

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ

УТИЦАЈ МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА НА
ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

ДИПЛОМСКИ РАД

Ментор:

Доц. др Иван Ракоњац

Кандидат:

Марија Степановић 97/16

Београд, 2021.

САДРЖАЈ

САЖЕТАК	3
УВОД.....	4
1. МЕДИЦИНСКИ ОТПАД.....	6
1.1. Дефинисање медицинског отпада.....	6
1.2. Категорије медицинског отпада.....	7
2. УПРАВЉАЊЕ МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ.....	9
2.1. План управљања медицинским отпадом.....	9
2.2. Радни план постројења за третман инфективног медицинског отпада.....	13
2.3. Програм обуке запослених за управљање медицинским отпадом	15
2.4. Могућности за минимизацију, поновно искоришћење медицинског отпада и рециклажу.....	15
3. МЕРЕ СУЗБИЈАЊА И ПРЕВЕНЦИЈЕ	16
3.1. Мере за безбедан рад постројења за третман инфективног отпада.....	16
3.2. Мере заштите животне средине у току редовног рада постројења	17
3.3. Мере заштите од пожара и експлозија	18
4. ЗАШТИТА И БЕЗБЕДНОСТ НА РАДУ	20
5. УТИЦАЈ МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	23
5.1. Загађење ваздуха.....	23
5.2. Загађење воде.....	24
5.3. Загађење земљишта	26
5.4. Бука	27
ЗАКЉУЧАК.....	28
ЛИТЕРАТУРА.....	29

САЖЕТАК

Многе развијене земље имају законе о медицинском отпаду, међутим генерално постоји мало упутстава о томе који објекти се могу дефинисати као заразни. Овај недостатак јасноће учинио је сортирање медицинског отпада неефикасним, повећавајући тако количину отпада третираног за патогене, што се обично врши спаљивањем. Овај рад наглашава да непотребна класификација отпада као инфективног, резултира већим трошковима одлагања и повећањем нежељених утицаја на животну средину. Боље образовање здравствених радника и стандардизовано сортирање токова медицинског отпада кључни су начини за ефикасно управљање отпадом у здравственим установама, те да су потребна даља истраживања с обзиром на тренд повећане производње медицинског отпада са повећањем глобалног загађења.

Кључне речи: отпад, заштита животне средине, рециклажа, еколошка свест

УВОД

Медицински отпад ствара се у здравственим установама у неравномерним количинама, у зависности од типа установе, броја кревета и врсте обољења, у просеку 2 кг по болесничкој постељи. До пре четири године, у Србији није постојао наменски третман ове врсте отпада, нити се отпад разврставао по категоријама, што је представљало значајан ризик по хигијену и здравље, пре свега здравствених радника, пратећег особља, пацијената и посетилаца. Отпад се одлагао на депоније комуналног отпада што је могло да изазове ширење болести путем загађења ваздуха, воде и земљишта, оболевањем запослених и других посетилаца депоније који нису свесни ризика, преко птица и животиња.

Увођење јединственог система управљања медицинским отпадом и израда индивидуалних планова за управљање медицинским отпадом треба да осигура здравствено безбедно и еколошки прихватљиво управљање медицинским отпадом.

Прво поглавље овог рада се бави дефинисањем и одређивањем појма медицинског отпада, а затим и његовом класификацијом. Будући да постоји више врста медицинског отпада које се међусобно разликују по својим карактеристикама, неопходно је извршити адекватну поделу по сродним категоријама.

У другом поглављу биће речи о управљању медицинским отпадом. Да би се избегле штетне последице које овај отпад може да изазове, потребно је да се са њим поступа пажљиво, стога се мора поштовати план управљања медицинским отпадом. Како је за управљање медицинским отпадом потребно одређено знање везано за опасан отпад и медицинску тематику, овај део рада ће посветити пажњу обуци радника на пословима управљања медицинског отпада. Такође, поглавље ће се посветити и могућности за минимизацију, поновно искоришћење и рециклажу медицинског отпада.

Треће поглавље ће посебну пажњу посветити мерама сузбијања и превенције приликом управљања медицинским отпадом. Те мере могу да се односе на безбедан рад постројења за третман инфективног отпада, затим на заштиту животне средине приликом редовног рада постројења, као и на заштиту у случају пожара и експлозија.

Четврто поглавље ће се бавити заштитом и безбедношћу на раду приликом обављања послова везаних за медицински отпад, будући да су радници који долазе у контакт са овим отпадом у опасности уколико дође до нестручног руковања.

Пето поглавље је уједно и најзначајније за овај рад, јер се бави утицајем медицинског отпада на животну средину. Могућност загађења животне средине приликом манипулације и спаљивања медицинског отпада је велика, тако да би овој теми требало посветити посебну пажњу. Поглавље се посебно осврће на најважније чиниоце животне средине, као што су ваздух, вода, земљиште, а биће речи и о настанку буке приликом прераде медицинског отпада.

Пораст животног стандарда, повећање броја становника, развој технологије, привреде и индустрије доводе до повећаног стварања отпада, у који спада и медицински отпад. Због тог пораста количине медицинског отпада на годишњем нивоу, проблематици утицаја тог отпада на животну средину треба посветити посебну пажњу.

1. МЕДИЦИНСКИ ОТПАД

Медицински отпад је врста отпада која настаје током пружања медицинских услуга. Постоји више дефиниција медицинског отпада, а које се сматрају прихватљивим приликом категоризације и разврставања медицинског отпада који настаје у здравственим установама. Тако се под медицинским отпадом подразумева сав отпад који настаје у медицинским установама, медицинским истраживачким центрима или лабораторијама, и који представља ризик за здравље и околину (Миленковић, 2018).

Медицински отпад настаје приликом постављања дијагноза, лечења или пружања медицинске неге, као и приликом истраживања која се спроводе у здравственим установама научне, терапијске, дијагностичке или сличне медицинске делатности. Поменути отпад подразумева сав отпад који настаје приликом пружања здравствених услуга, како у здравственим установама, тако и ван њих (кућна нега), у домовима за смештај старих лица или у установама у којима се пружа медицинска нега у било ком облику (Рукавина, 2018).

1.1. Дефинисање медицинског отпада

Медицински отпад је хетерогена мешавина комуналног отпада, патоанатомског, фармацеутског и лабораторијског отпада, дезинфицијенаса и амбалаже, као и радиоактивног и опасног хемијског отпада. То је отпад који се потпуно или делимично састоји од људских или животињских ткива, крви и других телесних течности, екскрета и секрета, лекова и других фармацеутских препарата, брисева, тупфера, газа, завоја, игала, скалпела, ланцета и других оштрих инструмената. Медицински отпад је било који други отпад који потиче од медицинске, стоматолошке, ветеринарске (отпад настао приликом пружања ветеринарских прегледа или третмана), фармацеутске или сличне праксе, истраживања, третмана, заштите или узимања крви из трансфузије, а може инфицирати особу која са њим дође у контакт.

