

Pravilno rukovanje medicinskim otpadom u laboratorijama

Bezbednost na radu u laboratoriji podrazumeva aktivno učešće zaposlenih i preuzimanje inicijative u cilju unapređenja bezbednosti. Koncept bezbednosti na radu u laboratoriji zasnovan je na postupcima kojima se obezbeđuje bezbednost od hemijskih, mikrobioloških i fizičkih opasnosti po zaposlene, posetioce, opšte stanovništvo i životnu sredinu.

Bezbednost u laboratoriji podrazumeva bezbednost u svim fazama ciklusa rada u laboratoriji:

- **pre-analitičkoj** fazi (uzimanje ili prijem uzoraka),
- **analitičkoj** fazi (pravilno i bezbedno rukovanje biološkim materijalom) i
- **post-analitičkoj** fazi (izdavanje rezultata), kao i bezbedno odlaganje uzoraka i otpada nakon završenog rada.



U medicinskim laboratorijama se obavljaju analize različitih uzoraka krvi, drugih telesnih tečnosti, tkiva, urina i drugih izlučevina. Većina medicinskih laboratorija trebalo bi da smatra potencijalno infektivnim uzorke koje analizira, dok jedan broj laboratorija ima i potvrdu da radi sa infektivnim materijalom u kojem je već utvrđeno prisustvo patogenih agenasa. U oba slučaja, postoji mogućnost da zaposleni u laboratoriji i pacijenti budu

izloženi patogenima, pa se u skladu sa ovom činjenicom preporučuje preduzimanje mera za smanjenje rizika.

Oprema i reagensi koji se koriste za izvođenje potrebnih analiza na uzorima takođe često nose sopstvene opasnosti, a sam rad u laboratoriji može biti naporan i može da dovede do stresa kod zaposlenih, do nesrećnih slučajeva i povreda.

Osnovni principi bezbednog rada u medicinskim laboratorijama obavezno se primenjuju kako bi se izbegli nesrećni slučajevi u radu. Obavezno je da sva lica koja ulaze u laboratoriju vladaju znanjem o rizicima i potencijalnim opasnostima, kao i da budu obučeni i stručno osposobljeni za obavljanje radnih zadataka. Zaposleni u medicinskim laboratorijama treba da budu zaštićeni od rizika po zdravlje, kao i onih rizika koji ugrožavaju njihovu bezbednost.

Rukovanje medicinskim otpadom u laboratorijama je od posebnog značaja za prevenciju intrahospitalnih infekcija. Pod rizikom za nastanak ovog tipa infekcija nastalih u zdravstvenim ustanovama su, pre svih, laboratorijski tehničari i drugi zaposleni u laboratorijama, ali i ostali zdravstveni radnici, kao i drugi zaposleni u ovim ustanovama, pacijenti i opšta populacija.



Medicinski otpad je sav otpad nastao u zdravstvenim ustanovama pri pružanju zdravstvenih usluga, vršenju naučnih istraživanja i eksperimenata u oblasti medicine, bez obzira na njegov sastav i poreklo.

Izvori medicinskog otpada su:

- Bolnice, uključujući specijalizovane bolnice i kliničke centre,
- Domovi zdravlja,
- Centri za hemodijalizu, uključujući i kućnu hemodijalizu,
- Medicinski istraživački instituti,
- Usluge doniranja krvi i banke krvi,
- Biohemijske, mikrobiološke i imunološke laboratorije,

- Laboratorije za medicinsku genetiku, laboratorije za humanu reprodukciju
- Instituti za patologiju
- Institucije za medicinsku prevenciju i rehabilitaciju,
- Starački domovi,
- Apoteke, zubne klinike i laboratorije za zubnu tehniku,
- Privatne zdravstvene ustanove
- Centri za akupunkturu
- Mrtvačnice

Prema WHO to je otpad koji se delimično ili potpuno sastoji od:

- Ljudskih organa i tkiva
- Krvi i drugih telesnih tečnosti
- Sekreta i ekskreta
- Lekova i drugih farmaceutskih preparata
- Upotrebljenih briseva, zavoja, gaza i sl.
- Upotrebljenih igala, skalpela, lanceta i drugih oštih instrumenata.
- Bilo kojeg drugog otpada koji potiče od medicinske, stomatološke, farmaceutske ili slične prakse, istraživanja, tretmana, zaštite i uzimanja krvi za transfuzije, a može inficirati osobu koja sa njim dođe u kontakt.

