



PIB: 103267955

Šifra delatnosti: 8129

Matični broj: 17538985

Tekući račun: 160-108134-42

Tel/Fax: 011/316-11-55

e-mail: visan@visan.rs

www.visan.rs

IDEJNO REŠENJE

TEHNIČKO-TEHNOLOŠKOG PROJEKTA, OBJEKATA I OPREME ZA TRETMAN MEDICINSKOG OTPADA NA PROSTORU PREDUZEĆA VISAN U SVILAJNCU

Beograd, mart 2015. godine

Osnivač: VISAN d.o.o.
 **VISAN**



Са препоруком
Његовог Краљевског
Височанства
Престолонаследника
Александра II



ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001



SADRŽAJ

Uvod

1. Podaci o lokaciji
2. O medicinskom otpadu
3. Izvor medicinskog otpada i opis postojećeg sistema
4. Pravni okvir
5. Procena količina i vrsta otpada
6. Tretman medicinskog otpada
7. Tehnologija tretmana medicinskog otpada
8. Sistem sakupljanja medicinskog otpada
9. Skladištenje medicinskog otpada
10. Obeležavanje i označavanje medicinskog otpada
11. Lokacijski uslovi
12. Literatura



UVOD

Kao društveno odgovorna kompanija, sagledavajući aktuelnu situaciju u oblasti sanitarnog inženjerstva i zaštite životne sredine u kome je poznat i priznat i van granica naše zemlje, poslovni sistem VISAN pristupio je proceduri uspostavljanje sistema za tretman medicinskog otpada, koji predstavlja značajan problem u regionu Šumadije i Pomoravlja, uopšte, celokupnoj teritoriji Republike Srbije, južno od Save i Dunava.

Poštujući strateške i zakonodavne okvire Republike Srbije, kao i sve propise Evropske unije u pogledu standarda i regulative u oblasti sakupljanja, transporta i tretmana medicinskog otpada, sastavljen je materijal koji detaljno predstavlja sve relevantne podatke sa predlog rešenja u pogledu organizovanog sistema sakupljanja medicinskog otpada na teritoriji Republike Srbije, južno od Save i Dunava.

Na osnovu prikupljenih podataka o količinama medicinskog otpada, kao i o tehničkim karakteristikama postojećeg sistema, u ovom dokumentu, predstavljeno je integralno rešenje, koje, s jedne strane, izlazi u susret svim potrebama Republike Srbije u pogledu neškodljivog uklanjanja medicinskog otpada na njenoj teritoriji, i, s druge strane, stvara sistem u potpunosti uskladjen sa standardima koje propisuje Evropska unija u ovoj oblasti.

Pored toga, implementacija ovog sistema ne zahteva nikakva dodatna ulaganja države, bilo kadrovski bilo finansijski. Štaviše, njegovom implementacijom ostvaruje se novo zapošljavanje u privatnom sektoru, čime država dobija u istom trenutku i rešenje problema i nova radna mesta.

Korišćenjem najkvalitetnije tehnologije, čuva se životna sredina i zdravlje građana.

Sistem obrađuje 500kg po satu čime se obezbeđuje mogućnost nesmetanog rada, bez zastoja u tretmanu, sa mogućnošću proširenja za još 500kg po satu. Za sve to vreme, Poslovni sistem VISAN obezbeđuje nesmetan transport sakupljenog medicinskog otpada, bilo da je nastao u zdravstvenim ustanovama, apotekama, zubarskim ordinacijama i veterinarskim ambulantama.

Ovo, integralno rešenje je i efikasno, budući da će biti primenjeno već u junu 2015. godine.

U kreiranju ovog dokumenta koristili smo se zakonskom regulativom na snazi i iskustvima stručnjaka u ovoj oblasti. To smo činili jer verujemo da radeći svi zajedno, činimo da naša zemlja dostigne nivo standarda i pristojnosti u oblasti uredjenog upravljanja medicinskim otpadom.

Napomena: Sva korišćena literatura i podaci dostupni su na uvid zainteresovanoj javnosti



1. Podaci o lokaciji

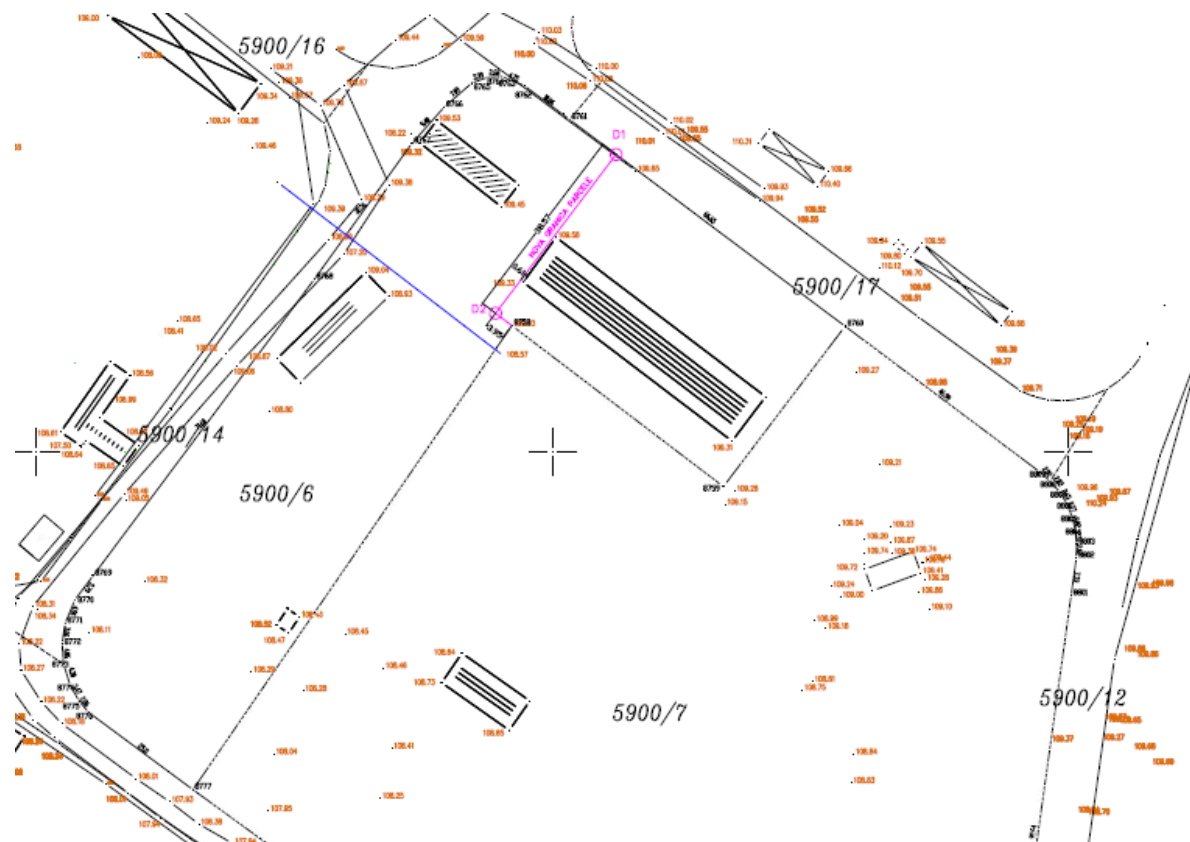
Poslovni sistem VISAN vlasnik je zemljišta na kat. parceli 5900/7 K.O. Svilajnac na kojoj se nalaze objekti za proizvodnju i skladištenje gotovih proizvoda iz oblasti delatnosti preduzeća - proizvodnja mamaka za glodare, izgrađena i opremljena u svemu prema izdatim uslovima nadležnih institucija i sa odgovarajućima radnim i upotrebnim dozvolama, sertifikatima i ISO standardima.

Izgradnja predmetnog objekta planirana je na katastarskoj parceli 5900/7 K.O. Svilajnac, površine 20.000 m². Parcela je poligonalnog oblika, a teren na kome se parcela nalazi je u blagom nagibu, obrastao planski zasađenim drvećem, nižeg kvaliteta.

Planirana lokacija predmetnog objekta je severno od dva postojeća objekta i planiranog upravnog objekta, čija je gradnja predviđena uz južnu fasadu magacina gotovih proizvoda.

Pristup parceli je sa puteva 5900/15 i 5900/12.

Parcela je opremljena osnovnom infrastrukturom vodovoda, kanalizacije i elektronapajanja, sa sopstvenom trafostanicom.



Слика 1. Урбанистички приказ локације

2. O medicinskom otpadu

Medicinski otpad se definiše kao: „sav otpad, opasan ili neopasan, koji se generiše pri pružanju zdravstvenih usluga (prevencija, dijagnostika, lečenje i istraživanja u oblasti humane i veterinarske medicine)".

Drugim rečima, pod medicinskim otpadom se podrazumeva sav otpad koji nastaje u medicinskim ustanovama (državnim ili privatnim), medicinskim istraživačkim centrima ili laboratorijama.

U zdravstvenim ustanovama nastaju različite vrste medicinskog infektivnog otpada i to:

- opasni medicinski otpad,
- neopasan (inertni) medicinski otpad i
- komunalni.

Opasnim medicinskim otpadom podrazumevaju se svi otpaci i tečnom, čvrstom i gasovitom stanju, koji nastaju obavljanjem delatnosti u zdravstvenim ustanovama i sadrže materije, odnosno hemijske elemente i njihova jedinjenja, koja svojim osobinama i hemijskim reakcijama ugrožavaju životnu sredinu, život i zdravlje ljudi.