Три су основна критеријума на основу којих се дефинише отпад:

1. *порекло отпада* - дефинисање индустријске гране или сектора из ког потиче отпад (у овом случају то је здравствени сектор);
2. *процес током којег настаје отпад* - медицински отпад је онај који настаје при пружању здравствених услуга;

3. *тип отпада* - неинфективни отпад чије сакупљање и одлагање не подлеже посебним захтевима за спречавање инфекција или инфективни отпад (Миленковић, 2018).

1.2. Категорије медицинског отпада

У основи постоје два основна типа отпада:

1. *Неопасни отпад* (отпад који нема карактеристике опасног отпада и сличан је отпаду који се ствара у домаћинствима) и
2. *Опасан отпад* (отпад који по свом пореклу, саставу или концентрацији опасних материја може проузроковати опасност по животну средину и здравље људи и има најмање једну од опасних карактеристика утврђених посебним прописима, укључујући и амбалажу у којој је опасан отпад био или јесте упакован) (Угринов & Стојанов, 2011).

Ови типови отпада се затим даље деле на подврсте, при чему се користе одреднице из Европског каталога отпада који је прихваћен као најприкладнији систем класификације отпада за коришћење у Републици Србији. Европска комисија је још 1994. године дефинисала свеобухватан Европски каталог отпада како би увела заједничку терминологију широм земаља Европске уније и побољшала управљање отпадом (Директива Савета бр. 2000/532/ЕС). Овај документ представља списак отпада и у складу је са Европском директивом о отпаду, бр 75/442/ЕЕС. Документ није коначан и привремено се допуњава и мења (Антонић, 2010).

У опасан медицински отпад спадају:

- Инфективни отпад,
- Патолошки отпад,
- Радиоактивни отпад,
- Фармацеутски отпад,
- Оштри предмети,
- Судови под притиском,
- Хемијски отпад, и
- Отпад који садржи тешке метале.

Инфективни отпад је онај отпад који, због свог типа, концентрације или броја, садржи патогене биолошке агенсе који могу изазвати болести код људи који су им изложени. У то

спадају: културе и раствори инфективних агенаса насталих у лабораторији; отпад који је резултат хируршких интервенција и аутопсија на пацијентима са инфективним болестима (ткива, материјали или опрема која је била у контакту са крвљу или другим телесним течностима); отпад који је био у контакту са зараженим пацијентима подвргнутим хемодијализи (опрема за дијализу и др.); отпад од заражених пацијената из карантина (екскрети, контаминирана одећа и сл.); отпад од заражених експерименталних животиња, као и било који други материјали и инструменти који долазе у контакт са зараженим особама или животињама.

У *патолошки отпад* спадају: делови људског тела, ампутанти, ткива и органи који су одстрањени током хируршких захвата, ткива узета у дијагностичке сврхе, плаценте и фетуси, експерименталне животиње и њихови делови, крв и друге телесне течности.

У опасан медицински отпад спадају и *оштри предмети*, као што су игле, ланцете, скалпели и други оштри инструменти и предмети који могу изазвати убод или посекотине.

Фармацеутски отпад укључује фармацеутске производе, лекове, вакцине, серуме са истеклим роком трајања, неупотребљене или контаминирани лекове, као и опрему која се користи при руковању (боце, кутије, рукавице, маске, епрувете и сл.).

У *хемијски отпад* спадају хемикалије које се употребљавају при медицинским, дијагностичким или експерименталним поступцима, чишћењу и дезинфекцији. Хемијски отпад се дели на опасан хемијски отпад- токсични, корозивни, лако запаљиви, реактивни и генитоксични материјали и на инертни хемијски отпад.

У опасан медицински отпад спадају и *посуде под притиском*, тј. гасни цилиндри (анестетички гасови, гасови за стерилизацију, гасови за инхалацију), аеросол боце (садрже инертне гасове под притиском помешане са активним материјама- антибиотик, дезинфицијенс, инсектицид итд.).

Опасан отпад је и *отпад са високим садржајем тешких метала*, односно отпад са једињењима живе, олова, арсена и других тешких метала (термометри, апарати за мерење крвног притиска, батерије, резидуе из стоматолошке праксе).

И на крају, *радиоактивни отпад* је отпад који је контаминиран радионуклеидима, углавном ниског и средњег интензитета зрачења, који се користи у дијагностици, терапији и истраживању: контаминирани материјали, опрема, раствори, екскрети пацијената третираних или дијагностикованих уз помоћ извора зрачења, лешеве експерименталних животиња, контаминирани сцинтилациони флуиди и друго (Миленковић, 2018).

2. УПРАВЉАЊЕ МЕДИЦИНСКИМ ОТПАДОМ

Основни принципи управљања медицинским отпадом су:

- Успостављање процеса разврставања/раздвајања отпада, у коме се отпад раздваја према различитим начинима прераде и одлагања и усмерава у правцу различитих „токова”;
- Смањивање производње и количине медицинског отпада;
- Управљање отпадом на начин којим се не угрожава здравље људи и животна средина;
- Организовање прераде и одлагања отпада на најпогоднији начин у оквиру различитих токова отпада;
- Припрема или санација неуређених привремених или трајних складишта отпада;
- Вођење евиденције и документације о активностима у вези са управљањем медицинским отпадом;
- Праћење показатеља у вези са разврставањем, одлагањем и третманом отпада;
- Планирање активности у вези са управљањем медицинским отпадом (израда плана управљања медицинским отпадом за сваку здравствену и установу социјалне заштите и сл.);
- Предузимање корективних мера у планирању активности на годишњем нивоу;
- Обука запослених за послове разврставања, обележавања, паковања, одлагања и третмана медицинског отпада;
- Мотивисање запослених за ефикасно управљање медицинским отпадом;
- Развој свести о управљању медицинским отпадом;
- Мултидисциплинарна сарадња у циљу уређивања система управљања медицинским отпадом, како на нивоу здравствене установе, тако и на територији административног округа (Национални водич за безбедно управљање медицинским отпадом, 2008).

2.1. План управљања медицинским отпадом

План управљања отпадом у објектима у којима се годишње произведе више од 500 килограма опасног отпада одобрава Министарство здравља у сарадњи са Министарством за животну средину.

У складу са Правилником о управљању медицинским отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 78/10), План управљања медицинским отпадом нарочито садржи следеће:

- Податке о врсти, количини и пореклу отпада који се ствара;
- Токове кретања медицинског отпада унутар здравствене службе у којој настаје;
- Могућности за минимизацију, поновно искоришћење медицинског отпада и рециклажу;
- Број, обавезе и одговорности особља ангажованог у поступку управљања медицинским отпадом;
- Оперативне процедуре управљања медицинским отпадом према месту настанка;
- Распоред кеса и контејнера за одлагање медицинског отпада;
- Поступање са отпадом на месту настанка, превоз унутар здравствене службе, начин и услове складиштења;
- Идентификацију метода третмана и коначно одлагање отпада;
- Вођење и чување документације и евиденције;
- Мере превенције од повреда оштрим предметима и настанка инфекција;
- Мере заштите здравља и безбедности радника ангажованих у поступку управљања медицинским отпадом (опремљеност радном одећом, обућом и заштитним рукавицама, у складу са прописима којима се уређује безбедност и здравље на раду);
- Мере заштите од пожара и експлозија;
- Услове заштите животне средине утврђене у складу са посебним прописима;
- Начин поступања у акцидентним ситуацијама;
- Програм обуке особља за управљање медицинским отпадом;
- Процену трошкова управљања медицинским отпадом на годишњем нивоу.

