

Упатство за одржливо управување на контаминирани локации во Република Македонија

Дел 2: Ремедијација на контаминирани локации

15 Мај 2018

Одговорност

Наслов	Упатство за одржливо управување со контаминирани локации во Република Македонија–Дел 2: Ремедијација на контаминирани локации
Клиент	UNIDO, Меѓународен Центар во Виена
Водич на проектот	Матејс Боукнегт
Автор(и)	Баудевејн Фоке и Аника Тела
Број на проектот	1251431
Број на страници:	112 (без додатоци)
Датум	15 Мај 2018
Потпис	Овој документ беше изработен со јасно изразено одобрение од страна на овластениот управител на проектот

Колофон

Tauw bv
BU Industry
Поштенски фах 133
7400 АС Девентер
Холандија
Телефон +31 57 06 99 911

Овој документ е сопственост на клиентот и може да се користи од страна на клиентот за целите за кои е изработен, со должно внимание на интелектуалните права на сопственост. Авторските права ги задржува Tauw. Квалитетот и континуираното подобрување на производите и процесите имаат најголем приоритет кај Tauw. Ние работиме според систем за управување кој е сертифициран и/или акредитиран во согласност со:

- NEN-EN-ISO 9001

СОДРЖИНА

1	Вовед	12
1.1	Општо	12
1.2	Цели на Упатството	13
1.3	Организација на Упатството.....	13
2	Фаза 3: Проценка на ремедијација	15
2.1	Цели и задачи	15
2.2	Избор на изводливи техники за ремедијација	18
2.2.1	Техники за краткорочни мерки за ремедијација	20
2.2.2	Техники за среднорочни мерки за ремедијација	22
2.2.3	Техники за долгорочни мерки за ремедијација	24
2.3	Идејно решение за изводливите опции на ремедијација.....	25
2.3.1	Пристап.....	25
2.3.2	Идејно решение	25
2.4	Избор на најдобрата опција за ремедијација	48
2.4.1	Повеќекритериумска анализа за одлучување (ПКАО).....	48
2.4.2	Пример за повеќекритериумска анализа за одлучување (ПКАО)	50
2.5	Идеен проект за посакуваната опција за ремедијација	51
2.5.1	Дополнително техничко испитување	51
2.5.2	Идеен проект.....	52
2.5.3	Надзор на идејниот проект	54
2.5.4	Содржина на планот за безбедност и здравје (БЗ).....	55
2.6	Управување со ризик во проектот	60
2.6.1	Пристап.....	61
2.6.2	Имплементација.....	62
2.7	Подготовка на План за учество на засегнати страни.....	65
2.7.1	Анализа на засегнатите страни.....	66
2.7.2	Учество на засегнати страни	66
2.7.3	Мониторинг на учество на засегнати страни	68
2.8	Извештаи од проценката на ремедијација	68
3	Фаза4: Управување со ремедијација	72

3.1	Цели и задачи	72
3.2	Процес и методи на тендерска постапка	73
3.2.1	Вовед	73
3.2.2	Процес на тендерска постапка	79
3.2.3	Методи на тендерска постапка.....	82
3.3	Основен проект за ремедијација.....	85
3.3.1	Вовед	85
3.3.2	Подготовка на локацијата.....	86
3.3.3	Складирање на опасни супстанции	87
3.3.4	Закопан опасен отпад.....	90
3.3.5	Контаминирани објекти и инфраструктура	91
3.3.6	Контаминирана почва и подземни води	93
3.3.7	Управување со животната средина	95
3.4	Управување со ремедијацијата.....	98
3.4.1	Вовед	98
3.4.2	Подготовка.....	98
3.4.3	Зонирање на локацијата за ремедијација	101
3.4.4	Проценка на ризик на работна задача (ПРРЗ)	101
3.4.5	Анализа пред почетокот на работата	102
3.4.6	Состанок за безбедност на работниците (toolbox meeting)	103
3.4.7	Административни задачи.....	104
3.4.8	Ремедијација на компонентите на локацијата.....	104
3.5	Евалуација на ремедијацијата и затворање.....	112
3.5.1	Евалуација на ремедијацијата	112
3.5.2	Затворање на ремедијацијата.....	113
3.6	Извештај за управувањето со ремедијацијата	113
4	Фаза 5: Мониторинг и грижа по ремедијацијата.....	117
4.1	Цели и работни задачи	117
4.2	Ажурирање на Планот за мониторинг и грижа по ремедијација.....	121
4.3	План за мониторинг и грижа по ремедијација	121
4.3.1	Мониторинг	121

4.3.2	Грижа по ремедијацијата	127
4.4	Организација на мониторингот и грижата по ремедијацијата	128
4.4.1	Општо	128
4.4.2	Трошоци	129
4.5	Извештај за Мониторинг и грижа по ремедијација	129
5	Користена литература и извори	133

Листа на акроними

Земји и владини институции/структури

ФАО	Организација за храна и земјоделство при Обединетите Нации
УНИДО	Организација за индустриски развој при Обединети Нации
УСЕПА	Агенција за заштита на животната средина на Соединетите Американски Држави
ЕУ	Европска Унија
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија

Останати акроними

АКМЛ	Ажуриран концептуален модел на локација
БЗ	Безбедност и здравје
БЗЖС	Безбедност, здравје и животна средина
ГАП анализа	Анализа на недостатоци/празнини
ДДВ	Данок на додадена вредност
ЕОХ	Екстрактибилни органски халогени соединенија
КМЛ	Концептуален модел на локација
КПП	Композитен почвен примерок
НИП	Национален план за имплементација
m bgl	Метри под површината на земјата
„Охис“	Органска хемиска индустрија „Охис“ АД Скопје
ПКАО	Повеќе критериумска анализа на одлучување
ПКМЛ	Прелиминарен концептуален модел на локација
ПИЛ	Прелиминарно истражување на локација
ПЛ	Проценка на локација
ПОП	Перзистентни органски полутанти
ППЛ	Прелиминарна проценка на локација
ППР	Прелиминарна проценка на ризик
ПР	Проценка на ризик
РЗО	Респираторна заштитна опрема

СОП	Стандардна оперативна процедура
НСН	Хексахлороциклохексан
ХИ	Хемикалии од интерес

Дефиниции

Бензен хексахлорид	Хексахлороциклохексан, неправилен назив за Линдан (γ -HCH)
Десктоп истражување	Интерпретација на историски и тековни информации со цел да се потврди присуство на активности на локацијата кои се потенцијални загадувачи и да се разбере еколошкото поставување за локацијата во смисла на патеки на миграција на контаминацијата и рецептори.
Дозвола за спроведување на проект	Претставува одлука на надлежен орган кој дава согласност на инвеститорот/барателот за одобрување на постапка за спроведување на проект.
Долгорочни мерки	Повеќе од три години од донесување на одлука за ремедијација.
Загадувач	Секое правно или физичко лице чие дејство, посредно или непосредно, предизвикува загадување на животната средина.
Завршување на ремедијацијата	Завршување на ремедијацијата по постигнување на однапред утврдените цели.
Компоненти на локација	Најчесто претставуваат површини за складирање на опасни материи, контаминиран објект(и) и инфраструктура, депониран опасен отпад и контаминирана почва и подземните води. Компонентите на локацијата се специфични, различни и зависат од самата локација.
Контаминент	Секоја опасна супстанција присутна во поголеми концентрации во животната средина, која може да предизвика штета на рецепторите (живите организми).
Контаминација	Контаминација/Загадување е процес на директно или индиректно внесување на материи, супстанции или топлина во воздухот, водата или почвата, а кои може да имаат штетно влијание врз здравјето на луѓето, материјалните добра и да предизвикаат промени на квалитетот на водните или копнените екосистеми.
Концептуален модел на локација	Содржи карактеристики на локацијата претставени во графичка или сликовна форма, со цел идентификација на природата на потенцијалните извори на контаминација,

веројатната присутност во почвата (или други медиуми на животната средина), насоки на изложеност (патеки на миграција на контаминација) и потенцијални ефекти од контаминација на локацијата и нејзината околина врз други рецептори.

Содржи карактеристики на локацијата во претставени во графичка, сликовна, дијаграмска или писмена форма, со цел да се опише влијанието на загадувачите врз различни рецепторите, во зависност од насоката на изложеност.

Краткорочни мерки	Во рок од една години по донесена одлуката за ремедијација на локација.
Линдан	Гама-хексахлороциклохексан (γ -HCH)
Лична заштитна опрема	Секоја опрема која работникот ја носи, држи и ја користи на работното место со цел да биде заштитен/а од една или повеќе опасности кои можат да ја загрозат неговата/нејзината безбедност и здравје при работа.
Медиуми на животна средина	Вода, воздух и почва.
Мониторинг на животна средина	Систематско мерење, следење и документирање на условите, квалитетот и забележаните промени на медиумите на животната средина, во рамките на локацијата.
Мониторинг план	План кој ја опишува постапката на следење на спроведувањето на краткорочните и среднорочните мерки за санација.
Мониторинг план и грижа по затварање	План кој го опишува начинот на мониторинг и следење на спроведувањето на долгорочните мерки за санација.
Опасна супстанција/отпад	Претставува супстанција или препарат кој содржи една или повеќе опасни супстанции чии својства ја загадуваат и оштетуваат животната средина и се опасни за животот и здравјето на луѓето со докажани акутни, хронични, токсични и други штетни ефекти.
Патеки	Начинот на кој рецепторот е или може да биде засегнат од загадувачот/контаминентот
Превентивни мерки	Сите мерки кои се преземаат или кои се планираат на сите нивоа на работа кај работодавачот, поради

	спречување или намалување на ризиците за безбедноста и здравјето при работа.
Прелиминарна проценка на локација	Истражување спроведено со цел да се добијат подетални информации за историјата на локацијата и настанати загадување, без да се земаат и/или анализираат примероци од медиумите на животната средина.
Природна состојба на опасна супстанција	Концентрацијата на опасната супстанција, која е постојано присутна во околината и која не била под влијание на човечки активности.
Проценка на ризик	Анализа на потенцијални негативни ефекти и влијанија врз рецептори, предизвикани од присуство на хемикалии на одредена локација.
Проценка на локација	Истражување и проценка на локацијата со цел да се идентификува потенцијалното присуство на контаминација, нејзината природата и степенот на подземна контаминација.
Проценка на ремедијација	Проценката на ремедијација е составена од концептуален модел на најмалку три изводливи опции за ремедијација, избор на најдобра опција за ремедијација и прелиминарен план на најдобра помошна опција за ремедијација.
Процес на донесување одлуки	Збир од активности на советот, вклучувајќи дефинирање и одредување на прашања кои треба да се решат, предлози и решенија, разгледување и усвојување на прописи и мерки.
Регистар на загадувачки материји	Каталог во кој се класифицира отпад, опасни и штетни материји и супстанции, според нивниот хемиски состав и степен на опасност.
Ремедијација	Секоја акција преземена за отстранување, намалување, контролирање или ублажување на ризиците што произлегуваат од контаминација на одредена локација.
Рецептор	Организми или ресурси врз кои може негативно да влијае загадувачот/контаминентот, пр. луѓе, животни, екосистеми, водни тела и материјални добра.

Ризик	<p>Веројатноста дека кога опасна супстанција ќе биде ослободена во медиумите на животната средина ќе предизвика негативен ефект кај луѓето и/или другите живи организми кои се изложени.</p> <p>Ризик е можноста за појава на одредена последица врз животната средина, во одреден временски период или во одредени околности дефиниран според Законот за животна средина на Република Македонија.</p>
Складирање	<p>Складирање е присуство на одредено количество опасни супстанции заради чување, оставање на сигурно место или држење во резерва.</p>
Среднорочни мерки	<p>Во рок од максимум две/три години по одлука за ремедијација на локација.</p>
Супстанција	<p>Хемиски елемент или негови соединенија во природна состојба или добиени преку производен процес, вклучувајќи и адитиви потребни за да се зачува нивната стабилност и онечистувањата кои произлегуваат од производниот процес, со исклучок на растворувачи кои можат да се одделат без да влијаат на стабилноста на супстанцијата или промената на нејзиниот состав.</p>
Хексахлорбензен	<p>Хексахлороциклохексан, често неправилно се користи како назив за линдан (γ-HCH).</p>
Штетна материја за животната средина	<p>Биолошки или физички агенс, или појава/состојба, чие присуство во животната средина може да предизвика непосредна или одложена закана или загадување на еден или повеќе медиуми или области на животната средина, како и други надрозувачки, запаливи и експлозивни материи кои во одредено количество, концентрација или интензитет имаат такви својства.</p>
Хемикалии со помала густина од водата	<p>Хемикалии полесни од вода, не растворливи или малку растворливи во вода и опстојуваат како посебна течна фаза во медиумите на животната средина.</p>
Хемикалии со поголема густина од вода	<p>Хемикалии потешки од водата, нерастворливи или малку растворливи во вода и опстојуваат како посебна течна фаза во медиумите на животната средина.</p>

1 Вовед

Изјава за оградување од одговорност

Овие Технички прирачници се дел од Упатството: „Одржливо управување на контаминирани локации“ и се направени со цел да му помогнат на Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија (МЖСПП) и UNIDO во спроведување на постапка за отстранување на технички и економски бариери за иницирање на активности за расчистување на контаминирани локации со алфа-НСН, бета-НСН и линдан во „ОХИС“ АД Скопје, Р. Македонија.

Техничките прирачници се засноваат на искуствата на авторите. Во никој случај авторите, Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија (МЖСПП) или UNIDO не се одговорни за било каква директна, индиректна, посебна, случајна или последователна штета што произлегува од примената на насоките дадени во ова Упатство.

Се смета дека читателот(ите), или лице(ата) кои го користат ова Упатство, имаат професионално знаење од областа на истражување на животната средина и знаења за основите на хемијата и почвата како наука. Оттаму, ова Упатство нема да дадат детално објаснување за овие знаења.

1.1 Општо

УНИДО, во соработка со Република Македонија, во 2017 година, спроведува проект со наслов „Отстранување на технички и економски бариери за иницирање на активности за расчистување на локации во „Охис“ АД Скопје, контаминирани со алфа-НСН, бета-НСН и линдан. Овој проект се спроведува во рамките на Националниот план за имплементација (НИП) на Стокхолмската конвенција за перзистентни органски полутанти (ПОП), заради додавање на линдан (гама-НСН) и неговите изомери во Стокхолмската Конвенција како ПОП, во 2009 година. Оттогаш „Охис“ АД Скопје се идентификува како локација загадена со ПОП, а чистење и санација/ремедијација на оваа локација претставува еден од приоритетните предизвици (број 8) на Националниот план за имплементација (НИП) на Македонија.

Упатството за одржливо управување со контаминирани локации опфаќа пет меѓународно признати фази за одржливо управување со контаминирани локации. Упатствата се поделени на делови и тоа:

- Дел 1: Евалуација на контаминирани локации
 - Фаза 1: Прелиминарната проценка на локација
 - Фаза 2: Проценка на локацијата;
- Дел 2: Ремедијација на контаминирани локации

- Фаза 3: Проценка на ремедијација У
- Фаза 4: Управување со ремедијација
- Фаза 5: Мониторинг и грижа по ремедијација
- Дел 3: Стандардни оперативни процедури (СОП).

1.2 Цели на Упатството

Ова Упатство претставува едноставен прирачник за стандардизираните фази за одржливо управување со контаминирани локации. Намената на Упатството е да им помогне на владините органи и приватниот сектор одговорни за спроведување, ремедијација, одржување и имплементација на одржливото управување со контаминирани локации за време на целиот процес, почнувајќи од Прелиминарна проценка на локација до конечен извештај за одржување и грижа по завршување на ремедијација контаминирани локации. На крајот на секое поглавје дадени се едноставни формулари за извештај за секоја фаза одделно.

Основен и водечки принцип на ова Упатство е пристапот врз база на ризик. Ова значи дека сите одлуки за одржливо управување со контаминирано земјиште треба да се засноваат на заштитата на човековото здравје, екосистемот и спречување на миграција на загадувачките материји. Дополнително, проценката на локацијата треба да биде заснована на собирање релевантни податоци потребни за да се одредат веројатните влијанија врз: здравјето на човекот, екосистемот и веројатната миграција на контаминенти присутни на локацијата. Бидејќи ресурсите достапни за управување со контаминирани локации се ограничени, истите треба да се распределат врз основа на ризиците по здравјето на луѓето, екосистемот и миграцијата..

1.3 Организација на Упатството

Одржливо управување со контаминирани локации претставува постепен процес, кој содржи пет фази. Пристапот и чекорите опишани во овие Упатства се засноваат на најдобрите меѓународни практики.

Поглавјата што следуваат, во овој Дел 2, од Упатството, содржат детален опис на технички и методолошки инструкции:

- Фаза 3: Проценка на ремедијација (Поглавје 2) кој го опфаќа концептуалниот дизајн на најмалку три можни помошни опции за ремедијација, изборот и прелиминарниот/идејниот дизајн на најдобрата мерка за ремедијација;
- Фаза 4: Ремедијација (Поглавје 3) е спроведување на ремедијација преку тендер постапка, основен проект на ремедијација, ремедијација на компонентите на локацијата, затворање и евалуација на ремедијација и известување за процесот на ремедијација и резултатите; и

- Фаза 5: Мониторинг и грижа по ремедијација (Поглавје 4) започнува по завршување на краткорочните мерки за намалување на ризикот и по отстранување на резидуи (остатоци). Треба да се спроведе Мониторинг и грижа по ремедијација за да се осигури дека ремедијацијата и резултатите се одржливи.

Секако погледнете го Поглавје 3 - Стандардни оперативни процедури (СОП) на ова Упатство за дополнителни информации за процедурите. Се препорачува строго следење на техничките процедури прикажани во ова Упатство, колку што е можно повеќе, со цел да се задоволи бараниот квалитет и да се добијат сигурни резултати во управувањето со контаминирани локации.

За повеќе информации за македонското национално законодавство и политики, ве молиме погледнете го Прилогот 1 од "Извештај од збирни резултати од прегледот на релевантна литература, правните акти и практики за развој на националните регулаторни акти" (Е. Стефанони и С. Пејчиновска- Андонова, Октомври 2015, Скопје).

2 Фаза 3: Проценка на ремедијација

2.1 Цели и задачи

Фаза 3 од Управување со контаминирани локации: Проценка на ремедијација, единствено е имплементирана кога Фаза 2: Проценката на локацијата ги идентификувала ризиците поврзани со човековото здравје, екосистемот и/или миграција на загадувачот. Проценката за ремедијација се состои од идејно решение од најмалку три изводливи опции за ремедијација, избор на најпосакувана опција за ремедијација и идеен проект за најпосакуваната опција за ремедијација.

Проценката за ремедијација е поделена на Стратегија на ремедијацијата и Проектирање на Планот за ремедијација. Целите на Стратегијата на ремедијација се: да се избере најдобрата техника за ремедијација за различните составни делови на локацијата, да се изработи концепт за најмалку три можни опции за ремедијација и да се избере најпосакувана опција за ремедијација врз основа на намалување на ризикот, еколошки придобивки и трошоци. Целите на Планот за ремедијација се: да го претстават идејниот проект на најпосакуваната опција за ремедијација; да обезбеди одобрение за ремедијација на локацијата во Фаза 4 (Ремедијација) и да обезбеди технички податоци за Фаза 4 и 5 (Мониторинг и Грижа по ремедијација). Процесот кој треба да се следи за Проценка на ремедијација на контаминирани подрачја е прикажан на Слика 2.1.



Слика 2.1 Процес на Фаза 3, Проценка на ремедијација на одржливо управување со контаминирани локации (извор: Tauw, 2015a)

Внимателна Проценка на ремедијација, во наредната фаза (Ремедијација), овозможува фокусирање кон намалување на: ризиците по здравјето на човекот, ризиците по екосистемите и ризикот од мигрирање на загадувачите, преку отстранување на директните еколошки ризици краткорочно (во рок од една година по донесувањето на одлуката), намалување и отстранување на потенцијалните еколошки ризици во среднорочен период (максимум две/три години по донесувањето на одлуката) и содржат и следат латентни еколошки ризици на долг рок (подолго од три години).

Концептуалниот модел на локација (КМЛ) и резултатите од Проценката на ризик се влезни податоци за Проценката за ремедијација (види Дел 1 од ова Упатство - Проценка на контаминирани локации). Најважните компоненти на контаминирани локации се општи, како што е опишано во Дел 1 од ова Упатство:

1. Складирање на опасни материји;
2. Контаминирани објекти и инфраструктура;
3. Закопан опасен отпад;
4. Контаминирана почва, подземна вода и изворна област(и), т.н. “жешки точки”.

Планот за ремедијација треба да се подготви пред спроведувањето на било која активности за ремедијација. Во планот треба да се наведат целите, активностите за ремедијација како и да се опише процесот за избор на најдобриот начин за ремедијација и идеен проект за избраниот начин на ремедијација.

Планот за ремедијација за најпосакуваната опција за ремедијација ги содржи сите четири споменати составни делови на локацијата (колку што е применливо):

1. План за (пре)пакување на опасните супстанции;
2. План за деконтаминација на контаминирани објекти и инфраструктура;
3. План за ископување за закопаниот опасен отпад;
4. План за ремедијација на загадена почва, подземна вода и изворна област(и).

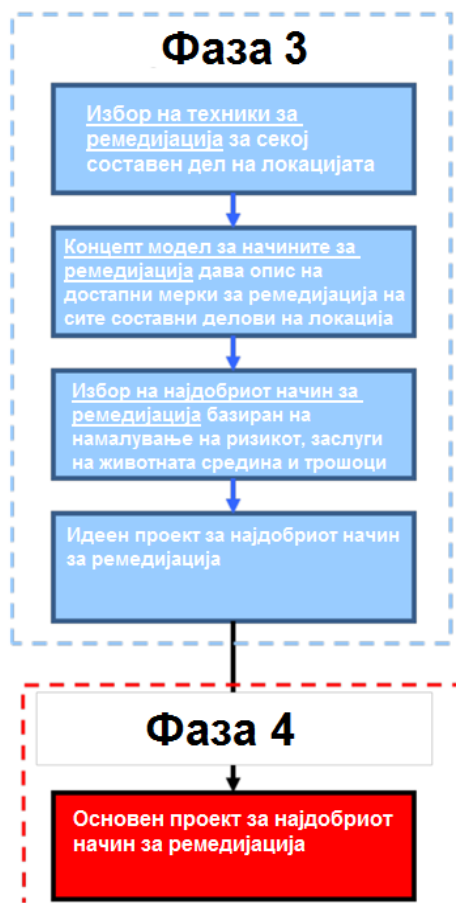
Се препорачува да се користат колку што е можно повеќе стандардните методи, како што е опишано во ова Упатство за изработка на овие планови. Стандардните методи на ремедијација/чистење за првите три компоненти на локацијата, презентирани во ова Упатство, се соодветни за поголем број локации.

За избор на опцијата за ремедијација на загадени почви и подземни води и изворно подрачје/а, Проценката за ремедијација е клучен чекор.

Не постои единствен стандарден метод за ремедијација на контаминираниот почва и подземните води, бидејќи ремедијацијата на почвата и подземните води зависи од карактеристиките на локацијата, како што се на пр. типот на почвата, длабочината на подземните води, тековната и идната употреба на локацијата и видот и степенот на контаминација. Затоа, Проценката за ремедијација, опишана во ова Упатството се фокусира на ремедијација на контаминираниот почва и подземните

води, вклучувајќи го и изворот подрачје. Начинот на кој ќе биде изработен основниот проект зависи од тоа како проектот за ремедијација ќе биде спроведена на тендер. Поради оваа причина, во Поглавје 3 (кое го опишува управувањето со ремедијацијата) се дискутира за различните методи на тендерска постапка за проектот наменет ремедијација на локација. Пред да се започне со Проценката за ремедијација, важно е да се разберат применливите законски барања за контаминираната локација и ремедијацијата која треба да се изврши. Одговорната страна или страните мора да ги идентификуваат сите применливи и релевантни закони и прописи пред да започнат со ремедијацијата. Одговорната страна или страните, се обично сегашни или поранешни сопственици или оператори, некој кој го организирал депонирањето на опасните супстанции на локацијата; некој кој ги транспортирал супстанциите освен ако објектот законски не ги примил материјалите. Во ситуација кога има повеќе од една одговорна страна, тогаш сите одговорности за ремедијација треба да бидат јасно наведени и да се одразуваат во договорот(ите) за ремедијација.