Upravljanje medicinskim otpadom podrazumeva sledećih pet kategorija za stvoreni medicinski otpad, a to su:

Grupa A – ljudsko tkivo koje se može identifikovati, krv, životinjski leševi i tkivo iz veterinarskih centara, bolnica ili laboratorija; zaprljani hirurški zavoji, brisevi i ostali sličan zaprljani otpad; ostali otpadni materijali, (od zaraznih bolesti, isključujući one iz grupa B – E);

Grupa B – Odbačene igle od inekcija, ampule, slomljeno staklo ili bilo koji drugi zagađeni oštri instrumenti ili predmeti koji se bacaju;

Grupa C – Mikrobiološke kulture i potencijalno infektivan otpad iz laboratorija za patologiju i drugih laboratorija zdravstvene zaštite ili istraživanja;

Grupa D – Lekovi ili drugi farmaceutski proizvodi;

Grupa E – Predmeti koji su iskorišćeni za bacanje urina, fecesa ili drugih telesnih sekreta ili ekskreta koji ne spadaju u grupu A; ovo uključuje uloške za inkontinenciju, stoma vrećice i posude za urin, tamo gde se proceni da ne postoji rizik od infekcije, vrste otpada iz grupe E koje nisu obuhvaćene definicijom medicinskog otpada.

Tehnologija koju predviđa da uvede Poslovni sistem VISAN *ne predviđa* tretman otpada grupe A u domenu patoanatomskog otpada (ljudsko tkivo koje se može identifikovati, krv, životinjski leševi i tkivo iz veterinarskih centara, bolnica ili laboratorija).

2.1. Upravljanje medicinskim otpadom

Upravljanje medicinskim otpadom je skup mera koje obuhvataju sakupljanje, razvrstavanje, pakovanje, obeležavanje, skladištenje, transport, tretman ili bezbedno odlaganje medicinskog otpada. Na mestu nastanka otpada obezbeđuje se kada je to moguće smanjenje količine i/ili opasnih karakteristika medicinskog otpada, kao i ponovno iskorišćenje otpada. Medicinski otpad predstavlja rizik za:

- pacijente i osoblje u medicinskim ustanovama,
- osoblje zaposleno na održavanju (perionice, spaljivanje),
- pacijente i osoblje koje je uključeno u kućnu negu, ili primarnu negu, kao što je kućna dijaliza.

Medicinski otpad sakuplja se na mestu nastanka, razvrstava po vrstama i odlaže se u odgovarajuću ambalažu prilagođenu njegovim svojstvima, količini, načinu privremenog odlaganja, prevoza i tretmana.

Infektivni otpad, kao i citotoksični i citostatički otpad se sakuplja i prevozi na način koji sprečava direktan kontakt sa osobljem koje rukuje otpadom, pri čemu u skladištu i tokom isporuke nije dozvoljeno njegovo prepakivanje.

Oštri predmeti se sakupljaju odvojeno od ostalog medicinskog otpada. Pri upravljanju oštrim predmetima preduzimaju se mere prevencije od povreda i infekcija do kojih može doći u toku rukovanja ovim predmetima i sa njima se postupa kao sa infektivnim otpadom ili kao sa citotoksičnim otpadom.

Razvrstani medicinski otpad pakuje se u kese ili kontejnere odgovarajuće boje, na njih se stavljaju nalepnice propisanih dimenzija, označene simbolima i potrebnim podacima.

2.2. Opis integralnog sistema

Opis integralnog sistema za upravljanje otpadom koji je neophodan za Republiku Srbiju

Integralni sistem za upravljanje (sakupljanje, transport, skladištenje, tretman i odlaganje) medicinskog otpada treba da obezbedi:

- sigurno i jednostavno sakupljanje medicinskog infektivnog otpada na mestu gde je najbliže moguće mestu njegovog stvaranja,
- bezbedan transport sakupljenog infektivnog otpada do postrojenja gde će biti neutralisano,
- savremeno opremljeno postojenje prema evropskim standardima za deaktivaciju/neutralizaciju, koje pretvara infektivan otpad u neinfektivan otpad koji potom može da se tretira konvencionalnim metodama,
- opremu za smanjivanje zapremine tretiranog otpada u cilju smanjenja troškova transporta.

3. Izvori medicinskog otpada i opis postojećeg sistema

Medicinski otpad u zdravstvenim ustanovama se stvara u neravnomernim količinama, u zavisnosti od tipa ustanove, broja kreveta, vrste oboljenja ili stanja koji se u njima zbrinjavaju.

Generatori medicinskog otpada u Republici Srbiji su bolnice, domovi zdravlja (sa pripadajućim ambulantama i zdravstvenim stanicama), zavodi i instituti za javno zdravlje, kao i širok spektar privatnih zdravstvenih ustanova. Bolnice u Srbiji poseduju 50.988 kreveta sa brojem bolničkih dana od približno 15 miliona/god. Prosečna zauzetost kreveta je 72%. Prema postojećim podacima, 2700 kreveta nalazi se u vojnim zdravstvenim ustanovama, kao i privatnim bolnicama. Prema stepenu društvenog razvoja i geografskim odlikama Srbije, u bolnicama se stvara oko 0.2kg medicinskog otpada dnevno po krevetu, što je u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije. Takođe, ova količina je u srazmeri sa prosekom za zemlje Istočne Evrope.

Imajući u vidu gore navedene podatke koji ukazuju na nedostatak valjanog upravljanja otpadom, Ministarstvo zdravlja Republike Srbije je počev od juna 2007. godine razradilo nacionalni sistem za bezbedno upravljanje medicinskim otpadom na osnovu podataka o otpadu koji se stvara u određenim ustanovama, a prema postojećoj mreži državnih zdravstvenih ustanova u Republici Srbiji. Ministarstvo zdravlja je preko donacije obezbedilo 78 sistema za sterilizaciju infektivnog medicinskog otpada, kao i mašine za usitnjavanje oštih predmeta.

Prema opredeljenom operativnom modelu sačinjena je podela ustanova/mesta za tretman infektivnog medicinskog otpada na 2 kategorije: Centralno mesto za tretman (CMT), koje će prerađivati sopstveni otpad, kao i otpad iz dodeljenih zdravstvenih ustanova i Lokalno mesto za tretman (LMT) zaduženo za bezbedni tretman sopstvenog otpada.

Ustanove čiji se infektivni otpad uzima za tretman nazvane su MS ustanovama (mesto stvaranja). Svaki administrativno-upravni okrug ima najmanje po 1 CMT. Najčešće je to opšta bolnica u centralnom gradu okruga. Izuzetak predstavljaju okruzi u kojima se nalaze ustanove tercijernog nivoa zdravstvene zaštite, tj. klinički centri, gde funkciju CMT preuzima dom zdravlja ili institut za javno zdravlje u centralnom gradu okruga (šumadijski, južno-bački, nišavski i grad Beograd).

4. Pravni okvir

Zakonska regulativa kojom se reguliše predmetna problematika je sledeća:

- Zakon o upravljanju otpadom (Službeni glasnik RS, br. 36/09)
- Zakon o planiranju i izgradnji (Službeni glasnik RS, br. 47/03)
- Zakon o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 135/04 i 36/09)
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br. 135/04 i 36/09)
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (Službeni glasnik RS, br. 36/09)
- Zakon o zaštiti vazduha (Službeni glasnik RS, br. 36/09)
- Zakon o zaštiti prirode (Službeni glasnik RS, br. 36/09)
- Zakon o zaštiti od požara (Službeni glasnik RS, br. 111/09)
- Zakon o vodama (Službeni glasnik RS, br. 46/91, 53/93, 67/93, 48/94 i 54/96)
- Zakon o sanitarnom nadzoru (Službeni glasnik RS, br. 34/94 i 25/96)
- Zakon o transportu opasnog tereta – Sl. glasnik RS br.88/2010
- Pravilnik o načinu postupanja sa otpacima koji imaju svojstva opasnih materija (Službeni glasnik RS,, br. 12/95)
- Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica
- Pravilnik o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka (Službeni glasnik RS, br. 30/97, 35/97)
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Službeni glasnik RS, br. 56/10)
- Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje ("Sl. glasnik RS", br. 95/2010)
- Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009)

i posebno:

- **Pravilnik o upravljanju medicinskim otpadom – Sl. glasnik RS br. 78/2010.**
- **Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje 95/2010**

Najznačajniji propisi EU za upravljanje medicinskim otpadom obuhvataju sledeće dokumente:

- Okvirnu direktivu o otpadu 2008/98/EC
- Direktivu EU o spaljivanju otpada 2000/76/EC
- Direktivu EU o deponijama, 1999/31/EC
- Propise o prekograničnom kretanju otpada 1013/2006

Povezanost u radu među sektorima (međusektorski i multidisciplinarni pristup) kada je upravljanje otpadom u pitanju, uspostavljena je kroz nekoliko direktiva, uključujući:

- Direktivu o integrisanoj prevenciji i kontroli zagađenja (IPPC) 2008/1/EC
- Okvirnu direktivu o vodama 2000/60/EC
- Direktivu o proceni uticaja na životnu sredinu 85/337/EEC
- Direktivu kojom se implementira Okvirni sporazum o prevenciji povreda oštrim predmetima 2010/32/EU.

Međunarodne konvencije

Republika Srbija je potpisnik nekoliko međunarodnih konvencija i spora zuma koje se odnose na upravljanje medicinskim otpadom. Dve najznačajnije konvencije, koje se odnose na upravljanje medicinskim otpadom su:

- Bazelska konvencija o kontroli prekograničnog kretanja opasnih otpada i njihovom odlaganju (“Službeni list SRJ, Međunarodni ugovori”, br. 2/99) i
- Evropski sporazum o međunarodnom prevozu opasnih materija u drumskom saobraćaju - ADR

5. Procena količina i vrsta otpada¹

Tok infektivnog otpada (IMO) svrstan je u kategoriju opasnog otpada. Nepoštovanje propisa u njegovom prikupljanju, tretmanu i dispoziciji predstavlja značajan rizik po javno zdravlje i životnu sredinu. U 122 doma zdravlja (DZ) ukupno je proizvedeno i potom tretirano 29.446,15 kg IMO, sa dnevnim prosekom generisanja otpada od 14.47 kg/dan. Prosečna dinamika stvaranja otpada u ovim ustanovama iznosila je 0.009 kg/ambulantnoj poseti, u rasponu od 0.006 (Jug Srbije) do 0.012 kg/ambulantnoj poseti u gradu Beogradu radom 31 bolničke ustanove stvoreno je ukupno 995.891,29 kg, sa dnevnim prosekom generisanja od 83,6 kg/dan. Prosečna dinamika stvaranja otpada u ovim ustanovama iznosila je 0.35 kg/bolesničkom danu.