Почетак процеса управљања медицинским отпадом започиње на месту настанка свих поткатегија медицинског отпада. Различите категорије медицинског отпада стварају се у неравномерним количинама, у зависности од типа одељења, броја кревета, врсте обољења и стања збринутих болесника. Комунални, инфективни и потенцијално инфективан отпад као и употребљени оштри предмети стварају се у свим службама у оквиру здравствених установа. Патоанатомски отпад настаје посебно у службама операционог блока, гинекологије са акушерством и патологије. Највећи произвођачи хемијског и фармацеутског отпада су службе биохемијске лабораторије, рендген дијагностике, болничке апотеке и онколошки диспанзери.

Кључна активност у систему управљања медицинским отпадом је разврставање отпада на месту настанка. Раздвајање отпада је обавеза произвођача отпада у складу са постојећом законском регулативом у Републици Србији која се односи на управљање отпадом. Различите категорије медицинског отпада, са циљем њиховог усмеравања у посебне токове отпада, пре свега за третман и одлагање, раздвајају се према бојама у складу са Правилником о управљању медицинским отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 78/10):

- црна боја → комунални отпад;
- жута боја → инфективни и потенцијално инфективан отпад укључујући и оштре предмете;
- браон боја → патоанатомски отпад;
- црвена боја → хемијски и фармацеутски отпад;
- љубичаста боја → цитостатички и цитотоксични отпад.

У складу са наведеним правилником, отпад се раздваја по дефинисаним бојама користећи различито обојене ПВЦ вреће и кутије/контејнере за оштре предмете. Медицински отпад се идентификује, раздваја и сакупља на месту његовог настанка (интервенције, превијалишта, болесничке собе, лабораторије, операционе сале итд.). За класификацију и разврставање задужено је првенствено здравствено особље.

Отпад који по својим карактеристикама припада категорији неопасног отпада, којег чине остаци хране из кухиња, папирна, пластична и стаклена амбалажа коришћена у медицинске и немедицинске сврхе (боце од инфузионих раствора, ампулираних лекова (сем вакцина), заштитни поклоpci од игала, папирни остаци у којима су паковани шприцеви, игле, маске, капе, рукавице итд.). Овај отпад треба одлагати у наменске посуде чија је унутрашњост обложена црном ПВЦ врећом .

Инфективни и потенцијално инфективан отпад обухвата употребљене завојне материјале, газе, вате, компресе, шприцеви, системе за интравенску апликацију лека уколико је у њему присутна крв, рукавице, отпад са дијализе, трансфузије, лабораторије као и сав остали употребљен материјал за који здравствени радник поштујући принцип опреза процени да је инфективан. Наведени отпад треба одлагати у наменске посуде/канте/контејнере чија је унутрашњост обложена жутом ПВЦ врећом. Ове посуде се постављају на свим местима стварања отпада, увек у пару – за комунални и инфективни отпад и никад им се не мења место. На овакав начин се смањује могућност погрешног разврставања.

Све наменске посуде за одлагање отпада треба да буду са механизмом (на пример, папучицом) да се поклоpaц не би отварао рукама јер су руке најчешћи пут ширења

болничких инфекција. Такође, ове посуде морају бити обележене налепницама (комунални, инфективни, патоанатомски отпад).

Употребљени оштри медицински инструменти – игле са шприцева и системи за интравенску апликацију лека, скалпели, полупане епрувете и друго стакло као и други оштри коришћени медицински инструменти одлажу се у жуте пластичне кутије/контејнере за оштре предмете, израђене од непробојне пластике, које се пуне до нивоа назначеног на кутији. На поклопцу кутије налазе се специфични зарези који омогућавају једноставно скидање игала са шприцева и система. То значи да се игла никада не скида руком и да се заштитник не враћа на употребљену иглу. Постављају се на свим местима стварања овог отпада како би се избегла потреба да здравствени радници прелазе одређену раздаљину са оштрим предметом у руци.

Попуњене кутије се закључавају тако што се поклорац два пута окрене у страну. Једном закључана кутија не може се поново откључати. На овакав начин се спречава евентуално просирање садржаја у току транспорта или третмана (стерилизације и уситњавања).

Приликом контроле разврставања и сакупљања отпада највећу пажњу треба посветити управо начину скидања игала са шприцева и система као и томе да ли се заштитници враћају на употребљене игле. Под патоанатомским отпадом подразумевају се прерознатљиви делови тела, органи и ткива. Овај отпад се одлаже у наменске посуде чија је унутрашњост обложена браон ПВЦ врећом.

Хемијски и фармацеутски отпад обухвата хемикалије и лекове укључујући и цитостатике са истеклим роком трајања, хемикалије из процеса рада, концентроване и разблажене остатке цитостатика, живу из поломљених термометара и тензиометара, фиксир и развијач који настају приликом развијања филмова. Наведени отпад се одлаже у одговарајуће посуде или ПВЦ вреће црвене односно љубичасте боје.

Сакупљање отпада треба вршити најмање једном у смени, а по потреби и чешће, односно сваки пут када је врећа са отпадом или кутија за оштре предмете пуна (на пример, у одсеку хемодијализе после сваког искључења апарата). Кутије за оштре предмете треба заменити новим најмање једном недељно, без обзира на то да ли су пуне или не.

Кесе напуњене отпадом треба чувати у посебним просторијама које су недоступне пацијентима и посетиоцима, у оквиру сваког одељења. Жуте кесе намењене разврставању и паковању инфективног отпада, као и црне кесе намењене за сакупљање комуналног

отпада, пуне се до 2/3 запремине како би се могле везати слободним крајевима (Правилник о управљању медицинским отпадом, 2010).