За проектот да биде успешен, неопходна е изработка на Основниот проект за ремедијација. Основниот проект треба да се изработи во последователен процес. Слика 2.2 ги прикажува петте различни чекори за проектирање на ремедијација. Првите четири чекори на проектирање се опишани во ова Поглавје 2, додека последниот чекор на подготовка на основниот проект се изведува во Фаза 4, управување со ремедијација (Поглавје 3).



Слика 2.2 Чекори на проектирање на ремедијација (извор: Tauw, 2015a)

2.2 Избор на изводливи техники за ремедијација

При изборот на изводливи техники за ремедијација бројот на опции, кои се разгледуваат, може да се намали така што ќе се разгледа дали тие ќе ги достигнат поставените цели и бараните стандарди, дали истите се одржливи, општествено прифатливи, комерцијално достапни на одредена локација и дали се економични. Доколку не се воспоставени целите за ремедијација, истото мора да се направи, пред да се разгледаат опциите за ремедијација. Доколку не постојат податоци за квалитетот на не контаминираното подрачје, тогаш треба да се разгледаат алтернативните пристапи, со цел да се овозможи намалување на ризици за здравјето на луѓето, екосистемите и миграција на контаминентите. Дел од некои ризични компоненти како и можностите за нивно управување се прикажани на Слика 2.3.

Ова Упатство обезбедува информации за проценка на најсоодветната одржлива мерка за ремедијација на секоја компонента (составен дел) на локацијата. Одржливиот пристап треба да ги балансира општествените, еколошките и финансиските аспекти, истовремено земајќи ги предвид научните докази и доброто управување. Кога се прави споредба на опциите за ремедијација, треба да се земат

предвид факторите на животната средина, како што се употреба на ресурси, емисии и трошоци за опциите кои треба да бидат преземени.

Техниките за уништување на чистите ПОП пестициди не се опишани во ова Упатство. За потенцијално применливото уништување на ПОП, иреверзибилна трансформација и технологии за пред- третман, погледнете го додаток 2 од UNEP, 2011: *Избор на технологија за одлагање на перзистентни органски полутанти за Глобалниот фонд за животна средина*.

Во ова поглавје, презентирани се примери за можни кратки, средни и долгорочни техники за ремедијација на компонентите на локацијата, опишани во претходните делови и Дел 1 од ова Упатство. Овие компоненти на локацијата се:

1. Складирање на опасни материи;
2. Контаминирани објекти и инфраструктура;
3. Закопан опасен отпад;
4. Контаминирана почва и подземни води, вклучувајќи го изворното подрачје(а):
 - 4.1. Чист опасен отпад измешан со почва, изворното подрачје на загадување или жешката точка;
 - 4.2. Многу контаминирана почва и подземни води;
 - 4.3. Умерено загадена почва и подземни води;
 - 4.4. Малку контаминирана почва и подземни води.



Слика 2.3 Компоненти на ризик и соодветни опции за нивно управување (адаптирано според изворот: UNIDO, 2010)

2.2.1 Техники за краткорочни мерки за ремедијација

Во случај кога луѓето се директно изложени (како рецептори) на контаминенти, првата цел на краткорочните мерки за ремедијација е да се минимизира изложеноста на рецепторите на контаминација, а не да се фокусира на отстранување на изворот. Затоа краткорочните мерки се поделени во:

- Итни мерки за намалување на изложеност на ризици;
- Други краткорочни мерки за отстранување или постапување со изворното подрачје.

Итни мерки за намалување на изложеност на ризици се:

- Подигнување на свеста на потенцијалните рецептори, односно погодените групи;
- Спречување на физичкиот контакт на рецепторите со контаминентите преку:
 - Затворање на складиштата со опасни материи;
 - Затворање на контаминирани згради и инфраструктура;
 - Принудна вентилација на зградите;
 - Оградување на подрачјата што содржат остатоци од опасни супстанции, на пример вкопани или во бункер;
 - Оградување или ограничување на користењето на подрачјата со контаминирана почва и подземни води.

Други краткорочни мерки за отстранување на познатите извори и/или спречување на понатамошно миграција на контаминенти надвор од локацијата се:

- Кога се справувате со мали количини:
 - Отстранување, (пре)пакување и уништување на опасни материи во објектот за складирање;
 - Отстранување, (пре)пакување и уништување на опасни супстанции складирани во бункер;
 - Ископување, (пре)пакување и уништување на вкопани опасни материи;
 - Деконтамирање и уништување на контаминирани објекти, како бункер/објект и контролирано депонирање на деконтаминирани урнатини;
 - Ископување, пакување и уништување на изворната површина во почвата.
- Кога се справувате со големи количини на опасен отпад, како отпад од рударство или отпад од Хексахлороциклохексан (HCH):
 - Покривање;
 - Пумпање во базени или други соодветни контејнери и третирање.

Примерите за краткорочни мерки за ремедијација на сите четири компоненти на локацијата, дадени се во Табела 2.1.

Табела 2.1 Избрани краткорочни мерки за ремедијација за четирите избрани компоненти (составни делови) на локација

Компоненти на локација	Вид на мерка	Цел	Стратегија	Мерки
1. Опасни супстанции во складиште или бункер				
	Итни	Намалување на изложувањето на ризик на рецепторите.	Подигнување на свеста за избегнување контакт.	<ul style="list-style-type: none"> •Информирање на засегнатите страни за присутната опасност; •Затворање на складиштето; •Поставување предупредувачки знаци; •Ограничување на достапноста преку оградување; •Ограничување на користењето на земјиштето.
	Други краткорочни	Избегнување на понатамошно изложување на ризик за рецептори и миграција надвор од локацијата.	Отстранување на изворот.	<ul style="list-style-type: none"> •Собирање и (пре)пакување; •Привремено складирање со цел финално уништување; •Транспортирање и финално уништување.
2. Вкопани опасни материи				
	Итни	Намалување на изложувањето на ризик на рецепторите.	Подигање на свеста за избегнување контакт.	<ul style="list-style-type: none"> •Информирање на засегнатите страни за присутната опасност; •Поставување предупредувачки знаци; •Привремено ограничување; •Ограничување на достапноста со оградување; •Ограничување на користењето на земјиштето.
	Други краткорочни	Избегнување на понатамошно миграција надвор од локацијата.	Отстранување или задржување на изворот.	<ul style="list-style-type: none"> •Ископ •Пакување и привремено чување пред финално уништување •Транспорт и конечно уништување •Постојано/привремено прекривање.
3. Контаминирани објекти				
	Итни	Намалување на изложувањето	Подигање на свеста за	•Информирање на засегнатите страни за

		на ризик на рецепторите.	избегнување контакт.	присутната опасност; •Поставување предупредувачки знаци; •Ограничување на пристапот со затворање на објектот и/или со оградување.
	Други краткорочни	Избегнување на понатамошна миграција надвор од локацијата.	Отстранување на изворот.	•Деконтамирање на објект; •Уништување (уривање) на зграда; •Транспорт и контрола на депонираните отпадоци.
4. Контаминирана почва и подземни води				
Чист опасен отпад измешан со почва, област на извор или жешка точка	Итни	Намалување на изложувањето на ризик на рецепторите.	Подигање на свеста за избегнување контакт.	•Информирање на засегнатите страни за присутната опасност; •Поставување предупредувачки знаци; •Ограничување на достапноста преку оградување; •Ограничување на користењето на земјиштето; •Ограничување на употребата на подземни води.
	Други краткорочни	Избегнување на понатамошна миграција надвор од локацијата.	Отстранување на изворот.	•Ископ на изворното подрачје; •Пакување и привремено складирање пред финално уништување; •Транспорт и финално уништување; •Ограничување на пристапот преку поставување на ограда; •Ограничување на користењето на земјиштето; •Спроведување на ограничено користење на подземните води.

2.2.2 Техники за среднорочни мерки за ремедијација

Среднорочните мерки за ремедијација на локацијата се фокусираат на понатамошно намалување на ризиците поврзани со изложеност на човекот и животната средина и миграцијата на контаминенти, кои се однесуваат на почвата и подземните води. Целта

може да се постигне преку ремедијација и/или задржување на загадувачите во почвата и подземните води.

Почвата и подземните води, кои содржат концентрации на контаминенти над нивото на ризик за здравјето на луѓето, можат: да се ископаат (почва), да се испумпаат (подземна вода) и да се транспортираат за понатамошен третман. Доколку концентрациите се под нивоата на ризик за здравјето на луѓето, но над нивоата на еколошки ризик, тогаш контаминацијата треба да се лоцира и да се изврши ремедијација на самата локација (in-situ) или да биде третирана надвор од неа (off-site). Употребата на земјиштето на овие локации треба да се ограничи. Генерално, фиторемедијацијата, (фито)-локализацијата и ограничувањата за користење на земјиштето се најекономични мерки за намалување на ризикот.

Среднорочни мерки за ремедијација за минимизирање на изложеност на контаминација се:

- Редовно подигнување на свеста на засегнатите групи на редовна; и
- Спречување на физички контакт со контаминенти преку:
 - Одржување на оградата поставена на контаминирани компоненти на локацијата;
 - Ограниченост во користење на земјиштето и подземните води;
 - Екстракција на почвената пара со цел спречување на нејзино навлегување.

Среднорочни мерки за спречување на понатамошна миграција надвор од локацијата:

- Отстранување на зоните на изворот преку ремедијација на почвата и подземните води.

Примери за среднорочни мерки за ремедијација на четвртата компонента на локацијата, контаминираната почва и подземна вода, се дадени во Табела 2.2.

Табела 2.2 Селектирани среднорочни мерки за ремедијација на избраните четири компоненти на локацијата

Компоненти на локација	Вид на мерка	Цел	Стратегија	Мерки
4. Контаминирани почви и подземни води				
4.2 Многу контаминирани	Среднорочни	Намалување на ризиците на изложување; Намалување на ризиците за миграција; Намалување на еколошки ризици.	Ремедијација; Избегнување контакт; Подигнување на свеста; Ограничувања во користење на земјиштето; Мониторинг и грижа по ремедијација.	<ul style="list-style-type: none"> •Информирајте ги засегнатите страни за присутните опасности; •Транспорт на ископаната почва до Инсталацијата за третман на почвата; •Пумпање и третирање на

подземните води.

4.3 Умерено контаминирани	Среднорочни	Намалување на ризикот од изложување; Намалување на ризиците за миграција; Намалување на еколошките ризици.	Ремедијација; Избегнување контакт; Подигнување на свеста; Ограничувања во користење на земјиштето; Мониторинг и грижа по ремедијација.	<ul style="list-style-type: none"> •Информирајте ги засегнатите страни за присутните опасности; •Ремедијација на почвата на самата локација или in- situ; •Ремедијација на подземни води; •Периодично следење на квалитетот на почвата.
------------------------------	-------------	--	--	---

2.2.3 Техники за долгорочни мерки за ремедијација

Долгорочните мерки за ремедијација на локацијата се фокусираат на понатамошно намалување на еколошките ризици. Овие цели може да се постигнат со примена на долгорочни техники за ремедијација, како што се фиторемедијација и/или задржување на контаминентите во почвата и подземните води.

Долгорочните мерки за ремедијација, кои ги намалуваат ризиците на изложеност се:

- Редовно подигнување на свеста на засегнатите групи;
- Спречување на физички контакт со контаминентите преку:
 - Одржување на оградата околу контаминираниите компоненти на локацијата;
 - Спроведување на ограничено користење на почвата и подземните води.
- Отстранување на зоните на изворот преку:
 - Ремедијација на почвата и подземни води, специфично за локацијата;
 - Третман на контаминираната почва и подземните води, специфично за локацијата.

Примери за долгорочни мерки за ремедијација на четвртата компонента на локацијата, контаминираната почва и подземна вода, се дадени во Табела 2.3.

Табела 2.3 Избрани долгорочни мерки за ремедијација на четирите избрани компоненти на локацијата

Компоненти на локација	Вид на мерка	Цел	Стратегија	Мерки
4. Контаминирани почви и подземни води				
4.4 Малку контаминирани	Долгорочни	Намалување на ризикот на	Задржување Подигнување	•Одржување на вегетацијата за фиторемедијација;

миграција и еколошкиот ризик	на свеста; Избегнување контакт; Ограничување во користење на земјиштето; Мониторинг и грижа по ремедијација.	•Поставување бариера за да се спречи понатамошна миграција на загадувачите низ подземните води; •Редовно информирање на засегнатите страни за опасноста од користење на локацијата; •Одржување на поставените знаци за предупредување; •Ограничување на пристапот преку одржување на оградата; •Периодично следење на квалитетот на почвата.
------------------------------	---	--

2.3 Идејно решение за изводливите опции на ремедијација

2.3.1 Пристап

Опциите за ремедијација се состојат од група на применливи техники за ремедијација за различни компоненти за краток, среден и долг период. Опциите за ремедијација се оценуваат преку идејно решение за:

- Ремедијација со која се отстрануваат сите еколошки ризици преку отстранување на контаминентот, т.н. максимален начин;
- Ремедијација со која се задржуваат сите ризици за животната средина, т.н. минимален начин.

За секоја од двете опции, треба да се опишат избраните техники за различните компоненти на локацијата, вклучувајќи краток осврт на:

1. Намалување на ризикот постигнат преку ремедијација на компонентите на локацијата;
2. Еколошки придобивки од ремедијацијата за компонентите на локацијата;
3. Трошоци за ремедијација на компонентите на локацијата.

По објаснувањето на овие две екстремни опции за ремедијација, треба да се опише најмалку една (по можност и повеќе) реална оптимална опција за ремедијација, користејќи елементи од двете екстремни опции.

2.3.2 Идејно решение

Табела 2.4,

Табела 2.5 и

Табела 2.6 даваат едноставни примери за идејно решение на две екстремни и една умерена опција на ремедијација за локацијата со четири компоненти дискутирани претходно во ова Упатство:

1. Складирање на опасни материји;
2. Контаминирани објекти и инфраструктура;
3. Закопан опасен отпад;
4. Контаминирана почва и подземна вода, вклучително и изворни подрачја на загадување:
 - 4.1. Чист опасен отпад измешан со почва, изворно подрачје или жешка точка;
 - 4.2. Многу контаминирана почва;
 - 4.3. Умерено контаминирана почва и подземни води;
 - 4.4. Малку контаминирана почва.

Идејните решенија, прикажани во ова Упатство, се квалитативни по природа и ги разгледуваат само насловите. Во реалноста, опцијата од идејното решение треба да содржи повеќе детали за:

1. Намалување на ризикот, постигнат преку ремедијација;
2. Еколошките вредности на ремедијацијата;
3. Трошоци за ремедијацијата;
4. Планирање на ремедијацијата;
5. Техничка изводливост на техниките за ремедијацијата;
6. Ризиците од проектот за ремедијација, во понатамошниот текст се нарекува фактор на ризик за ремедијација;
7. Општествено влијание на ремедијацијата.

Овие седум аспекти се клучни при изборот на најдобрата опција за ремедијација. Идејните решенија за опции треба да бидат унифицирани и да обезбедат транспарентен преглед на предностите и недостатоците на секоја разгледувана опција. За таа цел, може да се користат

Табела 2.4,

Табела 2.5 и

Табела 2.6. Овие табели детално ги објаснуваат сите седум аспекти споменати погоре, олеснувајќи ја проценката и изборот на најдобрата опција. Треба да се нагласи дека за првите три компоненти на локацијата (складирање на опасни супстанции, контаминирани објекти, инфраструктура и закопан опасен отпад), практично постојат само две опции: целосно уништување на масата на контаминенти или задржување. Затоа, во

Табела 2.6 не се дадени средни опции за овие компоненти на локацијата. За четвртата компонента на локацијата, загадена почва и подземни води, опциите за справување се повеќекратни и често пати неопходно е да се направи разлика при проценка на предностите помеѓу нивото на контаминација и недостатоците на секоја опција.

Табела 2.4,

Табела 2.5 и

Табела 2.6 даваат примери за контаминација во почва и подземна вода и тоа за следните нивоа на контаминација:

1. Изворно подрачје/ жешка точка
2. Многу контаминирана почва и подземна вода
3. Умерено контаминирана почва и подземна вода
4. Малку контаминирана почва и подземна вода

Табела 2.4 Идејно решение за најпосакувана опција за ремедијација

Максимална цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
1. Складирање на опасни материји								
Намалување на изложеност на луѓето на ризик	Краткорочни итни мерки • Имплементација на ограничен пристап до локацијата; • Подигнување на свеста.	Изложеност на луѓето на ризик е спречена.	Многу високи • Нема потрошувачка на енергија.	Ниски • Извршување	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може; • Одржување се додека не се применат другите мерки. 	Изводливо • Спроведување на ограничување на прекумерни залихи.	Низок • Лесно да се организира; • Лесно да се изврши.	Ограничено • Ограничување на користење на просториите за складирање.
Отстранување на целиот ризик по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Други краткорочни мерки • Отстранување; • Пакување; • Транспорт; • Привремено одложување; • Уништување.	Целиот ризик по животната средина е отстранет	Ниски • Висока потрошувачка на енергија; • Емисија на CO ₂ при транспорт и уништување. Високи • Уништување на контаминираната маса.	Многу високи • Уништување Ниски • Без грижа по ремедијација и мониторинг.	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може; • Претежно неколку дена до неколку недели. 	Изводливо • Препакување; • Транспорт до привременото одложување; • Уништување.	Висок • Координација на различни изведувачи; • Висок ризик за здравје и безбедност.	Ограничено • Возможно во текот на краткиот период на отстранување. Целосно • Ризикот е отстранет.
2. Контаминирани згради								
Намалување на изложеноста на луѓето на ризик	Краткорочни итни мерки • Ограничување на употреба; • Подигнување на свеста.	Изложеноста на луѓето на ризик е спречена	Многу високи • Нема потрошувачка на енергија	Ниски • Извршување	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може; • Одржување се додека не се применат други мерки. 	Изводливо • Спроведување на ограничување во користење на земјиштето	Низок • Лесно да се организира; • Лесно да се изврши.	Ограничено • Ограничување на користење на просториите за складирање

Максимална цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
Отстранување на целиот ризик по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Други краткорочни мерки <ul style="list-style-type: none"> • Деконтаминација • Рушење на зградите; • Депонирање на шут. 	Целиот ризик по животната средина е отстранет	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Потрошувачка на енергија • Емисија на CO₂ при транспорт и одложување 	Средни <ul style="list-style-type: none"> • Одлагање на шут • Без грижа по ремедијација и мониторинг 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување веднаш по отстранување на резервите • Од неколку дена до неколку недели 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Деконтаминација • Рушење • Транспорт до депонијата 	Низок до умерен <ul style="list-style-type: none"> • Координација на еден изведувач • Умерен ризик за здравје и безбедност. 	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> • Вознемирување во текот на деконтаминација и рушење Целосно позитивни • Ризикот е отстранет.
3. Закопани опасни материи								
Намалување на изложеноста на луѓето на ризик	Краткорочни итни мерки <ul style="list-style-type: none"> • Ограничен пристап до јамата; • Подигнување на свеста. 	Изложеноста на луѓето на ризик е спречена	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Нема потрошувачка на енергија. 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Извршување 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може • Одржување се додека не се применат другите мерки. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Спроведување на ограничен пристап до јамата. 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Лесно да се организира; • Лесно да се изврши. 	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> • Вознемирување поради ограничување на користење на земјиштето.
Отстранување на целиот ризик по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Други краткорочни мерки <ul style="list-style-type: none"> • Ископ; • Пакување; • Транспорт; • Привремено одложување; • Уништување. 	Целиот ризик по животната средина е отстранет	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO₂ при ископ, транспорт и уништување. Високи • Уништување 	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Уништување Ниски • Без грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување е најбрзо што може; • Претежно неколку дена до неколку недели. 	Сложено <ul style="list-style-type: none"> • Ако нивото на подземната вода е повисоко од дното на јамата. Помалку сложено • Ако нивото на подземната вода е пониско 	Висок <ul style="list-style-type: none"> • Координација на различни изведувачи; • Висок ризик за здравје и безбедност; • Техничкиот и 	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> • Вознемирување во текот на отстранување то. Целосно позитивни • Ризикот е отстранет.

Максимална цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
			на контаминираната маса.			од дното на јамата.	финансискиот ризик високо поврзани со количината.	
4. Загадена почва и подземни води								
4.1 Изворно подрачје / Жешки точки								
Намалување на изложеноста на луѓето на ризик	Краткорочни итни мерки • Ограничен пристап до местото на изворот; • Подигнување на свеста.	Изложеноста на луѓето на ризик е спречена.	Многу високи • Нема потрошувачка на енергија.	Ниски • Извршување	• Започнување најбрзо што може; • Одржување се додека не се применат другите мерки.	Изводливо • Спроведување на ограничен пристап до местото на изворот.	Низок • Лесно да се организира; • Лесно да се изврши.	Ограничено негативно • Ограничување на користење на земјиштето.
Отстранување на целиот ризик по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Други краткорочни мерки • Ископ; • Натоварување; • Транспорт; • Привремено одложување; • Уништување.	Целиот ризик по животната средина е отстранет	Ниски • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO ₂ при ископ, транспорт и уништување. Високи • Уништување на контаминирана маса.	Многу високи • Уништување Ниски • Без грижа по ремедијација и мониторинг.	• Започнување најбрзо што може; • Претежно неколку дена.	Изводливо • Препакување; • Транспорт до привременото одлагалиште; • Уништување.	Висок • Координација на различни изведувачи; • Висок ризик за здравје и безбедност.	Ограничено негативно • Вознемирување во текот на отстранувањето Целосно позитивни • Ризикот е отстранет.