Projektni regioni	Broj okruga	CMT/LMT	MS ustanove	Ukupno tretiranog IMO
Vojvodina	7	329043,7	231 360,0	560 403,7
Centralna Srbija	12	832519,0	130 946,1	963 465,1
Jug Srbije	4	78180,65	46 209,2	124 389,9
Grad Beograd	/	310679,3	76 046,8	386 726,1
Ukupno	23	1 550 422,65	484 562,1	2 034 984,8

*Tabela **Error! Bookmark not defined.**: Ukupno stvoreno i tretirano otpada u 3 projektne oblasti i gradu Beogradu*

Vrsta ustanove	Broj ustanova	Ukupno stvorenog IMO
Domovi zdravlja	108	294,25
DZ sa stacionarom	7	11,69
Specijalizovani DZ	7	9,46
Opšte bolnice	31	995,89
Tercijerni nivoi z.zaštite	12	410,24
Spec. bolnice, banje, lečilišta	15	44,20
Instituti za javno zdravlje	13	79,11
Ukupno	193	1 844,84

*Tabela **Error! Bookmark not defined.**: Generisanje IMO prema vrsti zdravstvene ustanove*

Projektni regioni	Broj OB	IMO količina (kg)	Dinamika generisanja otpada	kg/dan
Vojvodina	7	273 483,04	0,34	107,04
Centralna Srbija	20	652 096,30	0,35	85,37
Jug Srbije	4	70 311,95	0,37	58,30
Ukupno	31	995 891,29	0,35	83,57

*Tabela **Error! Bookmark not defined.**: Otpad generisan u opštim bolnicama*

¹ Korišćeni izvori podataka su:

- podloge za izradu Nacionalnog plana za upravljanje otpadom koji potiče iz zdravstvenih ustanova i farmaceutskim otpadom
- podaci dobijeni od Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije
- dostupna stručna literatura

Projektni regioni	Broj DZ	IMO količina (kg)	Broj ambulantnih poseta	Dinamika generisanja otpada	kg/dan
Vojvodina	32	90 375,77	8 027 874	0,011	10.82
Centralna Srbija	49	109 509,80	14 906 502	0,007	7.74
Jug Srbije	21	45 807,76	7 545 477	0,006	8.33
Grad Beograd	6	48 554,50	4 042 051	0,012	31.00
Ukupno	108	294 247,8	34 521 904	0,009	14.47

*Tabela **Error! Bookmark not defined.**: IMO generisan u domovima zdravlja*

Ustanova	Broj mikrobioloških analiza	IMO količina	Dinamika generisanja otpada	kg/dan
IJZ Srbije	463072	12700	0,03	48,66
ZJZ Subotica	/	3863	/	14,80
ZJZ Zrenjanin	171230	4159	0,02	15,93
IJZ Vojvodine	180125	17765	0,10	68,06
ZJZ Kikinda	14773	2109	0,14	8,08
ZJZ Sombor	142708	5670	0,04	21,72
ZJZ Pančevo	128180	2734	0,02	10,48
ZJZ Valjevo	20024	3366	0,17	12,90
IJZ Kragujevac	177105	13993	0,08	53,61
ZJZ Kraljevo	111000	4000	0,04	15,32
ZJZ Šabac	241357	7858	0,03	30,11
ZJZ Leskovac	145480	698	0,0005	2,67
ZJZ Pirot	82698	191,5	0,002	0,73
Ukupno	1 877 752	79 106,5	0,05	23,3

*Tabela **Error! Bookmark not defined.**: Otpad generisan u institutima/zavodima za javno zdravlje*

5.1. Infektivni otpad - podaci

Infektivni otpad je otpad koji sadrži mikroorganizme ili patogene, koji mogu da dovedu do oboljevanja, kako kod ljudi, tako i kod životinja. U medicinskoj praksi, sav otpad kontaminiran krvlju ili drugim telesnim tečnostima, se posmatra i zbrinjava kao infektivni otpad.

U sistemu klasifikacije otpada u Republici Srbiji infektivni otpad je opasan² i klasifikovan šifrom **18 01 03***, otpad čije sakupljanje i odlaganje podleže posebnim zahtevima u cilju prevencije infekcija.

Podaci o proizvodnji infektivnog medicinskog otpada u zdravstvenim ustanovama dati su u tabeli koja sledi:

Aktivnost	Količina	Jedinica mere
Ambulantna poseta pacijenta	0,01	kg/poseti
Otpad koji proizvodi ustanova primarne zdravstvene zaštite (dom zdravlja idr)	12	kg/dan
Bolničko lečenje	0,26	kg/krevetu i danu
Mikrobiološki test	0,004 do 0,4	kg/testu
Proizvodnja otpada u mikrobiologiji	Od 250 do 14.000	kg po laboratoriji godišnje

Tabela **Error! Bookmark not defined.**: Proizvodnja infektivnog medicinskog otpada

Na osnovu prethodno iznetih i analiziranih podataka, posebno o broju zdravstvenih ustanova u Srbiji, o broju kreveta i prosečnoj zauzetosti kreveta i ostalim podacima o pružanju zdravstvene zaštite, može se proceniti ukupna godišnja proizvodnja infektivnog otpada u Srbiji na količinu od **4.500 do 5.000 tona godišnje**, od čega nekih 20% potiče od ambulantnog lečenja, 75% od bolničkog lečenja i 5% od mikrobioloških analiza. Za svrhe planiranja u oblasti upravljanja medicinskim otpadom, koristi se godišnja stopa proizvodnje od 5.000 tona infektivnog medicinskog otpada, za koju se smatra da će ostati na konstantnom nivou u periodu planiranja od 2013. do 2025. godine.

² U Katalogu otpada Republike Srbije opasan otpad je označen zvezdicom (*).

5.2. Farmaceutski otpad

Farmaceutski otpad je sačinjen od lekova koji više nisu upotrebljivi, obično usled isteka roka trajanja, ali obuhvata i lekove koji su kontaminirani odnosno zaprljani, lekove koje su pacijenti vratili u apoteke - bez obzira da li je rok trajanja istekao ili ne, kao i lekove koji su pripremljeni za upotrebu, ali su neupotrebljeni. Osim toga, svi materijali kontaminirani farmaceutskim otpadom, uključujući primarnu ambalažu i medicinska sredstva korišćena za primenu farmaceutskih proizvoda, smatraju se farmaceutskim otpadom.

Postoje dve vrste farmaceutskog otpada koje treba razlikovati – opasan i neopasan farmaceutski otpad. Citotoksični i citostatički otpad je tok otpada koji se smatra opasnim farmaceutskim otpadom. U sistemu klasifikacije otpada koji se koristi u Srbiji (*Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada, Sl. Gl. RS 56/2010*), ove vrste farmaceutskog otpada se klasifikuju kao, **18 01 08*** (otpad od citotoksičnih i citostatičkih lekova) i **18 01 09** (ostali farmaceutski otpad).

5.2.1. Citotoksični i citostatski lekovi (18 01 08*)

Citotoksični i citostatski otpad u užem smislu reči, obuhvata citotoksične i citostatske lekove sa isteklim rokom upotrebe, i nastaje u malim količinama u zdravstvenim ustanovama, i količina ovakvog otpada se može ograničiti na nekoliko bočica lekova ove grupe godišnje po ustanovi, i to u onim tipovima zdravstvenih ustanova, koje se bave lečenjem malignih oboljenja. Zbog visoke cene ove grupe lekova, nabavka istih i upravljanje zalihama ovih lekova su optimizovane, kako bi se sprečilo isticanje rokova pomenutih lekova pre nego što budu upotrebljeni i adekvatno upotrebile potrebne količine ovih lekova - već isplanirane za upotrebu. Citotoksični i citostatski otpad, u smislu definicije navedene u Pravilniku o upravljanju medicinskim otpadom, obuhvata i primarnu ambalažu i sva pomoćna medicinska sredstva korišćena u pripremi i primeni ovih lekova. Citotoksični i citostatski otpad, stoga, obuhvata i pomoćna medicinska sredstva, korišćena za primenu terapije citotoksičnim i citostatskim lekovima, kao što su sistemi za infuziju, braunile kao i boce za infuziju.

Prosečna stopa proizvodnje citostatskog otpada po pacijentu iznosi oko 0,25 kg na dan. Sa prosekom od 800 pacijenata, koji su na terapiji ovom vrstom lekova svakodnevno u zdravstvenim ustanovama u Srbiji, odnosno za čije se lečenje primenjuje terapija koja se sastoji od citostatskih i citotoksičnih lekova, *godišnja stopa proizvodnje citostatskog i citotoksičnog otpada procenjuje se na količinu od 70 do 75 tona*, od kojih 15 tona čine „prazne“ bočice od citostatskih i/ili citostatskih lekova, koje su ispunjene sadržajem odnosno tragovima ovih nerazblaženih lekova. *Preostalih 55 do 60 tona čine oštri predmeti, sistemi za infuziju i staklene i plastične boce za infuziju* kontaminirane razblaženim citotoksičnim i citostatskim supstancijama.

Prosečan sastav otpada predstavljen je grafički (graf. br 1). Preko 70% celokupne količine otpada nastalog u primeni citostatske terapije obuhvata boce za infuziju (staklene i plastične) i setove za infuziju (plastične). Lio Bočice koje sadrže ostatke nerazblaženih citostatskih ili citotoksičnih lekova, čine tek nešto preko 20% otpada, dok na oštre predmete otpada tek oko 5% celokupne količine generisanog otpada.