Količine medicinskog otpada

Jedinica koja se obično koristi za medicinski otpad je količina dnevno proizvedenog otpada po krevetu i izražava se u kilogramima po krevetu, na danu (kg/k*d). Ukupan proizvedeni otpad u zdravstvenim objektima izračunava se kao: $OMO + KO = MO$.

U izračunavanju dugoročnih potreba upravljanja medicinskim otpadom, mora se uzeti u obzir da se otpad sve više generiše, kako država razvija snažniju ekonomiju.

Količina otpada koji proizvode zdravstvene institucije ne zavisi samo od veličine, vrste i količine usluga koje one nude, već i od obrazovanja zdravstvenog osoblja, standarda usluga, infrastrukture zdravstvenog objekta, uspostavljenog sistema menadžmenta otpadom, ekonomije

i lokalnih tradicija. Uspostavljanjem sistema obnavljanja, za materijale koji se mogu ponovo upotrebiti i reciklirati, znatno bi se smanjila količina otpada koju treba odbaciti.

Vrste medicinskog otpada

Prema agregatnom stanju:

- Čvrsti
- Tečni
- Gasoviti

Prema osnovnim karakteristikama:

- Opasan
- Neopasan

Opasan medicinski otpad

Opasan medicinski otpad je svaki otpad koji sadrži elemente ili jedinjenja koja imaju neko od sledećih svojstava:

<i>Infektivnost</i>	<i>Mutagenost</i>
<i>Radioaktivnost</i>	<i>Teratogenost</i>
<i>Esplozivnost</i>	<i>Ekotoksičnost</i>
<i>Reaktivnost</i>	<i>Svojstvo oksidiranja</i>
<i>Zapaljivost</i>	<i>Svojstvo nagrizanja</i>
<i>Nadražljivost</i>	<i>Svojstvo otpuštanja</i>
<i>Štetnost</i>	<i>otrovnih gasova</i>
<i>Toksičnost</i>	<i>hemijskom ili biološkom</i>
<i>Kancerogenost</i>	<i>reakcijom</i>

Zavisno od vrste opasnog svojstva opasni medicinski otpad se deli na:

<i>Infektivni</i>
<i>Oštri predmeti</i>
<i>Farmaceutski</i>
<i>Patološki</i>
<i>Genotoksični</i>

<i>Radioaktivni</i>
<i>Posude pod pritiskom</i>
<i>Hemijski</i>
<i>Otpad sa visokim</i>
<i>sadržajem teških metala</i>

Rizici od medicinskog otpada

- Sve osobe koje mogu doći u kontakt sa medicinskim otpadom izložene su potencijalnom riziku po zdravlje, i to:
- Medicinsko osoblje: lekari, medicinske sestre, laboranti i ostali medicinski i nemedicinski radnici u zdravstvenim ustanovama
- Pacijenti u i van zdravstvenih ustanova i njihovi posetioci
- Zaposleni u javno komunalnim preduzećima koji rukuju i prevoze otpad
- Zaposleni na deponijama, uključujući one koji pretražuju otpad
- Stanovništvo, a posebno deca ukoliko se igraju sa predmetima koji se mogu naći u otpadu van zdravstvenih ustanova

Profesionalni i javnozdravstveni rizici

U postupku rukovanja medicinskim otpadom medicinski i nemedicinski radnici izloženi su riziku, prvenstveno od povređivanja, ukoliko upotrebljeni oštri predmeti nisu bezbedno upakovani.

Oni mogu biti izloženi riziku na direktan i indirektan način, različitim putevima kontaminacije:

- Inhalacijom
- Penetracijom kroz kožu
- Ingestijom

Rizik od infektivnog otpada

Oko **80%** medicinskog otpada je **infektivni otpad** !