2.2. Радни план постројења за третман инфективног медицинског отпада

Оператер, у овом случају здравствена установа која сакупља, транспортује, складишти и третира инфективни медицински отпад, мора прибавити интегралну дозволу за управљање отпадом коју је издао надлежни орган, у складу са чланом 60 Закона о управљању отпадом. За сва постројења чија је делатност управљање отпадом и за која се издаје дозвола за управљање отпадом, оператер постројења припрема и доноси радни план постројења за управљање отпадом, који треба обавезно да садржи следеће елементе:

- опис локације и идентификацију извора ризика (операције управљања отпадом, дозвољене врсте отпада, радно време);
- опремање постројења ради спречавања и контроле загађења животне средине и угрожавања здравља људи (прихватни и дренажни систем за отпадне воде, систем за пречишћавање отпадних вода, систем за пречишћавање гасова из постројења);
- инфраструктуру локације (обезбеђење локације, ограда, контрола сакупљача);
- рад у постројењу (контрола муљева и остатака, потенцијално процуривање и загађивање животне средине, заштита од пожара, пријем отпада и процедуре за контролу, узорковање и испитивање отпада, системи за мерење количине отпада, складиштење опасног отпада, процес третмана опасног отпада – постројење, опрема и поступци, укључујући системе за истовар и разастирање отпада, дневно покривање и покривање по потреби на локацији депоније);
- контролу загађења, мониторинг и извештавање (мониторинг и извештавање о саставу отпада, емисијама гасова, квалитету отпадних вода односно саставу процедурних вода, квалитету подземних вода, квалитету површинских вода, квалитету земљишта, метеоролошким условима);
- управљање и мониторинг услова у постројењу односно на депонији (контрола, мониторинг и извештавање о суспендованим честицама, контрола непријатних мириса, контрола и мониторинг буке, контрола штеточина и птица, контрола разношења смећа);

- документацију о локацији (расположивост докумената, евиденција опасног отпада).

Управљање отпадом врши се тако да се сведе на минимум ризик по угрожавање живота и здравља људи и животне средине. Отпад из објеката у којима се обавља здравствена заштита обавезно се разврстава на месту настанка на опасан и неопасан. Опасан отпад се класификује према пореклу, карактеристикама и саставу који га чине опасним.

Опасан отпад обухвата следеће категорије:

- инфективни отпад,
- уротребљени оштри медицински предмети и инструменти,
- патоанатомски отпад,
- хемијски отпад,
- фармацеутски отпад, укључујући и цитостатике,
- судови и боце под притиском.

Основне операције управљања отпадом су: класификација, разврставање, обележавање, сакупљање, транспорт, складиштење и третман, након чега се отпад може безбедно одложити на депонију под контролисаним условима.

Постројење за управљање отпадом лоцирано је најчешће у техничком делу болнице, у зградама адаптираним за ове намене одвојено је од хигијенски критичних делова (припрема хране, болничка апотека и одељења).

У постројењу се третира искључиво инфективни и потенцијално инфективан медицински отпад укључујући и оштре предмете, односно:

- општи чврсти потенцијално инфективни или инфективни отпад у који се убрајају: шприцеви, посуде, једнократни и истрошени инструменти, цевасте и шупљи елементи и сви остали једнократни или вишекратни медицински елементи израђени од материјала који подносе аутоклавирање на 121 °C (пластика, гума, метал);
- општи чврст и мек отпад, потенцијално инфективан или инфективни као што су: газе, завоји, тупфери као и сви слични елементи од текстила;
- оштри медицински елементи: игле, каниле, брауниле, скапели и слична сечива;
- микробиолошке културе и подлоге;
- материјали контаминирани крвљу и малим садржајем течности;

- лабораторијски отпад, чврст и мек, изузев хемијског отпада – предметна стакла, епрувете, пипете итд.

У аутоклаве за третман инфективног медицинског отпада никада се не стављају следећи предмети:

- патолошки и анатомски отпад већи од величине људског нокта,
- лако испарљива органска једињења,
- цитотоксичне супстансе и цитостатици.

Радно време постројења за третман инфективног медицинског отпада је најчешће од 7–21 ч, у две смене. Уобичајено је да се у дане викенда овај отпад одлаже у посебну просторију која се користи као привремено централно складиште. Све спремачице и возачи поседују кључ од ове просторије и она се обавезно закључава. Време чувања инфективног отпада од тренутка настанка до аутоклавирања је максимално 72 часа (Вајда, Језерчић, 2015).

2.3. Програм обуке запослених за управљање медицинским отпадом

Ради сталног унапређења знања и вештина као и ради промене степена информисаности сви запослени су обавезни да прођу обуку која обухвата основне поставке система управљања медицинским отпадом. Обука се може изводити:

- свакодневно, радом у малој групи, када се запосленима на лицу места указује не грешке приликом обиласка служби ради контроле сегрегације, сакупљања, обележавања и транспорта медицинског отпада, наравно, уколико се уоче неправилности у раду;
- периодично путем предавања.

Теме које треба обрађивати су следеће: минимизација отпада, ризици које узрокује отпад, класификација и сегрегација отпада, сакупљање и обележавање отпада, транспорт и третман отпада (Самболић, 2019).

2.4. Могућности за минимизацију, поновно искоришћење медицинског отпада и рециклажу

Минимизација отпада може се постићи на следеће начине:

- ограничавањем стварања залиха хемикалија и лекова, чешћим наручивањем мањих количина;
- на одељењима прво треба користити хемикалије и лекове са најстаријим датумом производње и сваког месеца проверавати залихе и датум истека рока трајања хемикалија и лекова;
- прикупљањем секундарних сировина као што су папир, картон, пластика, стакло, ради рециклаже отпада;
- прикупљањем отпадног фиксира и развијача који настају у процесу рада рендген дијагностике као и РТГ филмова, и њиховом предајом, ради коначног збрињавања, само оном правном лицу које поседује дозволу за управљање отпадом коју је издао надлежни орган;
- сакупљањем и предајом свих празних тонера предузећу које поседује горенаведену дозволу за управљање овом врстом отпада;
- сакупљањем и предајом отпада од електричних и електронских производа који садржи опасне компоненте као и електронског и електричног отпада који не садржи опасне компоненте правном лицу које поседује дозволу за управљање овом врстом отпада, коју је издао надлежни орган.

3. МЕРЕ СУЗБИЈАЊА И ПРЕВЕНЦИЈЕ

Медицински отпад због своје природе и основних карактеристика представља опасност по здравље људи. Ризик од потенцијалне заразе изазване медицинским отпадом је могућ уколико се њиме не управља адекватно, због чега је неопходно постојање и поштовање мера за безбедно руковање медицинским отпадом. Те мере могу да се односе на постројења за третман инфективног отпада, на заштиту животне средине приликом редовног функционисања постројења, и на поступање у случају пожара и експлозија.

3.1. Мере за безбедан рад постројења за третман инфективног отпада

Како би се обезбедио безбедан рад постројења за третман инфективног медицинског отпада није дозвољено да се у жуте кесе намењене стерилизацији убацују металне протезе

и други слични метални делови који могу оштетити дробилицу, као ни боце под притиском, херметички затворене боце са течностима, кесе са великом количином течности.

Да би се утврдили могући ризици од отпада, први корак је идентификовање опште опасности (потенцијалне претње), а затим развој сценарија догађаја који би се могли догодити како би се ослободила потенцијална претња и довела до ефекта. То значи не само да постоји потреба за исправном карактеризацијом онога што се налази у отпаду, већ и како се ти састојци отпада мењају у времену и простору и како могу деловати синергијски или антагонистички унутар отпада. Да би се проценила важност датог сценарија, израчунава се озбиљност ефекта и вероватноћа да ће се он појавити у том сценарију.