Максимална цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
4.2 Многу контаминирана почва и подземни води								
Отстранување на целиот ризик по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Краткорочни мерки за почва <ul style="list-style-type: none"> • Ископ; • Натоварување; • Транспорт; • Третман надвор од место на создавање. 	Целиот ризик по животната средина е отстранет	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Потрошувачка на енергија • Емисија на CO₂ при ископ, транспорт и третман на почва. • Третман на контаминираната маса. 	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Третман на почва. • Ниски • Без грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување откако изворната локација е отстранета; • Неколку дена. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Транспорт на ископаната маса до привременото одлагалиште во исчекување на третманот. 	Високо <ul style="list-style-type: none"> • Координација на различни изведувачи; • Висок ризик по здравје и безбедност 	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> • Вознемирување во текот на отстранувањето
Отстранување на целиот ризик по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Краткорочни мерки за подземна вода <ul style="list-style-type: none"> • Инсталирање на пумпа и станица за третман; • Испумпување и третман. 	Целиот ризик по животната средина е отстранет	Средни <ul style="list-style-type: none"> • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO₂ при испумпување и третман; • Потрошувачка на адитиви. • Високи • Третман на контаминираната маса. 	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Третман. • Средни • Мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување откако изворната локација е отстранета; • Неколку месеци до година. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Испумпување и третман. 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Координација на еден изведувачи; • Ризик за здравје и безбедност. 	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> • Вознемирување во текот на инсталирањето • Вознемирување во текот на извршувањето

Максимална цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
4.3 Умерено загадена почва и подземни води								
Отстранување на целиот ризик по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Среднорочни мерки за почва <ul style="list-style-type: none"> • Отстранување; • Натоварување; • Транспорт; • Третман на почва надвор од место на создавање во постројка за биоремедијација. 	Целиот ризик по животната средина е отстранет	Умерени <ul style="list-style-type: none"> • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO₂ при ископ и транспорт; • Зафатена област. 	Средни <ul style="list-style-type: none"> • Поради зафатеноста на почвата на подолго време. Ниски • Без грижа по ремедијација и мониторинг 	<ul style="list-style-type: none"> • Почеток по отстранувањето на многу контаминираната маса; • Неколку недели. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Ископување; • Транспорт до постројката за биоремедијација; • Биоремедијација. 	Висок <ul style="list-style-type: none"> • Координација на различни изведувачи; • Ризик по здравје и безбедност. 	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> • Вознемирување во текот на отстранувањето Целосно позитивни • Ризикот е отстранет.
Отстранување на целиот ризик по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Среднорочни мерки за подземна вода <ul style="list-style-type: none"> • Инсталирање на пумпа и станица за третман; • Испумпување и третман. 	Миграцијата на ризикот по животната средина е спречено и постепено исчезнува	Средни <ul style="list-style-type: none"> • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO₂ при испумпување и третман; • Потрошувачка на адитиви. 	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Третман. Средни • Мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Почеток откако местото на изворот е отстрането; • Година до повеќе години. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Испумпување и третман. 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Координација на еден изведувач; • Ризик за здравје и безбедност. 	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> • Вознемирување во текот на инсталирањето • Вознемирување во текот на извршувањето
4.4 Малку загадена почва и подземни води								
Да се спречи миграција на целиот ризик по животната средина	Долгорочни мерки за почва <ul style="list-style-type: none"> • Фиторемедијација; • Ограничување 	Миграција на ризиците по животната	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Нема потрошувачка на енергија; • Нема 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Извршување Високи • Грижа по ремедијација и 	<ul style="list-style-type: none"> • Почеток по отстранување на умерено загадената почва; 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Вегетацијата ќе го намали истекот на атмосферски 	Низок до среден <ul style="list-style-type: none"> • Ризик за координација само 	Многу негативно <ul style="list-style-type: none"> • Нарушување на подолг рок;

Максимална цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
	на користење на земјиштето.	средина е спречено	емисија на CO ₂ ; <ul style="list-style-type: none"> Потрошувачка на CO₂. Умерени Зафатена област; Ограничување на користење на земјиштето. 	мониторинг.	<ul style="list-style-type: none"> Неколку недели; Грижа по ремедијација и мониторинг. 	води; <ul style="list-style-type: none"> Вегетацијата ќе ја намали стапката на евапотранспирација; Вегетацијата ја зголемува биорасположливоста и биодеградацијата на загадувачите; Напор за ограничување на користење на земјиштето. 	еден изведувач <ul style="list-style-type: none"> Ризик за здравје и безбедност; Напор за ограничување на користење на земјиштето е предизвик. 	<ul style="list-style-type: none"> Доколку луѓето користат; растенија (култури и дрва) одгледани на загадената почва. Умерено позитивни Миграцијата на ризиците е спречена.
Мониторинг на ризикот по животната средина	Долгорочни мерки за подземна вода <ul style="list-style-type: none"> Природно слабеење. 	Сите ризици за животната средина ќе се мониторираат	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> Нема потрошувачка; на енергија; Нема емисија на CO₂. Умерено Ограничување на користење на подземна вода. 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> Извршување Високи Грижа по ремедијација и мониторинг.	<ul style="list-style-type: none"> Почеток по отстранување на умерено загадената почва; Години; Грижа по ремедијација и мониторинг. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> Мониторинг; Напор за ограничување на користење на подземна вода. 	Низок до среден <ul style="list-style-type: none"> Ризик за координација само еден изведувач; Ризик за здравје и безбедност. Напор за ограничување на користење 	Умерено позитивно <ul style="list-style-type: none"> Миграцијата на ризиците е спречена.

Максимална цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
							на подземни води е предизвик.	

Табела 2.5 Идејно решение на најмалку посакувана опција за ремедијација

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
1. Складирање на опасни материји								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Кратки средни и долгорочни •Ограничување со поправка на бункерот/местото на складирање; •Ограничен пристапот и употреба; •Грижа по ремедијација и мониторинг се додека опасните супстанции се присутни.	Миграцијата на сите ризици по животната средина е спречено	Многу високи •Малку енергија; •Нема емисија на CO ₂ ; Ниски •Нема уништување на опасни супстанции.	Ниски •Затварање; •Ограничен пристап и користење; Високи •Грижа по ремедијација и мониторинг.	•Започнување најбрзо што може; •Инсталација неколку недели; •Грижа по ремедијација и мониторинг на неодредено време.	Изводливо •Поправка на бункерот/местото на складирање; •Ограничување на пристапот.	Низок •Вклучен еден изведувач; •Напор за ограничување на употребата.	Негативно •Остатоци од опасни супстанции. Ограничено негативно •Ограничување во користењето на просторот за складирање. Позитивно •Без влијание во текот на извршувањето
2. Контаминирани објекти								

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
Да се минимизираат ризиците од изложување на луѓе по пат на спречување на нивна миграција	Кратки средни и долгорочни <ul style="list-style-type: none"> • Со затворање на зградите ограничен пристап и употреба; • Грижа по ремедијација и мониторинг се додека контаминираниите згради не бидат деконтаминирани 	Миграцијата на сите ризици на изложување е спречена	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Нема потрошувачка на енергија при транспорт; • Нема емисија на CO₂. Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Нема уништување на опасни супстанции. 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Затворање; • Ограничен пристап и користење. Високи <ul style="list-style-type: none"> • Грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може; • Инсталација неколку недели; • Грижа по ремедијација и мониторинг на неодредено време. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Затворање на зградите; • Ограничување на пристап и употреба. 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Вклучен еден изведувач; • Напор за ограничување на употребата. 	Негативно <ul style="list-style-type: none"> • Остатоци од опасни супстанции. Ограничено негативно • Ограничување во користењето на просторот за складирање. Позитивно <ul style="list-style-type: none"> • Без влијание во текот на извршувањето
3. Закопан опасен отпад								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Кратки средни и долгорочни <ul style="list-style-type: none"> • Задржување со покривање на јамата; • Ограничен пристап со оградување; • Ограничување на користење на земјиштето; • Мониторинг и грижа по 	Миграцијата на сите ризици за животната средина е спречено	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Нема потрошувачка на енергија при транспорт; • Нема емисија на CO₂. Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Нема уништување на опасни супстанции. 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Покривање. Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Ограничување на пристапот; • Ограничување на користењето на земјиштето. Високи <ul style="list-style-type: none"> • Грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може; • Инсталација неколку дена до неколку недели. • Грижа по ремедијација и мониторинг на неодредено време. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Покривање; • Ограничување на пристапот; • Ограничување на користење на земјиштето. 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Вклучен еден изведувач; • Напор за ограничување на користење на земјиштето. 	Негативно <ul style="list-style-type: none"> • Остатоци од опасни супстанции. Ограничено негативно • Ограничување во користење на земјиштето. Позитивно <ul style="list-style-type: none"> • Без влијание во текот на

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
	ремедијација се додека опасните супстанции не се отстранат.							извршувањето
4. Загадена почва и подземни води								
4.1 Изворно подрачје / Жешки точки								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Кратки средни и долгорочни <ul style="list-style-type: none"> • Задржување со покривање на жешките точки; • Ограничен пристап со оградување; • Ограничување на користење на земјиштето; • Мониторинг и грижа по ремедијација се додека опасните супстанции не се отстранат. 	Миграција на сите ризици за животната средина е спречено	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> • Нема потрошувачка на енергија при транспорт; • Нема емисија на CO₂. Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Нема уништување на опасни супстанции. 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Покривање. Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Ограничување на пристапот; • Ограничување на користење на земјиштето. Високи <ul style="list-style-type: none"> • Грижа по ремедијација. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може; • Инсталација неколку дена до неколку недели; • Грижа по ремедијација и мониторинг на неодредено време. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Покривање; • Ограничување на пристапот; • Ограничување на користење на земјиштето. 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Вклучен еден изведувач; • Напор за ограничување на користење на земјиштето. 	Негативно <ul style="list-style-type: none"> • Остатоци од опасни супстанции. Ограничено негативно • Ограничување во користење на земјиштето. Позитивно <ul style="list-style-type: none"> • Без влијание во текот на извршувањето.
4.2 Многу загадена почва и подземни води								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Кратки средни и долгорочни за	Миграција на сите	Високи <ul style="list-style-type: none"> • Без 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Инсталација. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Вегетацијата 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Вклучен 	Многу негативно

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
зираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	почва <ul style="list-style-type: none"> • Задржување со оградување; • Контрола на ерозија; • Фиторемедијација • Ограничување во користење на земјиштето; • Мониторинг и грижа по ремедијација се додека загадената почва не е санирана. 	ризички за животната средина е спречено	потрошувачка на енергија; <ul style="list-style-type: none"> • Нема емисија на CO₂ ; • Потрошувачка на CO₂ . 	Високи <ul style="list-style-type: none"> • Ограничување во користење на земјиштето; • Грижа по ремедијација и мониторинг. 	може; <ul style="list-style-type: none"> • Планирањето ќе одземе неколку недели; • Ќе бидат потребни месеци до години пред да се образува вегетативната покривка и хумусниот слој; • Грижа по ремедијација и мониторинг на неопределено време. 	ќе го намали истекот на атмосферски води; <ul style="list-style-type: none"> • Вегетацијата ќе го намали степенот на евапотранспирација; • Вегетацијата ја зголемува биорасположливоста и биодеградацијата на загадувачите ; • Напор за ограничување на користење на земјиштето. 	еден изведувач; <ul style="list-style-type: none"> • Минимален ризик за безбедност и здравје; • Напор за ограничување на користење на земјиштето ќе биде предизвик. 	<ul style="list-style-type: none"> • Трајно ограничување во користењето на земјиштето; • Доколку луѓето ја користат вегетацијата (култури или дрва) одгледани на загадената почва. Умерено позитивни • Миграцијата на ризиците е спречена.
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на	Кратки средни и долгорочни за подземна вода <ul style="list-style-type: none"> • Испумпување и третман превенирајќи истекување; • Мониторинг и грижа по 	Миграцијата на сите ризици за животната средина е спречена	Средни <ul style="list-style-type: none"> • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO₂ при испумпување и третман; • Потрошувачка на адитиви. 	Високи <ul style="list-style-type: none"> • Третман. Средни <ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување откако е спречено миграцијата на контаминацијата од изворната локација; 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Испумпување и третман. 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Координација на еден изведувач; • Ризик за здравје и безбедност; • Напор за ограничување 	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> • Вознемирување во тек на инсталирање.

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
нивна миграција	ремедијација се додека загадената подземна вода не е санирана.				• Години.		е на користење на подземни води ќе биде предизвик.	
4.3 Умерено загадена почва и подземни води								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Кратки средни и долгорочни за почва <ul style="list-style-type: none"> • Задржување со оградување; • Ограничување во користењето на земјиштето; • Фиторемедијација; • Мониторинг и грижа по ремедијација. 	Миграцијата на сите ризици за животната средина е спречена	<ul style="list-style-type: none"> • Многу високи Бидејќи нема потрошувачка на енергија нема и емисија на CO₂. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ниски за извршување • Високи за грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може; • Планирањето ќе одземе неколку недели; • Ќе бидат потребни месеци до години пред вегетативната покривка и хумусниот слој да се образуваат; • Мониторинг на неопределено време. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Вегетацијата ќе го намали истекот на атмосферски води; • Вегетацијата ќе ја намали стапката на евапотранспирација; • Вегетацијата ја зголемува биорасположливоста и биодеградијата на загадувачите • Напор за ограничување на користење на земјиштето 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Вклучен еден изведувач; • Минимален ризик за здравје и безбедност; • Напор за ограничување на користење на земјиштето ќе биде предизвик. 	Многу негативно <ul style="list-style-type: none"> • Трајно ограничување во користење на земјиштето, • Доколку луѓето ја користат вегетацијата (култури или дрва) одгледани на загадената почва. Умерено позитивни <ul style="list-style-type: none"> • Миграцијата на ризиците е спречена.
Долгорочни мерки	• Сите ризици по животната	Многу високи	Ниски <ul style="list-style-type: none"> • Извршување. 	• Почеток откако	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг; 	Ниска до средна	Умерено позитивен	Долгорочни мерки за

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
подземни води Природна атенуација	средина се мониторирана.	<ul style="list-style-type: none"> Нема потрошувачка на енергија; Нема емисија на CO₂ Умерени Ограничувања во користењето на подземните води.	Високи <ul style="list-style-type: none"> Грижа по ремедијација и мониторинг. 	умерено загадената почва е отстранета; <ul style="list-style-type: none"> Години; Грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> Напор за ограничување на користењето на подземни води. 	<ul style="list-style-type: none"> Координационен ризик само еден изведувач; Минимален ризик за безбедност и здравје; Напор за ограничување на користењето на подземни води ќе биде предизвик. 	<ul style="list-style-type: none"> Миграцијата на ризиците е спречена. 	подземни води <ul style="list-style-type: none"> Природна атенуација.
4.4 Малку загадена почва и подземни води								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Долгорочни мерки почва <ul style="list-style-type: none"> Задржување со оградување; Ограничување во користењето на земјиштето; Фиторемедијација; Мониторинг и грижа по ремедијација. 	Миграцијата на сите ризици за животната средина е спречена	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> Многу ниска потрошувачка на енергија; Нема емисија на CO₂. 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> За извршување. Високи Грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> Почеток најбрзо што може; Планирањето ќе опфати неколку недели; Ќе бидат потребни месеци до години пред вегетационата покривка и хумусниот слој 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> Вегетацијата ќе го намали истекот на атмосферски води; Вегетацијата ќе ја намали стапката на инфилтрација преку евапотранспирација; Вегетацијата 	Низок <ul style="list-style-type: none"> Само еден изведувач вклучен; Минимален ризик за здравје и безбедност. Висок Напор за ограничување на користењето на земјиштето е предизвик. 	Многу негативно <ul style="list-style-type: none"> Трајна забрана за користење на земјиштето; Доколку луѓето ги користат растенијата (култури и дрва) одгледани на загадената

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничката изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
					да се образуваат; •Мониторинг и одржување на неопределено време.	зголемува биорасположливоста и биодеградацијата на загадувачите; •Напор за ограничување на користење на земјиште.		почва. Умерено позитивно •Миграцијата на ризиците е спречена.
Долгорочни мерки подземни води Природна атенуација	Сте ризици по животната средина се мониторирали	Многу високи •Нема потрошувачка на енергија; •Нема емисија на CO ₂ . Умерено ограничување на користење на подземна вода	Ниски • Извршување. Високи •Грижа по ремедијација и мониторинг.	•Почеток по отстранување на умерено загадената почва; •Години; •Грижа по ремедијација и мониторинг.	Изводливо •Мониторинг; •Напор за ограничување на користење на подземна вода.	Ниска до средна •Ризик за координација само еден изведувач; •Минимален ризик за здравје и безбедност; •Напор за ограничување на користење на подземни води е предизвик.	Умерено позитивни Миграцијата на ризиците е спречена	•Долгорочни мерки за подземни води Природна атенуација.

Табела 2.6 Идејно решение на посакувана опција за ремедијација

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничка изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
1. Складирање на опасни материи								
Отстранување на сите ризици по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Други краткорочни мерки •Отстранување; •Пакување; •Транспорт; •Привремено складирање; •Уништување.	Сите ризици за животната средина се отстранети	Ниски •Висока потрошувачка на енергија; •Емисија на CO ₂ при транспорт и уништување. Високи •Уништување на контаминираната маса.	Многу високи •Уништување. Ниски •Без грижа по ремедијација и мониторинг.	•Започнување најбрзо што може; •Претежно неколку дена до неколку недели.	Изводливо •Препакување; •Транспорт до местото за привремено складирање; •Уништување	Висок •Координација на различни изведувачи; •Висок ризик за безбедност и здравје.	Ограничено •Возможно во тек на краткиот период на отстранување. Целосно •Ризикот е елиминиран.
2. Контаминирани згради								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Кратки средни и долгорочни •Со затворање на зградите ограничен пристап и употреба; •Грижа по ремедијација и мониторинг се додека контаминираните згради не	Миграцијата на сите ризици од изложување е спречена	Многу високи •Нема потрошувачка на енергија за транспорт; •Нема емисија на CO ₂ . Ниски •Нема уништување на опасни супстанции.	Ниски •Затворање; •Ограничен пристап и користење. Високи •Грижа по ремедијација и мониторинг.	•Започнување најбрзо што може; •Инсталација неколку недели; •Грижа по ремедијација и мониторинг на неодредено време.	Изводливо •Затворање на зградите; •Ограничување на пристапот и употреба.	Низок •Вклучен еден изведувач. Среден •Напор за ограничување на употребата.	Негативно •Остатоци од опасни супстанции. Ограничено негативно •Ограничување во користењето на просторот за складирање. Позитивно

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничка изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
	бидат деконтаминирани							• Без влијание во текот на извршувањето
3. Закопан опасен отпад								
Отстранување на сите ризици по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Други краткорочни мерки • Отстранување; • Пакување; • Транспорт; • Привремено складирање; • Уништување.	Сите ризици за животната средина се отстранети.	Ниски • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO ₂ при ископување, транспорт и уништување. Високи • Уништување на контаминираната маса.	Многу високи • Уништување. Ниски • Без грижа по ремедијација и мониторинг.	• Започнување најбрзо што може; • Претежно од неколку дена до неколку недели.	Сложено • Ако подземната вода е повисока отколку дното на јамата. Помалку сложено • Ако подземната вода е пониска од дното на јамата.	Висок • Координација на различни изведувачи	Ограничено негативно • Вознемирување во текот на отстранувањето Целосно позитивно • Ризикот е отстранет.
4. Загадена почва и подземни води								
4.1 Место на изворот / Жешки точки								
Отстранување на сите ризици по животната средина	Други краткорочни мерки • Отстранување; • Пакување; • Транспорт; • Привремено складирање;	Сите ризици за животната средина се отстранети	Ниски • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO ₂ при ископување, транспорт и уништување.	Многу високи • Уништување. Ниски • Без грижа по ремедијација и мониторинг.	• Започнување најбрзо што може; • Претежно неколку дена.	Изводливо • Препакнување; • Транспорт до местото за привремено складирање;	Висок • Координација на различни изведувачи; • Висок ризик за безбедност и	Ограничено негативно • Вознемирување во текот на отстранувањето Целосно позитивно

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничка изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
со отстранување на контаминираната маса	• Уништување.		Високи • Уништување на контаминираната маса.			• Уништување	здравје.	• Ризикот е отстранет.
4.2 Многу контаминирана почва и подземни води								
Отстранување на сите ризици по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Среднорочни мерки за почва • Отстранување; • Товарување; • Транспорт; • Третман на почва надвор од местото на кое се наоѓа.	Сите ризици за животната средина се отстранети	Ниски • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO ₂ при ископ, транспорт и третман на почва.	Многу високи • Третман на почва. Ниски • Без грижа по ремедијација и мониторинг.	• Започнување веднаш по отстранување на местото на изворот; • Неколку дена.	Изводливо • Ископување; • Транспорт до привременото место за складирање пред вршење на третманот	Висок • Координација на различни изведувачи; • Висок ризик за безбедност и здравје.	Ограничено негативно • Вознемирување во текот на отстранувањето
Отстранување на сите ризици по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Краткорочни мерки подземна вода • Инсталирање на пумпи и пречистителна станица; • Пумпање и третман.	Сите ризици за животната средина се отстранети	Средни • Потрошувачка на енергија; • Емисија на CO ₂ при испумпување и третман; • Потрошувачка на адитиви. Високи • Третман на	Многу високи • Третман. Средни • Мониторинг.	• Започнување откако изворната локација е отстранета; • Неколку месеци до година.	Изводливо • Испумпување и третман.	Низок • Координација на еден изведувачи; • Ризик за здравје и безбедност.	Ограничено негативно • Вознемирување во текот на инсталирањето • Вознемирување во текот на изведувањето.

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничка изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
			контаминира на маса.					
4.3 Умерено загадена почва и подземни води								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Кратки средни и долгорочни за почва <ul style="list-style-type: none"> • Задржување со ограджување; • Ограничено користењето на земјиштето; • Фиторемедијација • Мониторинг и грижа по ремедијација. 	Миграцијата на сите ризици за животната средина е спречена	<ul style="list-style-type: none"> • Многу високи Бидејќи нема потрошувачка на енергија нема и емисија на CO₂. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ниски за извршување; • Високи за грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> • Започнување најбрзо што може; • Планирањето ќе одземе неколку недели; • Ќе бидат потребни месеци до години пред да се образуваат вегетативната покривка и хумусниот слој; • Мониторинг на неопределено време. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> • Вегетацијата ќе го намали истекот на атмосферски води; • Вегетацијата ќе го намали степенот на инфилтрација преку евапотранспирација; • Вегетацијата ја зголемува биорасположливоста и биодеградијата на загадувачите; • Напор за ограничување на користење на земјиштето. 	Низок <ul style="list-style-type: none"> • Вклучен еден изведувач • Минимален ризик за здравје и безбедност • Напор за ограничување на користење на земјиштето ќе биде предизвик 	<ul style="list-style-type: none"> • Многу негативно • Трајно ограничување на користење на земјиштето; • Доколку луѓето ја користат вегетацијата (култури или дрва) одгледани на загадената почва. Умерено позитивно <ul style="list-style-type: none"> • Миграцијата на ризиците е спречена.

Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничка изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
Отстранување на сите ризици по животната средина со отстранување на контаминираната маса	Среднорочни мерки подземна вода <ul style="list-style-type: none"> •Инсталирање на пумпи и пречистителна станица; •Пумпање и третман. 	Сите ризици за животната средина се спречени да се прошират и постепено исчезнуваат	Средни <ul style="list-style-type: none"> •Потрошувачка на енергија; •Емисија на CO₂ при испумпување и третман; •Потрошувачка на адитиви. 	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> •Третман. Средни <ul style="list-style-type: none"> •Мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> •Започнување откако местото на изворот ќе биде отстрането; •Година до повеќе години. 	Изводливо Испумпување и третман	Низок <ul style="list-style-type: none"> •Координација на еден изведувач. Ризик за безбедност и здравје.	Ограничено негативно <ul style="list-style-type: none"> •Вознемирување во текот на инсталирањето Вознемирување во текот на изведувањето
4.4 Малку загадена почва и подземни води								
Да се минимизираат сите ризици по животната средина со спречување на нивна миграција	Долгорочни мерки за почва <ul style="list-style-type: none"> •Задржување; •Фиторемедијација; •Ограничување во користењето на земјиштето; 	Миграцијата на сите ризици за животната средина е спречена	Многу високи <ul style="list-style-type: none"> •Нема потрошувачка на енергија; •Нема емисија на CO₂; •Потрошувачка на CO₂. Умерени <ul style="list-style-type: none"> •Зафатена област. 	Ниски <ul style="list-style-type: none"> •Извршување. Високи <ul style="list-style-type: none"> •Грижа по ремедијација и мониторинг. 	<ul style="list-style-type: none"> •Почеток откако умерено загадената почва ќе се отстрани; •Неколку недели; •Грижа по ремедијација и мониторинг на неопределено време. 	Изводливо <ul style="list-style-type: none"> •Веgetацијата ќе го намали истекот на атмосферски води; •Веgetацијата ќе го намали степенот на инфилтрација преку евапотранспирацијата •Веgetацијата зголемува биорасполож 	Низок до среден <ul style="list-style-type: none"> •Ризик од координација само еден изведувач; Минимален ризик за здравје и безбедност. Висок <ul style="list-style-type: none"> •Напор за ограничување на користење на земјиштето 	Многу негативно <ul style="list-style-type: none"> •Трајна забрана за користење на земјиштето; •Доколку луѓето користат растенија (култури и дрва) одгледани на загадената почва. Умерено позитивно

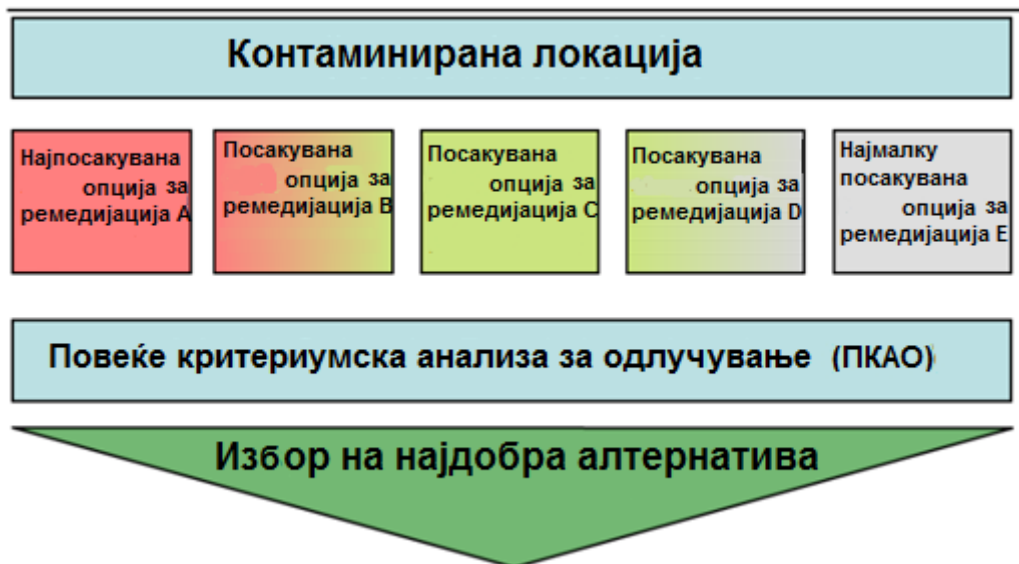
Минимал на цел	Стратегија	1 Намалување на ризик	2 Еколошки придобивки	3 Трошоци	4 Планирање	5 Техничка изводливост	6 Фактор на ризик	7 Општествено влијание
						ливоста и био-деградација на загадувачите; • Напор за ограничување на користење на земјиштето	предизвик.	• Миграцијата на ризиците е спречена.
Долгорочни мерки подземни води Природно слабеење	Сите ризици по животната средина се мониторирали	Многу висок • Нема потрошувачка на енергија; • Нема емисија на CO ₂ . Умерено Ограничување на користење на подземна вода	Ниски • Извршување. Високи • Грижа по ремедијација и мониторинг.	• Почеток по отстранување на умерено загадената почва; • Години Грижа по ремедијација и мониторинг.	Изводливо • Мониторинг; • Напор за ограничување на користење на подземна вода.	Ниска до средна • Ризик за координација само еден изведувач; • Минимален ризик за здравје и безбедност; • Напор за ограничување на користење на подземни води е предизвик.	Умерено позитивен Миграцијата на ризиците е спречена	• Долгорочни мерки подземни води Природно слабеење.