- Kulture i pribor iz mikrobioloških laboratorija
- Oprema ,material i pribor koji je bio u kontaktu sa krvlju i ostalim izlučevinama infektivnih bolesnika
- Otpad od dijalize, infuzije, transfuzije
- Otpad iz obdukcije, te iz svih ostalih zahvata na pacijentima

Opšti principi upravljanja medicinskim otpadom

Većina laboratorija u Srbiji deo je većih zdravstvenih ustanova, te je upravljanje medicinskim otpadom organizovano na nivou cele ustanove, uključujući i laboratoriju.

Otpad iz zdravstvenih ustanova treba da bude razvrstan, na mestu nastanka, na opasan i neopasan tok otpada. U te svrhe, na svim mestima gde nastaje otpad potrebno je obezbediti različite vrste ambalaže za sakupljanje otpada.



U zavisnosti od vrste zdravstvenih usluga koje se pružaju, potrebno je obezbediti neke, ili sve, od vrsta ambalaže koje slede:

- **Crnu kantu** postavljenu **crnom najlon kesom** za otpad koji je sličan otpadu iz domaćinstava (komunalnom otpadu).
- **Žutu kantu** postavljenu **žutom kesom**, pogodnom za tretman u autoklavu, za infektivni otpad i potencijalno infektivni otpad, ali ne za otpad od oštih predmeta.
- **Žuti kontejner** za infektivni otpad od oštih predmeta. Budući da se većina oštih predmeta smatra infektivnim ili potencijalno infektivnim, u praksi će se u ove kontejnere odlagati i neinfektivni otpad od oštih predmeta, kao što su neupotrebljene igle koje više nisu sterilne.
- **Crvenu kantu** sa **crvenom kesom** ili crveni čvrsti kontejner za farmaceutski otpad.
- **Ljubičasti kontejner** za citotoksični otpad i ljubičasti kontejner za oštre predmete kontaminirane citostaticima.
- **Crvene kese** ili crvene kontejnere za različiti hemijski otpad.

- Otpad zagađen krvlju i telesnim tečnostima - u **duple kese sive boje** ili kontejnere žute boje.
- **Smeđe kese** za patoanatomski otpad.
- **Tečni otpad** se pakuje u nepropusnu ambalažu koja onemogućava izlivanje sadržaja i koja treba da bude čvrsto zatvorena ili zapečaćena.



Sve kese i kontejneri moraju da budu odgovarajući za datu namenu, što znači da treba da budu u stanju da zadrže sadržaj čak i ako se prevrnu, ispuste ili se njima grubo rukuje. Kese i kontejneri treba da budu otporni na dejstvo materijala koji se u njih odlaže i da omogućavaju odgovarajući tretman navedenog materijala. Kada se napune do 2/3 svog kapaciteta, kese i kontejneri se zatvaraju čvrsto i trajno. Jednom zatvorene kese ne smeju se ponovo otvarati.

Kese i (primarni) kontejneri ostaju zatvoreni u toku celog procesa upravljanja otpadom, od sakupljanja do konačnog odlaganja.

Kese i kontejneri treba da budu obeleženi u skladu sa odredbama Pravilnika o upravljanju medicinskim otpadom (Sl. glasnik RS 78/2010) (simbol za otpad, tj. međunarodni simbol za biološku opasnost, datum nastanka otpada ili zatvaranja kese/kontejnera, šifra otpada iz kataloga otpada Republike Srbije, količina otpada i ime lica koje popunjava nalepnicu).

Nakon razdvajanja otpada i zatvaranja, kese ili kontejneri sa otpadom

se odlažu u privremeno skladište blizu mesta nastanka, odakle se, najmanje jednom dnevno, prenose u centralno skladište u zdravstvenoj ustanovi ili na drugo mesto tretmana otpada. Otpad se prenosi u za to namenski određenim kolicima ili kantama sa točkovima, koje su odgovarajuće za ovu namenu, lako se čiste i dezinfikuju.

Otpad se čuva u centralnom skladištu dok ga ne preuzme lice zaduženo za sakupljanje otpada. Razdvojeni tokovi otpada čuvaju se odvojeno kako u toku privremenog čuvanja, tako i u toku transporta kroz ustanovu, i u centralnom skladištu izvan ustanove.



Radioaktivni otpad nije regulisan propisima za upravljanje medicinskim otpadom. Postoje posebni propisi za regulisanje i upravljanje radioaktivnim otpadom.

