



# Upravljanje medicinskim otpadom na teritoriji Pčinjskog upravnog okruga

## Management of medical waste in the territory of Pčinja administrative district

Ivana Zlatković<sup>1</sup>, Svetlana Bogdanović<sup>1</sup>, Gordana Bogdanović<sup>2</sup>,  
Jelena Marković<sup>2</sup>, Zvonko Zlatanović<sup>1</sup>, Dobrila Randelović<sup>1</sup>, Slobodan Stefanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Toplička akademija strukovnih studija, Odsek za poljoprivredno-prehrambene studije Prokuplje, Srbija

<sup>2</sup>Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija, odsek Vranje, Srbija

### Apstrakt

Medicinski otpad se definiše kao sav otpad koji se generiše u zdravstvenim ustanovama, istraživačkim ustanovama i laboratorijama. Predstavlja heterogenu mešavinu otpada koja ima karakter komunalnog i visokorizičnog / opasnog otpada, koji pokriva 10–25 % ukupno generisanog otpada. Upravljanje medicinskim otpadom predstavlja skup mera koje obuhvataju sakupljanje, razvrstavanje, pakovanje, obeležavanje, skladištenje, transport, tretman ili bezbedno odlaganje medicinskog otpada. Cilj rada je sagledavanje količine i dinamike stvaranja medicinskog otpada na teritoriji Pčinjskog okruga. Shodno cilju rada, kao metode istraživanja korišćene su metode analize i sinteze, jer se rad zasniva na ključnim strateškim dokumentima i programima i merama nadležnih organa, u kontroli i upravljanju medicinskim otpadom na teritoriji Pčinjskog okruga. Takođe je bilo potrebno izvršiti selekciju, analizu i obradu rezultata prethodnih istraživanja u navedenoj oblasti.

Rezultati pokazuju da je Zdravstveni centar Vranje jedina ustanova zadužena za tretiranje medicinskog otpada na teritoriji Pčinjskog okruga. U tu svrhu, ova ustanova je opremljena uređajima i opremom za tretman medicinskog otpada. Oni uključuju 2 autoklava i 1 drobilicu, kao i 3 vozila specijalne namene. Glavni tretman medicinskog otpada vrši se metodom sterilizacije parom pod pritiskom. Ukupan mesečni kapacitet centralnog mesta za tretman iznosi oko 5,5 tona infektivnog medicinskog otpada. Neophodno je i dalje sprovoditi započet proces obaveznog razvrstavanja medicinskog otpada na mestu nastanka na opasan i neopasan. Sve ustanove za zdravstvenu zaštitu i veterinarske organizacije u kojima nastaje medicinski otpad su dužne da izrade planove upravljanja otpadom i imenuju odgovorno lice za upravljanje otpadom u skladu sa zakonom. Nakon prelaznog rešenja tretmana infektivnog medicinskog otpada dezinfekcijom i sterilizacijom i zatim mlevenjem i odlaganjem na deponiju, potrebno je izgraditi postrojenje za termički tretman ovog otpada – insinerator.

**Ključne reči:** medicinski otpad, Pčinjski okrug, upravljanje otpadom

### Abstract

Medical waste is defined as all waste generated in healthcare facilities, research facilities, and laboratories. It represents a heterogeneous mixture of waste that has the character of communal and high-risk/hazardous waste, covering 10-25% of the total generated waste. Medical waste management is a set of measures that include the collection, sorting, packaging, labelling, storage, transportation, treatment, or safe disposal of medical waste.

The aim of the work is to assess the amount and dynamics of medical waste generation in the territory of the Pčinja district. In accordance with the aim of the work, the methods of analysis and synthesis were used as research methods, because the work is based on key strategic documents and programs and measures of competent authorities, in the control and management of medical waste in the territory of Pčinja district. It was also necessary to perform the selection, analysis, and processing of the results of previous research in the mentioned area.

