedno prikupljene količine infektivnog i potencijalno infektivnog otpada i ostalog otpada, te broj ozljeda na radu koje su vezane uz proces zbrinjavanja medicinskog otpada, posebno oštih predmeta. Odstupanje od prosječnih količina koje se tjedno prate dvije godine i svaka prijavljena ozljeda na radu upućuje na mogući poremećaj u procesu rada i razlozi se moraju odmah utvrditi. U navedenom periodu u zdravstvenoj ustanovi nije bilo niti jednog ubodnog incidenta zdravstvenih djelatnika s oštrim predmetom. Pri uvođenju novih tehnologija i nabavi nove opreme primjenjuje načelo zamjene štetnih radnih tvari s manje štetnim.

Zbrinjavanje otpada odnosno gospodarenje otpadom odvija se u skladu sa zakonskom regulativom kao dio radnog procesa, a uspješnost u velikoj mjeri ovisi od unutrašnje organizacije i tehničke podrške, te kontinuirane edukacije svih zaposlenih.

U Republici Hrvatskoj još uvijek nema provedenih istraživanja o razini edukacije zaposlenih, a koja bi se odnosila na postupanje s medicinskim opasnim i neopasnim otpadom. Svjetska istraživanja pokazuju da je potrebna trajna i kontinuirana edukacija svih zaposlenih. U istraživanju provedenom u jednoj indijskoj zdravstvenoj ustanovi o razini edukacije pri postupanju s medicinskim otpadom, rezultati pokazuju da liječnici, medicinske sestre i laboratorijsko osoblje ima bolje znanje od čistačica i ostalog sanitarnog osoblja. Također,

razina znanja o prepoznavanju mjesta za odlaganje pojedinih vrsta otpada (kontejneri u bojama) na radilištima veća je kod medicinskih sestara i laboratorijskog osoblja, nego kod liječnika (Mathur et al 2011). Prilikom rukovanja s opasnim medicinskim otpadom osoblje nositi odgovarajuću zaštitnu odjeću, kante s medicinskim otpadom pune se do 2/3 svoje zapremine, sve posude s otpadom ispravno su zatvorene i označene su prema postojećim propisima prema vrsti otpada, te se kao takve odlažu u odvojeno primarno odlagalište otpada u krugu zdravstvene ustanove.

Važnost u sustavu upravljanja medicinskim otpadom je edukacija i podizanje svijesti svakog pojedinca o važnosti osobnog učešća u procesu stvaranja i zbrinjavanja svih vrsta otpada, te na taj način svaki pojedinac osobno doprinosi smanjenju količina i volumena nastalog otpada.

9. ZAKLJUČAK

Temeljem dobiveni rezultata istraživanja o uvođenju pravilnog sustava upravljanja otpadom u zdravstvenim ustanovama, a u svrhu smanjenja količine i volumena otpada može se zaključiti:

- U RH u razdoblju 2010-2013. bilježi se smanjenje prijavljenih količina proizvedenog medicinskog otpada za 15% odnosno 545 t.
- Tijekom 2011. godine proizvedeno je ukupno 3 507,15 t, 2012. godine 3 316,88 t, dok je u 2013. godine proizvedeno ukupno 3 117,73 t medicinskog otpada
- Najveća količina medicinskog otpada proizvodi se na području Grada Zagreba (47%; 1.646,22 t) gdje se nalazi i najveći broj zdravstvenih ustanova. Slijedi Vukovarsko-srijemska županija (9%), dok ostale županije imaju manji udio u medicinskom otpadu.
- U Specijalnoj bolnici za plućne bolesti za razdoblje od 2010. do 2014. godine, uočen je eksponencijalni rast u količinama infektivnog medicinskog otpada., te u 2014. godini ukupna količina infektivnog medicinskog otpada iznosi **7,96** t. Na radilištima SB za plućne bolesti tjedno se proizvodi oko 250 kg infektivnog otpada, odnosno nastane oko 3 kg/dnevno po pacijentu.
- U SB za plućne bolesti u periodu od 2010 – 2014. godine uloženi su značajni naponi u smislu pravilnog i sigurnog upravljanja medicinskim i ostalim otpadom u zdravstvenoj ustanovi. Od 2014. godine počinje se uvoditi sustav razvrstavanja otpada na mjestu njegova nastanka.
- U Specijalnoj bolnici za plućne bolesti izrađen je petogodišnji Plan zbrinjavanja medicinskog otpada i Plan gospodarenja otpadom s točno definiranim nositeljima aktivnosti i rokovima.
- Mjere za poboljšanje sustava upravljanja otpadom u zdravstvenim ustanovama su: prevencija nastanka otpada, visoki stupanj zaštite zdravlja i okoline, smanjenje rizika i opasnosti od ozljeda, učinkovita i stalna kontrola radilišta, kontinuirana edukacija, gospodarenje otpadom po kriteriju ekonomičnosti, reciklaža i ponovno iskorištavanje otpada, sakupljanje i transport – optimizacija procesa.