Инфективни отпад јесте отпад контаминиран крвљу и другим телесним течностима (нпр. из одбачених дијагностичких узорача), култура и залиха узрочника инфекције из лабораторијског рада (нпр. отпад од обдукција и заражених животиња из лабораторија), или отпад пацијената у изолационим одељењима и опрема (нпр. брисеви, завоји и медицински уређаји за једнократну употребу).

3.2. Мере заштите животне средине у току редовног рада постројења

Да би се заштитила животна средина и смањили потенцијални негативни утицаји приликом третмана инфективног медицинског отпада потребно је придржавати се следећих мера:

- онемогућити улазак у објект у коме се врши процес стерилизације и дробљења особама које нису оспособљене за безбедан рад са инфективним медицинским отпадом;
- користити биоразградива средства за дезинфекцију, искључиво према упутству произвођача, да би се избегао њихов негативан утицај на околину;
- једном дневно, а по потреби и чешће, унутрашњост објекта у потпуности очистити и дезинфиковати;
- објекти у којима је смештена опрема за третман треба да буде на довољном растојању од вулнерабилних објеката (места припреме и допремања хране итд.) да не би дошло до укрштања чистих и прљавих путева;
- опрему за стерилизацију и дробилицу редовно контролисати и одржавати у исправном стању;

- објекти треба да буду опремљени топлом водом, канализацијом, добро проветрени и да поседују вентилацију;
- компресор треба акустички изоловати како би се смањио негативан утицај буке на окружење;
- предвидети одговарајућу опрему и техничка решења којима се обезбеђује да емисија загађујућих материја у ваздух задовољава прописане граничне вредности;
- уколико дође до квара уређаја којим се обезбеђује спровођење прописаних мера заштите, или до поремећаја процеса због чега долази до прекорачења граничних вредности емисије, носилац пројекта је дужан да квар или поремећај отклони или прилагоди рад новонасталој ситуацији или обустави процес како би се емисија у најкраћем року свела у дозвољене границе;
- уколико у процесу обављања делатности настане емитовање гасова непријатних мириса, неопходно је применити мере које ће довести до редукције мириса иако је концентрација емитованих материја у отпадном гасу испод граничне вредности емисије;
- угрожене особе су све особе изложене опасном медицинском отпаду односно случајним контактом у оквиру обављања здравствене заштите, или особе изложене контакту са било којом врстом опасног медицинског отпада, као и особе које управљају или су изложене немарном управљању инфективним медицинским отпадом. Како би се спречила изложеност људи опасном отпаду, неопходно је да сви субјекти система управљања медицинским отпадом управљају њиме у складу са постојећом законском регулативом у Републици Србији а посебно у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 88/10) и Правилником о управљању медицинским отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 78/10).

3.3. Мере заштите од пожара и експлозија

Наменска просторија, тј. објект у коме је смештено постројење за третман инфективног медицинског отпада, аутоклав и дробилица, мора бити опремљена противпожарним апаратима да би се заштитила од пожара. Сви запослени морају имати положен практични и теоријски део испита из области противпожарне заштите, као и за рад са посудама под притиском и о томе морају поседовати сертификате. Сигурносни вентили и манометри на

аутоклавима морају се редовно баждарити и о томе мора постојати одговарајућа оверена документација.

План управљања медицинским отпадом доноси се у складу са законом којим се уређује управљање отпадом.

План управљања медицинским отпадом садржи нарочито:

- 1) податке о врсти, количини и пореклу отпада који се ствара;
- 2) токове кретања медицинског отпада унутар здравствене установе у којој настаје;
- 3) могућности за превенцију стварања неопасног и опасног медицинског отпада;
- 4) број, обавезе и одговорности особља ангажованог у поступку управљања медицинским отпадом, у складу са прописима којима се уређује управљање отпадом и прописима из области безбедности и здравља на раду;
- 5) оперативне процедуре управљања медицинским отпадом према месту настанка;
- 6) распоред кеса и контејнера за сакупљање медицинског отпада;
- 7) класификација и испитивање отпада у складу са посебним прописом;
- 8) разврставање и сакупљање отпада на месту настанка, паковање, обележавање, привремено складиштење и транспорт унутар здравствене установе;
- 9) врсте третмана отпада;
- 10) вођење и чување документације и евиденције, у складу са посебним прописима;
- 11) мере превенције од повреда оштрим предметима и настанка инфекције;
- 12) мере заштите здравља и безбедности радника ангажованих у поступку управљања медицинским отпадом (опремљеност личном заштитном опремом, у складу са прописима којима се уређује безбедност и здравље на раду);
- 13) мере заштите од пожара и експлозија;
- 14) услове заштите животне средине утврђене у складу са посебним прописима;
- 15) начин поступања у случају удеса;
- 16) програм обуке особља за управљање медицинским отпадом;
- 17) процена трошкова управљања медицинским отпадом на годишњем нивоу (Илић-Живојиновић, Илић, Бацковић, Томанић, Гавриловић, Богдановић, 2019).

4. ЗАШТИТА И БЕЗБЕДНОСТ НА РАДУ

Радници који рукују инфективним медицинским отпадом, посебно у делу третмана, морају носити прорисано заштитно одело и прописану заштитну опрему у складу са посебним прописима који уређују ову област.

Сврха спровођења поступка Процене ризика је да помогне у изналажењу разумних одлука са циљем заштите становништва и животне средине. Важно је да се процена врши активно и уз размишљање, уместо да се једноставно заокружују дати одговори.

За Процену ризика неопходно је узети у обзир како опасности, тако и ризике. Према томе, процена ризика је процес у коме се:

- Идентификују опасности;
- Идентификују и процењују претње које су са тим повезане;
- Процењују ризици;
- Процењује значај тих ризика у околностима о којима се расправља.

Резултати процене ризика треба да буду редовно бележени, тј. да буду евидентирани.

При процени ризика, предузима се следећих пет корака:

- КОРАК БР.1: Идентификовати опасности;
- КОРАК БР. 2: Утврдити ко/шта би могло бити оштећено/повређено и како;
- КОРАК БР. 3: Проценити ризике и одлучити да ли су постојеће мере предострожности адекватне или би требало предузети додатне мере;
- КОРАК БР. 4: Забележити закључке и резултате процене;
- КОРАК БР. 5: Проверити направљене процене и ревидирати их уколико је потребно.

Различите групе лица могу бити потенцијално изложене опасностима. Њих чине:

- млади и неискусни радници, приправници, мајке по повратку са породичног одсуства и труднице, особље у лабораторијама, физички радници који преносе отпад, помоћни радници који манипулишу отпадом, радници на депонијама, општа популација, животна средина уопште;
- чистачи, посетиоци, радници у служби одржавања који нису стално на радним местима;
- остали.

Важно је нагласити да сви који се могу наћи у здравственим установама где се ствара медицински отпад немају одговарајућа знања о потенцијалним опасностима истог, нити ће се сва та лица понашати на исти начин. На пример, међу припадницима опште популације који имају приступ отпаду могу да се нађу људи са посебним потребама.