The results show that the Vranje Health Center is the only institution in charge of treating medical waste in the territory of the Pčinja district. For this purpose, this institution is equipped with devices and equipment for the treatment of medical waste. They include 2 autoclaves and 1 shredder, as well as 3 special-purpose vehicles. The main treatment of medical waste is carried out by the method of steam sterilization under pressure. The total monthly capacity of the central treatment site is about 5.5 tons of infectious medical waste. It is necessary to continue to implement the started process of mandatory classification of medical waste at the place of origin into hazardous and non-hazardous. All healthcare institutions and veterinary organizations where medical waste is generated are required to draw up waste management plans and appoint a responsible person for waste management in accordance with the law. After the temporary solution of treatment of infectious medical waste by disinfection and sterilization, followed by grinding and disposal at the landfill, it is necessary to build a facility for the thermal treatment of this waste - an incinerator.

**Key words:** medical waste, the Pčinja district, waste management



## Uvod

Rast ljudske populacije, povećanje ličnih potreba i razvoj tehnologije osnovni su faktori stvaranja velikih količina komunalnog otpada. Za komunalni otpad se može reći da je to „najrašireniji” i „najvidljiviji” deo opšteg problema zaštite životne sredine. U poslednje vreme velika pažnja posvećuje se njegovom odlaganju, jer se sa tim problemom susreće svako naseljeno mesto. Klasičan način odlaganja otpada na komunalnim deponijama, predstavlja najjednostavnije i najjeftinije, a ujedno, i najnepovoljnije rešenje. Procenjuje se da se u Srbiji, na godišnjem nivou, odvoji preko 12 miliona tona otpada, od kojih se čak 10 miliona tona ne prerađuje nego zagađuje životnu sredinu (1). Vrsta otpada, čija količina raste i za koji je neophodno poboljšati mere upravljanja, predstavlja medicinski otpad. Medicinski otpad se definiše kao sav otpad koji se generiše u zdravstvenim ustanovama, istraživačkim ustanovama i laboratorijama. Predstavlja heterogenu mešavinu otpada koji ima karakter komunalnog i visokorizičnog / opasnog otpada, koji pokriva 10–25% ukupno generisanog otpada. Medicinski otpad je razvrstan u grupu otpada 18 00 00, prema *Katalogu otpada* (2). Upravljanje medicinskim otpadom predstavlja skup mera koje obuhvataju sakupljanje, razvrstavanje, pakovanje, obeležavanje, skladištenje, transport, tretman ili bezbedno odlaganje medicinskog otpada. Postupanje sa medicinskim otpadom definisano je *Pravilnikom o upravljanju medicinskim otpadom* (3). Medicinski otpad se mora sakupljati na mestu nastanka, razvrstavati na opasan i neopasan otpad, odnosno na različite vrste opasnog medicinskog otpada i odlagati u odgovarajuću ambalažu prilagođenu njegovim svojstvima, količini, načinu privremenog odlaganja, prevoza i tretmana.

Smatra se da bi više od dva miliona tona komunalnog otpada koji se odvozi na deponije moglo da bude ponovo upotrebljeno u proizvodnji ili za dobijanje „zelene energije” (4). Zemlje koje upravljaju otpadom ostvaruju značajne ekološke i ekonomske koristi (5). Upravljanje otpadom jeste jedan od najvažnijih postulata cirkularne ekonomije (CE), ali i bitna stavka koncepta održivog razvoja, u okviru kog se uzimaju u obzir brojni aspekti: ekološki, ekonomski, pravni, politički, tehnički i socijalni (6). U procesu upravljanja otpadom naša država, nažalost, zaostaje za zemljama Evrope. Samo 80% komunalnog otpada se prikuplja (u odnosu na prosečnih 95% u zemljama centralne i istočne Evrope) i odnosi uglavnom na nesantitarne zvanične deponije, dok ostatak završava na divljim deponijama i izvoristima vode (7). Utvrđena su neka od pravila koja se uzimaju u obzir prilikom odlučivanja o načinu upavljanja otpadom:

- opšti principi zaštite životne sredine predostrožnosti i održivosti;
- tehnička izvodljivost i ekonomska održivost;
- sveukupni uticaj na životnu sredinu, zdravlje ljudi, ekonomski i socijalni uticaj (8).