10. LITERATURA

1. Agencija za zaštitu okoliša.[pristupljeno 1.svibnja 2015.]. Dostupno na:<http://www.azo.hr>.
- 2.Axelrod D,editor (1991) Love Canal:A special report to the government and legislature. New York State Department of Health.
- 3.Izvješće o medicinskom otpadu 2011-2012. [pristupljeno 12.svibnja 2015.] Dostupno na:www.azo.hr/Izvješća/4.
- 4.Izvješće o medicinskom otpadu 2013. [pristupljeno 12.svibnja 2015.] Dostupno na:www.azo.hr/Izvješća/4.
- 5.Marinković N,Vitale K,Janev Holcer N,Džakula A (2006) Zbrinjavanje medicinskog otpada- zakonodavstvo i njegova provedba.Arh Hig Rada Toksikol.57:339-345.
- 6.Marinković N,Vitale K,Afrić I,Janev Holcner N (2005) Javnozdravstveni aspekti gospodarenja opasnim medicinskim otpadom. Arh Hig Rada Toksikol.56:21-32.
- 7.Mathur V, Dwivedi S, Hassan MA, RP (2011) Knowledge,Attitude,and Practices about Biomedical Waste Managment among Healthcare Personnel: A Cross-sectional Study. Indian J Community Med.36(2):143-145.
- 8.Naputak o postupanju s otpadom koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite. Narodne novine 50/00.
- 9.Pravilnik o vrstama otpada. Narodne novine 27/96.
10. Pravilnik o gospodarenju medicinskim otpadom. Narodne novine 72/07.
- 11.Plan gospodarenja otpadom u RH za razdoblje 2007-2015. Narodne novine 85/07,126/10,31/11,46/15.
- 12.Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada. Narodne novine 117/07,111/11,17/13,62/13.
13. Pravilnik o načinima i uvjetima termičke obrade otpada. Narodne novine 45/07.
- 14.Pruss A, Giroult E, Rushbrook P, editors (2014) Safe management of wastes from healthcare activities.Geneva:World Health Organization.
- 15.Strategija gospodarenja otpadom. Narodne novine 130/05.
- 16.Turčić V (2003) Zbrinjavanje medicinskog otpada.Zagreb,Biblioteka higijena i praksa.
17. Uredba o kategorijama,vrstama i klasifikaciji otpada. Narodne novine 50/05,39/09.
18. Zakon o otpadu. Narodne novine 87/09.
19. Zakon o održivom gospodarenju otpadom. Narodne novine 94/13.

11. ŽIVOTOPIS

Mirko Munko, dipl.med. techn. rođen je 01.06.1970. godine u Zagrebu, gdje je završio osnovnu i srednju medicinsku školu u Zagrebu. Godine 1994 na Višoj medicinskoj školi stječe diplomu Više medicinske sestre, a 2001. godine završava razlikovnu godinu na Zdravstvenom veleučilištu, te stječe naziv prvostupnik sestrinstva. Također, na Zdravstvenom veleučilištu 2008. godine završava specijalistički diplomski studij „Menadžment u sestrinstvu“ i stječe diplomu - dipl. med. techn. Po završetku više škole zapošljava se u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti. U Specijalnoj za plućne bolesti radi 23. godine. Trenutno je zaposlen na radnom mjestu – glavna sestra za bolničke infekcije, te radi u sustavu kvalitete i povjerenika za otpada u zdravstvenoj ustanovi.

Godine 2013/2015 upisuje Sveučilišni diplomski studij sestrinstva pri Medicinskom fakultetu u Zagrebu.