5.2.2. Ostali farmaceutski otpad (18 01 09)

Farmaceutski otpad se proizvodi u različitim zdravstvenim ustanovama, posebno apotekama, ali i u domaćinstvima³. Ukupna količina farmaceutskog otpada koja nastane u svim zdravstvenim ustanovama državnog sektora, uključujući i državne apoteke u Srbiji, procenjena je na **7 tona godišnje**. Procenjuje se, da proizvodnja ostalog farmaceutskog otpada u privatnom sektoru zdravstvene zaštite (privatne ordinacije), iznosi od **1 do 3 tone godišnje**.

Kada je reč o proizvodnji farmaceutskog otpada u domaćinstvima, nedostaju osnovni podaci kako bi se obavila procena količine ovog toka otpada, te se u ovom slučaju može napraviti samo stručna pretpostavka na osnovu postojećih podataka iz ispitivanja i podataka, koje su objavile druge evropske zemlje za ovu vrstu otpada. Za potrebe planiranja, pretpostavlja se da je stopa proizvodnje ove vrste otpada 50 tona godišnje, što konačno ukazuje da je se *ukupna količina proizvodnje farmaceutskog otpada* može proceniti na **60 tona godišnje**.

³Farmaceutski otpad iz domaćinstava se formalno klasifikuje kao komunalni farmaceutski otpad 20 01 32

5.3. Veterinarski otpad ili otpad iz veterinarske zdravstvene zaštite

Glavne komponente veterinarskog medicinskog otpada koji nastaje prilikom pružanja veterinarske zdravstvene zaštite, su infektivni i patoanatomski otpad, sa ukupnom godišnjom proizvodnjom procenjenom na 190 tona infektivnog veterinarskog otpada i 160 tona patoanatomskog otpada. Strogo posmatrano, patoanatomski otpad uopšte se i ne proizvodi u veterinarskom sektoru, koji se bavi pružanjem zdravstvene zaštite životinjama, budući da se ovakav otpad klasifikuje kao otpad životinjskog porekla i reguliše odvojenim propisima. Katalog otpada Republike Srbije, stoga, ne obuhvata unos za veterinarski patoanatomski otpad. Za svrhe ovog nacionalnog plana, patoanatomski otpad će se smatrati i definisati kao delovi tela i organi životinja, uključujući krv i krvne derivate, koji nastaju kao otpad u veterinarskim organizacijama, odnosno veterinarskim institutima, stanicama ili ambulantama. Veterinarski patoanatomski otpad može, ali i ne mora da bude infektivan.

Veterinarski farmaceutski, citotoksični i hemijski otpad se, u veterinarskom sektoru, stvara u malim količinama. Procenjuje se da su te količine, na teritoriji Republike Srbije oko 2 tone farmaceutskog, 0,2 tone citotoksičnog i citostatskog otpada i 16 tona hemijskog otpada godišnje.

U sistemu klasifikacije otpada u Srbiji, veterinarski otpad se klasifikuje kao:

- 18 02 01 Oštri predmeti (osim 18 02 02)
- 18 02 02* Otpad čije sakupljanje i odlaganje podleže posebnim zahtevima u svrhu prevencije infekcije
- 18 02 03 Otpad čije sakupljanje i odlaganje ne podleže posebnim zahtevima u svrhu prevencije infekcije
- 18 02 05* Hemikalije koje se sastoje od ili sadrže opasne supstance
- 18 02 06 Hemikalije osim onih navedenih pod 18 02 05
- 18 02 07* Citotoksični i citostatički lekovi
- 18 02 08 Lekovi osim onih navedenih pod 18 02 07

5.4. Podaci Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije

Indeks iz Kataloga otpada	Naziv iz kataloga otpada	Количина произведеног отпада (t)
18 01 01	Oštri instrumenti (izuzev 18 01 03)	104,3
18 01 02	Delovi tela i organi uključujući i kese sa krvlju i krvne produkte (izuzev 18 01 03)	37,65
18 01 03	Otpadi čije skupljanje i odlaganje podleže posebnim zahvatima zbog sprečavanja infekcije	2.112,00
18 01 04	Otpadi čije skupljanje i odlaganje podleže posebnim zahvatima zbog sprečavanja infekcije	40,75
18 01 06	Hemikalije koje se sastoje od ili sadrže opasne supstance	11,69
18 01 07	Hemikalije drugačije navedene od onih u 18 01 06	2,53
18 01 08	Citotoksični i citostatični lekovi	5,01
18 01 09	Lekovi drugačije navedenih od onih u 18 01 08	21,70
18 01 10	Otpadni amalgam iz stomatologije	0,01
18 02 01	Oštri instrumenti (izuzev 18 02 02)	0,04
18 02 02	Otpadi čije skupljanje i odlaganje podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcije	15,13
18 02 03	Otpadi čije skupljanje i odlaganje podleže posebnim zahtevima zbog sprečavanja infekcije	8,90
18 02 07	Citotoksični i citostatični lekovi	0,43
18 02 08	Lekovi drugačije navedeni od onih u 18 02 07	0,58
UKUPNO:		2.360,72

Tabela: Podaci Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije

Zdravstvene ustanove koje su opremljene sistemima za tretman infektivnog medicinskog otpada (autoklav i drobilica) u obavezi su da Agenciji dostavljaju podatke o količinama primljenog i tretiranog otpada u skladu sa obrascem sa oznakom GIO3 - Godišnji izveštaj operatera postrojenja za ponovno iskorišćenje otpada koji je sastavni deo pomenutog Pravilnika. Na osnovu pristiglih obrazaca od strane 47 zdravstvenih ustanova koje imaju postrojenje za tretman ove vrste otpada evidentirano je da su preradili 1.470,81 t otpada koji nastaje u zdravstvenim ustanovama. U istom periodu je izvršen izvoz 0,07 t otpada oznake 18 01 08 (citotoksični i citostatični lekovi).

Zdravstvene ustanove koje tretiraju otpad treba da poseduju dozvolu za upravljanje otpadom koju izdaje Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine, Odeljenje za upravljanje otpadom.

Osim otpada koji u katalogu ima oznaku 18 u zdravstvenim ustanovama se generišu i druge vrste otpada kao što su ambalaža, mešani komunalni otpad, hemikalije, rastvori razvijaača i sredstava za fiksiranje.

Način i postupak upravljanja opasnim otpadom iz objekata u kojima se obavlja zdravstvena zaštita je definisan Pravilnikom o upravljanju medicinskim otpadom (Službeni glasnik RS, broj 78/2010).

5.5. Spisak CMT i LMT

ZDRAVSTVENE USTANOVE OPREMLJENE AUTOKLAVIMA I VOZILIMA							
Okrug	Ustanova		Adresa	Broj autoklava	Proizvođač	Broj vozila	Tip vozila
Severnobački	Opšta bolnica Subotica CTP	CTP	Izvorska br 3	2	Getinge	2	Renault Kangoo, Peugeot Boxer
Srednjobanatski	Opšta bolnica Zrenjanin Zavod za javno zdravlje Zrenjanin	CTP CTP	Dr Vase Savica 5 29. novembra 15	2 1	Getinge Belimed	1 1	Renault Kangoo Peugeot Partner
Severnobanatski	Opšta bolnica Kikinda Zavod za javno zdravlje Kikinda Opšta bolnica Senta	LTP CTP CTP	Đure Jakšića 110 Kralja Petra 1 70 Zlatne grede 20	1 1 1	Getinge Belimed Getinge	1 1 1	Peugeot Partner Renault Kangoo
Južnobanatski	Opšta bolnica Pančevo Opšta bolnica Vršac Specijalna bolnica Bela Crkva	CTP LTP LTP	Miloša Trebinjca 11 Abraševićeva bb Svetozara Miletića 55	2 1 1	Getinge Getinge Getinge	1 1 1	Renault Kangoo Peugeot Partner
Južnobački	Dom zdravlja Novi Sad Zavod za javno zdravlje Novi Sad Clinical Centre Vojvodina, Novi Sad Institute, Sremska Kamenica Opšta bolnica Vrbas	CTP CTP LTP LTP CTP	Bulevar Cara Lazara 75 Futoška 121 Hajduk Veljkova 1-11 Institutski put 4 dr Milana Čekića bb	2 1 3 1 2	Sintion & Belimed (1) Getinge Getinge Getinge Belimed	1 1 1 1 1	Renault Kangoo Peugeot Boxer Peugeot Partner
Zapadnobački	Opšta bolnica Sombor Zavod za javno zdravlje Sombor	CTP CTP	Vojvođanska 75 Vojvođanska 42	2 1	Getinge Belimed	1 1	Renault Kangoo Peugeot Partner
Sremski	Opšta bolnica Sremska Mitrovica CTP	CTP	Stari Šor 65	2	Getinge	1	Renault Kangoo
Mačvanski	Zavod za javno zdravlje Šabac Opšta bolnica Šabac Opšta bolnica Loznica	CTP CTP LTP	Jovana Cvijića 1 Popa Karana 2-4 Bolnička 65	1 2 2	Belimed Getinge Getinge & Belimed	1 1 1	Peugeot Partner Renault Kangoo Peugeot Partner
Kolubarski	Zavod za javno zdravlje Valjevo Opšta bolnica Valjevo	CTP CTP	Vladike Nikolaja 5 Sindjeljeva 62	1 2	Belimed Getinge (2)	1 1	Peugeot Partner Renault Kangoo
Podunavski	Opšta bolnica Smederevo Opšta bolnica Smederevska Palanka	CTP LTP	Knez Mihajlova 51 Vuka Karadžića 147	1 1	Getinge Getinge	1	Renault Kangoo
Braničevski	Opšta bolnica Požarevac Opšta bolnica Petrovac Zavod za javno zdravlje Požarevac Dom Zdravlja Žagubica	CTP LTP CTP LTP	Jovana Šerbanovića 10-12 Moravska 2 Jovana Šerbanovića 14 23. divizije 22	1 1 1 1	Getinge Getinge Belimed Belimed	1 1 1 1	Renault Kangoo Peugeot Partner Peugeot Partner
Šumadijski	Dom zdravlja Kragujevac Zavod za javno zdravlje Kragujevac Klinički centar Kragujevac Zdravstveni centar Arandelovac	CTP CTP LTP LTP	Kralja Milutina 1 Trg Nikole Pašića 1 Zmaj Jovina 30 Misarska bb	2 1 4 1	Getinge & Belimed Belimed Belimed Getinge (3) & Belimed (1)	1 1 1 1	Renault Kangoo Peugeot Partner Peugeot Boxer
Pomoravski	Opšta bolnica Čuprija Zavod za javno zdravlje Čuprija Opšta bolnica Jagodina Zdravstveni centar Paraćin	CTP CTP LTP LTP	Miodraga Novakovića 78 Karadorđeva 4 Majora Marka bb	1 1 1 1	Getinge Belimed Getinge Getinge	1 1 1 1	Renault Kangoo Peugeot Partner
Borski	Opšta bolnica Bor Zdravstveni centar Negotin Zdravstveni centar Kladovo	CTP LTP LTP	Nikole Kopernika 2-4 Badnjevska 4 Dunavsk 1-3	2 2 1	Getinge & Belimed Getinge Getinge	1 1 1	Renault Kangoo Renault Kangoo
Zaječarski	Opšta bolnica Zaječar Zdravstveni centar Knjaževac Specijalna bolnica Sokobanja "Ozren" Zavod za javno zdravlje Zaječar	CTP LTP LTP LTP	Rasadnička bb 4.jul 2 Nemanjina 22 Sremska 13	1 1 1 1	Getinge Getinge Getinge Belimed	1 1 1 1	Renault Kangoo Peugeot Partner
Zlatiborski	Opšta bolnica Prijepolje Zdravstveni centar Užice Zavod za javno zdravlje Užice	CTP LTP CTP	Rajka Divca 2 Jug Bogdanova 4 Dr Veselina Markovića 4	1 2 1	Getinge Getinge Belimed	1 1 1	Renault Kangoo Peugeot Partner