2.4 Избор на најдобрата опција за ремедијација

Врз основа на идејното решение за можни опции за ремедијација опишани претходно, при избор на најдобрата опција треба да се следи постепениот процес, сликовито прикажан на Слика 2.4. Целта на овој процес е да ја избере најдобрата можна опција од концептуално дизајнираните опции, преку имплементирање на најдобрите достапни техники, користејќи еколошки одржливи методи, при што нема да има преголеми трошоци. Споредбата на опциите и изборот на најдобрата опција, може да се спроведе со користење на едноставна алатка за оценување наречена Повеќекритериумска анализа за одлучување (ПКАО).

Критериумите кои се разгледуваат во процесот ПКАО се седумте клучни аспекти споменати во претходното поглавје, а тие се:

1. Намалување на ризикот постигнат со ремедијација;
2. Еколошките вредности на ремедијација;
3. Трошоци за ремедијација;
4. Планирање на ремедијација;
5. Техничка изводливост на техниката(ите) за ремедијација;
6. Фактор на ризик за ремедијација;
7. Општествено влијание на ремедијација.



Слика 2.4 Процес на избор на најдобра опција за ремедијација (извор: Tauw, 2015a)

2.4.1 Повеќекритериумска анализа за одлучување (ПКАО)

Ова поглавје дава краток преглед за тоа како треба да се користат гореспоменатите седум аспекти за избор на најдобра опција за ремедијација од дадените опциите за ремедијација концепциски дизајнирани во претходното поглавје.

1. Намалување на ризикот преку ремедијација

Крајна цел на ремедијацијата е да нема ограничувања во користење на земјиштето. Сепак, врз основа на различните предизвици во пракса (на пр. буџет, технички ограничувања, карактеристики специфични за локацијата), можеби не е прагматично да се постигне оваа цел. Колку подолго директните ризици остануваат на локацијата, толку е поголемо негативното отстапување од крајната цел на ремедијацијата. Како таква, најдобра опција за ремедијација во врска со овој аспект е онаа која постигнува најголемо намалување на еколошките ризици.

2. Еколошки придобивки од ремедијацијата

Еколошките придобивки на опцијата за ремедијација се потенцијалните ефекти на животната средина (и позитивни и негативни). Општо земено, опцијата за ремедијација може:

1. Да ја намали или елиминира големината на контаминација и/или да спречи миграција на контаминација;
2. Да ги зголеми залихите на чисти природни ресурси (на пр. почва и вода).

Меѓутоа, активноста за ремедијација исто така користи ресурси (на пр. енергија, вода и простор) и може да вклучува активности кои можат да резултираат со пренесување на контаминација во друг медиум (на пр. емисии во воздух и вода). Заедно, овие аспекти (како и трошоците и придобивките) ги одредуваат конечните еколошки придобивки на опцијата за ремедијација. Еколошките придобивки треба да се оценуваат на локално (влијанија врз почвата, подземните води и квалитетот на воздухот; потребните градежни материјали) и глобално ниво (квантитет на уништени опасни супстанции).

3. Трошоци за ремедијација

Трошоците за опцијата за ремедијација се состојат од трошоци за имплементација (подготовка и работа) и трошоци за мониторинг и грижа по ремедијација на ремедијацијата (одржување). Ниските трошоци покажуваат дека активноста е многу ефикасна во постигнување на одредено намалување на ризикот.

Генерално колку се посилни и посложени барањата за мониторинг и грижа по ремедијација, толку помалку ќе биде одржливо решението за тековните трошоци. Затоа, трошоците за мониторинг и грижа по ремедијацијата треба да се сведат на најниско можно ниво.

4. Планирање на ремедијација

Поените за планирање се базираат на времето потребно за завршување на ремедијацијата и времето потребно за мониторинг и грижа по ремедијација.

5. Техничка изводливост

Во однос на техничка изводливост, техниките кои можат да се извршуваат во Р. Македонија се сметаат за повеќе изводливи. Ова значи дека технологиите, кои имаат потреба од увоз на специјализирана опрема и техничка странска поддршка на терен за подолго време не се сметаат за технички изводливи. Покрај достапноста на технологијата и потребните вештини во Република Македонија, различните техники исто така се вреднуваат и во однос на обемноста.

6. Фактор на ризик на ремедијација

Факторот на ризик на ремедијацијата се проценува врз основа на бројот на договорни страни вклучени во спроведувањето, предложените техники, ризиците за управување со проектот, неуспесите или времето и/или пари, одржливост од гледна точка на безбедност и здравје, како и зависноста од климатските услови.

7. Општествено влијание на ремедијација

Општественото влијание на опцијата за ремедијација се проценува врз основа на (1) потенцијалот за поттикнување на националниот капацитет/инфраструктура во врска со опасниот отпад и ремедијација на почвата; (2) потенцијалот за креирање краткорочни и долгорочни работни места со спроведување на опцијата; (3) потенцијалот за подобрување на егзистенцијата на оние кои ја користат локацијата; и (4) ризикот дека предложеното решение нема да биде прифатено од локалното население и/или од други засегнати страни.

2.4.2 Пример за повеќекритериумска анализа за одлучување (ПКАО)

Предложеното оценување за користење на ПКАО се состои од следните пет нивоа:

1. Еден поен за критериумите кои **не се во согласност** со целите;
2. Два поени за критериумите кои **делумно се во согласност** со целите;
3. Три поени за критериумите кои **се речиси во согласност** со целите;
4. Четири поени за критериумите **кои се во согласност** со целите;
5. Пет поени за критериумите кои **се во согласност со целите и имаат дополнителни придобивки.**

Најдобрата опција за ремедијација е онаа што добива најголема вредност, по употреба на оваа методологија за бодување. Пример за опција со најдобар резултат (5) е даден во Табела 2.7.

Табела 2.7 Опции за ремедијација кои добиваат највисоки оценки во ПКАО поради тоа што се во согласност со целите и имаат дополнителни бенефиции

Критериуми од ПКАО	Опција за ремедијација со најдобар резултат (5) во ПКАО
1. Намалување на ризик	Не постојат заостанати ризици за животната средина; Овозможува користење на земјиштето на локацијата и во опкружувањето.

2. Достигнување за животната средина	Ги намалува сите ризици со најмало влијание врз животната средина; Ги уништува молекулите на повеќето опасни супстанции; Троши најмалку енергија; Емитира најмало количество на резидуи во воздухот (CO ₂ , стакленички гасови) во водата и почвата.
3. Трошоци	Има најниски трошоци за спроведување; Има најниски трошоци за работа; Има најниски трошоци за следење и грижа потоа.
4. Планирање	Ремедијацијата ќе се изврши во најкус рок; Нема потреба од мониторинг и грижа потоа.
5. Техничка изводливост	Предложените техники за ремедијација се изводливи; Избраните техники не бараат влез од странски специјализирани компании; Лесно се дуплираат избраните техники.
6. Фактор на ризик	Има најмал ризик на проектот.
7. Општествено влијание	Го подобрува капацитетот / инфраструктурата поврзана со опасниот отпад и ремедијација на почвата; Има најдобри краткорочни, среднорочни и долгорочни можности за создавање работни места; Има највисоки можности да бидат прифатени од локалната заедница.

2.5 Идеен проект за посакуваната опција за ремедијација

Кога врз основа на повеќекритериумската анализа за одлучување ќе се избере најпосакуваната опција за ремедијација, како што е опишано во претходното поглавје, за избраната опција треба да се изработи Идеен проект. Во ова поглавје се разработуваат дополнителни технички испитувања, Идеен проект, надзор и изработка на План за безбедност и здравје при работа.

2.5.1 Дополнително техничко испитување

Пред изработка на основниот проект за избраната опција за ремедијација, треба да се утврди дали има било какви параметри, кои можат да влијаат врз трошоците, планирањето или проектираните цели. Во оваа фаза, често се одлучува да се спроведат дополнителни технички истражувања, вклучувајќи пробни и/или лабораториски испитувања со цел да се утврди дали предложената техника за ремедијација е ефикасна и применлива под дадените услови на локацијата. Извештаите од истражувањето и евалуацијата на пробните/лабораториските тестови треба да се приложат кон Планот за ремедијација. Потоа, резултатите треба да се искористат за прилагодување и фино проектирање на идејниот проект за избраната

опција. Доколку е потребно, КМЛ треба да се ажурира и внесе во Планот за ремедијација.

2.5.2 Идеен проект

Во зависност од компонентите на локацијата, еден или повеќе од долу наведените планови кои го содржат Идејниот проект за ремедијација треба да биде дел од целокупниот план за ремедијација. Овие планови даваат технички опис на активности за ремедијација на различните компоненти на локацијата. Плановите се:

1. Складирање на опасни материи

- **План за собирање и уништување на опасни супстанции (мали количини)** започнува со вовед, во кој се наведува предуслов за собирање, пакување, привремено складирање и конечно уништување на опасниот отпад.

Треба јасно да се наведе дали има доволно средства за уништување на опасните супстанции или поради недостаток на средства ќе биде потребно привремено складирање, се до конечно уништување. По воведот, се разработуваат технички детали како што се: резиме на инвентарот (резултати од проценка на локацијата во фаза 2), условите и достапноста на локацијата.

Врз основа на податоците од пописот, се наведуваат видот и количината на потребните материјали за пакување, вклучувајќи ја и опремата потребна за извршување на активностите. Посебно поглавје од планот е посветен на аспектите на безбедност и здравје при работа. Планот треба да содржи посебен дел со реална проценка на трошоците. За да се подготви таков план за пакување на застарени резерви на пестициди треба да се земе предвид Упатството за управување со животната средина (ЕМТК) на ФАО (2009).

- **План за изолација на опасни супстанции (големи количества)** започнува со вовед, наведувајќи дека специфична ситуацијата за локацијата е таква што задржувањето на самото место (in-situ) или надвор од локацијата (off-site) е единствена изводлива опција, поради големите количини. Во воведот исто така треба да се наведе предусловот за задржување на опасниот отпад.

По воведот, се разработуваат технички детали, како што се резиме од деталната проценка на локацијата (резултати од Фаза 2 Проценка на локација), условите и достапноста на локацијата. Врз основа на податоците од пописот, се опишува степенот и видот на задржување (пред третман, прва страна и/или текст на долниот дел од страната¹).

¹ Footer

Посебно поглавје од планот е посветено на аспектите на безбедност и здравје, мониторингот и грижата потоа. Планот треба да содржи и посебен дел со реална проценка на трошоците.

2. Контаминирани објекти

- **План за деконтаминација** започнува со вовед, наведувајќи го предусловот за деконтаминација на објектот (објекти за складирање или бункер). Треба да биде јасно наведено дали објектот треба да се одржува или мора да се сруши, како објектот може да се исчисти или деконтаминира од опасни материи. По завршување на воведот, се сумираат деталите за техничката состојба и статусот на контаминација на објектот (резултати од Фаза 2, Проценка на локацијата). Врз основа на податоците од оценувањето се наведува потребниот вид на опрема за деконтаминација. Во одделни поглавја во планот се разработуваат аспектите за безбедност и здравје и проценка на реалните трошоците.
- **План за рушење** потребен е доколку се врши уништување на објектот. Овој план започнува со вовед, во кој се наведува очекуваниот степен на деконтаминација. Треба да биде јасно наведено дали сè уште постојат опасни супстанции, како што е азбест (азбестниот инвентар треба да биде достапен) и контаминирани темели на објектот. Планот, исто така, треба да содржи информации за потребниот пред третман на урнатините, пред отстранување на дивата депонија. Врз основа на податоците од проценката, треба да се наведе потребниот тип на опрема за уривање. Во одделни поглавја во планот се разработуваат аспектите за безбедност и здравје и се дава проценка на реалните трошоците.

3. Закопан опасен отпад

- **Планот за ископување** започнува со вовед, наведувајќи го предусловот за ископување на закопаните опасни материи. Треба да биде јасно наведено дали има доволно средства, достапни за уништување на закопаниот опасен отпад или поради недостаток на средства потребно е привремено складирање до конечно уништување. По воведот, треба да се дадат технички детали за видовите, количините и условите на закопаните опасни супстанции (резултати од фаза 2, Проценка на локација). Исто така, треба да се наведат условите и достапноста на јамата. Врз основа на податоците од пописот, се наведуваат видот и количините на потребни материјали за пакување, вклучувајќи ја и опремата потребна за ископување и пакување на отстранетите опасни супстанции. Во одделни поглавја во планот се разработуваат аспектите за безбедност и здравје и се дава проценка на реалните трошоците.

4. Контаминирана почва и подземни води

- **Планот за ремедијација на почва и подземните води** започнува со вовед, наведувајќи го предусловот за ремедијација на почвата и подземните води, како и целните вредности. По воведот, се дава сумиран приказ на резултати од истражување

на почвата и подземните води (резултати од Фаза 2: Проценка на локација). Во посебно поглавје се опишува идејниот проект заедно со целите кои се однесуваат на намалување на ризикот и законските обврски. Одделни поглавја од планот се однесуваат на аспектите на безбедност и здравје, мониторинг и ревизијата на ремедијацијата. Овој план, вклучува и поглавје за мониторинг и грижа по ремедијација на краткорочните мерки за ремедијација и воведување на среднорочни и долгорочни мерки за ремедијација. Овој план за ремедијација, содржи и реална проценка на трошоците за избраната опција, како и трошоци за краткорочни, среднорочни и долгорочни мерки за ремедијација, мониторинг и грижа по ремедијација.

Идејниот проект за избраната, преферираната опција за ремедијација треба да содржи проценка на трошоци. Оваа проценка на трошоци ќе се искористи за финансиско планирање. СОП 8.1.2 дава листа за проверка на идеен проект и проценка на трошоците за избраната опција за ремедијација.

2.5.3 Надзор на идејниот проект

Одговорната страна за животна средина треба да ги испита услугите кои ги обезбедува Изведувачот, со цел да се осигури дека мерките за ремедијација се применуваат на најдобар можен начин, во согласност со Планот за ремедијација. Планот за ремедијација треба да го прикаже идејниот проект за надзор, со најмалку предусловите за супервизија, вклучувајќи мониторинг на ремедијација, одговорни страни и задачите за надзор и мониторинг. Идејниот проект за надзор подоцна ќе се користи за изработка на основен проект.

Надзорните задачи за претходно споменатите компоненти на локацијата се:

1. Пакување на опасни супстанции

- Водење на дневна евиденција;
- Внесување податоци за количество, вид и состојба на опасните супстанции;
- Водење евиденција за отстапувања од планот за собирање на опасни супстанции /планот за задржување;
- Проверка на правилно обележување на опасните супстанции/запишување на горниот капак и на дното на материјалите и конструкцијата (мерки за задржување на конструкцијата);
- Водење евиденција за количество и вид на отпад, кој се пренесува надвор од локацијата;
- Мониторинг на безбедно и еколошко оправдано однесување.

2. Деконтаминација на контаминирани објекти

- Водење на дневна евиденција;
- Водење евиденција за количина, вид и состојба на опасните супстанции и отпадот од рушење;

- Водење евиденција за отстапувања од планот за рушење и деконтаминација;
- Водење евиденција за количество и вид на отпад, кој се пренесува надвор од локацијата;
- Мониторинг на безбедно и еколошки оправдано однесување.

3. Ископување на закопани опасни супстанции

- Водење на дневна евиденција;
- Водење евиденција за количина, вид и состојба на ископаните опасни супстанции;
- Проверка на правилното обележување на пакувањето на ископаните опасните супстанции;
- Водење евиденција за количество и вид на отпад, кој се пренесува надвор од локацијата;
- Земање примероци од почва странично и од дното на исчистената јама;
- Мониторинг на безбедно и еколошки оправдано однесување.

4. Ремедијација на почва и подземни води

- Водење на дневна евиденција;
- Водење евиденција за количина, вид и состојба на извршената ремедијација на почва;
- Водење евиденција за количините и квалитетот на испумпани и третирани подземни води;
- Земање примероци од почва странично и од дното, во случај на екскавација.
- Безбеден мониторинг и еколошко однесување;
- Мониторинг на процесот на ремедијација.

2.5.4 Содржина на планот за безбедност и здравје (БЗ)

Веќе во оваа фаза, но најмалку пред започнување на активностите за ремедијација, треба да се подготви План за безбедност и здравје, со цел уште во раната фаза на проектот да се гарантира спроведување на правилата за лична заштита и да се обезбеди сигурна, здрава и еколошка ремедијација.

Врз основа на видот на контаминацијата и видот на активност што треба да се изврши, процедурите за безбедност и здравје, можат да бидат поблаги или построги. Планот за безбедност и здравје при, треба да биде изработен од страна на овластени лица, кои имаат искуство во управувањето со можните ризици по здравјето на работниците поврзани со специфичните опасни супстанции на локацијата.

Во Планот за безбедност и здравје, треба да има назначено соодветно лице, кое ќе врши надзор за да се осигури дека сите безбедносни мерки се применуваат правилно и соодветно. Планот за безбедност и здравје најмалку треба да содржи:

1. Законска регулатива за безбедност и здравје, релевантна за проектот;
2. Специфична законска регулатива за безбедност и здравје;

3. Потребна опрема за безбедност и здравје;
4. Лична заштита опрема (ЛЗО);
5. Алатки за комуникација, кои ќе овозможат безбедно работење;
6. Зонирање на локацијата на проектот.

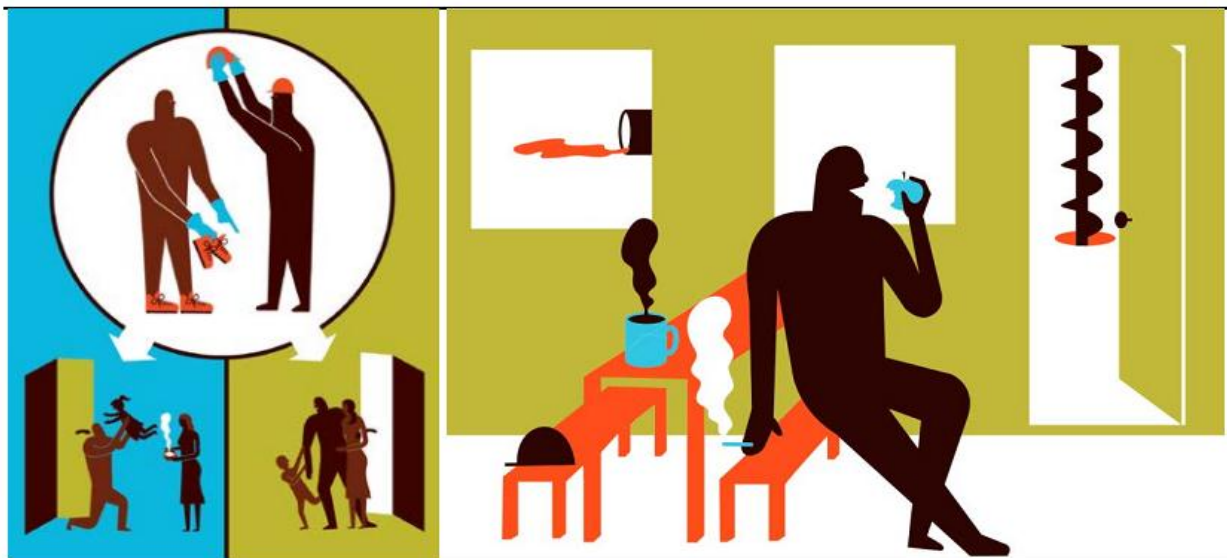
Секоја од овие шест аспекти подетално се разработени подолу во Упатството.

1. Законска регулатива за безбедност и здравје, релевантна за проектот

Во согласност со принципот на спроведување на процедурите за безбедност и здравје, сите учесници во проектот треба да бидат свесни за здравствените ризици, во ситуации кога се изложени на опасни материи.

Подигнување на свеста на работниците е најдобриот метод да се зачува личното здравје и безбедниот начин на работа. Сите работници на локацијата, треба да бидат свесни дека носат одговорност за безбедно работење и зачувување на сопственото здравје и здравјето на другите лица. Ако тој/таа согледа небезбедна активност или небезбедна ситуација, има обврска да ги предупреди останатите. Секогаш при теренска работа, треба да има едно лице одговорно за безбедност. Ова лице треба да биде запознаено со безбедносните процедури и секогаш да ги упатува посетителите да влезат од предната страна на контаминираната локација.

На Слика 2.5 даден е приказ на информативно упатство за безбедност и здравје. Препорака е да се користат јасни сликовити инфографички прикази за време на обуките за безбедност и здравје на работниците. Овие обуки треба да се одржуваат во редовни периоди од самиот почеток на работење и истите да се повторуваат за време на состаноците за безбедност на работниците (toolbox meetings) и/или други состаноци за проектот. СОП 2.4.1 претставува пример за ваква обука на безбедност и здравје.



Слика 2.5 Сите вработени ја делат одговорноста за безбедно однесување на секој од нив (извор: Tauw безбедносна инфографика)

2. Специфична законска регулатива за безбедност и здравје

Ако локацијата за ремедијација се наоѓа на место во кое се одвива комерцијална или индустриска активност, треба да се почитуваат правилата за специфични локации, како што се процедурата за влез во локацијата и правилата на безбедност и здравје. Овие специфични правила треба да се знаат во оваа фаза од проектот за да може во понатамошното планирањето да се предвидат и вклучат: дополнителните трошоци, како и правилата и ограничувањата за пристап и влегувања на локацијата.

3. Потребна опрема за безбедност и здравје

Опрема која е потребна за БЗ зависи од работната средина и работните задачи. Планот за ремедијација треба да даде листа на потребна опремата за безбедност и здравје, која ќе се користи за време на ремедијацијата. СОП 8.1.3 дава пример за листа на опремата за БЗ, која потоа треба да се додаде во Планот за ремедијација. Финалната листа треба се изработи во следната фаза (Ремедијација на локацијата) врз основа на Основниот Проект.