Radioaktivni otpad je materijal koji nije namenjen za ponovnu upotrebu i koji sadrži radioaktivne izotope iznad određene granice koncentracije. Radioaktivni otpad se skladišti u posebnim, izolovanim prostorijama, gde se bezbedno čuva dok se ne preda licu ovlašćenom za skladištenje, tretman i odlaganje.



Uputstvo o postupanju sa medicinskim otpadom mora biti istaknuto:

- **u svakoj prostoriji u kojoj se stvara više vrsta otpada (intervencije, laboratorija, stomatološke, ginekološke i sl. specijalističke ordinacije)**
- **u pomoćnim prostorijama (trokaderima)**

Ključni aspekti tokom kretanja medicinskog otpada kroz zdravstvenu ustanovu:

Kategorizacija - olakšano bezbedno rukovanje, sprečava se širenje infekcije, smanjuju se troškovi jer se ne vrši tretman neinfektivnog otpada (npr. odvajanje oštih 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 obeleženi strateški locirano, a ne u čekaonici, hodnicima ili između spratova

Rizici i posledice NEBEZBEDNOG RUKOVANJA opasnim infektivnim OTPADOM:

Danas se u literaturi pominje najmanje 30 mikroorganizama ili bolesti koji su posledica nebezbednog upravljanja opasnim infektivnim otpadom.

Ovaj put prenosa je opisan kod infekcija kao što su :

- Diphtheria,
- Ebola
- Gonorrhoea,
- Hepatitis B,
- Hepatitis C,
- Infekcija izazvana Humanim Imunodeficientnim Virusom (HIV),
- Herpes, Leptospirosis, Malaria
- Mycobacterium tuberculosis

- Groznica Rocky Mountain
- Pegavi tifus,
- Syphilis,
- Toxoplasmosis,
- Nekrotizujući fasciitis uzrokovan streptokokom grupe A...

Svaka zaposlena osoba koja rukuje sa opasnim inf. otpadom, mora biti dobro obučena da pravilno rukuje sa njim kako bi se smanjila mogućnost zagađenja životne sredine i sprečile moguće povrede i prenos infekcije na osobe izložene otpadu.

Mere lične zaštite:

- Obavezna je primena zaštitne opreme pri radu sa otpadom;
- Zaštitna oprema: rukavice, radna odeća, po potrebi: maske, gumene kecelje, čizme.
- Osoblje: svi koji su u kontaktu sa infektivnim otpadom, spremačice, vozači, operateri na tretmanu infektivnog otpada;
- Lična higijena! Očuvati integritet kože: često pranje ruku, zaštitne kreme, pokrivanje svake vrste oštećenja kože pre rada.

Upravljanje otpadom iz medicinskih laboratorija

Upravljanje otpadom u laboratorijama nadgradnja je na upravljanje MO celokupne ustanove. Naime, rad u laboratorijama se razlikuje od drugih aktivnosti unutar zdravstvenih ustanova, te se stoga i tok otpada donekle razlikuje.

Dok se u odeljenjima u kojima se pružaju zdravstvene usluge stvara otpad koji je kontaminiran infektivnim supstancama, kao što su telesne tečnosti, izlučevine, sekreti ili ekskreti, u laboratorijama se, u nekim procedurama, stvara visoko koncentrovani infektivni materijal (npr. kulture). Nakon upo-

trebe, ovakav koncentrovani infektivni materijal treba dekontaminirati što je moguće bliže mestu nastanka.

Laboratorije sa NBB 2 ili višim treba da imaju akutoklav unutar prostorija laboratorije, i sav otpad, kao što su bakterijske kulture, kulture tkiva i uzorci u kojima je moguće rasejavanje virusa treba autoklavirati pre nego što napuste prostorije laboratorije.



Uzorci krvi, tupferi, infektivna tkiva i sl. (osim ukoliko sadrže biološke agense iz rizične grupe 3), za koje je malo verovatno da je došlo do načajnog umnožavanja mikroorganizama, mogu da se uklone iz laboratorije kao infektivni otpad i ne moraju obavezno da se dekontaminiraju unutar laboratorije.