ZDRAVSTVENE USTANOVE OPREMLJENE AUTOKLAVIMA I VOZILIMA							
Okrug	Ustanova		Adresa	Broj autoklava	Proizvođač	Broj vozila	Tip vozila
Moravički	Opšta bolnica Čačak	CTP	dr Dragiše Miševića 25	2	Getinge	1	Renault Kangoo Peugeot Partner
	Zavod za javno zdravlje Čačak	CTP		1	Belimed	1	
	Opšta bolnica Gornji Milanovac	LTP	Vojvode Milana Obrenovića 37	1	Getinge		
Raška	Zavod za javno zdravlje Kraljevo	CTP	Slobodana Penezića 16	1	Belimed	1	Peugeot Partner Renault Kangoo Peugeot Partner
	Zdravstveni centar "Studenica" Kraljevo	CTP	Jug Bogdana bb	2	Getinge	1	
	Zdravstveni centar Novi Pazar	LTP	Generala Živkovića 1	1	Getinge	1	
Rasina	Zdravstveni centar Kruševac	CTP	Kosovska 16	2	Getinge	1	Renault Kangoo Peugeot Partner
	Zavod za javno zdravlje Kruševac	CTP	Vojvode Putnika 2	1	Belimed	1	
Nišavski	Zavod za javno zdravlje Niš	CTP	Bul dr Zorana Đinđića	1	Belimed	1	Peugeot Partner Renault Kangoo, Peugeot Boxer Peugeot Partner
	Dom zdravlja Niš	CTP	50	2	Getinge &	2	
	Klinički centar Niš	CTP	Braće Tankosića 15	4	Belimed	1	
	Vojna bolnica Niš	LTP	Bulevar dr Zorana Đinđića 48	1	Getinge		
	Zdravstveni centar Aleksinac	CTP	Braće Tanaskovića bb Momčila Ppopovića 134	1	Belimed	1	
Toplički	Zdravstveni centar Prokuplje CTP	CTP	Pasjačka 2	1	Getinge	1	Renault Kangoo
Jablanički	Zavod za javno zdravlje Leskovac	CTP	Maksima Kovačevića 11	1	Getinge	2	Renault Kangoo, Peugeot Boxer Partner
	Opšta bolnica Leskovac	LTP	Rade Končara 9	2	Getinge (1) & Belimed (1)	1	
Pirotski	Opšta bolnica Pirot CTP	CTP	Vojvode Momčila bb	1	Getinge	1	Renault Kangoo
Pčinjski	Zdravstveni centar Vranje	CTP	Jovana Jankovića-Lunge 1	2	Getinge	2	Renault Kangoo, Peugeot Partner
Beograd	Dom Zdravlja Voždovac	CTP	Krivolačka 4-6	1	Getinge	1	Peugeot Partner Renault Kangoo
	KBC Bežanijska Kosa	CTP	Bežanijska bb	1	Getinge	1	
	KBC Zvezdara	CTP	Dimitrija Tucovića 161	2	Getinge &		Peugeot Boxer
	KBC Dr Dragiše Mišević	LTP	Heroja Milana Tepića 1	4	Sintion		
	Klinički centar Srbije	LTP	Pasterova 2	4	Getinge (1), Belimed (2) & Sintion (1)	1	
	Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta	LTP	Radoja Dakića 6 - 8				Peugeot Boxer Peugeot Partner
	Zavod za javno zdravlje Dr Milan Jovanović Batut	CTP	Svetozara Miletića 55	1			
	Vojnomedicinska akademija	LTP	17 Crnotravska	1	Getinge & Sintion	1	Peugeot Partner
	Institut za kardiovaskularne bolesti Dedinje	LTP	Heroja Milana Tepića 1	3	Getinge	1	
	Institut za virusologiju, vakcine i serume Torlak	LTP	Vojvode Stepe 458	1	Getinge		
	Institut za ortopedsko-hirurške bolesti Banjica	LTP	28 Mihajla Avramovića		Getinge & Belimed (2)	1	
	Univerzitetska dečja klinika Tiršova	LTP	Tiršova 10	2	Getinge		
	Specijalna bolnica za interne bolesti Mladenovac	LTP	Vojvode Mišića 2	2			
	Dom Zdravlja Lazarevac	LTP	dr Đorđa kovačevića 27	1	Belimed		
	Dom Zdravlja Novi Beograd	CTP	Goce Delčeva 30	1			
	Dom Zdravlja Zemun			1	Getinge		
	Gradski zavod za javno zdravlje Beograd	LTP		1	Sintion		
	GAK Narodni Front				Sintion		
					Sintion		
	Zavod za javno zdravlje Sremska Mitrovica	WG		/	/	1	Peugeot Partner
	Zavod za javno zdravlje Subotica	WG		/	/	1	Peugeot Partner
	Zavod za javno zdravlje Pirot	WG		/	/	1	Peugeot Partner
	Dom zdravlja Palilula	WG		/	/	1	Peugeot Partner
	Zavod za javno zdravlje Pančevo	WG		/	/	1	Peugeot Partner
	KBC Zemun, Beograd					1	Peugeot Partner
CTP:		46					
LTP:		36					

VETERINARSKE USTANOVE OPREMLJENE AUTOKLAVIMA I VOZILIMA							
Okrug	Ustanova		Adresa	Broj autoklava	Proizvođač	Broj vozila	Tip vozila
Mačva	Specijalistički veterinarski institut Šabac		Vojvode Putnika 54	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Pomoravski	Specijalistički veterinarski institut Jagodina		Boška Jovića 8	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Zaječar	Specijalistički veterinarski institut Zaječar		Izvorski put 1	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Raška	Specijalistički veterinarski institut Kraljevo		Žički put 34	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Nišava	Specijalistički veterinarski institut Niš		Milke Protić 66	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Zapadna Bačka	Specijalistički veterinarski institut Sombor		Staparski put 35	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Južna Bačka	Naučni institut za veterinarstvo Novi Sad		Rumenački put 60	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Srednji Banat	Specijalistički veterinarski institut Zrenjanin		Temišvarski drum 26	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Beograd	Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd		Autput 3	2	Belimed	2	Peugeot Partner
North Backa	Specijalistički veterinarski institut Subotica		Beogradski put 123	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Braničevo	Specijalistički veterinarski institut Požarevac		Dunavska 98	1	Belimed	1	Peugeot Partner
Beograd	Fakultet veterinarske medicine Beograd		Bulevar Oslobođenja 18	1	Belimed	1	Peugeot Partner

5.6. Procena količina generisanog infektivnog medicinskog otpada

godina	(t/god)	
	U najboljem slučaju	U najgorem slučaju
2010	5,000	5,000
2011	5,000	5,063
2012	5,000	5,126
2013	5,000	5,190
2014	5,000	5,255
2015	5,000	5,320
2016	5,000	5,387
2017	5,000	5,454
2018	5,000	5,522
2019	5,000	5,591
2020	5,000	5,661
2021	5,000	5,732
2022	5,000	5,804
2023	5,000	5,876
2024	5,000	5,950
2025	5,000	6,024

Tabela: Procena količina generisanog infektivnog medicinskog otpada

6. Tretman medicinskog otpada

Na tržištu postoji čitav spektar različitih tehnologija za neutralizaciju medicinskog infektivnog otpada: insineracija jeste jedan od modela tretmana medicinskog otpada, međutim, kapitalni i operativni troškovi za moderan insinator, koji radi u skladu sa emisijom ograničenjima, su visoki, i ukoliko nije razvijen sistem za iskorišćenje energije, ekonomski nije isplativ. Pored toga, zbog emisije gasova koji se oslobađaju insineracijom, uticaj na kvalitet vazduha je značajan što dodatno povećava troškove.