## Materijal i metode

Cilj rada je sagledavanje količine i dinamike stvaranja medicinskog otpada na teritoriji Pčinjskog okruga, kao i predstavljanje metoda za njegovo smanjenje. Analiza stanja u upravljanju medicinskim otpadom uključila je osnovne informacije o: učesnicima u sakupljanju i transportu medicinskog otpada, sastavu i količini otpada, tehničkoj opremljenosti (vozila i kontejneri) za sakupljanje otpada, reciklaži i ponovnom korišćenju otpada, odlaganju otpada i uslovima na postojećim deponijama / smetlištima, ekonomskim aspektima. Predstavljena analiza je izuzetno značajna, jer omogućuje da se, na osnovu postojećeg stanja, identifikuju problemi i definišu ciljevi, kao i strateški koraci za rešavanje ključnih problema i uspostavljanje održivog sistema upravljanja medicinskim otpadom.

Shodno cilju rada, kao metode istraživanja korišćene su metode analize i sinteze, jer se rad zasniva na ključnim strateškim dokumentima i programima i merama nadležnih organa, u kontroli i upravljanju medicinskim otpadom na teritoriji Pčinjskog okruga. Takođe je bilo potrebno izvršiti selekciju, analizu i obradu rezultata prethodnih istraživanja u navedenoj oblasti.

## Geografski položaj

Region za upravljanje otpadom čini Grad Vranje i šest opština: Vladičin Han, Surdulica, Bujanovac, Preševo, Trgovište i Bosilegrad. Region obuhvata površinu od 3.524 km<sup>2</sup> i ima ukupno 227.690 stanovnika. Po površini koju zauzima, najveća opština u Regionu je Vranje sa 860 km<sup>2</sup>, a najmanja je opština Preševo sa 266 km<sup>2</sup>. Prema popisu iz 2002. godine, najveći broj stanovnika ima Grad Vranje (87.288 stanovnika), slede Bujanovac (30.377 stanovnika), Preševo (27.970 stanovnika), Vladičin Han (23.703 stanovnika), Surdulica (22.190), Bosilegrad (9.931) i Trgovište (6.372 stanovnika). Veći deo teritorije regiona predstavlja ruralno područje, ali većina od ukupnog broja stanovnika živi u gradovima – opštinским centrima.



Slika 1. Opštine Pčinjskog upravnog okruga

## Otpad koji nastaje u zdravstvenim ustanovama (medicinski otpad)

Otpad koji nastaje u zdravstvenim ustanovama (medicinski, bolnički) je jedan od najproblematičnijih vrsta otpada. Medicinski otpad predstavlja heterogenu mešavinu komunalnog otpada, infektivnog, patoanatomskog, farmaceutskog i laboratorijskog otpada, dezinficijensa i ambalaže, kao i hemijskog otpada. Kada takav otpad dospe u tokove komunalnog čvrstog otpada, patogeni iz otpada predstavljaju veliku opasnost za životnu sredinu i za sve one koji dolaze u kontakt sa njim. Iako je činjenica da najveća količina otpada nastaje u bolnicama, u procesu njihove produkcije ne treba zanemariti ni lekarske ni zubarske ordinacije, klinike, istraživačke laboratorije, veterinarske ambulante. Otpad koji nastaje u zdravstvenim ustanovama sastoji se iz tri glavne komponente: uobičajnog komunalnog otpada, koji uključuje uobičajeni otpad, papir i kartonsku ambalažu, staklo, te ostatke hrane, zatim patogenog ili infektivnog otpada i opasnog otpada. U Republici Srbiji su 2007. godine započete intenzivne aktivnosti na uvođenju uniformnog sistema upravljanja medicinskim otpadom, od strane Ministarstva zdravlja. Posebna pažnja posvećena je kategoriji infektivnog medicinskog otpada. U tu svrhu, instalirano je 78 autoklava i drobilica za sterilizaciju medicinskog otpada u 72 zdravstvena centra u Republici Srbiji. Takođe je nabavljeno 25 vozila za transport medicinskog otpada i sprovedena je obuka medicinskih radnika za razvrstavanje otpada u zdravstvenim ustanovama. Kada je u pitanju radioaktivni otpad, on se sakuplja u specijalnim kontejnerima i privremeno skladišti u Institutu za nuklearne nauke Vinča (9).