Приликом контроле ризика потребно је примењивати доле наведене принципе, и то пратећи следећи редослед:

- Одабрати опције које носе мањи ризик (у потпуности одстранити ризик, пример: користити безбедносне игле са самозаштитом);
- Спречити приступ извору опасности (обезбеђење складишта за опасан, радиоактивни или инфективан медицински отпад);
- Организовати радне активности тако да се смањи изложеност опасности (нпр. користити контејнере са точкићима за инфективни медицински отпад, спречити приступ људи који не добијају здравствене услуге у деловима здравствене установе где се пружају здравствене услуге);
- Обезбедити коришћење опреме за личну заштиту;
- Обезбедити олакшице (на пример: опрему за прање контејнера у циљу уклањања контаминације, прву помоћ итд.)

Мада закључак из процене ризика може да да буде заснован на стручном мишљењу особа које раде саму процену, важно је истаћи да се свака процена базира на доказима и евиденцији о адекватно спроведеној процени ризика.

Процедуре и евиденција треба да буду веома једноставне, тако да обезбеде писани траг који је лако пратити. Одговарајући начин вођења писаних белешки је онај који омогућава лицу које са треће стране врши процену да прати процес доношења одлука.

Процену ризика треба да врше људи који поседују одговарајуће квалификације и искуство, односно тим састављен од таквих лица.

Неопходно је проверити процене ризика у следећим случајевима:

- уколико нове супстанце, опрема или процедуре изазивају нове опасности;
- уколико дође до значајне измене природе посла или начина на који се врше процедуре;
- периодично, да би се обезбедило да су постојеће процедуре и даље ефикасне.

Постоје аргументи за коришћење листа за проверу и формулара приликом процене ризика. Исто тако, постоје и аргументи према којима листе за проверу и формулари само повећавају обим административних послова и обесхрабрују флексибилност у размишљању која је неопходна за процену ризика. Међутим, процена ризика може да буде забележена у стандардном формату (Крмек, 2020).

Евиденција коју треба водити приликом обављања процене ризика садржи следеће податке и објашњења:

- Сврху процене ризика;
- Носиоца „обавезе адекватног спровођења законом прописаних мера”;
- Тачке контакта са планом обраде/лечења и надлежним лекаром;
- Простор на коме се производи отпад;
- Временски период у току којег је настао/настаје;
- Категорија отпада;
- Опис природе опасности;
- Листа особа које могу бити угрожене;
- Било коју додатну информацију;
- Списак стручних саветника који су консултовани;
- Релевантне научне информације;
- Како би опасност могла да се претвори у реалност;
- Ризик (то јест, вероватноћа) да ће се опасност реализовати;
- Закључак;
- Препоручени пут за одлагање отпада;
- Ко је извршио процену;
- Потпис и датум.

Општа препорука је да за потребе израде процене ризика треба додатно обучити колеге који би били задужени за израду ове процедуре као и за предлоге ревизије политике управљања отпадом, уколико се методама процене то покаже потребним (Маринковић, Витале, Афрић, Јанев Холцер, 2005).

5. УТИЦАЈ МЕДИЦИНСКОГ ОТПАДА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

У Србији постоји 170 евидентираних депонија, али и стотине илегалних, које су различитих величина, а одлагање на депоније је једини метод поступања са отпадом. Једино град Нови Сад поседује постројење за делимичну рециклажу отпада. Примарна рециклажа, која представља раздвајање отпада на месту настајања, законски је спроведена, али у пракси она није заживела, јер се не раздваја папир, стакло и метал у посебно означене контејнере. Рециклажа индустријског отпада постоји само на приватној иницијативи. На простору Србије није формирано ни једно трајно складиште за опасан отпад, па се такав отпад одлаже у кругу фабрике или илегално на депонијама комуналног отпада. Процењено је да у Србији годишње настаје око 460 000 т опасног медицинског и индустријског отпада (Бесермењи, 2007).

У оквиру процеса третмана инфективног медицинског отпада, у циљу спречавања и контроле загађења животне средине и угрожавања људи, користе се уређаји којима се могућност загађења смањује на најмању могућу меру.

5.1. Загађење ваздуха

Ваздушни омотач који обавија Земљу и учествује у њеним кретањима назива се атмосфера. Она штити земљу од превеликог загревања у току дана, и од превеликог хлађења у току ноћи. Када не би било атмосфере, дневно колебање температуре на Земљи би износило око 200°C, тако да не би било воде, а самим тим ни живота на земљи.

Ваздух представља смешу гасова од којих највећи удео имају азот и кисеоник. Такође, у малим количинама су заступљени и аргон, угљен-диоксид и други ретки гасови, као што су криптон, ксенон, неон, хелијум, озон, радон и други. У укупној запремини ваздуха, азот и кисеоник чине око 99%, аргон 0,9%, и угљен-диоксид 0,03%.

Загађење ваздуха представља присуство различитих супстанци и гасова у ваздуху, које представљају ризик за здравље. Загађивачи ваздуха су: оксиди азота, сумпор-диоксид, угљен-диоксид, честице чврстих материја, испарљиве органске супстанце и токсичне супстанце, као што је жива.

Загађењу ваздуха доприноси и недостатак одговарајућег управљања отпадом, јер се опасан отпад не сортира, већ се одлаже без икакве претходне обраде, и то углавном на дивље депоније. На простору Србије није формирано ниједно трајно складиште за опасан отпад, па се такав отпад одлаже у кругу фабрике или илегално на депонијама комуналног отпада.

Медицински отпад се депонује на санитарним пољима, где се у депресију или ископани ров, одлажу отпаци, а затим се прекривају дебљим слојем земље. Када се накупи слој дебљине око 3 м, прекрива се дебљим слојем земље и депонија се напушта. Међутим, како су отпаци покривени и одвојени од контакта са ваздухом, долази до анаеробног разлагања, које даје гасовите продукте, као што су: метан, угљен-диоксид и сумпор-водоник. Колико депоније допринсе загађењу ваздуха у Србији, најбоље показује податак, да се на свакој депонији, налазе највећи загађивачи ваздуха, као што су: сумпордиоксид, угљен-моноксид, оксид азота, фотохемијски оксиданти и угљоводоници (Бесермењи, 2007).

Такође, потенцијални извори аерозагађења су и транспортна средства којима се довози инфективни медицински отпад или возила којима се манипулише у кругу објекта. Радом транспортних средстава настаје емисија продуката сагоревања, који су локалног карактера и ова емисија је занемарљива. Емисије отпадних штетних гасова у току третмана инфективног медицинског отпада нема јер се сви процеси одвијају у затвореним уређајима (Бесермењи, 2007).

Сагоревање медицинског отпада може загађивати животну средину до нивоа опасног за људско здравље. Приликом спаљивања медицинског отпада долази до ослобађања одређених загађивача који узрокују различите врсте респираторних проблема међу становништвом. Пронађена је већа учесталост рака и респираторних обољења, урођених абнормалности и хормонских дефеката у близини подручја на којима се пали медицински отпад. Такође, сагоревање утиче и на глобално загревање, киселе кише, стварање фотохемијског озона и смога (Манзоор, Схарма, 2019).