Druga metoda za tretman medicinskog infektivnog otpada koju preporučuje Svetska zdravstvena organizacija zasniva se na sterilizaciji vodenom parom pomoću autoklava na 137 °C. Razlozi za to su višestruki. Kao prvo, radi se o veoma jednostavnoj tehnologiji koja omogućava dobar sistem kontrole fizičkih i bioloških parametara; to je “čista” metoda koja koristi isključivo vodu, vodenu paru kao resurs; nema upotrebe hemikalija, tako da se ne stvara toksični otpad; ne zagađuje životnu sredinu.

Integralni sistem za upravljanje (sakupljanje, transport, skladištenje, tretman i deponovanje) medicinskog otpada treba da obezbedi:

- sigurno i jednostavno sakupljanje medicinskog infektivnog otpada na mestu gde je najbliže moguće mestu njegovog stvaranja,
- bezbedan transport sakupljenog infektivnog otpada do postrojenja gde će biti neutralisano,
- specijalno vozilo koje je namenjeno za transport medicinskog infektivnog otpada,
- savremeno opremljeno postrojenje prema evropskim standardima za deaktivaciju/neutralizaciju odnosno sterilizaciju na 137 °C koje pretvara infektivan otpad u neinfektivan otpad koji potom može da se odloži na deponiji za komunalni otpad,
- opremu za smanjivanje zapremine tretiranog otpada u cilju smanjenja troškova transporta.

Određivanje optimalne tehnologije neutralizacije medicinskog infektivnog otpada na lokalnom ili regionalnom nivou ili pak državnom zavisi od niza uticajnih faktora. Prioritetni faktor jeste vrsta (sastav) otpada, raspoloživi prostor, udaljenost između zdravstvenih ustanova i mogućnost transporta, zakonska regulativa, javno mnjenje i konačno troškovi neutralizacije. Prikupljanje čvrstog komunalnog i medicinskog otpada sem upotrebljenih medicinskih instrumenata u radnim prostorijama vrši se u namenskim posudama zapremine 15 l, koje su obeležene natpisom: komunalni i medicinski otpad. U operacionim salama i salama za hemodijalizu namenske posude za medicinski otpad su zapremine 60 l. Sve posude za prikupljanje medicinskog otpada otvaraju se pritiskom na papučicu i obložene su PVC vrećom. Otpad kućnog tipa, staklena i plastična ambalaža korišćena u medicinske svrhe (boce od infuzionih rastvora, ampuliranih lekova, papirni ostaci u kojima su pakovani špricevi i igle, ostaci hrane, ambalaža od hrane i pića) se prikuplja u namenskim posudama za komunalni otpad. Špricevi, igle, testere, infuzioni sistemi, skalpeli... se odmah posle upotrebe odlažu u specijalne kartonske kontejnere žute boje, koji su sa unutrašnje strane plastificirani kako bi se sprečilo eventualno curenje sadržaja. Postavljeni su u svim previjalištima, intervencijama tj. na svim mestima gde se javlja ova vrsta otpada. Sanitarni tehničar odseka sanitarne kontrole prema unapred utvrđenom planu redovno dostavlja kutije svim službama. Zavojni materijali (vate, gaze, komprese), otpad sa hemodijalize, amputirani delovi ljudskog tela, tkiva i organi se prikupljaju u namenskim posudama za medicinski otpad. Sav materijal natopljen telesnim tečnostima bolesnika smatra se potencijalno infektivnim.

Tečni otpad kao što je krv, tečne podloge... se iz svih posuda presipa u odgovarajuću veću, u kojoj se dezinfikuje i zatim sterilise u autoklavu. Čvrsti otpad u PVC posudama (fecesi, brisevi) se prikuplja u namenske posude za medicinski otpad. Čvrsti otpad u staklenom posudu se dezinfikuje zatim sterilise u autoklavu i na kraju prikuplja u namenske posude za medicinski otpad. Lekovi i hemikalije sa proteklom rokom trajanja se ne uništavaju. Sa bolničkih odeljenja se prikupljaju i čuvaju u odgovarajućem podrumskom prostoru koji je zaštićen od vlage i svetlosti. Prostor je zaključan i pristup imaju samo ovlašćena lica. Boce pod pritiskom najčešće sadrže inertan gas i aerosole, koji mogu eksplodirati prilikom sagorevanja ili slučajnog probijanja. S toga se prikupljaju u namenskim posudama za komunalni otpad.

Četiri osnovna procesa se koriste u tretmanu medicinskog infektivnog otpada: termički, hemijski, radioaktivni i biološki. Termički procesi se zasnivaju na uništavanju patogenih klica toplotom (mikro organizama koji prouzrokuju bolesti). Niskotemperaturni procesi se odvijaju uz prisustvo pare. Hemijski procesi obuhvataju dezinfekciju patogenih klica hemijskim reakcijama. Proces radijacije uključuju jonizirajuću radijaciju koja uništava mikroorganizme razlaganjem organskih materija. Mehanički procesi, kao što su: drobljenje, mešanje ili kompaktiranje, koriste se kao dodatni procesi koji povišavaju temperaturu, pospešuju razlaganje, ili smanjuju obim tretiranog otpada.

7. Tehnologija tretmana medicinskog otpada

Na tržištu postoji čitav spektar različitih tehnologija za neutralizaciju medicinskog otpada. Metoda tretmana medicinskog otpada za koji se Poslovni sistem VISAN opredelio, a koju preporučuje Svetska zdravstvena organizacija zasniva se na sterilizaciji vodenom parom putem autoklava na 137 °C.

U pitanju je jednostavna tehnologija koja omogućava dobar sistem kontrole fizičkih i bioloških parametara; to je "čista" metoda koja koristi isključivo vodu, vodenu paru kao resurs; nema upotreba hemikalija, tako da se tretmanom ne stvara toksičan otpad. Sve u svemu, ova tehnologija ne zagađuje životnu sredinu.

7.1. Opis projekta

Projekat koji je Poslovni sistem VISAN pokrenuo, ima u u svojoj osnovi ideju integralnog sistema za upravljanjem medicinskim otpadom.

Medicinski otpad se generiše u zdravstvenim ustanovama (privatnim i državnim), veterinarskim ambulantama, stomatološkim ordinacijama, apotekama, itd.

Poslovni sistem VISAN, kroz ovaj projekat, namerava da obezbedi:

- sigurno i jednostavno sakupljanje medicinskog infektivnog otpada na mestu koje je najbliže moguće mestu njegovog nastanka;
- bezbedan transport sakupljenog infektivnog otpada do postrojenja gde će biti neutralisan;
- specijalno vozilo koje je namenjeno transport medicinskog infektivnog otpada;
- savremeno opremljeno postrojenje prema evropskim standardima za deaktivaciju/neutralizaciju, odnosno sterilizaciju na 137 °C koje pretvara infektivni otpad u neinfektivan otpad koji potom može ili da se, zbog svoje energetske vrednosti iskoristi u sektoru cementne industrije, odnosno elektroenergetskom sektoru, ili da se vrši njegovo dalje odlaganje na deponiji za komunalni otpad
- opremu za smanjivanje zapremine tretiranog otpada u cilju smanjenja troškova transporta.

7.2. Tehničke karakteristike opreme

- Metod procesa: potpuno automatski, prethodno usitnjen materijal, pod pritiskom, metod direktne sterilizacije parom;
- Proces hlađenja hladnim vazduhom pod pritiskom;
- Materijal posuda pod pritiskom: nerđajući čelik AISI 316L i sertifikovana proizvodnja posuda pod pritiskom;
- Ukupna težina: približno 10.000 kg;
- Kapacitet sterilizacije: 500 kg/h;
- Zapremina jedinice za uvođenje: 1.500 lt;
- Zapremina jedinice za sterilizaciju: 1.500 lt;
- Jedinica za uvođenje otpada: potpuno automatska, tovarenje kontejnera, sistem za dizanje lancima uključujući merenje;
- Jedinica za usitnjavanje;
- Vrsta jedinica za usitnjavanje: dvostruka osovina i integrisana sa jedinicama za sterilizaciju i za uvođenje;
- Snaga jedinica za usitnjavanje: 1 x 22 kw i 1 x 15 kw;
- Materijal sečiva jedinice za usitnjavanje: specijalni kaljeni čelik;
- Materijal okvira jedinice za usitnjavanje: AISI 316L;
- Za odlaganje presovanog otpada primenjen je metod autoreverzije;
- Kontrola struje radi zaštite sekača od oštećenja;
- Kapacitet dizalice: 500 kg (uključujući težinu vozila);
- Brzina dizalice: 1,0 m/s (približno);
- Sistem vrata za uvođenje i pražnjenje: potpuno automatska sa hidrauličnim pogonom;
- Sistem zaključavanja vrata za uvođenje i pražnjenje: bajonet vrata;
- Sistem za mešanje i pražnjenje otpada: Arhimedov zavrtanj;
- Temperatura sterilizacije: 138-145°C (podesiva);

- Pritisak sterilizacije: 3,5-4 bara (podesiv);
- Sistem za usisavanje vazduha: Venturi vakuum sistem i filtriranje HEPA filterima;
- Ukupna snaga: 60 kW;
- Osnovne dimenzije: 4.700 (š) x 5.000 (d) x 6.500 (v);
- Kontrola (PLC) i automatizacija: Siemens S7/300, panel osetljiv na dodir, Simatic softver, internet veza sa pristup na daljinu;
- Praćenje, čuvanje podataka: ekran u boji, meni na engleskom jeziku, mogućnost memorisanja i štampanja;
- Nacrt sa 2-inčnim kondenzovanim pražnjenjem posle sterilizacije;
 - CE sertifikacija (Bureau Veritas)



Slika 4: Izgled mašine AKR 500I

8. Sistem sakupljanja medicinskog otpada

Ključni pojmovi:

Kategorizacija - olakšano bezbedno rukovanje, sprečava se širenje infekcije, smanjuju se troškovi jer se ne vrši tretman neinfektivnog otpada (npr. odvajanje oštrih predmeta i slomljenog stakla od ostalog materijala)

Obeležavanje - da bi se znalo o kakvom se otpadu radi na osnovu podataka u deklaraciji i boji nalepnice, odakle potiče i sledljivost otpada od mesta nastanka do finalnog tretmana.