Tokom 2020. godine ustanove koje u okviru svoje delatnosti stvaraju otpad od zdravstvene zaštite ljudi i

životinja, njih 1.066, prijavile su da su proizvele 3.510 t otpada, koji nastaje u zdravstvenim ustanovama koje pružaju zdravstvenu zaštitu ljudi, i još 33,61 t otpada iz ustanova koje obavljaju delatnost dijagnostike i prevencije bolesti životinja. To je ukupno 3.543,06 t otpada iz grupe 18. Nastavlja se trend povećanja broja izveštaja, ali količina otpada je neznatno povećana u odnosu na prethodnu godinu (10).

## Medicinski otpad na teritoriji Pčinjskog okruga

Zdravstveni centar Vranje je jedna od ustanova na teritoriji Republike Srbije u kojoj se, prema EU projektu, upravlja medicinskim otpadom. U Zdravstvenom centru Vranje se tretira infektivni medicinski otpad iz sledećih opština: Vranje, Bujanovac, Vladičin Han, Preševo i Surdulica. Kad su u pitanju uređaji i oprema za tretman medicinskog otpada, oni uključuju 2 autoklava i 1 drobilicu, kao i 3 vozila specijalne namene. Glavni tretman medicinskog otpada vrši se metodom sterilizacije parom pod pritiskom. Ukupan mesečni kapacitet centralnog mesta za tretman iznosi oko 5,5 tona infektivnog medicinskog otpada. Na osnovu mesečnih izveštaja sa svih punktova Zdravstveni centar Vranje, proizvede oko 3,5–4,0 t (11). Planom je organizovano sakupljanje i odvoženje infektivnog medicinskog otpada. Sav infektivni medicinski otpad se specijalnim vozilima iz zdravstvenih ustanova u opštinama Pčinjskog upravnog okruga dovozi u Zdravstveni centar u Vranju dva puta nedeljno, gde se nakon tretmana (autoklav), sterilan i neprepoznatljiv otpad odlaže na deponiju u Vranju. Najveća količina medicinskog otpada na godišnjem nivou nastaje u Vranju, 39 t, zatim slede Surdulica sa 3,3 t, Vladičin Han sa 2 t, Preševo 1,5 t i Bujanovac sa 1,4 t. Nakon odgovarajućeg tretmana, medicinski otpad se odlaže na sanitarnu deponiju METERIS u Vranju (12). Proces rada postrojenja za tretman infektivnog medicinskog

**Tabela 1. Medicinski otpad kategorije 18 01, stvoren u Srbiji u periodu 2017–2020. godine, u tonama**

Indeksni broj	Opis otpada	2017.	2018.	2019.	2020.
18 01 01	oštri instrumenti (izuzev 18 01 03)	154,98	150,82	152,69	160,29
18 01 02	delovi tela i organi, uključujući i kese sa krvlju i krvne produkte (izuz. 18 01 03)	44,17	42,49	49,50	42,42
18 01 03*	otpadi čije sakupljanje i odlaganje podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcije	2.641,11	2.993,23	2.868,35	3.181,30
18 01 04	otpadi čije sakupljanje i odlaganje ne podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcije	38,69	39,16	68,02	59,26
18 01 06*	hemikalije koje se sastoje od opasne supstance ili ih sadrže	19,03	19,98	20,50	14,94
18 01 08*	citotoksični i citostatski lekovi	31,44	40,27	57,30	43,36
18 01 09	lekovi drugačiji od onih navedenih u 18 01 08	9,15	7,30	9,36	7,38
18 01 10*	otpadni amalgam iz stomatologije	0,03	0,07	0,00	0,00
	Ukupno 18 01	2.938,58	3.293,32	3.225,73	3.509,45

(Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine, 2021. godine) (1).

otpada zadovoljava potrebne standarde i kriterijume, sa aspekta životne sredine.