Procedure za odlaganje kontaminiranih materijala i otpada

Unutar laboratorije ili zdravstvene ustanove u kojoj postoji medicinska laboratorija trebalo bi usvojiti sistem za identifikaciju i odvajanje infektivnih materijala i njihove ambalaže. Neophodno je poštovati i primenjivati naci-onalne i međunarodne propise u ovoj oblasti rada.

Kategorije otpada bi trebalo da obuhvataju:

- Nekontaminirani (neinfektivni) otpad koji se može ponovo koristiti ili reciklirati, ili odlagati kao opšti, „komunalni“ otpad;
- Kontaminirane materijale za dekontaminaciju autoklaviranjem, a potom za pranje i ponovnu upotrebu ili reciklažu;

- Kontaminirane (infektivne) oštre predmete – igle, skalpele, noževe i slomljeno staklo; njih bi uvek trebalo tretirati kao infektivni otpad i sakupljati u kontejnere otporne na probijanje sa poklopcem koji omogućava privremeno i trajno zatvaranje;
- Kontaminirane materijale koji nemaju oštre ivice za autoklaviranje, a potom odlaganje.

Kontejneri za odlaganje otpada, kadice i posude, poželjno je da budu nesalomivi (npr. plastične), treba da budu postavljeni na svakom radnom mestu u laboratoriji. Ukoliko se rad odvija unutar digestora ili biološko-bezbednosne komore, kontejneri za otpad se postavljaju što je moguće bliže zadnjoj strani digestora ili komore, a da pritom ne blokiraju rešetke za ventilaciju.

Kontejneri za otpad u laboratorijama će možda morati da budu manji od kontejnera u drugim odeljenjima, kako bi se omogućila efikasna, optimalna upotreba a da se istovremeno obezbeđuje redovna zamena kontejnera (najmanje jednom dnevno).

Posude pod pritiskom ne smeju se izlagati povišenoj temperaturi, niti odlagati bez deaktivacije.

Oštri predmeti

Nakon upotrebe ne bi trebalo vraćati poklopac na iglu, seći iglu ili je rukom skidati sa šprica za jednokratnu upotrebu. Igla se skida sa šprica pomoću namenskog zareza na vrhu kontejnera za oštre predmete, tako da igla sama upada u kontejner koji se autoklavira, a špric bez igle se odlaže u žutu kesu kao infektivni otpad.

Kontejneri za odlaganje oštih predmeta moraju da budu otporni na probijanje i ne smeju se puniti do vrha. Kada su puni do tri četvrtine svoje zapremine, trebalo bi ih



odložiti u kontejnere ili kese za infektivni otpad.



Kontejneri za oštre predmete treba da budu označeni kao što je prikazano na slici. Na kontejnerima treba da se nalaze detaljni podaci o sadržaju i mestu generisanja otpada.