4. Лична заштита опрема

Личната заштита опрема, која треба да се користи, зависи од работната средина, работните задачи и климатските услови. Планот за ремедијација треба да содржи листа на ЛЗО, која ќе се користи за време на различни фази на ремедијација на различни места (види точка 6. Зонирање на локацијата на проектот). СОП 8.3.1. дава пример за листата на ЛЗО, која треба да биде дел од Планот за ремедијација. Финалната листа за ЛЗО треба да се изработи во следната фаза (Ремедијација на локацијата), врз основа на основниот проект.

5. Алатки за комуникација кои овозможуваат безбедно работење

Алатки за комуникација кои овозможуваат безбедно работење за време на целокупното траење на проектот се:

- Почетна анализа за работа на дневна основа;
- Состаноци за безбедност на работниците (toolbox meetings) во регуларни периоди;
- Други периодични состаноци на проектот.

Почетна анализа за работа е краток состанок на тимот, кој се организира на дневна основа пред започнување на активностите. Целите на Почетната анализа на работа се да го информира:

- Тимот за сите планирани активности за работниот тековниот работен ден;
- Поединечно, секој член на тимот за тоа што се очекува од него во тековниот работен ден;
- Поединечно, секој член на тимот за прашањата поврзани за безбедност, како што се користење на ЛЗО и главните сообраќајни движења на самата локација.

Почетна анализа за работа е краток состанок, на дневна основа, кој се одржува со работниот тим на локацијата. Истиот се користи само за информирање на теренските работници за тоа како работите треба да се вршат на безбеден и еколошки прифатлив начин. Овој состанок, исто така се користи за да се добие потврда дека секој член на тимот ги разбрал своите работни задачи; задачите на колегите; и како да се работи безбедно. Состанокот за почетна анализа за работа се одржува во мали работни групи и со нив претседава надзорот на работната група. Состаноците се неформални, кратки и траат околу 15-30 минути. Овие состаноци овозможуваат директен метод на комуникација и размена на информации помеѓу работниците и надзорот, со цел да се подобри здравјето и безбедноста преку директно вклучување на работниците во прашања кои се важни за нив.

Состаноци за безбедност на работниците (toolbox meetings) се кратки средби, кои се организираат периодично (неделно) со тимот што работи на терен. Целите на состанокот се да се подобрат:

- Градење на тимот и зголемување на посветеноста;
- Вклучување на безбедност и свеста за безбедност во основа на активностите;
- Зголемување на свеста на луѓето за нивната одговорност за безбедно работење, на пр. одржување на објектите, носење лична заштитна опрема, следење на правилата и процедурите и сл.;
- Решавање на проблемите;
- Посветеност на продуктивноста;
- Разговор за важни прашања за здравје, безбедност и професионално здравје.

Состаноците за безбедност на работниците (toolbox meetings), треба да се одржуваат во редовни интервали, а некои состаноци треба да се одржуваат доколку се јави потреба од тоа. Состаноците може да ги водат менаџери, надзори, водечки лица, лидери на тимот, членови на комисија за безбедност и здравје или од вработен кој има важно прашање за дискусија. Состаноците може да се одржат било каде, под услов да има доволно простор, да е доволно тивко и да нема мешање со други луѓе што работат во близина. Овие состаноци не се предвидени да бидат долготрајни, односно истите треба да служат за брза размена на идеи за тоа како некои аспекти на безбедност може да бидат подобрени. Како и да е, состаноците на тимот за специфични работи не треба да се одржуваат под притисок на времето, односно треба да има доволно време со цел сите учесници да имаат можност да учествуваат во дискусијата. Треба да се води краток записник од состанокот, во кој ќе се наведат имињата на учесниците, целите на дискусија и донесени заклучоци. Содржината и фреквенцијата на состаноците ќе зависат од специфичната ситуација на проектот, а резултатите од состанокот треба да бидат прецизирани во основниот проект за ремедијација. Предложени теми за дискусија на Состанок на тимот за специфични работи се:

- Користење на ЛЗО;
- Методи на работа;
- Итни процедури;
- Други процедури за безбедност и здравје при работа;
- Планирани инспекции и резултати од спроведените инспекции;
- Причини за неодамнешни инциденти, несреќи, повреди што се случиле и научените лекции;
- Превентивни активности што може да се преземат;
- Повратни информации за безбедноста.

Овие состаноци не треба да бидат еднонасочни, туку интерактивни и затоа претседавачот треба:

- Да ги покани луѓето да дискутираат за прашања за безбедност кои ги засегаат;
- Да побара идеи за промени, за модификација на работното место, нова постројка или опрема;
- Да го земе во предвид мислењето на вработените за намалување на рачното справување со проблемите или како да се променат задачите, со цел намалување на ризикот.

6. Зонирање на локацијата на проектот

Треба да бидат преземени превентивни мерки на контаминирани локации, со цел да не предизвикаат контаминација на не контаминирани локации. Затоа, пред да се отстрани контаминираната почва од местото потребно е да се складира на соодветно означена локација, со цел да се спречи ширење во животната средина. Посетителите на локацијата не треба да бидат изложени на загадена почва и подземни води.

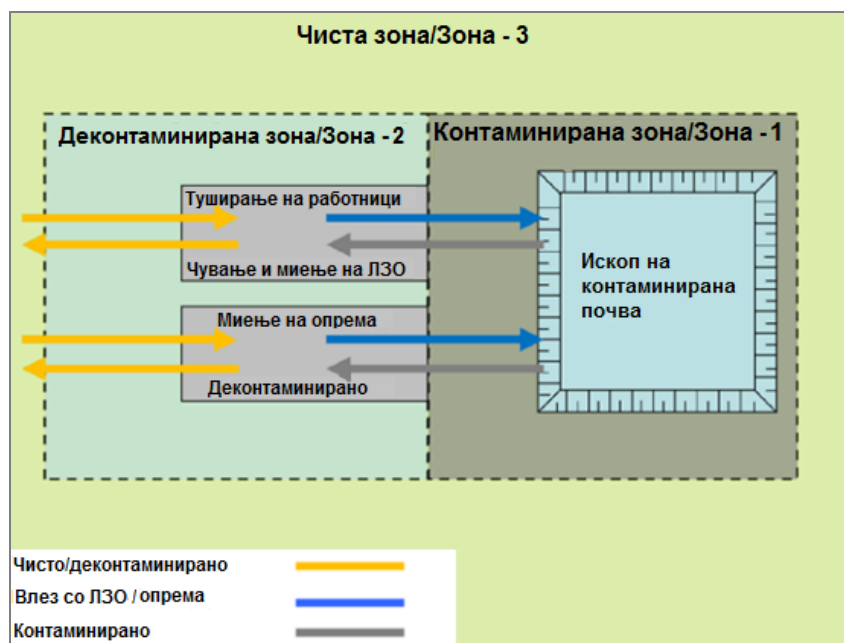
За да се постигне ова, санираната локација треба да биде поделена на јасно назначени зони, во согласност со ризиците за безбедност и здравје.

Постапката за зонирање и организирање на безбедни површини за работа зависи од условите на локацијата (компоненти на локацијата, токсичност и количина на опасните супстанции итн.) и од планираните активности во текот на ремедијацијата (препакување, деконтаминација на градежен материјал, ремедијација на почва и подземни води итн.). Во сите случаи, контаминираната локација треба да биде поделена на следните зони:

- **Контаминирана зона** - зона со контаминирани материјали
 - Во близина на опасните материјали;
 - Висок ризик од изложеност при работа;
 - Препакување на отпадот во нови контејнери;
 - Контролни мерки за деконтаминација на работниците;
 - Високо ниво на надзор и контрола во текот на работењето;
 - Внимателен мониторинг на работниците и методи за работа врз основа на

- оперативни процедури;
- Високо ниво на ЛЗО и заштита на животната средина.
 - **Зона за деконтаминација** - зона што треба да ја користат работниците за движење од чистата зона до контаминираната зона и назад; како и за носење и враќање на материјали и опрема, потребни во контаминираната зона.
 - Пониски нивоа на ЛЗО и заштита на животната средина.
 - **Чиста зона** - зона без контаминирани материјали
 - Минимален ризик од изложеност;
 - Складирање на материјали за отстранување од локацијата;

Зоната на деконтаминација, исто така ја олеснува деконтаминацијата на вработените, материјалите и опремата пред напуштање на контаминираната зона. Се додека зоната 2 е поделена со помош на преграда на чист и контаминиран дел, истата може да биде во вид на: кабина со туш и шкафчиња; или шатор за работници и надворешна површина за материјали и опрема. Шематскиот приказ на распоред на локацијата на проектот со зонирање од аспект на безбедност и здравје е прикажан на следната слика (Слика 2.6).



Слика 2.6 Распоред на локација за ремедијација со контаминирана зона, деконтаминирана зона и чиста зона (извор: Tauw, 2015a)

2.6 Управување со ризик во проектот

Ниту еден проект не може да биде успешен без правилно управување со ризик. Затоа, во оваа фаза на одржливо управување на контаминирани локации се препорачува да се имплементира проектот за управување со ризик.

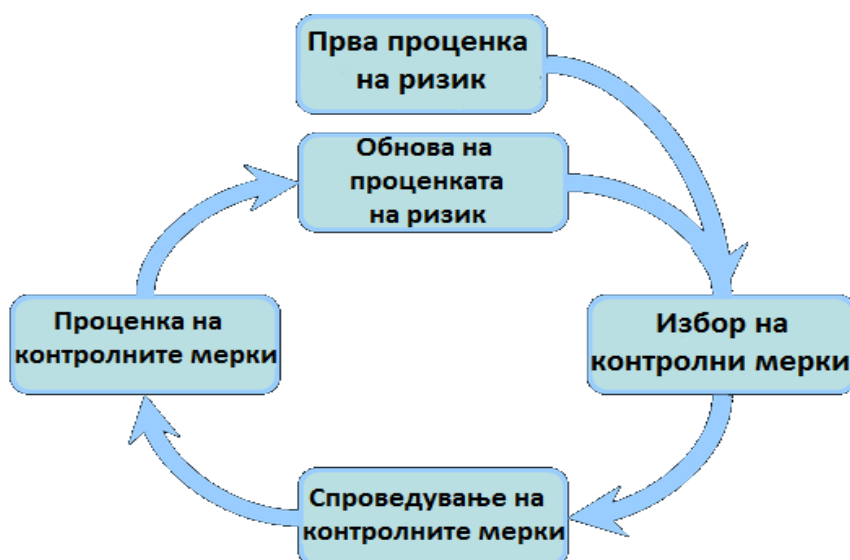
2.6.1 Пристап

Ризик подразбира појава, која кога ќе се случи предизвикува проблеми за проектот. Ризиците можат да произлезат од (меѓу останатото) технички, организациски, правни, еколошки, финансиски, општествени или политички прашања. На пример, ризици за проектот се јавуваат во случаи кога:

- Нема гарантирана безбедност за време и по ремедијацијата;
- Негативно влијание врз квалитетот на резултатите од ремедијацијата;
- Погolem трошок за спроведување на ремедијација од пресметаниот буџет;
- Подолго изведување на ремедијацијата од планираното.

Менаџерот на проектот мора претходно да ги знае сите ризици на проектот, уште за време на проектирањето и подготовките на ремедијацијата, со цел да се осигура безбедноста на проектот, неговото успешно завршување и спроведување во рамки на буџетот на проектот и планираното време, како и да се осигура безбедноста на локацијата по завршувањето на ремедијацијата.

Со цел управување со ризиците во проектот, истите треба прво да се идентификуваат и проценат. За секој идентификуван ризик треба да се одберат и спроведат соодветни контролни мерки. Откако ќе се спроведат контролните мерки, треба да се направи евалуација на ризиците и да се ажурира првобитната листа на ризици. За новите и останатите ризици, треба повторно да се одберат контролни мерки. Овој процес треба да се повторува во редовни интервали во текот на целото времетраење на проектот. Слика 2.7 го илустрира континуираниот циклус на управување со ризик во текот на проектот за ремедијација. Системот за Прелиминарна проценка на ризиците за животната средина (види Дел 1 од ова Упатство) може исто така да се искористи за проценка на останатите ризици во проектот.



Слика 2.7 Континуирано управување со ризик во проекти (извор: Tauw, 2015a)

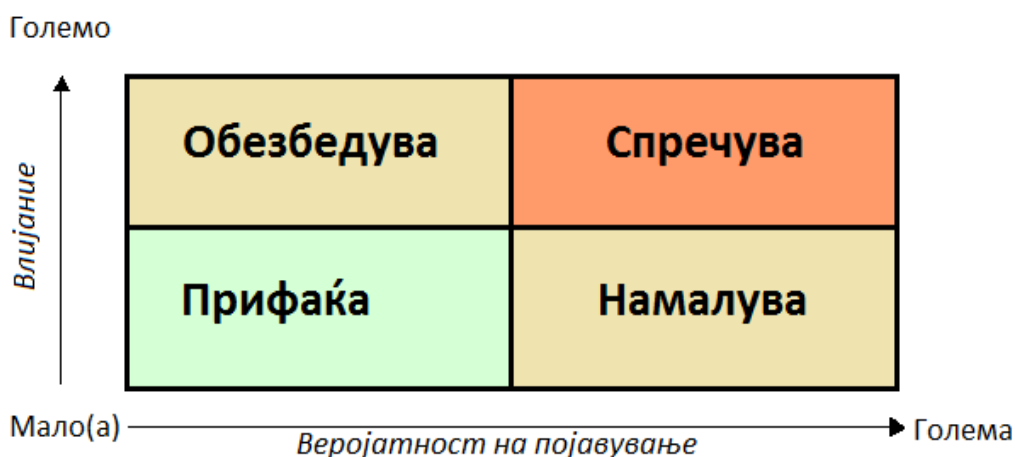
2.6.2 Имплементација

Главните цели на континуирано управување со ризик се контрола, намалување и/или отстранување на ризиците во проектот. Поради тоа, се препорачува уште за време на Фаза 3: Проценка на ремедијацијата, да се започне со управување со ризик. Како последица на ова, во идејното решение, првиот циклус на управување со ризик ќе биде општ за време на изработката на идејното решение за опциите за ремедијација; детален во идејниот проект на одбраната опција и конкретен во Фаза 4 и 5 (управување со ремедијација и мониторинг и грижа за локацијата по ремедијација).

Мерките за управување со ризик зависат од веројатноста за појава и влијанието на ризикот. Веројатноста за појава може да се однесува на статистичката веројатност за случување на даден настан во одредено временски период, додека магнитудата на влијание може да се изрази како број на луѓе изложени на ризик или како вредност на можна штета врз животната средина.

Како што е прикажано на Слика 2.8, мерките можат да се поделат на мерки кои:

- Обезбедуваат заштита од ризик, кога веројатноста за појава е голема и влијанието од него е големо;
- Го спречуваат ризикот, кога веројатноста за појава е голема и влијанието е големо;
- Го прифаќаат ризикот, кога веројатноста за појава е голема и влијанието е мало;
- Го намалуваат ризикот, кога веројатноста за појава е голема и влијанието е мало.



Слика 2.8 Мерките за управување со ризик зависат од веројатноста за појава и влијанието на ризикот

За секој идентификуван ризик во проектот треба да се проектира и спроведе контролна мерка. Сите ризици и контролни мерки треба да се наведат во Дневник за управување со ризици во проектот, а овој дневник треба редовно да се обновува на

одредени интервали (барем по секоја фаза на управување со ризик во проектот). Пример за Дневник за управување со ризици во проект е даден во Табела 2.8.

Табела 2.8 Пример на Дневник за управување со ризици во проект. Се препорачува да се користи дефиниран број услови што ќе обезбеди конзистентност на информациите. Во овој пример елаборирани е терминологијата веројатност*, влијание** и стратегија***

Веројатност*	Влијание*	Стратегија***	Мерки за контрола на ризик	Одговорност	Дејството го презема
Ризици при изведбата на активности од техничка природа/заштита на животната средина					
Ризик: Кинење на големи вреќи при ракување и транспорт, предизвикувајќи истурање на контаминирана почва/материјали.					
Последица: Изложување на и миграција на контаминенти.					
Веројатно	Умерено	Спречување	<ul style="list-style-type: none"> •Препакување на оштетените големи вреќи во други поголеми вреќи одобрени од ОН (Обединети Нации); •Внимателен мониторинг и надзор. 	<ul style="list-style-type: none"> •Изведувач •Одговорно лице 	<ul style="list-style-type: none"> •Изведувач •Консултант за мониторинг
Ризик: Работниците не се запознаени со користењето на ЛЗО и затоа не ја користат својата ЛЗО на правилен начин.					
Последица: Изложување на контаминенти.					
Веројатно	Умерено	Спречување	<ul style="list-style-type: none"> •Барање во фазата на склучување на Договор, надзор на безбедноста и редовни состаноци за безбедност •Внимателен мониторинг и надзор; •Награда за тие кои ги почитуваат мерките за безбедност •Спроведување на строго зонирање 	<ul style="list-style-type: none"> •Одговорно лице •Изведувач •Изведувач •Изведувач 	<ul style="list-style-type: none"> •Одговорно лице •Консултант за мониторинг •Изведувач •Изведувач

			на локацијата.		
Ризици при планирање на проектот					
Ризик: Одложен е процесот на набавка. Последица: Помалку време за имплементација.					
Веројатно	Умерено	Спречување	<ul style="list-style-type: none"> •Внимателен надзор на процесот на набавки; •План со јасни рокови. 	•Управителот на проектот	•Управителот на проектот
Веројатност*	Влијание**	Стратегија***	Мерки за контрола на ризик	Одговорност	Дејството го презема
Ризик: Процесот на биоремедијација на почвата не е ефикасен. Последица: Процесот треба да се повтори и проектот не може да биде завршен во предвидениот буџет и време.					
Веројатно	Умерено	Прифаќање	<ul style="list-style-type: none"> •Внимателен мониторинг на процесот; •Треба повеќе време за ремедијација; •Да се дозволи депонирање како резервен план кога не е достигната целта на ремедијацијата по подолго време. 	<ul style="list-style-type: none"> •Изведувач •Одговорно лице •Одговорно лице 	<ul style="list-style-type: none"> •Консултант за мониторинг •Изведувач •Изведувач
Финансиски ризици					
Ризик: Ќе се ископа и третира поголема количина на контаминирана почва и закопани опасни супстанции, од проценетата количина. Последица: Надминат е буџетот.					
Малку веројатно	Големо	Спречување	•Да се отстрани, препакува и привремено складира количината на почва на	•Изведувач	•Изведувач

			соодветно место за складирање; •Само Изведувачот да може да ја смени сумата/количината наведена во Договорот. •Како резервен план, остатокот ќе се чува на безбедно се до зголемување на буџетот.	•Одговорно лице •Одговорно лице	•Изведувач •Одговорно лице
Општествени ризици					
Ризик: Луѓето/засегнатите страни не се добро информирани. Последица: Луѓето/засегнатите страни не се во тек и тие предизвикуваат одложување на проектот.					
Веројатно	Умерено	Спречување	•Барање за помош од локалните власти во вклучување то на засегнатите страни.	•Одговорно лице	•Одговорно лице и локални власти

***Веројатност **Влијание ***Стратегија**

Малку веројатно	Многу мало	Обезбедување
Можно	Мало	Спречување
Има изгледи	Умерено	Прифаќање
Веројатно	Големо	Намалување
Многу веројатно	Многу големо	

2.7 Подготовка на План за учество на засегнати страни

Во контекст на ремедијација на контаминирани локации, учеството на засегнатите страни означува општо учество на јавноста (вклучување на жителите од општината во процесот на донесување одлуки на локално ниво) и подигнување на свеста. Засегната страна може да биде лице, група на луѓе или организација (невладини и владини) кои имаат интерес за проектот. Луѓето кои живеат близу до контаминирани локации, треба да бидат добро информирани пред започнување на проектот за ремедијација со

цел да се минимизираат ризиците по здравјето. Учесството на засегнатите страни придонесува во намалување на несреќи, граѓански немири и протести околу проектот. Анализата на засегнатите страни и нивното учество се опишани во следните делови.

2.7.1 Анализа на засегнатите страни

Идентификацијата на сите засегнати страни е од суштинско значење за успешно планирање и спроведување на проектот. Брза анализа на засегнати страни (*Quick Scan Stakeholder Analysis*) е алатка, која може да се користи за анализа на засегнатите страни и нивната улога во справување со проблемите на контаминираните локации, на различни нивоа во општеството. Насоки за начинот на спроведување на *Брза анализа на засегнати страни* се дадени во СОП 8.1.4 (Модел за спроведување на *Quick Scan Stakeholder Analysis*).

Се препорачува, анализа на засегнати страни да се започне уште во Фаза 3 (Проценка на ремедијација), со цел да се идентификуваат сите засегнати страни кои ќе земат учество, како и сите активности потребни за нивно ефикасно вклучување, пред почеток на активности за ремедијација (Фаза 4). На пр. главни засегнати страни кои треба да земат учество и/или се релевантни од аспект на подигнување на свеста, се:

- Организации:
 - Месни и локални власти;
 - Масовни организации и други релевантни локални граѓански организации;
 - Сродни месни и локални одделенија, сектори и единици (безбедност и здравје, заштита и спасување, природни ресурси, животна средина и земјоделство итн.);
- Општествена заедница и други групи под ризик:
 - Луѓе кои живеат на или во близина на контаминираните локации и користат природни ресурси (на пр. почва, вода) од контаминираните локации;

Златното правило за учество на засегнати страни се состои во тоа дека прашањата на секоја засегната страна, во врска со активностите во проектот, треба да се одговараат систематично и во краток рок.

2.7.2 Учество на засегнати страни

Целите на вклученост на засегнатите страни во проектот се да се осигура дека: сите засегнати страни се добро информирани пред започнување на проектот за ремедијација; групите изложени на ризик знаат да ги минимизираат здравствените ризици и да избегнат несреќи; а заедницата е информирана и нема протести околу овој проект. Треба да се направи План за учество на засегнати страни, со цел да се одредат активностите неопходни за секоја група на засегнати страни со цел истите да

се вклучат, заедничка сопственост на проектот и инспирација за да се постигнат целите на проектот.

Подготовката на План за учество на засегнати страни и неговото спроведување, треба да биде направено од тим на обучени консултанти. Генерално, идеалниот тим за спроведување на оваа задача треба да вклучи:

- Експерт за општествени аспекти, со соодветно познавање на активностите од проектите за ремедијација;
- Експерт за технички прашања, кој има интерес за општествени прашања, вклучен во техничка подготовка и изведба на кампањите за расчистување и ремедијација.

Учеството на засегнатите страни зависи од типот и природата на проектот за ремедијација. Затоа, ситуацијата на терен треба да биде анализирана од обучен консултант, во блиска соработка со локалните засегнати страни. Главните задачи и цели на учеството на засегнатите страни во проектот е:

- Власти:
 - Месните и локални власти и масовни организации треба да бидат информирани за заканите врз јавното здравје и животната средина, со цел да го поддржат проектот;
 - Сродните месни и локални оддели, сектори и единици (БЗ, заштита и спасување, природни ресурси, животна средина и земјоделство итн.) треба да се информирани за сите аспекти на проектот, со цел да земат учество и дадат поддршка кога активностите во проектот засегаат прашања од јавното здравје, транспорт на опасни супстанции и/или контаминирана почва и складирање на опасните супстанции;
- Општествената заедница и други групи под ризик:
 - Луѓе кои живеат на или во близина локацијата и кои користат природни ресурси (на пр. почва, вода) од контаминирани локации, претставуваат посебна група на засегната страна на која треба да се обрне посебно внимание. Корисниците на ресурси од локацијата обично не се свесни за податокот дека активностите одат во прилог на нивниот интерес. Тие треба да бидат информирани за важноста на соработка, со цел одвивање на безбеден и успешен проект;
 - Локалното население, кое живее близу до контаминирани локации треба да биде информирано за ризиците што овие контаминенти ги создаваат за нивното здравје и здравјето на нивните членови во семејството. Тие треба да бидат консултирани на јавни расправи, како дел од процесот на донесување на одлуки за сите активности во проектот.