Sakupljanje - žute kese i kontejneri pune se do $\frac{3}{4}$, lepi se nalepnica (izvor, datum, osoba)

Skladištenje - odlaze se na javnosti nedostupnom mestu, vidno obeleženom i strateški lociranom, a ne u čekaonici, hodnicima ili između spratova.

Medicinski otpad sakuplja se na mestu nastanka, razvrstava se opasan od neopasnog otpada, odnosno različite vrste opasnog medicinskog otpada i odlaže se u odgovarajuću ambalažu prilagođenu njegovim svojstvima, količini, načinu privremenog odlaganja, prevoza i tretmana.

Opasan medicinski otpad klasifikuje se prema poreklu, karakteristikama i sastavu koje ga čine opasnim. Neopasan medicinski otpad koji je već izmešan sa opasnim medicinskim otpadom smatra opasnim medicinskim otpadom.

Ako se opasan medicinski otpad sastoji od više vrsta otpada njegova klasifikacija se vrši na osnovu najzastupljenije komponente, u skladu sa posebnim propisom.

Na mestu razvrstavanja opasnog medicinskog otpada postavljaju se pismena uputstva za osoblje koje sakuplja i razvrstava taj otpad.

Infektivni otpad, kao i citotoksični i citostatički otpad se sakuplja i prevozi na način koji sprečava direktan kontakt sa osobljem koje rukuje otpadom, pri čemu u skladištu i tokom isporuke nije dozvoljeno njegovo prepakivanje.

Oštri predmeti se sakupljaju odvojeno od ostalog medicinskog otpada.

Pri upravljanju oštrim predmetima preduzimaju se mere prevencije od povreda i infekcija do kojih može doći u toku rukovanja ovim predmetima i sa njima se postupa kao sa infektivnim otpadom ili kao sa citotoksičnim otpadom.

Neupotrebljive lekove građani vraćaju apotekama sa liste apoteka koje su dužne da preuzimaju neupotrebljive lekove od građana (čl.6. Pravilnik o upravljanju medicinskim otpadom Sl. glasnik RS", br. 78/2010).

8.1. Sakupljanje otpada

Poslovni sistem VISAN poseduje dozvolu za sakupljanje medicinskog otpada br. 19-00-00599/2013-05. Medicinski otpad sakupljaće se na mestu nastanka, a odlagaće se u odgovarajuću ambalažu prilagođenu njegovim svojstvima, količini, načinu privremenog odlaganja, prevoza i tretmana.

Na mestu razvrstavanja opasnog medicinskog otpada biće postavljena pismena uputstva za osoblje koje sakuplja i razvrstava taj otpad.

Infektivni otpad, kao i citotoksični i citostatički otpad biće sakupljan i prevožen na način koji sprečava direktan kontakt sa osobljem koje rukuje otpadom, pri čemu, u predviđenom skladištu i tokom isporuke neće biti dozvoljeno njegovo prepakivanje, u skladu sa zakonom.

8.2. Tretman otpada

Sakupljeni otpad biće tretiran u postrojenju za tretman opasnog medicinskog otpada, u okviru objekta koji je u procesu izgradnje na predmetnoj parceli.

8.3. Transport otpada

Transport infektivnog otpada koji je razvrstan i obeležen, vršiće se do prostora za skladištenja otpada u Svilajncu, po potrebi, a najmanje jednom dnevno.

Kolica ili kontejneri za transport infektivnog otpada biće obeleženi simbolom za infektivan otpad. Rute transporta biće utvrđene i jasno obeležene, i, u najvećoj meri, biti odvojene od prostora u kome se odvijaju uobičajene zdravstvene aktivnosti.

Kolica ili kontejneri biće dezinfikovani po potrebi, a najmanje jednom dnevno.

Poslovni sistem VISAN poseduje dozvolu za transport medicinskog otpada br. 19-00-00599/2013-05. Sakupljanje i transport opasnog medicinskog otpada, razvrstanog, upakovanog i obeleženog, vršiće se specijalnim vozilima za transport medicinskog otpada od proizvođača medicinskog otpada do postrojenja za tretman medicinskog otpada Poslovnog sistema VISAN, smeštenog u Svilajncu, u skladu sa svim zakonskim propisima.

Vozila za transport opasnog medicinskog otpada redovno će se čistiti i dezinfikovati.

9. Skladištenje medicinskog otpada

Pre transporta, tretmana ili predaje opasnog medicinskog otpada taj otpad se skladišti na mestu predviđenom samo za tu namenu. Mesto za skladištenje medicinskog otpada sastoji se od ograđenog i odvojenog prostora, prostorije ili objekta predviđenog samo za tu namenu, koji je:

- 01) odgovarajuće veličine u odnosu na količinu proizvedenog otpada i učestalost njegovog sakupljanja i odnošenja;
- 02) sa obezbeđenim dovodom i odvodom vode za potrebe čišćenja i održavanja;
- 03) sa jasno i vidljivo označenim natpisom o nameni prostora, zabrani ulaska neovlašćenim licima, kao i upozorenjem o mogućnosti ugrožavanja zdravlja ljudi;
- 04) izgrađen tako da ima nepropusne i otporne podne površine, kao i glatke zidne površine koje se lako čiste i dezinfikuju;
- 05) lako dostupan osoblju zdravstvene službe zaduženom za upravljanje otpadom;
- 06) zaključan, čime se sprečava pristup neovlašćenim licima;
- 07) lako dostupan kolicima ili kontejnerima za sakupljanje otpada unutar zdravstvene službe i vozilima za transport otpada;
- 08) nedostupan životinjama i drugim prenosnicima infektivnih agenasa;
- 09) dobro osvetljen i sa obezbeđenom prirodnom ili veštačkom ventilacijom;
- 10) sa obezbeđenom zaštitom od atmosferskih uticaja;
- 11) dovoljno udaljen od skladišta sveže hrane i mesta za pripremu hrane, puteva pacijenata i posetilaca;
- 12) sa obezbeđenom protivpožarnom zaštitom u skladu sa posebnim propisima.

Mesto za skladištenje infektivnog otpada dezinfikuje se najmanje jednom nedeljno, a po potrebi i češće.

Hemijski otpad različitog sastava skladištiti se odvojeno da bi se izbegle neželjene hemijske reakcije.

Farmaceutski otpad skladišti se u prostoriji ili objektu odvojeno od upotrebljivih farmaceutskih proizvoda, u skladu sa propisanim uslovima.




Citotoksični i citostatički otpad se skladišti u posebnom prostoru, prostoriji ili objektu odvojeno od ostalih vrsta medicinskog otpada.




Neupotrebljivi lekovi iz objekata u kojima se obavlja zdravstvena zaštita skladište se u posebnom prostoru ili prostoriji tih objekata.

Prosuti, kontaminirani lekovi, kao i pakovanja koja sadrže ostatke lekova iz objekata u kojima se obavlja zdravstvena zaštita, pre skladištenja, pakuju se u odgovarajuću ambalažu na mestu nastanka.

Infektivni otpad na mestu nastanka može da se skladišti najduže pet dana, na temperaturi od +2°C do +8°C. Infektivni otpad na mestu nastanka može da se skladišti na temperaturi od +8°C do +15°C najduže 72 časa. Infektivni otpad na mestu nastanka ne može da se skladišti na temperaturi iznad +15°C duže od 48 sati u zimskom periodu i 24 sata u letnjem periodu godine.