U Zdravstvenom centru u Vranju se vrši odlaganja medicinskog otpada iz zdravstvenih ustanova Doma zdravlja Bujanovac i Specijalne bolnice „Vrelo” Bujanovačka Banja. Iz Doma zdravlja Bujanovac medicinski otpad se u posebnim žutim vrećama i žutim kontejnerima sakuplja i transportuje u Zdravstveni centar Vranje. Inače, prosečna mesečna količina medicinskog otpada koji se generiše u Domu zdravlja u Bujanovcu iznosi oko 117 kg, a prosečna godišnja količina iznosi oko 1.400 kg. Medicinski otpad koji se generiše u Specijalnoj bolnici „Vrelo” u Bujanovačkoj Banji prikuplja se u specijalnim žutim kontejnerima i kesama i tretira u Zdravstvenom centru u Vranju.

Ukupna godišnja količina medicinskog otpada iz ove bolnice iznosi oko 500 kg (12).

Neophodno je i dalje sprovoditi započet proces obaveznog razvrstavanja medicinskog otpada na mestu nastanka na opasan i neopasan. Sve ustanove za zdravstvenu zaštitu i veterinarske organizacije u kojima nastaje medicinski otpad su dužne da izrade planove upravljanja otpadom, kao i da imenuju odgovorno lice za upravljanje otpadom u skladu sa zakonom. Nakon prelaznog rešenja tretmana infektivnog medicinskog otpada dezinfekcijom i sterilizacijom i zatim mlevenjem i odlaganjem na deponiju, potrebno je izgraditi postrojenje za termički tretman ovog otpada – insinerator.

## Literatura

1. Agencija za zaštitu životne sredine, Upravljanje otpadom u Republici Srbiji 2011–2019, Beograd, 2020.
2. Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Službeni glasnik RS”, br. 56/2010, 93/2019 i 39/2021).
3. Pravilnik o upravljanju medicinskim otpadom („Službeni glasnik RS”, br. 78/10).
4. Petrović D, Pop-Lazić I, Petrović P. Uticaj preduzetništva u cirkularnoj ekonomiji na regionalni razvoj, Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet Niš, XXIV naučni skup: Regionalni razvoj i demografski tokovi zemalja Jugoistočne Evrope, 2019: 413-42.
5. Vuković A, Riznić D, Vuković M. Cirkularna ekonomija u funkciji regeneracije prirodnih ekosistema, *Ecologica* 2020; 27(98): 209-16.
6. Tripković A, Arsić Lj, Dobričanin S. Izazov funkcionisanja i razvoja malih i srednjih preduzeća u cirkularnoj ekonomiji. *Ecologica*. 2021; 28(101): 50-6.
7. Papović Z, Đorđević S, Postolov K. Investicije u zaštitu životne sredine i potrebe za izveštavanjem o zaštiti životne sredine kao deo društvenog poslovanja. *Ecologica* 2019; 26(96): 577-82.
8. Todorović M. Tretman otpada u Republici Srbiji, *Napredak* 2020; 1(3): 131-44.
9. Strategija za upravljanje otpadom za period 2010–2019. godine (“Sl. glasnik RS”, br. 29/2010).
10. Program upravljanja otpadom u Republici Srbiji za period 2022–2031. godine (“Sl. glasnik RS”, br. 12/2022).
11. Regionalni plan upravljanja otpadom za Pčinjski okrug 2013–2023. godina. Vranje; 2012.
12. Plan za integrisano upravljanje otpadom u Opštini Bujanovac. Bujanovac: Opština Bujanovac, Opštinska uprava, Kancelarija za lokalni ekonomski razvoj Bujanovac; 2010.