2.7.3 Мониторинг на учество на засегнати страни

Мониторинг на резултатите од Планот за учество на засегнати страни може да помогне во проценката на тоа дали вклученоста на засегнатите страни во проектот е успешна. Мониторингот може да се користи како алатка за коригирање на процесот на учество на засегнати страни во проектот или за разјаснување дека активностите за учество на засегнати страни се променливи и дека првобитното планирање повеќе не е точно. Планот за мониторинг на вклученост на засегнатите страни треба да се опише во посебен дел од Планот за ремедијација.

2.8 Извештаи од проценката на ремедијација

Целите од Фаза 3 – Проценка на ремедијацијата, се:

- Да се информираат релевантните засегнати страни во врска со постојната состојба на животната средина и можните опции за ремедијација на контаминираната локација;
- Да се добие одобрение од властите за продолжување кон (Фаза 4) Управување со ремедијација;
- Да се обезбеди техничка поддршка за следната Фаза, Фаза 4;
- Да се обезбедат информации за трошоците за следната Фаза, Фаза 4.

1. Вовед

За да може да се пренесат сите податоци во следната фаза, во ова поглавје е опишана содржината на Извештајот од Фаза 3, кој се состои од четири дела. Содржината на овие четири дела е детално опишана подолу во Упатството. Четирите делови се:

- Општи информации;
- Преглед на резултати од Проценка на локацијата;
- Проценка на ремедијацијата;
- План за ремедијација.

2. Општи информации

Структурата на овој дел треба да вклучи:

- Страна со основни информации (име на проект, локација, вкупен предложен буџет и извор на финансирање);
- Список на вклучени засегнати страни со детални информации за контакт;
- Цели и достигнувања на проектот за ремедијација;
- Правна основа на проектот;
- Потреба за спроведување на проектот со преглед:

1. Резултати од Проценка на локација и ефекти од контаминација на локацијата врз околното население и животната средина;
2. Релевантни заклучоци и препораки за да се докаже дека е неопходно спроведувањето на проектот.

3. Преглед на резултати од Проценка на локацијата

Во овој дел од Фаза 3 се даваат главните резултати од Проценка на локацијата добиени во Фаза 1 и 2 (види Дел 1 од ова Упатство). Извештаите од Проценка на локацијата треба да се ставени во прилог на Извештајот за Фаза 3. Главната информација која се дава вклучува:

- Информација за локацијата:
 - Природни карактеристики, вклучително опис на:
 - Географска местоположба;
 - Топографија, геологија и локални климатски/временски услови;
 - Хидрологија на локацијата, а особено информации поврзани со нивото на подземните води и поголемите површински водни текови;
 - Информации за карактеристиките на почвата (физичко- хемиски карактеристики и градба на почвен профил);
 - Општествено- економски карактеристики, со опис на:
 - Населението, особено тоа кое живее на и во близина на локацијата;
 - Користењето на земјиштето и планирањето на користењето на земјиштето на локацијата и нејзината околината;
 - Информации за условите за живот, хигиената (на пример, користење на вода за пиење и вода за домаќинствата) и здравствена состојба на населението; информации за било какви потенцијални влијанија врз здравјето на луѓето кои потекнуваат од контаминираната локација;
 - Други општи информации, како:
 - Координати и надморска височина на локацијата;
 - Карти со местоположба на локацијата и граници на локацијата;
 - Информации за сопствениците на локацијата, корисниците на локацијата или постојните главни лица за контакт во врска со локацијата (име, адреса, телефон и нивната поврзаност со локацијата);
 - Резултати од проценката на локацијата:
 - Информации за претходните истражувања во хронолошки редослед;
 - Информации за историското, сегашното и идното користење на локацијата;
 - Главните резултати од проценката на локацијата, со ажуриран Концептуален модел на локацијата (КМЛ) и опис на сите релевантни зони каде што има извори на контаминација, патеки до рецепторите и рецептори;

- Резултати од Проценката на ризик за животна средина со опис на сите идентификувани ризици за животната средина.

4. Проценка на ремедијацијата

Во овој дел од Извештајот за Фаза 3 се даваат резултати од Проценка на опциите за ремедијација и причините поради кои е одбрана најдобрата опција:

- Наведување на опциите за ремедијација
 - Опис на идејното решение на барем три изводливи опции за ремедијација. Описот треба да биде толку опширен, за да може да се:
 - Информираат сите засегнати страни за природата на проектот;
 - Подготви идеен проект за секоја опција;
 - Процени трошокот за секоја опција, со прецизност од плус/минус 30%;
 - Избор на опцијата за ремедијација:
 - Опис на критериумите, користени за споредба на различните идејни решенија;
 - Опис на резултатите од повеќекритериумската анализа на одлучување (ПКАО) за избор на најдобра опција за ремедијација, како и причини за изборот на претпочитаната опција за ремедијација;
 - Загриженоста за одбраната опција, вклучително:
 - Опис на недостатоци во Основниот проект за претпочитаната опција;
 - Предлози за надминување на овие недостатоци;
 - Опис на несигурностите за претпочитаната опција за ремедијација;
 - Предлози за намалување на несигурностите;
- Заклучоци и препораки:
 - Наведување на заклучоците од ПКАО;
 - Преглед на одбраната опција за ремедијација;
 - Наведување на заклучоците за недостатоци и несигурности;
 - Наведување на потребните истражувања, лабораториски испитувања и/или пилот- тестови.

5. План за ремедијација

Овој дел од Извештајот за Фаза 3 го опишува техничкиот проект на посакуваната опција за ремедијација, што вклучува детален опис на применливи технички мерки за секоја компонента од локацијата.

- За секоја од техничките мерки треба да се обезбедат следните информации:
 - Цел на техничката мерка;
 - Очекувани резултати (на пример, намалување на нивото на ризик, целни вредности на ремедијацијата);
 - Очекувано работно оптоварување (на пр. волумен на почва на која треба да се изврши ремедијација);
 - Применета технологија (доколку е соодветно) и процеси на примена;

- Барања за БЗ;
- Барања за надзор и мониторинг за време на ремедијацијата;
- Барања за мониторинг и грижа по ремедијацијата;
- Задачи за вклучените засегнати страни;
- Планирање на ремедијацијата:
 - Главните активности со временска рамка и цели за секоја компонента на локацијата;
 - Одговорност за спроведување на следните планови:
 - План за примена на одбраните технички мерки;
 - План за обезбедување БЗ за време на имплементацијата;
 - План за надзор и мониторинг во текот на ремедијацијата;
 - План за мониторинг и грижа по ремедијацијата;
- Проценети трошоци за имплементација на посакуваната опција. Проценката на трошокот е клучна за да може менаџментот на проектот да го распореди буџетот. Проценката на трошок треба да се изработи како дел од Планот за ремедијација, со што ќе се даде преглед на сите поврзани трошоци. За спецификација на трошокот треба експертско познавање на градежништвото и процесите на ремедијација.

Проценката на трошоци може да се измени или ревидира до извесен степен, бидејќи деталниот проект за ремедијација (воспоставен во Фаза 4) може да се разликува во извесен степен од идејниот проект (воспоставен во Фаза 3), во зависност од големината и типот на техники за ремедијација. Процесот на проценка на трошоци треба да биде конзервативен по својата природа, бидејќи се користи за буџетски цели. Проценката на трошоци треба да содржи, но не и да се ограничи, на следното:

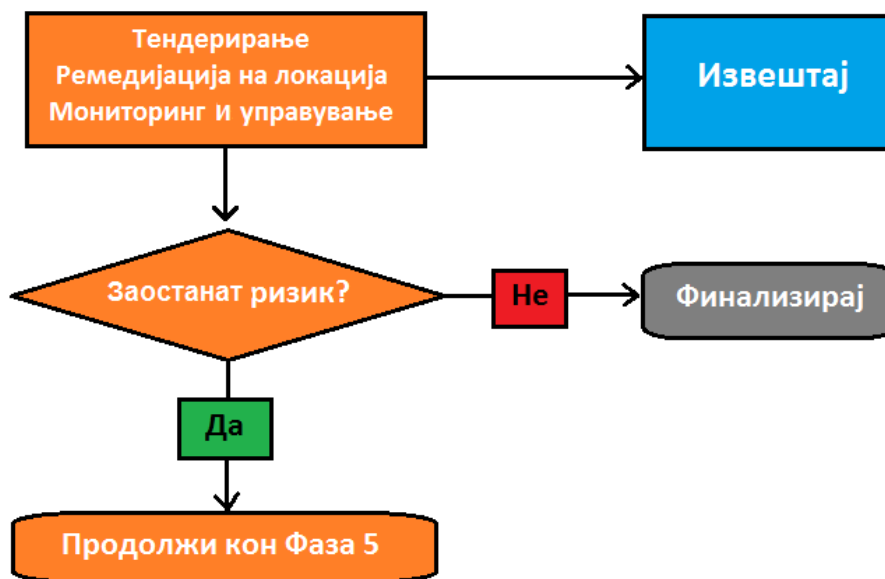
 - Подготовка на изведбени трошоци;
 - Трошоци за надзор и лабораториски трошоци;
 - Трошоци за мониторинг и грижа по ремедијацијата;
 - Трошоци за непредвидени околности.

3 Фаза 4: Управување со ремедијација

3.1 Цели и задачи

Фазата 4 од одржливото управување со контаминирани локации, односно Управување со ремедијација, се применува само тогаш кога Фаза 2, Проценка на локација, идентификувала ризици по животната средина, а посакуваната опција за ремедијација е одбрана и за неа е изработен идеен проект (опишан во Дел 2). Во управување со ремедијацијата влегува: тендерска постапка; основен проект; ремедијација на компонентите на локацијата; завршување со ремедијацијата; проценка на проектот и извештај.

Целите на управувањето со ремедијацијата се да се отстранат непосредните ризици по животната средина на краткорочен план; да се намалат и отстранат потенцијалните ризици на среднорочен план; и да се оневозможат и мониторираат латентните ризици по животната средина на долгорочен план. Процесот според кој ќе се изведува управувањето со ремедијацијата на контаминирани локации е илустриран на Слика 3.1.



Слика 3.1 Процес во Фаза 4, управување со ремедијацијата, од одржливо управување со контаминирани локации (извор: Tauw 2015b)

Управувањето со ремедијацијата се фокусира на следните четири компоненти на локацијата (опишани во претходните делови):

1. Складирање на опасни супстанции;
2. Контаминирани објекти;
3. Закопани опасни супстанции;

4. Контаминирана почва и подземни води, вклучително и подрачја каде се наоѓа изворот на контаминација.

Пред почеток на управување со ремедијацијата важно е да се разберат применливите правни барања за контаминираната локација и ремедијацијата која треба да се изврши. Одговорната страна треба да се осигура дека активностите за ремедијација, кои ќе се спроведат на контаминираната локација, се во согласност со применливите правни барања. Најчесто како одговорна страна може да се јави тековниот или претходниот сопственик или оператор; некој кој го организирал депонирањето на опасните супстанции на локацијата; некој кој ги транспортирал супстанциите, освен ако постројката по легален пат ги добивала овие материји. Во случај кога има повеќе од една одговорна страна, секое лице е и заеднички и поединечно одговорно за ремедијацијата на локацијата и може да се смета за одговорно за целиот трошок за ремедијација.

3.2 Процес и методи на тендерска постапка

3.2.1 Вовед

Најкорисниот и безбеден начин да се изведе ремедијацијата многу зависи од тоа како проектот за ремедијација е претставен на пазарот. Постојат различни методи за расчистување и ремедијација, кои се погодни за различните компоненти на локацијата:

- Опасните супстанции се (пре)пакуваат, привремено се складираат и на крај се уништуваат;
- Контаминираниите објекти се деконтамираат, рушат или реновираат и деконтаминираниот градежен шут се носи на контролирана депонија;
- Закопаните опасни супстанции се откопуваат, пакуваат и привремено се складираат пред да бидат целосно уништени;
- Контаминираната почва и подземна вода подлежат на ремедијација, доколку е применливо, а изворната зона на контаминација се ископува, пакува и привремено се складира, пред да биде целосно уништена.

Што се однесува до ремедијацијата, постојат кратки, средно- и долгорочни мерки за намалување на ризик, како што е дадено во

Табела 3.1 за почва и Табела 3.2 за подземни води. Табелите исто така обезбедуваат информации за тоа дали мерките можат да се применат:

- На лице – место на предметната локација (on-site);
- Надвор од предметната локација (off-site);
- Како *in-situ* мерки;
- Од локални изведувачи;
- Од искусни (интер)национални изведувачи.

Мерките применливи на лице- место вклучуваат собирање и пакување на опасните супстанции, ископ и отстранување на многу контаминирани почви, поставување на системи за ремедијација на лице- место или *in-situ*, како и третман на лице- место и/или *in-situ* ремедијација на контаминирани почви и/или подземни води. Овие активности се најчесто применети од страна на локалните изведувачи.

Мерките применливи надвор од предметната локација вклучуваат транспорт надвор од предметната локација, привремено складирање, (интер)национален транспорт до постројка за уништување и/или третман со што ќе се уништат опасните супстанции и ќе се третираат многу контаминирани почви. Овие мерки се преземаат најчесто од страна на искусни (интер)национални изведувачи.

Со одделна тендерска постапка на овие различни видови мерки (применливи на лице-место и надвор од предметната локација), цените најверојатно ќе бидат поконкурентни, отколку кога овие активности се носат на тендерска постапка како една понуда. Разделувањето на активностите во одделни тендери дава можност за формирање на понуди и од страна на локалните изведувачи со што се стимулира локалната економија. Специјализираните (интер)национални изведувачи се повеќе склонени кон тендерски постапки на активности поврзани со нивните основни бизниси.

Табела 3.1 Разлики меѓу кратко-, средно- и долгорочни мерки за намалување на ризик, кои се однесуваат на почва

Кратко-, средно- и долгорочни мерки за намалување на ризик	Компоненти на локацијата									
	Складирање на опасни супстанции	Контаминирани објекти	Закопани опасни супстанции		Извор на контаминација (Изворно подрачје)		Контаминирана почва			
			Многу	Умерено	Многу	Умерено	Малку			
Ископ			К		К		К		К	
Отстранување и пакување	К		К							
Товар во смисла на транспорт	К		К		К		К			
Деконтаминација		К								
Рушење/реновирање		К								
Транспорт до привремено складиште	К		К		К		К			
Транспорт до привремена депонија		К								
Привремено складирање	К		К		К		К			
Транспорт до постројка за уништување	К		К		К		К			
Уништување	К		К		К		К			
Транспорт на почва до постројка за третман							К		К	
Третман							К		К	
Поставување на <i>in-situ</i> постројка за третман									К	К
<i>In-situ</i> ремедијација									С	Д
Мониторинг	К	К		К		К	К			

Упатство за одржливо управување со контаминирани локации во Република Македонија Дел 2:

Мониторинг и грижа по ремедијацијата	С		Д
К: Краткорочни мерки за ремедијација опишани во Фаза 4	Се применуваат на лице- место		
С: Среднорочни мерки за ремедијација опишани во Фаза 4	Се применуваат надвор предметната локација		
Д: Долгорочни мерки за ремедијација опишани во Фаза 5	Се применуваат <i>in-situ</i>		
	Најмногу од локални изведувачи		
	Најмногу од (интер)национални изведувачи		

Табела 3.2 Правење разлика меѓу кратко-, средно- и долгорочни мерки за намалување на ризик, кои се однесуваат на подземни води

Кратко-, средно- и долгорочни мерки за намалување на ризик	Подземни води			
	Многу	Умерено	Малку	
Поставување на <i>in-situ</i> постројка за третман	К			
Третман	К			
Поставување на пумпа и постројка за третман		К		К
Испумпување & третман		С		Д
Мониторинг	К			
Мониторинг и грижа по ремедијацијата		С		Д
К: Краткорочни мерки за ремедијација опишани во Фаза 4	Се применуваат на определено место на локацијата			
С: Среднорочни мерки за ремедијација опишани во Фаза 4	Се применуваат на локацијата, на местото на кое се наоѓаат (<i>in-situ</i>)			
Д: Долгорочни мерки за ремедијација опишани во Фаза 5	Најчесто од локален изведувач			
	Најчесто од (интер)национален изведувач			

3.2.2 Процес на тендерска постапка

Тендерската постапка е процес кој започнува од првичната објава дека ќе има тендер за специфични активности за ремедијација и трае се до потпишување на договор меѓу одговорното лице и победникот- изведувач, кој ќе ги спроведе активностите за ремедијација на локацијата. Ова поглавје дава општ опис на трите главни чекори на тендерската постапка. Не е даден детален опис на процесот, бидејќи овластените органи кои ги спроведуваат тендерските постапки за проектите за ремедијација, имаат свои правила кои ги следат.

Детален опис на постапката и правилата за тендерска постапка е даден во Законот за јавни набавки на Република Македонија (Службен весник на Република Македонија, бр. 136/07; 130/08; 97/10; 54/11; 185/11; 24/12; 15/13; 149/13; 28/14; 43/14; 130/14; 180/14; 27/15; 78/15; 192/15; 27/16; 120/16 и 165/17).

Процесот на тендер може да се подели на следните три чекори:

1. Пројавување интерес (ПИ);
2. Наддавање за понуди (НП);
3. Потпишување договор.

Пројавување на интерес (ПИ)

Одговорното лице објавува постапка за појавување интерес на интернет страница, (интер)национален и/или локален весник. Договорниот орган може да спроведе отворена, ограничена или поедноставена конкурентна постапка со објавување на известување по електронски пат преку ЕСЈН (Електронски систем за јавни набавки; Член 54, став 1 од Законот за јавни набавки).

Договорниот орган може исто така да го објави огласот наведен во овој став во соодветна бизнис публикација или техничко или стручно списание, кое е достапно на пошироката меѓународна експертска јавност и друг аудиториум. Во оваа публикација, потенцијалните понудувачи се покануваат да пројават интерес за активностите за ремедијација или проектот. ПИ претставува кратка статија во која има информации за контекстот на проектот, општ опис на проектот, главните предуслови, применливите критериуми за избор, како и краток општ план на проектот. Покрај тоа, оваа публикација ги елаборира постапките за планирање на тендерот. Освен тоа, публикацијата ги обезбедува потребните информации за податоците што треба да се внесат во ПИ, како и податоци за тоа кога ПИ треба да се поднесе.

Договорниот орган е обврзан да ги наведе во тендер документацијата: барањата, условите, критериумите и други потребни информации, со цел да го обезбеди економскиот оператор со целосна, прецизна и точна информација во врска со начинот на спроведување на постапката за склучување на договор за јавни набавки (Член 32, став 1 од Законот за јавни набавки).

Договорниот орган ги одредува техничките спецификации (член 33, став 2 од Законот за јавни набавки):

- Според референца, по правило, во следниот редослед: примена на македонските стандарди во согласност со стандардите на ЕУ, технички одобриенија на ЕУ (Европски технички атести), општи технички спецификации кои се користат во Европската Унија, меѓународни стандарди или други технички референци воведени од страна на Европските тела за стандардизација. Ако тие не се пропишани, техничките спецификации се одредуваат во однос на македонските стандарди, националните технички одобриенија или национални технички спецификации поврзани со користење на добра, решение за проектот или изведбата на работите. По секоја референца треба да следуваат зборовите „или еквивалентно на тоа“;
- Во смисла на барањата за функционалност или функционалните карактеристики на предметот на договор, кои треба да се доволно прецизно опишани, за да им овозможат на понудувачите јасно да го разберат предметот на договорот и да и овозможат на договорната страна да направи избор на најповолен тендер, договорната страна ќе ги наведе критериумите за одредување на способноста и правилата кои ќе се применат, минималниот број на кандидати кои планира да ги избере, и доколку е потребно, максималниот број на кандидати.

По изминување на рокот за поднесување на ПИ, одговорното лице ги наведува сите потенцијални понудувачи. Ова е т.н. *прелиминарен список*. Пројавителите на интерес - потенцијалните понудувачи кои се наоѓаат на прелиминарниот список, подлежат на процес на оценување врз основа на критериумите за избор. Понудувачите кои не ги исполнуваат критериумите за избор, писмено се известуваат дека не се одбрани за тендерот. Понудувачите кои ги исполнуваат критериумите за избор се сместуваат во *потесен круг*. Потенцијалните понудувачи од потесниот круг, писмено се известуваат дека се поканети на тендерот. Договорната страна е обврзана да испрати покана за учество во фазата на дијалог до сите одбрани кандидати истовремено.

Наддавање за понуди (НП)

НП се однесува на потенцијалните понудувачи од *потесниот круг* и се состои од најмалку следната документација:

- Писмо за покана, кое содржи:
 - Содржина на НП;
 - Барање на потврда за тоа дали потенцијалниот понудувач ќе поднесе понуда или не;
 - Информации за тоа дали ќе се одржи наддавање на понуда или не, а доколку се одржи, треба да се наведе каде и кога;
 - Информации за тоа како, до кога и каде ќе можат да се добијат појаснувања.

- Насоки за потенцијалните понудувачи, со:
 - Објаснување на дефинициите кои се користат во НП;
 - Општи информации;
 - Содржина на понудата на изведувачот;
 - Како да се подготви понуда и како да се поднесе истата;
 - На кој начин се оценува понудата и како се склучува договорот.
- Проектна задача (ПЗ), со:
 - Општ историјат и концептуален модел на локацијата (КМП);
 - Цели на задачата;
 - Опсег на работите/проектирање и траење на работите;
 - Крајни производи и очекувани резултати;
 - Мониторинг и известување;
 - Квалификации, потребно искуство и компетенции;
 - Административна поддршка и референтни документи;
 - Начин и услови на плаќање, вклучително и распоред на плаќање.
- Формулар за поднесување на понудата;
- Документи кои ја потврдуваат соодветноста и квалификациите на понудувачот;
- Технички стандарден формулар за понуда, кој објаснува каква информација треба да се поднесе, како на пример:
 - Организацискиот капацитет на понудувачот и неговата експертиза;
 - Пристап, методологија, План на работење и План за безбедност и здравје и заштита на животната средина (План за БЗЖС);
 - Предложен персонал за проектот.
- Финансиски формулар за понуда кој објаснува каква информација треба да биде поднесена, како на пример:
 - Преглед на финансиската понуда;
 - Расчленување на трошоци во предметот.
- Формулар за справување со прашања од полето на безбедност;
- Стандарден формулар на договор за вршење на услуги, вклучително:
 - Содржина на договорот, но со празни места кои треба да се пополнат кога е избран изведувачот, кој ќе оди во фазата на склучување договор;
 - Општи задачи и услови.

Најдобрата понуда е понудата со најголем број на вкупни поени и таа треба да е поднесена од понудувачите кои нудат најдобар квалитет за најниска цена.

Договор

Откако понудувачот со најмногу вкупни поени и договорниот орган ќе се согласат во однос на активностите за ремедијација, опишани во техничката понуда како и за цените дадени во финансиската понуда, тогаш договорниот орган и изведувачот ќе склучат договор. Договорот содржи општи услови кои се применливи за активностите

за ремедијација кои треба да се изведат и сите документи од понудата кои ги поднел изведувачот.

Објавата на договор за доделување на јавна набавка при јавна постапка, ограничена постапка, конкурентен дијалог, постапка со преговори со претходно објавување на известување за договорот и наддавање за проект, ќе бидат поднесени за објава во ЕСЈН (Електронски систем за јавни набавки) и во Службен весник на Република Македонија. Ако проценетата вредност на договорот за јавна набавка без вклучен ДДВ изнесува повеќе од 50.000 евра за добра и услуги, или преку 200.000 евра за изведба на работи, тогаш известувањето за договорот за јавна набавка ќе биде објавен во Службениот весник на Европската Унија. Договорната страна може да го објави огласот од овој став и во соодветна бизнис публикација или техничко или стручно списание, достапно на пошироката експертска јавност и друг аудиториум (Член 54, став 1 и 2 од Законот за јавните набавки).