10. Obeležavanje i označavanje medicinskog otpada

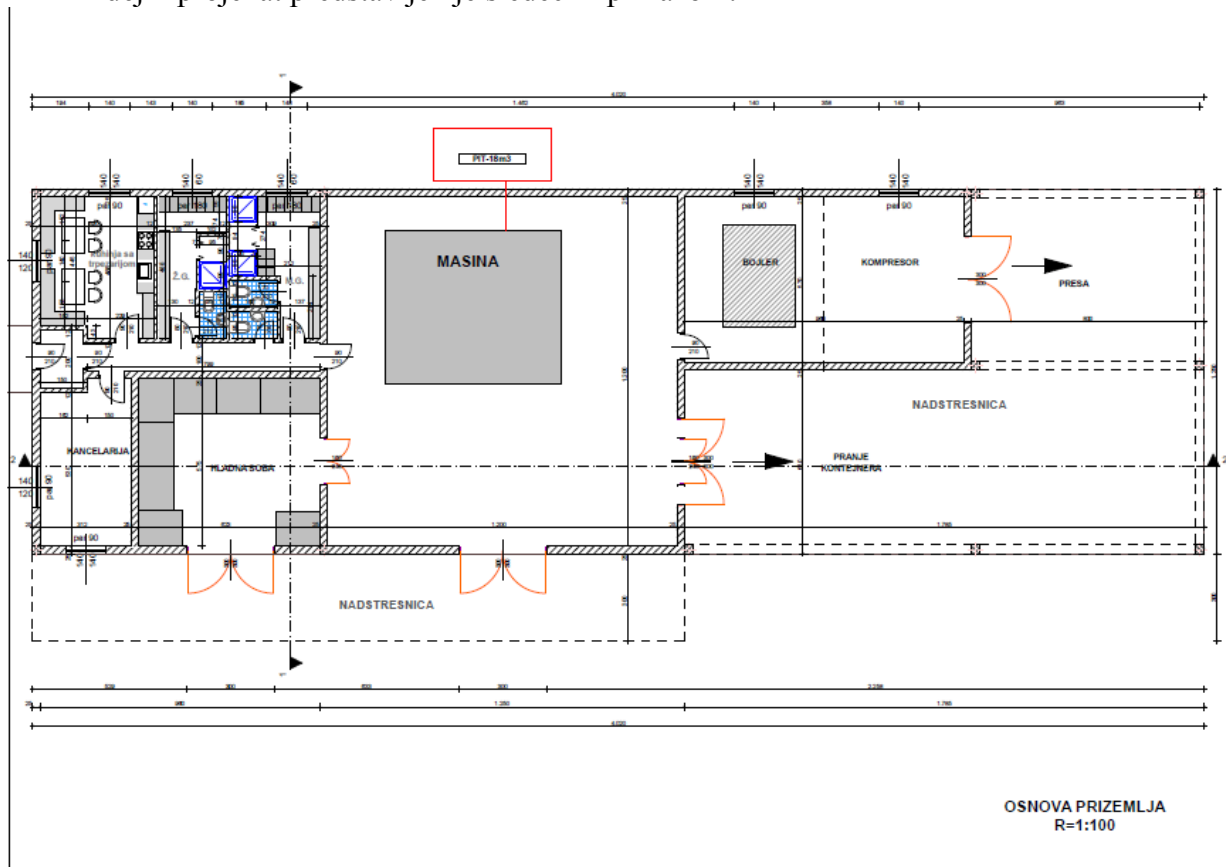
OPASNOST! OŠTRI PREDMETI	
Mesto nastanka otpada (naziv proizvođača oštih predmeta - otpada):	Datum nastanka otpada:
Količina otpada:	
Ime lica koje popunjava nalepnicu:	
Indeksni broj i naziv vrste otpada prema katalogu otpada definisanim posebnim propisom:	
OPASNOST! PATOANATOMSKI OTPAD	
Mesto nastanka otpada (naziv proizvođača patoanatomskog otpada):	Datum nastanka otpada:
Količina otpada:	
Ime lica koje popunjava nalepnicu:	
Indeksni broj i naziv vrste otpada prema katalogu otpada definisanim posebnim propisom:	
OPASNOST! INFEKTIVNI OTPAD	
Mesto nastanka otpada (naziv proizvođača infektivnog otpada):	Datum nastanka otpada:
Količina otpada:	
Ime lica koje popunjava nalepnicu:	
Indeksni broj i naziv vrste otpada prema katalogu otpada definisanim posebnim propisom:	

OPASNOST! OSTALI OPASAN OTPAD	
Mesto nastanka otpada (naziv proizvođača ostalog opasnog otpada):	Datum nastanka otpada:
Količina otpada:	
Ime lica koje popunjava nalepnicu:	
Indeksni broj i naziv vrste otpada prema katalogu otpada definisanim posebnim propisom:	
OPASNOST! CITOTOKSIČNI OTPAD	
Mesto nastanka otpada (naziv proizvođača citotoksičnog otpada):	Datum nastanka otpada:
Količina otpada:	
Ime lica koje popunjava nalepnicu:	
Indeksni broj i naziv vrste otpada prema katalogu otpada definisanim posebnim propisom:	
OPASNOST! FARMACEUTSKI OTPAD	
Mesto nastanka otpada (naziv proizvođača farmaceutskog otpada):	Datum nastanka otpada:
Količina otpada:	
Ime lica koje popunjava nalepnicu:	
Indeksni broj i naziv vrste otpada prema katalogu otpada definisanim posebnim propisom:	

11. Lokacijski uslovi

Uslovi za postavljanje opreme diktirani su dimenzijama objekta, raspoloživim prostorom na terenu, gabaritima opreme kao i njihovom tehnološkom sledu, tj. zahtevima tehnološkog procesa.

Idejni projekat predstavljen je sledećim prikazom:



Slika: Idejni projekat objekta za tretman medicinskog otpada



Slika: Model predstavljen u tri dimenzije

Tehnički projekat podrazumeva i sledeće:

- Opštu organizaciju prostora i objekata sa datom opremom, u skladu sa tehnološkom linijom
- Sistem potrebnog provetravanja sa i bez opreme (prirodna ventilacija, odnosno klimatizacija).
- Projekat fasada sa odgovarajućim izborom bravarije
- Pod zaštićen od klizanja i spoljnih uticaja
- U procesnom delu, hladnjači i zoni pranja kontejnera pod i zidovi se oblažu kiseloootpornim pločicama,
- Ulaz u objekat obezbeđen je sa dve strane
- Ulaz u hladnjaču je primeren gabaritima teretnih vozila
- Prostorije za boravak radnika (garderobe, kupatila, WC, kancelarija) nalaze se u sklopu objekta

Građevinski deo projekta odgovoran je za stabilnost i funkcionisanje objekta prema datoj tehnološkoj procesnoj šemi i objedinjava građevinski i arhitektonski deo projekta u jednu celinu.

Drugi građevinski uslovi definišu se lokacijskom dozvolom i urbanističkim uslovima.

11.1. Hidraulički uslovi

Prostor na koji je postavljena oprema, opremljen je hidrantskom mrežom koja se, osim u slučaju požara, koristi za napajanje opreme, pranje postrojenja i opreme i potrebe komunalne higijene.

Otpadne vode koje nastaju u procesu, prikupljaju se i prečišćavaju u skladu za dobijenim uslovima za projektovanje od nadležnih institucija (uslovi priključenja na gradski vodovod i izvor napajanja hidrantske mreže, kao i uslovi za ispuštanje otpadnih voda u gradsku kanalizaciju).

Potrebe za vodom predmetnog objekta i mogućnosti njihovog obezbeđenja, su sledeće:

POTREBE ZA SANITARNOM VODOM iznose $Q = 1.0$ l/s.

Ova količina vode se obezbeđuje priključenjem na gradski vodovod u vodovodnom šahtu na lokaciji regionalne deponije. Potrebni uslovi priključenja su pritisak od 1.5 bara i protok od 1.0 l/s.

POTREBE ZA PROTIVPOŽARNOM VODOM: $Q = 5.0$ l/s

Analizom kapaciteta vodovodne mreže i upoređenjem sa potrebnom količinom vode za protivpožarnu zaštitu, zaključeno je da se potrebna količina vode može dobiti iz priključka na gradsku vodovodnu mrežu. Povezivanje na mrežu se vrši cevovodom $\Phi 100$ u razdelnom šahtu. Ova količina obezbeđuje kontinuirano gašenje požara vodom sa potrebnim pritiskom.

POTREBE ZA TEHNOLOŠKOM VODOM iznose $Q_{max} = 0.5$ l/s.

Ova količina vode se obezbeđuje priključenjem na gradski vodovod u vodovodnom šahtu. Potrebni uslovi priključenja su pritisak od 1.5 bara i protok od 0.5 l/s.

11.2. Otpadne vode

Otpadne vode se odводе u kanalizacioni kolektor koji prolazi neposredno pored parcele na kojoj se objekat nalazi.

Atmosferske vode se sakupljaju sa krova i saobraćajne površine objekta i ispuštaju u gradsku kanalizaciju. Otpadne vode od pranja kontejnera i održavanja higijene objekta se sakupljaju sistemom slivnika i odводе u objekat za hemijski tretman. Prečišćene otpadne vode se ispuštaju u gradsku kanalizaciju.

11.3. Sistem protivpožarne zaštite

Količina vode potrebna za gašenje jednog požara u industrijskim i drugim objektima, određuje se na osnovu stepena otpornosti objekta prema požaru i kategorije tehnološkog procesa prema ugroženosti od požara, a na osnovu Pravilnika o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara.

Stepen otpornosti objekta prema požaru utvrđen je standardom JUS U.J1.240.

Za nisko požarno opterećenje u koje spada ovaj objekat, potreban stepen otpornosti konstrukcionih elemenata objekta prema požaru, a prema pomenutom standardu, to je stepen II.

Kako je površina na kojoj se nalazi objekat manja od 150 ha, računa se sa jednim jednovremenim požarom koji se može gasiti sa dve strane.

11.4. Požarni put

Požarni put predstavlja sastavni deo asfaltiranog platoa, koji se pruža između objekta i ograde. Kao obodni požarni put koristiće se saobraćajnice koje će biti projektovane prema Lokacijskoj dozvoli. Minimalna širina unutrašnjeg požarnog puta je 6 m.

Nadzor i monitoring požara

Nadzor i monitoring požara vrše svi zaposleni na svom radnom mestu, a posebno zaduženje za proglašavanje prvog nivoa reagovanja i pokretanja sistema javljanja i obaveštavanja, prema propisima o protivpožarnoj zaštiti, ima portir (preko dana) i čuvar (tokom noći).

11.5. Bezbednosti i zdravlje na radu

Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu propisuju se preventivne mere za bezbedan i zdrav rad u objektima koji se koriste kao radni i pomoćni prostor.

Sastavni deo zakona, odnosno Uredbe kao podzakonskog akta su Prilozi 1-5 kojima se zakonske obaveze dopunjuju i bolje objašnjavaju.

Sve mere su predviđene i definisane Planom preventivnih mera koji izrađuje Koordinator za bezbednost i zdravlje na radu koje se odnose na sam rad i tehnološki postupak rada.

LITERATURA

1. Pravilnik o upravljanju medicinskim otpadom (Službeni glasnik RS, br.78/2010)
2. Tehnička podrška za tretman medicinskog otpada u Srbiji, COWI - EuroHealth Group
3. Izveštaj o praćenju procesa upravljanja infektivnim medicinskim otpadom u mreži državnih zdravstvenih ustanova u Republici Srbiji tokom 2013. godine, Institutu za javno zdravlje "Dr Milan Jovanović Batut"
4. Preporuke za upravljanje medicinskim otpadom, COWI – EuroHealth Group



**ŽELIMO DA OSTAVIMO SVET
ONIMA KOJI DOLAZE POSLE NAS,
U ISTOM ILI BOLJEM STANJU,
U ODNOSU NA ONAJ
KOJI SMO NASLEDILI OD NAŠIH
PREDAKA**