5.2. Загађење воде

Живот без воде би био незамислив, будући да је она један од предуслова живота. Она је неопходна за различите потребе, од конзумирања и употребе у домаћинству, преко хигијенских, па све до индустријских процеса. Уколико би дошло до загађења воде,

велики део потрошача би осетио негативне последице. Било која врста загађења носи са собом опасност по здравље и живот потрошача, али у случају контаминације медицинским отпадом, тај ризик је посебан.

У случају одлагања медицинског отпада на комунална одлагалишта, повећава се вероватноћа да ће медицински отпад dospети у животну средину и изазвати штетне ефекте по здравље људи. Велику опасност представља управо ширење зараза и инфекција путем воде. Уколико изазивачи зараза, као што су рецимо вируси који изазивају ХИВ, Хепатитис Б и Ц доспеју у животну средину, приликом чега се путем воде може проширити на читав екосистем. Да ли ће вируси dospети у воду највише зависи од спољашњих услова и услова који владају на депонији комуналног отпада. У литератури се наводи да је бактеријска контаминација подземних вода значајно смањена у односу на контаминацију у комуналном отпаду, а разлог пада броја патогена су физички услови који владају у комуналном отпаду и води, а то су температура и рН вредност воде. Приликом проласка патогена долази до повећања температуре и пада рН воде што доводи до смањења броја патогена. Вируси врло ретко успевају да преживе услове који владају на депонији комуналног отпада. Како би се смањила могућност загађења вода, потребно је адекватно управљати медицинским отпадом (Бошњак, 2019).

Истраживања у Лагосу, у Нигерији су проучавала утицај напуштене депоније на квалитет подземних вода. Проучавани су физички, хемијски и биолошки параметри, као и присуство тешких метала. Утврђено је да је средња концентрација физичко-хемијских параметара већа у бунарима у близини депоније, не укључујући сулфате и фосфате. Међутим, сви параметри су били у дозвољеним границама Светске здравствене организације и нигеријског стандарда за квалитет пијаће воде. Концентрација олова била је изнад дозвољених граница, док су остали метали били унутар граничних вредности (Олусеуи, Адетунде, Амади, 2014).

Вода која се користи у процесу третмана инфективног медицинског отпада нема директан контакт са инфективним садржајем, већ се користи највећим делом за хлађење уређаја, а мањим делом се вода из унутрашњости коморе кондензује на крају циклуса (ова кондензована вода је стерилна и не може представљати опасност по животну средину након испуштања у сливник). Стога нема потребе за претходним третманом воде из постројења пре упуштања у градску канализацију. Атмосферске воде су воде које се генеришу на локацији као отпадне воде са кровних површина објекта које настају услед атмосферских падавина. Атмосферске воде са кровних површина објекта сливају се у олуке који се налазе на зидовима око објекта, одводе се у риголу одакле се системом цеви

одводе до канализационе мреже. Атмосферске воде су незагађене и могу се без претходног третмана разливати по околном земљишту и бетонским површинама. Санитарне воде које настају свакодневним активностима рада постројења за третман инфективног медицинског отпада одводе се у канализациону мрежу (Бошњак, 2019).

5.3. Загађење земљишта

Састав тла и његове хемијске и биолошке карактеристике утичу на квалитет људског живота, директно или индиректно. Уколико земљиште садржи материје које могу да се квалификују као загађивачи, то загађење може да се рашири и на воду, спирањем и одлажењем у подземне воде, чиме се угрожава људско здравље. Такође, земљиште је од велике важности за пољопривреду, па би његова контаминација могла да се пренесе и на пољопривредне културе које се узгајају на том подручју. Медицински отпад, као могући извор загађења, представља једну од опасности у ремећењу састава и квалитета земљишта.

Неправилно и неадекватно одлагање медицинског отпада може променити квалитет земљишта у близини одлагалишта отпада. Приликом продирања различитих загађивача са земљиштем долази до њиховог мешања, па се мења хемијски и биолошки састав екосистема земљишта. Један од већих ризика представља контаминација тешким металима, као што су олово, гвожђе, цинк, бакар, хром, никл, кадмијум (Манзоор, Схарма, 2019).

У литератури се наводи истраживање везано за загађење земљишта медицинским отпадом. Аута и Мореникеји (2013) су проучавали концентрације тешких метала у околном тлу и у пепелу болничког инсинератора, и у локалној депонији у југозападној Нигерији. Концентрације различитих тешких метала као што су гвожђе, цинк, бакар, хром, олово и никл су биле повећане на оба места у односу на контролну локацију, што је указивало на загађење. Пепео инсинератора је садржао високе нивое цинка и олова који су превазилазили стандардне границе. Због свих потенцијалних ризика, оператер који управља активностима везаним за одлагање медицинског отпада мора поступати тако да не може доћи до загађивања земљишта и подземних вода услед обављања наведених активности (Аута, Мореникеји, 2013).

5.4. Бука

Бука је сваки нежељен звук. Осим што може да изазове пад концентрације и раздражљивост, бука може да има и различите нежељене последице по људски организам. Бука може да доведе до оштећења органа слуха, повећа крвни притисак и слично. Осим што је бука нежељен звук, уколико је интензивна и континуирана, она је и штетна по здравље људи.

Буку стварају возила и дробилица. Време деловања буке зависи од ангажовања постројења односно броја радних часова месечно или дневно. У предметном објекту нема компонената технолошке опреме које стварају буку, која би се могла квантификовати као бука значајног интензитета и од које може бити угрожена радна односно животна средина.

Оператер мора управљати процесом рада у складу са Законом о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, 36/09). Такође, неопходно је да оператер мерење нивоа буке обавља једном годишње у складу са Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/10) и Правилником о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС“, бр. 72/10). Мерење буке мора вршити организација овлашћена за такву врсту мерења, а у случају прекорачења дозвољеног нивоа буке оператер мора спровести мере ради смањења и постизања дозвољеног нивоа буке. Оператер је обавезан и да о извршеним мерењима нивоа буке извештава надлежни орган (Законом о заштити од буке у животној средини, 2009).

ЗАКЉУЧАК

Управљање отпадом представља спровођење законски прописаних мера поступања са отпадом у оквиру одвајања, сакупљања, транспорта, третмана, поновног коришћења и дефинитивног одлагања отпада у животну средину, укључујући и надзор над тим активностима. Посматрано са аспекта етике на годишњем нивоу се појави преко 23 милиона инфекција чији је узрочник вирус хепатитиса Б и Ц, због чега је управљање и одлагање инфективног медицинског отпада на безбедан и нешкодљив начин морална обавеза. Правилно управљање отпадом допринеће повећању здравствене заштите људи и очувању и побољшању стања животне средине.

У укупном загађењу животне средине медицински отпад не заузима велики део, али је он потенцијално међу најопаснијим врстама отпада, јер може да доведе до зараза и тровања. Загађење које долази из здравствених установа је специфично и може да буде веома опасно, како по здравље људи који раде у здравственим установама, тако и по здравље околине, односно становништва и екосистема у којем се тај отпад складишти.