3.2.3 Методи на тендерска постапка

Пред тендерската постапка, државниот орган што го организира тендерот треба да се одлучи за најдобриот начин на пласирање на активностите за ремедијација на пазарот. Овој дел ги опишува сите три различни методи за тендерска постапка на активностите за ремедијација. Тие методи се:

1. Тендерирање засновано на рангирање на предмети/задачи;
2. Тендерирање со користење на детална проектна задача;
3. Тендерирање засновано на резултати.

1. Тендерирање засновано на рангирање на предмети/задачи

Тендерот заснован на рангирање на предмети/задачи е најразвиен од трите методи на тендери. При овој метод, главното правило гласи дека колку има повеќе детали во проектот, толку поефикасен е тендерот. Во тендерот заснован на рангирање, потребно е изведувачите да ги наведат рангирањата за секој предмет/задача од предмерот. Вкупната цена за секој предмет е производ од дадениот ранг од страна на изведувачот и количината наведена во предмерот. Овој тип на тендер на помалку специјализираните изведувачи им овозможува да учествуваат во тендерот, бидејќи сите активности кои треба да се изведат се детално наведени како предмети/задачи, а задача на изведувачот е да го изведе само тоа кое е наведено во различните предмети/задачи. Тоа исто така значи дека државниот орган одговорен за тендерот, во целост треба да го подготви проектот за активностите за ремедијација (види Поглавје 3.3 за Основен проект за ремедијација).

Главните предности на овој тип на тендер се:

- Во корист на локалните изведувачи, кои имаат ограничено искуство со ремедијација на локации;
- Остава мал простор за појава на разлики меѓу понудите, бидејќи тие ќе даваат цени на истите предмети/задачи.

Главните недостатоци на тендерот на рангирање се:

- Државниот орган кој го подготвува тендерот, целосно е одговорен за квалитетот на активностите меѓу кои се вбројуваат и секаков тип на грешки во проектирањето, а со тоа и во предмерот;
- Понудата за цена не е фиксна, туку се заснова на конкретните количини на изведени предмети/задачи;
- Потребен е интензивен надзор со цел да се осигура фактот дека сите предмети/задачи се изведени на правилен начин.

Тендерите засновани на рангирање се најпогодни за директни едноставни активности за ремедијација. Примери се поставување на ограда или собирање, пакување и транспорт на опасни супстанции до безбедно место за складирање.

2. Тендерска постапка со користење на детална проектна задача

Вториот метод на тендерска постапка претставува тендер со обезбедување на детална проектна задача (ПЗ). При овој тендер, државниот орган кој спроведува тендерска постапка обезбедува изведувачи со идеен проект во Фаза 3, упатство за потребните техники и спецификации за придружните материјали. Државниот орган не ги нагласува во детали активностите за ремедијација, туку дава јасни предуслови за ремедијација, резултати и цели. Тендерскиот изведувач подготвува Основен проект и ја дава финансиската понуда врз основа на Основниот проект.

Главни предности на тендерот со детална проектна задача се:

- Основниот проект го подготвува изведувачот и затоа е потребен помал капацитет за техничко проектирање од страна на одговорната установа;
- Тој нуди можност за договор со пашални цени.

Главни недостатоци на тендерот со детална проектна задача се:

- Проектната задача треба да е многу јасна во однос на информации кои ја одредуваат цената, како предуслови, резултати и цели;
- Тој може да доведе до спорови во случај кога активностите за ремедијација отстапуваат од првобитниот план.

Тендерот со детална ПЗ кој содржи технички илустрации е најсоодветен за директни едноставни активности, особено во ситуации кога изведувачите имаат искуство со ваков тип на проекти за ремедијација. Пример за ова е ископот на контаминирана почва.

3. Тендерирање кое се заснова на резултати

Во третиот метод за тендер, односно „тендер кој се заснова на резултати“, не се наведува техниката за ремедијација на компонентите на локацијата. Ваквиот тендер дава група на предуслови, резултати и цели во документите за наддавање. Пример:

„Отстранување и депонирање на околу 150 кубни метри (225 тони) почва контаминирана со концентрации на ПОП пестициди од над 50 mg/kg сува материја од предметната локација, како што е наведено во картата, дадена во прилог. Почвата која е отстранета надвор од предметната локација треба да има содржина на влага од $\leq 10\%$. Содржината на влага треба да се потврди со анализа на еден репрезентативен композитен примерок од почва, кој треба да се состои од пет посебни примероци земени откако почвата била ископана, но пред отстранување од предметната локација. Длабочината на подземните води се движи од 1-2 m под земјата. Почвата ќе се ископа без дренажа заради опасноста од зголемена консолидација на почвата. Почвата може да се одводни (доколку е потребно) на лице- место, во посебен уред за одводнување, но не може да се пречистува на лице- место. Ископот треба да се исполни со почва погодна за земјоделски активности. Верификацијата на отстранувањето на контаминираната почва со концентрации над 50 mg/kg сува материја треба да биде изведено од страна на изведувачот. Во однос на верификацијата, изведувачот ќе земе еден композитен примерок на почва од секои 20 квадратни метри од ископаната дупка. Еден композитен примерок на почва треба да се состои од пет посебни примероци на почва, а длабочината на земање примерок треба да е максимум 0,1 m. Процентото количество за отстранување и депонирање изнесува 225 тони на контаминирана почва, што е 150 кубни метри од специфичната тежина на 1,7 тони. Од изведувачот се бара да даде една цена во која се вклучени ископ, одводнување, отстранување од локацијата и депонирање на безбедна депонија или третман на почвата и било кој друг тип на вклучени работи. Овде исто така припаѓа обезбедување на сите потребни одобренја и лиценци за изведба на активностите за ремедијација кои се опишани во оваа задача. Од изведувачот се бара да даде цена по тон за покривање на трошоците тогаш кога вкупното количество на ископана почва (со содржина на влага од 10% или помалку) ќе надмине 250 тони.“

Главните предности на тендерот кој се основа на резултати се:

- На изведувачот му дава слобода да одлучи како ќе се постигнат поставените цели;
- Надзорот е ограничен на верификацијата на различните предмети/задачи во тендерот;
- Договорот е секогаш од типот на договор со паушални цени.

Главни недостатоци на овој тендер се:

- Потребно е експертско знаење на одговорниот државен орган за да ги оцени понудите;
- Потребно е експертско знаење на одговорниот државен орган за време на изведбата за да врши мониторинг.

Овој тип на тендер е најдобар за ремедијациски проекти од поголем размер каде се поканети да учествуваат искусни изведувачи. Установата треба да има експертска помош со оцена на тоа кои наддавања се најпогодни.

3.3 Основен проект за ремедијација

3.3.1 Вовед

За различните методи за тендерска постапка потребен е различен опис на потребните активности за ремедијација во наддавање за понуди (НП). Како што е погоре објаснето, *основниот проект* е дел од НП во тендерот заснован на рангирање на предмети/задачи. НП за тендер кој користи детална проектна задача (ПЗ), обезбедува *помала потреба од основен проект* за ремедијација, додека во НП за тендер кој се заснова на резултати се содржи само *опис на посакуваните крајни резултати*. Без разлика на методот на тендер, треба да се подготви основен проект за да се воспостават цените на активностите. **Избраниот метод на тендер одлучува кој договорен партнер е одговорен за основниот проект.** Поради ова, во овој дел е даден опис на основниот проект.

Тендерот со основен проект ги опишува потребните активности за ремедијација со голема прецизност. Во суштина, тој претставува разработка на План за ремедијација, исто како што се прави во Фаза 3 (види Поглавје 2). Основниот проект за ремедијација ја дава точната местоположба на локацијата како и местоположбата на различни чисти и контаминирани компоненти на локацијата. Тој исто така ја опишува ситуацијата на терен и дава квантитативни карактеристики како волумен, растојание и тежина за секоја компонента на локацијата која треба да се исчисти/санира, кај која треба да се спречи ширење на опасни супстанции, да се отстранат истите и/или да се изврши ремедијација (целосен КМЛ). Ова треба да се одвива пред одредување на било какви спецификации на техниките за ремедијација.

Основниот проект обезбедува такви детали кои му овозможуваат на изведувачот/наддавачот да ги пресмета трошоците за ремедијација. Трошоците за ремедијација се користат за подготвување на финансиската понуда. Техничките, цртежи и карти во размер, кои ја илустрираат целокупната ситуација на теренот одат во поддршка на основниот проект и ги даваат сите неопходни технички детали. Сите карти треба да имаат северна стрелка, размер и информации за лицата кои ја нацртале и ја одобриле картата, со датум.

Стручното лице– проектант (на пример, инженер) треба да поседува доволно и релевантно образование, обука и искуство да подготви безбеден и ефикасен (технички) основен проект за потребните активности за ремедијација на локацијата, како што е наведено во идејниот проект од Фаза 3. За да биде компетентен, професионалниот проектант треба да ги познава карактеристиките на локацијата, резултатите од проценката на локацијата (Фаза 1 и 2) и резултатите од оценката на ремедијацијата и Планот за ремедијација (Фаза 3). Фаза 3 (Поглавје 2) го вклучува идејниот проект како дел од Планот за ремедијација и тоа се зема како почетна точка за основниот проект во оваа, Фаза 4, Управување со ремедијацијата.

Следните под поглавја ги даваат предусловите и главните карактеристики на еден (технички) основен проект за различните активности за ремедијација на претходно спомнатите четири компоненти на локацијата. За секој предмет/задача од основниот проект, дадени се примери за тоа што треба да биде презентирано во Табела 3.3, Табела 3.4, Табела 3.5, Табела 3.6 и Табела 3.7. Дадените примери не се опишани во детали. Важно е да се забележи дека основниот проект е секогаш специфичен.

Како што е претходно опишано, за успешноста на процесот на ремедијација исто така треба и учество на засегнати страни, што е разработено во Планот за учество на засегнати страни, предмет на Поглавје 2.7. Активностите кои се содржат во Планот за учество на засегнатите страни ќе бидат изведени за време на Фаза 4, но најчесто не се во опсег на изведувачот кој ги применува техничките мерки за ремедијација.

3.3.2 Подготовка на локацијата

Основниот проект за ремедијација секогаш треба да започне со проектирање на подготовките на локацијата. Табела 3.3 дава примери на информации што треба да бидат дел од основниот проект за подготовка на локацијата. Овој дел од основниот проект се однесува на организацијата на локацијата, со фокус на аспекти од безбедност и здравје и заштита на животната средина (БЗЖС). Основните информации за локацијата се веќе дадени во Извештаите за Фаза 1, 2 и 3 и тие треба да се користат како референца. Аспектите од БЗЖС треба да се додадат. Пример за ова е земјен пат кој се наоѓа на локацијата: подобрување на пристапноста при врнежливо време и оневозможување на прашина при сушно време треба да се земат предвид во овој дел од основниот проект. Основниот проект за подготовка на локацијата ги разработува сите активности кои гарантираат безбедна, одржлива и еколошки оправдана ремедијација.

Табела 3.3 Прашања на кои треба да се обрне внимание во основниот проект за подготовка на локацијата

Прашање кое се однесува на подготовката на локацијата	Консултација Извештај	Забелешка
Општи информации		
Адреса на локацијата	Фаза 2	Вклучете опис на местоположба на локацијата, на пример: „Локацијата се наоѓа сред село, од задната страна на куќата на г-дин XXX“.
Контакт лица за локацијата	Фаза 2	Може да биде сопственикот на локацијата, чуварот, одговорното лице во локалното административно тело итн.
Местоположба на локацијата	Фаза 3	Карта на регионот на која е означена местоположбата на локацијата.
Пристапност до локацијата	Фаза 3	Карта на локацијата на која ги има сите компоненти и опис на состојбата со патиштата на локацијата.
Одобрение/дозволи	Фаза 3	Да се наведе каде тие можат да се добијат и да се објасни постапката за добивање и времето кое е потребно за да се добие одобрение/дозволи за изведба на активностите за ремедијација.
Распоред на компонентите на локацијата и зонирање		
Зонирање	Фаза 3	Карта на локацијата со контаминирана зона, зона на деконтаминација и чиста зона. Спецификацијата на привременото оградување на локацијата и обележувањето на зоните е исто така дел од описот.
Распоред на компонентите на локацијата	Фаза 3	Треба да се приложи карта со распоред на компонентите на локацијата и објекти кои ќе се постават, како на пример, паркинг простор, засолниште, кантина итн.
Алатки, опрема, материјали и лична заштитна опрема (ЛЗО)		
ЛЗО	Фаза 3	Типот и бројот на пример на комбинезони и маски за лице, заедно со кертриџи за работниците кои работат во контаминираната зона, чистата зона итн.
Безбедносна опрема и материјали	Фаза 3	Овде припаѓаат, на пр. број на противпожарни апарати, утврдување на зоната за деконтаминација, вода за миене и туширање, кутии за прва помош, прибор за контрола на истекувања и туш за вонредни состојби.
Алатки и материјали	Фаза 3	Овде припаѓаат, на пр. станицата за полнење на големи вреќи, кран/ виљушкар, багер- натоварувач, камион и прирачни алатки.

3.3.3 Складирање на опасни супстанции

Табела 3.4 го наведува минимумот на потребни информации кои треба да се вклучат во основниот проект за кампањата на собирање и пакување на опасни супстанции. Извештајот од Фаза 2 може да се искористи за добивање информации за локацијата,

количината, типовите и состојбата на опасните супстанции и треба да се користи како референца. Планот за собирање и пакување од Фаза 3 го опишува општиот пристап за собирање и пакување. Основниот проект ги разработува сите активности за отстранување, пакување, транспорт и привремено складирање на сите опасни супстанции на безбеден и еколошки оправдан начин, се до нивно уништување. Последниот дел од проектот содржи информации потребни за правното лице што врши уништување на опасните супстанции со цел може истото да го спроведе на безбеден начин. Се препорачува разделување на основниот проект на собирање, пакување, транспорт, привремено складирање и уништување.

Табела 3.4 Прашања кои треба да се земат предвид во основниот проект за пакување на опасни супстанции

Прашање кое се однесува на пакување на опасни супстанции	Консултација Извештај	Забелешка
Препакување		
Опасни супстанции	Фаза 2	Соодветно наведени типови, количини и состојби на цврсти материји, течности и други опасни супстанции, вклучително и фотографии на залихите, доколку е можно, фотографии на ознаките.
Материјал во кој ќе се пакува	Фаза 2	Тип, количина и спецификации на пр. на потребни големи вреќи, метални буриња, кутии и полиетиленски буриња.
Работници		Работниците треба да го пакуваат материјалот на безбеден начин, при што нема да го загорат нивното здравје. Пакувањето не може да биде извршено без постојан надзор. Треба да се има предвид дека работењето во комбинезон и маска за дишење кога времето е топло, треба да биде ограничено, бидејќи можна е дехидратација.
Транспорт		
Законски обврски	Фаза 3	Се применуваат закони и прописи за транспорт на опасен отпад. Треба да биде вклучена референца до законските документи и постапката за добивање дозвола за транспорт на опасен отпад.
Состојба на патиштата	Фаза 3	Треба да се определи максимално дозволеното оптоварување на патот до крајната локација, како и димензии, состојба и фотографии од крајната локација (за привремено складирање, постројка за уништување, или пристаниште доколку опасните супстанции и отпадот се извезува за уништување).
Дестинација	Фаза 3	Карта на регионот со местоположба на локацијата и означена крајната локација.
Адреса на дестинацијата	Фаза 3	Карта на распоред на локацијата и опис на привремено складиште.
Контакт	Фаза 3	Име и детали за контакт на крајната локација. Може да биде сопственик на локацијата, чуварот, одговорното лице

во локалната администрација итн.

Привремено складирање

Пристапност до местото за складирање	Фаза 3	Да се даде карта со распоред на објектите на локацијата на која е означено местото за привремено складирање.
Состојба на местото за складирање	Фаза 3	Ако не постои достапно место за привремено складирање, треба да се даде предуслов за наоѓање на такво место.
Објекти на местото за складирање	Фаза 3	Објектите на местото за привремено складирање се на пр. плато за натоварување, опрема за безбедност на виљушкарите, прибор за истекувања итн. и треба да е опишано во случај кога привременото складиште е дел од договорот.

Уништување

Опасни супстанции кои треба да се уништат	Фаза 2	Резултати од аналитичките истражувања, бројот на различни пакувања и вкупна тежина на секоја одделна серија се информации кои ѝ се потребни на компанијата што ќе го врши уништувањето
Технологија на уништување		Има неколку компании кои користат различни типови на техники за да ги уништат опасните супстанции. Основниот проект единствено дава детални информации и предуслови како што е опишано во ова поглавје. Компаниите сами проценуваат дали можат да ги уништат опасните супстанции и дали ги исполнуваат потребните предуслови.
Типот на пакување е прифатено од компанијата која врши уништување		Оваа информација може да е позната само доколку претходно се знае компанијата која врши уништување.
Максималниот волумен на поединечната парцела е прифатен од компанијата која врши уништување		Оваа информација може да е позната само доколку претходно се знае компанијата која врши уништување.
Максималната тежина на поединечната парцела е прифатена од компанијата која врши уништување		Оваа информација може да е позната само доколку претходно се знае компанијата која врши уништување.

3.3.4 Закопан опасен отпад

Табела 3.5 го дава минимумот на потребни информации кои треба да се вклучат во Основниот проект за ремедијација на јама со закопан опасен отпад. Извештајот од Фаза 2 дава информации во врска со локацијата на јамата, количината на закопан материјал, тип и состојба на закопаните опасни супстанции. Фаза 2 исто така дава информации за самата јама, т.е. димензиите на јамата, длабочината на која се среќава подземна вода, почвениот тип и состојбата со страничните ѕидови и покривачот на јамата. Планот за ископ од Фаза 3 го опишува општиот пристап за отстранување на закопаните опасни супстанции и пакувањето. Основниот проект ги разработува сите активности за отстранување, пакување, транспорт и привремено складирање на сите опасни супстанции на безбеден и еколошки оправдан начин. Проектот е расчленет на ископ на јама, пополнување на јама, пакување на контаминираниот материјал, т.е. опасните супстанции, но исто така и ремедијација на контаминираната почва од страните и дното на јамата, транспорт, привремено складирање и уништување/ in-situ ремедијација.

Табела 3.5 Прашања кои треба да се земат предвид во основниот проект за ремедијација на закопани опасни супстанции

Прашање кое се однесува на закопани опасни супстанции	Консултација Извештај	Забелешка
Ископ		
Состојба на јамата	Фаза 3	Детална карта на распоред на компоненти на локацијата со закопан опасен отпад, вклучително и фотографии од јамата, димензии и покривач.
Ископ	Фаза 3	Детален пресек на јамата, вклучувајќи го и нивото на подземни води, граници на јамата која ќе се ископува со безбедни косини.
Материјал и количина која треба да се ископа	Фаза 2	Различните купови присутни во јамата треба да бидат опишани (волумен, тип, специфична тежина и форма), како на пример: <ul style="list-style-type: none"> • Чиста почва (текстура) од покривачот и косини изразени во $xx\ m^3$; • Контаминирана почва (текстура) од покривачот, косини и дно во $xx\ m^3$; • Различните типови на пакување на опасните супстанции (вреќи со xx, буриња со xx); • Непознати опасни супстанции (вреќи со xx, буриња со xx); • Различни типови на не спакувани опасни супстанции во $xx\ m^3$; • Непознати не спакувани опасни супстанции во $xx\ m^3$.

Пополнување на јамата

Пополнување	Фаза 3	Спецификациите на пополнувањето како тип/текстура, очекуван квалитет на животната средина, висина на пополнувањето и набивање.
-------------	--------	--

Препакување, привремено складирање, транспорт и уништување (види Табела 3.4).

3.3.5 Контаминирани објекти и инфраструктура

Табела 3.6 го наведува минимумот на потребни информации што треба да бидат вклучени во Основниот проект за деконтаминација на контаминиран објект. Контаминиран објект може да биде зграда за складирање, бункер или обична барака. Извештајот од Фаза 2 ја дава локацијата и детали за објектот како негови димензии, градежни материјали, делови и степен на контаминација (под, сидови, итн.). Планот за деконтаминација/рушење/реновирање од Фаза 3 го опишува општиот пристап кон деконтаминација, реновирање/рушење како и отстранувањето на чистиот и контаминиран градежен шут и/или градежни материјали на контролирана депонија. Основниот проект го опишува истото, но дава далеку повеќе детали за типови и количини, така што сите цени може да се пресметаат и сите активности може да се спроведат на безбеден и еколошки оправдан начин. Основниот проект на јасен начин го објаснува уништувањето на слојот почва што се наоѓа под објектот, со цел да се избегне контаминација и на околната почва и/или под површинските структури. Доколку објектот е поврзан со инфраструктура како водовод и далновод, посебен дел од основниот проект е посветен на исклучување од и отстранување на таквата инфраструктура. Во ова поглавје се наведени различните кабли и водови со име и детали за контакт на сопствениците/давателите на услуги. Местоположбата на овие инфраструктурни делови се даваат на одделна карта на локацијата со легенда која јасно ги означува различните типови.

Основниот проект е поделен на следните делови: деконтаминација на објект, реновирање и/или рушење на објект, отстранување и транспорт надвор од локацијата и депонирање на деконтаминираниот градежен шут и/или градежни материјали на контролирана депонија.

Табела 3.6 Прашања кои треба да се земат предвид при деконтаминација на контаминиран објект

Прашање кое се однесува на деконтаминација на објект
**Консултација
а Извештај**
Забелешка
Деконтаминација на објект

Состојба на контаминираниот објект	Фаза 2	Детална карта со контаминираниите објекти со фотографии и спецификации на контаминираниот дел на објектот, како: <ul style="list-style-type: none"> „Бетонскиот под на местото каде се врши складирање е со 20 см дебелина, а првите 10 см се импрегнирани со излеани течни опасни супстанции“; „На малтерисаните сидови на складиштето се гледаат
------------------------------------	--------	--

		<p>дамки од излеани течни опасни супстанции во височина до 1,5 m“;</p> <ul style="list-style-type: none"> „Исто така и железната влезна врата е исфлекана од излевање“.
Деконтаминација	Фаза 3	<p>Детали за техники, кои ќе се користат при деконтаминација на објектот, како:</p> <ul style="list-style-type: none"> Бетонскиот под треба да се отстрани и одделно да се чува се до негово пакување; Сидот на складиштето треба да се исчисти со отстранување на малтерот до 1,5 m височина, малтерот се чува одделно се до негово пакување; Железната влезна врата може да се исчисти со помош на памучен отпад. Памучниот отпад се чува одделно се до негово пакување.
Реновирање/рушење		
Реновирање	Фаза 3	<p>Ако е потребна деконтаминација само на дел од објектот, а зградата повторно ќе се користи, тогаш деконтаминираниот дел треба да се реновира. Ако ова реновирање е дел од кампањата за ремедијација, треба да се дадат спецификациите за активностите за ремедијација.</p>
Рушење	Фаза 3	<p>Ако делови или целиот објект повеќе нема да се користат и рушењето е дел од кампањата, активностите за рушење треба да се поделат на:</p> <ul style="list-style-type: none"> Делови кои се повисоки од просечна височина на човек; Делови кои се пониски од просечна височина на човек, но над нивото на земјата; и Делови кои се пониски од нивото на земјата.
Отстранување на објекти	Фаза 3	<p>Ако објектот е поврзан со друга инфраструктура која треба да се отстрани, треба да се обезбедат податоци за следното:</p> <ul style="list-style-type: none"> Тип на инфраструктура, длабочина на која се наоѓа истата и локација; Опис на приклучувањето на јавен систем за водоснабдување, на пример: <ul style="list-style-type: none"> Главната водоводна цевка има дијаметар од 25 mm; Цевководот е поставен во ров со длабочина од 0,5 m; Ровот е исполнет со крупен песок; Песокот во ровот е контаминиран (види Извештај од Фаза 2) Отстранувањето на главната водоводна цевка ќе се спроведе со строга примена на правилата за БЗЖС во зона 3; Главната водоводна цевка влегува во објектот под главниот влез; Главниот вентил се наоѓа во ормар веднаш лево од главниот влез; Претпријатие кое стопанисува со водата е xxx, а контакт-лице е г-дин уу; Треба да се контактира претпријатието две недели однапред за да го исклучи објектот од водоводната мрежа; Локацијата на водоводната инсталација е дадена на карта на локацијата во Прилог С;
Транспорт (види Табела 3.4)		

Контролирано одлагање на депонија

Деконтаминиран градежен материјал	Фаза 3	Условите (содржина на влага, карактеристики на протекување) за прифаќање на отпадот на депонија, се одредени од управителот на депонијата.
-----------------------------------	--------	--

3.3.6 Контаминирана почва и подземни води

Табела 3.7 го наведува минимумот потребни информации кои треба да се вклучени во основниот проект за ремедијација на почва и подземни води. Извештајот од Фаза 2 ги дава деталите за контаминацијата на почвата и подземните води, како локација, почвен профил, волумен, димензии и степен на контаминација на почвата и подземните води. Планот за ремедијација од Фаза 3 го опишува општиот пристап на ремедијација на почва и подземни води. Основниот проект го опишува истото, но дава далеку повеќе детали, што овозможува пресметка на трошоци и спроведување на активностите за ремедијација на безбеден и еколошки оправдан начин. Основниот проект се состои од дел со информации за локацијата и дел посветен на кратко-, средно- и долгорочни мерки за ремедијација.