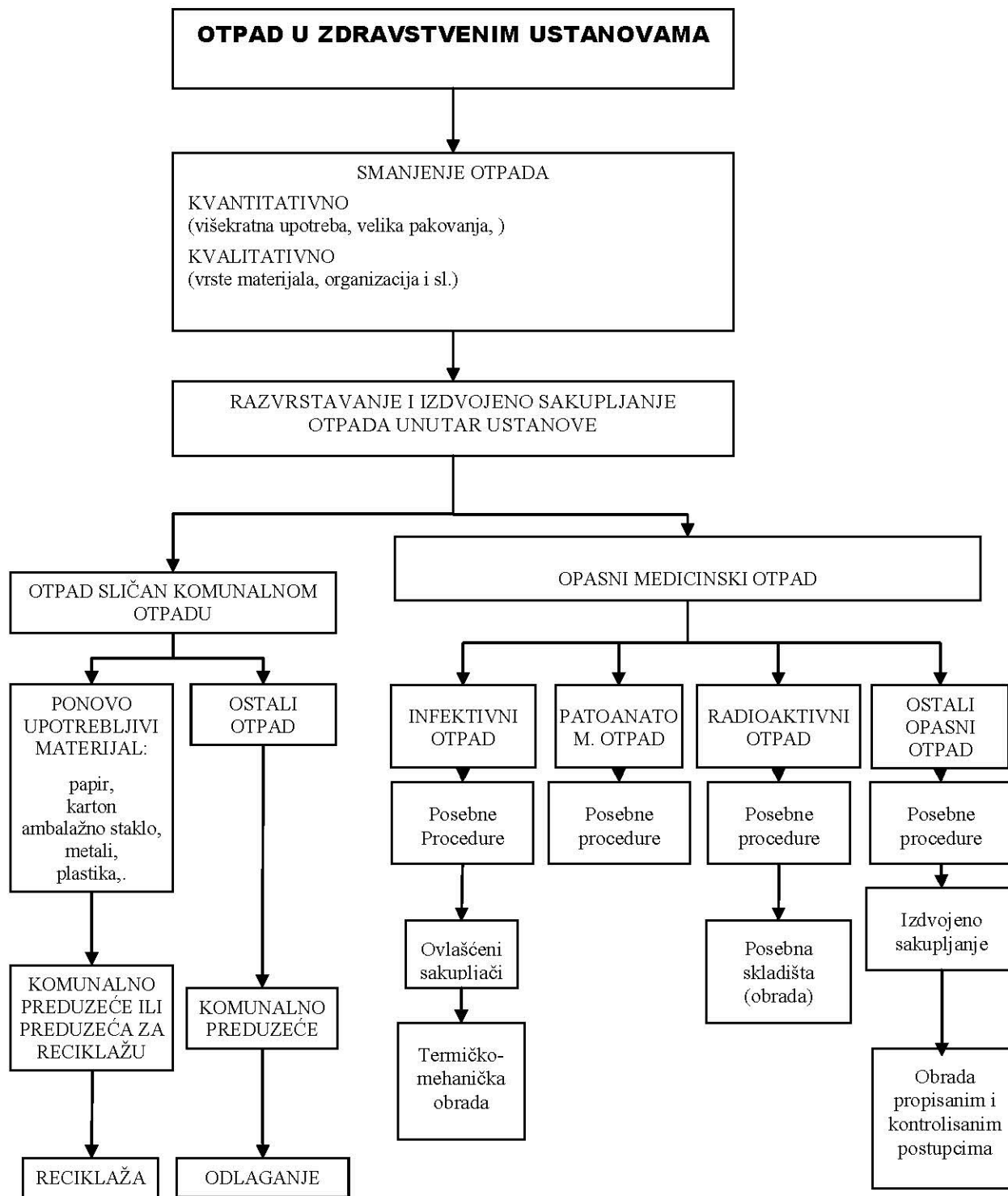


Način čuvanja skladištenog infektivnog i patoanatomskog otpada do tretmana

- 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.
- Patoanatomski otpad skladišti se u rashladnim komorama na standardnim temperaturama zamrzavanja.

- Prostor za skladištenje infektivnog i patoanatomskog otpada zaključava se, vidno obeležava i koristi se samo za tu namenu.

OTPAD U ZDRAVSTVENIM USTANOVAMA



Kontaminirani (potencijalno infektivni) materijali za odlaganje



Osim oštrih predmeta, sa kojima se postupa kao što je prethodno opisano, sve kontaminirane (potencijalno infektivne) materijale treba pre odlaganja, autoklavirati u ambalaži otpornoj na curenje, npr. u plastičnim kesama obeleženim odgovarajućom bojom.

Ukoliko je moguće, autoklavirani otpad bi trebalo usitniti pre odlaganja na deponiju, tako da postane neprepoznatljiv.




Kontejneri za prenos biološkog materijala sa terena, kolica i kante sa točkovima za višekratnu upotrebu, treba da budu otporni na curenje i da imaju poklopce koji dobro prijanjaju. Trebalo bi da budu dezinfikovani i očišćeni pre nego što se vrate u laboratoriju za dalju upotrebu.



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:	

ОПАСНОСТ! ФАРМАЦЕУТСКИ ОТПАД

Mesto nastanka otpada (naziv proizvođača farmaceutske otpada):	Datum nastanka otpada:
Količina otpada:	 
Ime lica koje popunjava nalepnicu:	
Indeksni broj i naziv vrste otpada prema katalogu otpada definisanim posebnim propisom:	