Медицински отпад потиче од средстава и материјала који се користе у дијагностици или током лечења пацијената. Опасни медицински отпад се дели на инфективни, хемијски, радиоактивни.

Прво поглавље овог рада се бавило дефинисањем и класификацијом медицинског отпада. Будући да није свака врста медицинског отпада иста, потребно је да постоји јасна класификација по особинама које свака врста медицинског отпада поседује.

Акценат другог поглавља био је на поступцима везаним за управљање медицинским отпадом. Приликом управљања овим отпадом, неопходно је донети и поштовати план управљања медицинским отпадом и адекватно поступати са њим. Запослене који врше послове везане за управљање овим отпадом треба адекватно обучити, едуковати и оспособити за руковање овим отпадом. Уколико се ради о отпаду који може поново да се користи, неопходно је извршити рециклажу, у складу са правилима везаним за ту област.

Треће поглавље говори о мерама које треба поштовати приликом управљања медицинским отпадом. Да би се утврдили могући ризици од отпада, прво је потребно идентификовати опште опасности (потенцијалне претње), а затим предвидети могући развој сценарија догађаја који би се могли догодити како би се ослободила потенцијална претња и довео до ефекта. Како би се спречила изложеност људи опасном отпаду,

неопходно је да сви субјекти система управљања медицинским отпадом управљају њиме у складу са постојећом законском регулативом у Републици Србији а посебно у складу са Законом о управљању отпадом. Што се тиче заштите од пожара и експлозија, од великог значаја је обучавање запослених о поступању у случају пожара, тако да сваки запослени мора имати положен практични и теоријски део испита из области противпожарне заштите.

Четврто поглавље се бави заштитом и безбедношћу на раду. Будући да су запослени који долазе у контакт са медицинским отпадом на првој линији опасности од заразе, потребно је да буду обучени и едуковани у области безбедности и здравља на раду.

Пето поглавље проучава утицај медицинског отпада на животну средину, стављајући акценат на загађење воде, ваздуха и земљишта, и на буку, као пропратну појаву третмана овог отпада. Биомедицински отпад изазвао је изазов за одржавање квалитета воде, ваздуха и тла. Количине и пропорције различитих састојака отпада, њихово руковање, третман и методе одлагања у различитим здравственим установама варирају, а третман и методе одлагања су у већини случаја неадекватне. Опасности повезане са лошим управљањем биомедицинским отпадом и недостатке у постојећем систему идентификовали су различити истраживачи. У већини студија препоручује се развој политика, планова и протокола за управљање отпадом. Штавише, успостављени су програми обуке за правилно управљање отпадом за све здравствене раднике. Потребно је истражити претварање биомедицинског отпада у енергију и друге корисне производе. То би био значајан корак у спречавању загађења животне средине и фактора ризика по здравље.

Медицински отпад, како опасан, тако и неопасан, ствара се у здравственим установама у различитим количинама, што зависи од типа установе, броја постеља, болести које се лече и типа медицинских услуга које се пружају. Према томе, опасни медицински отпад представља озбиљан здравствени и хигијенски ризик за здравствене раднике, особље, пацијенте и особе које се баве прикупљањем, складиштењем и одлагањем медицинског отпада. Неодговарајуће одлагање опасног медицинског отпада представља и извор загађења животне средине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонић, К. (2010). *Млинац медицинског отпада*. Докторска дисертација. Загреб: Факултет стројарства и бродоградње.
2. Auta, T., O. A. Morenikeji. (2013). Heavy metal concentrations around a hospital incinerator and a municipal dumpsite in Ibadan City, South-West Nigeria. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management* 17(3):419–422.
3. Besermenji, S. (2007). Zagađenje vazduha u Srbiji. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijic"*, 2007(57), 495-501.
4. Бошњак, А. (2019). *Утјецај медицинског отпада на околиш и начин управљања медицинским отпадом у Свеучилишној клиничкој болници Мостар*. Дипломски рад. Загреб: Природословно-математички факултет.
5. Вајда, А., Аурер Језерчић, И. (2015). Донесен нови Правилник о господарењу медицинским отпадом. *Сигурност: часопис за сигурност у радној и животној околини*, 57(3), 283-288.
6. Закон о заштити од буке у животној средини. (2009). „Сл. гласник РС“, 36/09.
7. Илић-Живојиновић, Ј., Илић, Б., Бацковић, Д., Томанић, М., Гавриловић, А., & Богдановић, Ј. (2019). Знање и ставови београдских студената медицине и стоматологије о управљању медицинским отпадом. *Српски архив за целокупно лекарство*, 147(5-6), 281-285.
8. Крмек, П. (2020). *Анализа рада твртке Крмек доо у господарењу медицинским отпадом и унапрјеђење пословања*. Докторска дисертација. Загреб: Рударско-геолошко-нафтни факултет.

9. Manzoor, J., Sharma, M. (2019). Impact of Biomedical Waste on Environment and Human Health. *Environmental Claims Journal*, 1–24.
10. Маринковић, Н., Витале, К., Афрић, И., & Јанев Холцер, Н. (2005). Јавноздравствени аспекти господарења опасним медицинским отпадом. *Архив за хигијену рада и токсикологију*, 56(1), 21-32.
11. Миленковић, Н. (2018). *Управљање медицинским отпадом на подручју града Београда*. Дипломски рад. Београд: Факултет безбедности.
12. *Национални водич за безбедно управљање медицинским отпадом*. (2008). Доступно на: http://www.kbs.co.rs/pdf/vodic_medicinski_otpad,.pdf
13. Oluseyi, T., O. Adetunde, and E. Amadi. (2014). Impact assessment of dumpsites on quality of near-by soil and underground water: A case study of an abandoned and a functional dumpsite in Lagos, Nigeria. *International Journal of Science, Environment and Technology* 3(3):1004–101.
14. Правилник о управљању медицинским отпадом. (2010). „Сл. гласник РС“, бр. 78/10.
15. Раденовић, С. (2008). *Медицински отпад као биоетички проблем. Социјална екологија: часопис за еколошку мисао и социологијска истраживања околине*, 17(3), 297-304.
16. Рукавина, Н. (2018). *Управљање опасним медицинским отпадом у Републици Србији*. Дипломски рад. Београд: Факултет безбедности.
17. Самболић, В. (2019). *Токсиколошки проблеми кемичког и медицинског отпада*. Докторска дисертација. Карловац: Универзитет примењених наука Карловац.
18. Ћустовић А., Хацић С., Арнаутовић Е., Бургић М., Арпацић Е., Шећеркадић А., Овчина Ј. (2012). *Приручник добре праксе управљања медицинским отпадом*. Тузла: Друштво за истраживање и развој

19. Угринов, Д., Стојанов, А. (2011). Управљање медицинским отпадом, као категоријом опасног отпада. *Заштита материјала*, 52, бр. 1 , 55-60.
20. Шинчек, М. (2017). *Медицински отпад - од постанка до збрињавања*. Докторска дисертација. Чаковец: Међимурско свелеучилиште у Чаковцу.