Табела 3.7 Прашања кои треба да се земат предвид во основниот проект за ремедијација на почви и подземни води

Прашање кое се однесува на ремедијација на почви и подземни води	Консултација Извештај	Забелешка
Информации за локацијата		
КМЛ	Фаза 2	Ажурираниот КМЛ треба да биде дел од основниот проект. Картите на кои се прикажани контаминирани почви и подземни води, заедно со пресеците, треба да овозможат на нив да се прикажат и мерките за ремедијација. Дефинициите, димензиите и количините на одделните слоеви на почви (изворно подрачје, многу, умерено и малку загадени) треба да се наведат и илустрираат со детални карти и фотографии.
Поставување и примена на краткорочни мерки за ремедијација		
Изворно подрачје	Фаза 3	Изворната локација треба да се третира на ист начин како и закопаниот опасен отпад, а проектирањето на ремедијацијата на изворното подрачје треба да поаѓа од истите поставки како тие за закопани опасни супстанции. Затоа треба да се разгледа Табела 3.4.
Многу контаминирана почва	Фаза 3	Ремедијација на многу контаминирани почви со моментално расположливите био- и фиторемедијациски технологии е тешко изводлива. Затоа, краткорочните мерки за ремедијација обично се ограничени на ископ и транспорт до постројка за третман на почви. Во основниот проект дадени се предусловите како што се цели на ремедијацијата, а понудувачите проценуваат дали или не се способни да ги исполнат овие предуслови.
Умерено контаминирана	Фаза 2	Умерено контаминирана почва може да подлежи на ремедијација со помош на моменталните расположливи

почва		технологии за ремедијација. Ако волуменот не е преголем, краткорочните мерки обично се состојат од ископ и транспорт до постројка за третман на почва. Ако волуменот е голем и ако е можна био-, на лице- место и/или <i>in-situ</i> ремедијација, тогаш краткорочните мерки се состојат во поставување на опрема за био-, на лице- место и/или <i>in-situ</i> ремедијација. Фиторемедијација би била возможна, но за неа потребно е многу време, а и доколку локацијата се наоѓа во урбано подрачје кое интензивно се користи, тогаш оваа опција не е посакувана. Во основниот проект дадени се предуслови како што се цели на ремедијацијата, а понудувачите проценуваат дали или не се способни да ги исполнат овие предуслови.
Малку контаминирана почва	Фаза 2	Малку контаминирана почва може да подлежи на ремедијација со помош на моментално расположливите технологии за био- и фиторемедијација. Ако волуменот е мал, краткорочните мерки обично се состојат од ископ и транспорт до постројка за третман на почва, или се врши ремедијација на ист начин како и на умерено контаминирани почви. Меѓутоа, ако волуменот е голем, ремедијацијата е единствено економски изводлива кога се применуваат фиторемедијација, мерки за задржување на опасните супстанции и ограничување на користењето на земјиштето. Краткорочни мерки за ремедијација се: поставување на мерки за задржување (контрола на ерозијата) и засадување на вегетација при фиторемедијацијата. Во основниот проект дадени се предуслови како што се целите на ремедијација, а понудувачите проценуваат дали или не се способни да ги исполнат овие предуслови.
Контаминирани подземни води	Фаза 2	На подземните води контаминирани со опасни супстанции се врши ремедијација со методи на испумпување и третман. Краткорочните мерки се состојат од поставување на систем за ремедијација. Во основниот проект дадени се предуслови како што се целите на ремедијацијата, а понудувачите проценуваат дали или не се способни да ги исполнат овие предуслови.
Поставување на среднорочни мерки за ремедијација		
Умерено контаминирана почва		Опремата за ремедијација на контаминирана почва се поставува како краткорочна мерка. Среднорочните мерки се состојат од грижа по ремедијацијата и мониторинг на текот на ремедијацијата (што е проектирано во План за мониторинг и грижа по ремедијација).
Малку контаминирана почва		Опремата за ремедијација на малку контаминираната почва се поставува како краткорочна мерка. Среднорочните мерки се состојат од грижа по ремедијацијата и мониторинг на текот на ремедијацијата (што е проектирано во План за мониторинг и грижа по ремедијација).
Контаминирани подземни води		Опремата за ремедијација на контаминирани подземни води се поставува како краткорочна мерка. Среднорочните мерки се состојат од грижа по ремедијацијата и мониторинг на текот на ремедијацијата (што е проектирано во План за мониторинг и грижа по ремедијацијата).
Поставување на долгорочни мерки за ремедијација		

Малку
контаминирана
почва
Контаминирани
подземни води

Долгорочни мерки се грижа по ремедијација и мониторинг на текот на ремедијацијата (што е проектирано во План за мониторинг и грижа по ремедијацијата)
Долгорочни мерки се грижа по ремедијацијата и мониторинг на текот на ремедијацијата. Ако контаминацијата на подземните води е таква што дозволува долгорочна ремедијација, тогаш се применува техниката на природна атенуација. Агенцијата за животна средина на САД (EPA) ја дефинира природната атенуација како „низа на физички, хемиски или биолошки процеси кои при поволни услови без присуство на човечки фактор дејствуваат во насока на намалување на масата, токсичноста, мобилноста, волуменот или концентрацијата на контаминенти во почвата или подземните води“. Долгорочна мерка е мониторинг на текот на природната атенуација (што е проектирано во План за мониторинг и грижа по ремедијација)

3.3.7 Управување со животната средина

Како дополнување на ризиците по безбедност и здравје на предметната локација, активностите за ремедијација ќе резултираат со ефекти по животната средина околу локацијата каде се врши ремедијација. Во зависност од типот на активностите за ремедијација, животната средина може да биде изложена на контаминенти кои се емитираат од активностите за ремедијација, како и на дополнителни ефекти како бучава, сообраќај, прав, миризба, вибрации итн.

Испарливи соединенија и миризба

Доколку се врши ремедијација на испарливи или миризливи соединенија, тогаш постои можност од изложување на потенцијалните рецептори на пареи и миризби, кои можат да се однесуваат и како физичко- хемиски штетности. Постои софтвер за проценка на опсегот на контаминација со пареи. Пример за ваков софтвер користен во Холандија е DIVOCOS (Dispersion of Volatile Compounds- Распространување на испарливи соединенија). Во суштина, постојат гранични нивоа за параметри од кои зависи квалитетот на амбиенталниот воздух; во друг случај нивоата можат да се засноваат на софтверот за проценка на ризик. Штетноста предизвикана од миризба е многу посложена и потешко се предвидува. Како корисни алатки за оценка на фактичкото изложување на миризба и ризикот од истата може да послужи земањето проби или ископување. Може да се спроведе мониторинг на воздух со комбинација на пасивни и активни мерки, со цел да се следи и оцени ризикот од изложување.

Бучава

Некои активности на ремедијација како рушење, поставување на конструкција за задржување на почвата (потпорни прегради), ископ и транспорт на почва, дупчење на почвата и опрема за ремедијација (постројки за третман на почва/подземни води кои се наоѓаат на самата локација) ќе генерираат бучава.

Бучавата треба да се ограничи на најмалото посакувано ниво и може да се минимизира со тоа што активностите ќе се изведуваат на одредено растојание од чувствителни рецептори, како и со временски распоред на активности или опремување со материјали со звучна изолација.

Прашина

Ископот, складирањето и транспортот на почвата може да доведе до создавање на (контаминирана) прашина. Прашината може да се распространи со помош на ветер и надвор од локацијата. Неколките мерки што може да се преземат за да се сведе создавањето на прашина на минимум се:

- Влажнење на почвата на локацијата;
- Покривање на ископаните (суви) почви;
- Преземање мерки при товар и истовар (прскање, решетки);
- Минимизирање на движење на транспортните возила;
- Покривање на приколките на камионите за време на транспортот.

Исто така, комбинацијата на пасивни и активни мерки за мониторинг на воздухот, со цел следење и евалуација на честички од прашина.

Сообраќај

За да се спречи интензитетот на сообраќај блиску до чувствителните рецептори, треба да се подготви План за сообраќај, со цел да се пренасочи сообраќајот. Ако рутите на проектираниот сообраќај се на јавни патишта, тогаш планот треба да е во согласност со препораките од локалните власти.

Вибрации

Сообраќајот, рушењето, како и поставување и отстранување на потпорни прегради може да резултира со вибрации под површината што можат да ја оштетат инфраструктурата и градбите. Треба да се спроведе анализа на дозволените нивоа на вибрации со цел да се идентификуваат ефектите од вибрациите. Ако се очекуваат поголеми нивоа на вибрации од дозволените, тогаш вибрациите треба да се минимизираат со промена на начинот на изведба на потпорните прегради и/или со примена на алтернативни техники.

Набивање/стабилност на почвата

Ископот (кој е стабилизирани со геотехнички мерки) и испумпувањето на подземни води како и намалувањето на нивото на подземни води, може да доведе до набивање на слоевите под површината на земјиштето, што може да ја оштети инфраструктурата и градбите. Технологиите при кои се користи *in-situ* инјектирање под притисок исто така може да доведат до локална дестабилизација на почвата. Техничките анализи на ризикот од набивање ќе ја одредат потребата од превентивни активности. Примери за превентивни активности се:

- Продолжување на примената на мерки за геотехничка стабилизација;
- Повторна инфилтрација на подземните води за да се редуцира намалувањето на нивото на подземни води;
- Намалени притисоци на инјектирање.

Законодавство

Проектот за ремедијација мора да биде во согласност со сите прописи и закони кои се однесуваат на аспектите на животната средина, какви што се: амбиентален воздух, миризба, прашина, бучава, вибрации, постигнување на пропишани нивоа итн. Ремедијацијата со примена или без примена на мерки за ублажување на влијание треба да е усогласена особено со:

- Граничните нивоа за амбиентален воздух од законодавството на Република Македонија;
- Барањата за минимизирање на емисиите на миризба;
- Граничните нивоа за бучава од македонското законодавство;
- Емисиите на контаминирана прашина/воздух/вода во животната средина треба да се минимизираат и доколку е потребно, да се применат мерки за контрола со цел избегнување на емисија;
- Пропишување на гранични нивоа за постигнување во Фаза 3. Контрола на градежните работи, инфраструктурата и градбите, вклучително и на јавните објекти за време на изведбата. Граничните нивоа треба да се намалат и да бидат во рамките на поставените гранични вредности.

Потенцијалното изложување на животната средина на опасни компоненти треба да биде под мониторинг (амбиентален воздух, бучава, миризба, прашина и постигнување на пропишани нивоа). Земањето примероци и зачестеноста на аналитичките тестирања ќе бидат одредени во Планот за управување со животната средина.

План за управување со животната средина

Планот за управување со животната средина треба да се состои од следните делови:

- Опис на активностите за ремедијација и на околната животната средина во опкружувањето на локацијата;
- Постојна состојба со животната средина;
- Анализа на влијанијата врз животната средина и ризиците кои потекнуваат од активностите за ремедијација;
- Референтен систем (вредности за оценка и дејствување);
- Програма за мониторинг на краткорочните мерки:
 - Земање примероци и програма за аналитички тестирања;
 - Забележување на податоци;
- Програма за мониторинг и грижа по ремедијација за средно- и долгорочните мерки:

- Земање примероци и програма за аналитички тестирања;
- Забележување на податоци;
- Програма за дејствување:
 - Превентивни активности;
 - Мерки за ублажување на влијанијата;
 - Стратегија за комуникација:
 - Проактивна стратегија кон работниците на локацијата и жителите;
 - Назначување на лице одговорно за комуникација;
 - Состанок за информирање, мрежно место, билтени итн.

3.4 Управување со ремедијацијата

3.4.1 Вовед

Управување со ремедијацијата може да се однесува на кратко-, средно- и долгорочни мерки. Ова поглавје го опишува управувањето со кратко- и среднорочните мерки, додека управувањето со долгорочните мерки е опишано во Поглавје 4. Ова поглавје ги разгледува следните задачи на ремедијација кои се изведуваат на самата локација:

- Активности кои се опишани во потпишаниот(те) договор(и) и кои ќе бидат спроведени од страна на изведувачот(ите);
- Надзор, со цел да се осигура фактот дека активностите се спроведуваат во согласност со договорот;
- Мониторинг, со цел да се осигура фактот дека резултатите од ремедијацијата се такви како што се опишани во Планот за ремедијација и договорот.

Целта на управувањето со ремедијацијата на локацијата е да се осигура безбедна ремедијација. Надзорникот има одговорност да провери дали изведувачот ги почитува применливите прописи и дали ги изведува активностите кои се наведени во договорот. Надзорникот на активностите НЕ Е одговорен за безбедноста и здравјето на работниците и другите лица присутни на локацијата.

Изведувачот е одговорен за последователните активности и безбедност и здравје на целиот персонал, вклучително и на трети лица, подизведувачи, натрапници и надзорникот. Надзорникот има обврска да го алармира изведувачот кога ќе забележи небезбедни, штетни дејства по животната средина, како и да ги запре работите доколку овие дејства не престанат.

3.4.2 Подготовка

Потребниот надзор и мониторинг многу зависат од типот на тендерот и договорот за ремедијација. Табела 3.8 укажува во каква врска се активностите за надзор и мониторинг на ремедијацијата со тендерот и типот на договор. Договор кој се основа

на „рангирање на предмети/задачи“ побарува речиси постојан надзор и мониторинг, додека барањата на договор кој се основа на „детална проектна задача“ се нешто помалку, но сепак е потребно значително присуство на локацијата. Надзорот и мониторингот за договор заснован „на резултати“ се ограничени на аспектите од БЗ и верификација на резултатите од ремедијацијата.

Табела 3.8 Активности за надзор и мониторинг кои зависат од тип на тендер

Различни активности за ремедијација за различните компоненти на локацијата	Договор кој се основа на рангирање на предмети/задачи	Договор кој се основа на детална ПЗ	Договор кој се основа на резултати
Количина на употребени материјали и инсталации	X		
Квалитет на употребени материјали и инсталации	X		
Квантитет на отстранети или санирани контаминирани материјали со опасни супстанции	X	X	
Квалитет на отстранети или санирани контаминирани материјали со опасни супстанции	X	X	
Безбедност и здравје	X	X	X
Верификација на крајниот резултат	X	X	X

Подготовката за управување со ремедијација се одвива по некои општи правила, но исто така зависи и од типот на тендер. Во сите случаи, подготовката започнува со избор на надзорникот на подготвителните активности. Карактеристиките на надзорникот на ремедијацијата се:

- Ја потврдува неопходноста од заштита на животната средина во текот на проектот;
- Има способност за комуникација со сите вклучени засегнати страни;
- Независен;
- Не потпаѓа под стрес и притисок;
- Поседува големи комуникациски вештини;
- Има набљудувачки способности и е конзистентен;
- Има искуство во градежниот и инженерски сектор.

Откако ќе се одбере надзорник, тој треба да ги подготви активностите за надзор на ремедијацијата. Подготовката се состои од следното:

- Преглед на достапните постоечки документи (извештаи од Фаза 1, 2 и 3, тендерска документација, договори итн.);
- Подготовка на алатки за мониторинг и опрема;
- Административна подготовка.

Врз основа на првичниот преглед на постојната документација, надзорникот на ремедијација ќе оцени каде и како ќе биде организиран надзорот на активностите за ремедијација. Надзорот и мониторингот треба да се фокусираат на следните четири аспекти:

1. Распоред и планирање;
2. Изведба на активности;
3. Однесување на работниците на терен;
4. Администрирање на изведувачот.

За овие аспекти надзорникот составува распоред кој вклучува различни точки на сведочење и задржување:

- **Точки на сведочење** се оние активности од ремедијацијата за кои е потребно постојано присуство на надзорникот;
- **Точки на задржување** се оние активности за кои е потребно привремено присуство на надзорник, кој треба да изврши контрола и да ги верификува постигнатите резултати од досегашните активности пред да се продолжи со понатамошните активности.

Освен точките на сведочење и задржување, надзорот и мониторингот може да се спроведат во различни моменти за време на изведбата на активностите. Деловите подолу даваат предлог за надзорот на ремедијацијата и придружните точки на сведочење и задржување. Бидејќи ремедијацијата, надзорот и мониторингот се тесно поврзани, овие управувачки активности се опишани во однос на секоја компонента на локацијата одделно во следните поглавја, со исклучок на целокупните/на цела локација/активности за ремедијација, какви што се учество на засегнати страни, мерки за БЗЖС и ограничено користење на локацијата.

Табела 3.9 дава преглед на задачите при управување со ремедијацијата на локацијата. Табела 3.5, Табела 3.6, Табела 3.7 и Табела 3.8 од Поглавјето 3.4.7 ги опишуваат задачите на ремедијацијата и одговорните страни за различните компоненти на локацијата на краткорочен и среднорочен план.

Табела 3.9 Преглед на задачите при управување со ремедијација, одговорностите и соодветната документација

Задачи при управувањето со ремедијација	Одговорна страна	Точка на сведочење	Точка на задржување	Референтен документ
Учество на засегнати страни	Надзорник			
Организирање на состаноци со засегнатите страни	Заедница	X		План за учество на засегнати страни
Мониторинг на напредокот	Надзорник			План за мониторинг
Издавање одобренија				
Соодветни одобренија за активностите за	Изведувач		X	

ремедијација, транспорт и уништување на контаминирани делови

Оградување на локацијата	Изведувач	X	Договор и основен проект
Мониторинг на квалитетот	Надзорник		План за мониторинг
Мониторинг на БЗЖС	Надзорник		
Зонирање на локацијата за ремедијација		X	
Образување на зона 1 контаминирана, зона 2 деконтаминација и зона 3 чиста зона	Изведувач		План за работа на изведувачот
	Надзорник		План за ремедијација
	Изведувач		
Надзор над зонирање			
Спроведување на зонирање			
Спроведување на ограничено користење на локацијата	Јавност		Проценка на ризик Фаза 2
Мониторинг на спроведувањето			План за мониторинг

3.4.3 Зонирање на локацијата за ремедијација

Изведувачот е одговорен за зонирање на локацијата и општата поставеност на компонентите на локацијата. Деталната поставеност треба да е претставена во основниот проект, како дел од Фаза 4. За поставување на зонирањето види Поглавје 2.5.4.

3.4.4 Проценка на ризик на работна задача (ПРРЗ)

Пред да се започне со работа, изведувачот треба да подготви Проценка на ризик на работна задача (ПРРЗ), која уште се нарекува и Проценка на ризик за работни места. Во суштина, ова е преглед на активностите и потенцијалните ризици. Предмет на разгледување во ПРРЗ е Дневникот на ризици, опишан во Поглавје 2.6 Управување со ризик.

Разликата меѓу ПРРЗ и Дневникот на ризици се состои во тоа што Проценка на ризик на работна задача произлегува од гледна точка на изведувачот, додека Дневникот на ризици произлегува од гледна точка на проектниот менаџмент/одговорното лице. Двата дневника ќе се преклопуваат. Бидејќи изведувачот е одговорен за безбедно извршување на ремедијацијата (како што е наведено во проектниот опфат), тој треба да управува со сите придружни ризици.

Проценката на изведувачот треба да ги идентификува сите ризици поврзани со секоја работна задача и да ги одреди соодветните мерки за претпазливост, намалување или спречување. Изведувачот и неговите работници на локацијата и сите оние кои на било кој друг начин учествуваат во проектот, треба да бидат вклучени во подготовката на ПРРЗ. Притоа, секој треба да ги разбира ризиците и да даде придонес во изработката на ПРРЗ. Проценка на ризик на работна задача, како дел од управувањето со ризик во проектот треба редовно да се ажурира и комуницира со целиот персонал вклучен во работата. Табела 3.10 дава пример за ПРРЗ.

Табела 3.10 Пример за Проценка на ризик за работни задачи (ПРРЗ)

Работна задача	Ризици	Спречување	Намалување на изложеноста на ризикот
Сместување на пластични вреќи со опасни супстанции во големи вреќи.	Кинење на пакувањето (пластични вреќи), изложеност на опасни супстанции. Паѓање на големите вреќи, повреда при заглавување.	Истоварување на неоштетени пластични вреќи во големи вреќи; Препакување на оштетени вреќи во нови пластични вреќи; Полнење на големите вреќи во складиштето; Да не се користат големи вреќи со оштетени рачки; Провери ја безбедноста на кранот (потребна е кука).	Зона 3 - ЛЗО
Пренесување на големи вреќи до камионот.	Заглавување под кран камионот.	Да не се оди веднаш до камионот кога тој се движи; Да се подготви површината за движење со цел безбедно возење.	Да се користат елечи кои се видливи.

3.4.5 Анализа пред почетокот на работата

Анализата пред почетокот на работата (АПР) веќе е опишана во рамките на управувањето со ризик за проект, што се содржи во делот од Упатството за Фаза 2, Поглавје 2.5.4.

Ова поглавје ги потенцира главните аспекти од Анализата пред почетокот на работата од гледна точка на изведувач. АПР претставува краток дневен состанок, организиран од страна на изведувачот за тимот кој во тековниот ден ќе работи на локацијата, пред продолжување на активностите. Целите на АПР се да ги информира:

- Членовите на тимот за сите работни задачи што се планирани за тековниот работен ден;
- Поединечните членови на тимот за тоа што се очекува од него/неа во текот на денот;
- Поединечните членови на тимот за безбедносни прашања, како:
 - ЛЗО која ќе се користи;
 - Главните движења на возилата на локацијата.

АПР се користи само за да се информираат работниците на терен за тоа што и како работите треба да се одвиваат на безбеден, здрав и еколошки оправдан начин. Дневниот АПР состанок исто така се одржува за верификување на тоа дали поединечните членови на тимот разбираат: што треба да направат; што треба да прават колегите; и како да се работи безбедно.

Кон Проценка на ризик на работна задача треба да се додадат сите прашања од Безбедност, здравје и животна средина кои произлегле со текот на работењето, а ако е потребно и кон Дневникот за ризици од проектниот менаџмент.

3.4.6 Состанок за безбедност на работниците (toolbox meeting)

Како дел од управувањето со ризик во проект, состанокот за безбедност на работниците беше разгледуван во Упатството за Фаза 2, Поглавје 2.5.4 Фаза 2.

Ова поглавје ги потенцира аспектите на состанокот за безбедност на работниците од гледна точка на изведувачот. Изведувачот треба да ги организира сите вакви состаноци. Целта на ваквиот состанок е да ги информира сите работници на локацијата, за активностите за ремедијација и потребните барања за БЗ. Првиот ваков состанок се одржува непосредно пред почетокот на теренските активности. Следните состаноци за безбедност на работниците се организираат од изведувачот во редовни интервали, на пр. еднаш на секои четири недели. Додатните состаноци за безбедност на работниците треба да се одржуваат доколку постојат итни причини за информирање на работниците на локацијата или ако има поголеми промени кои влијаат врз аспектите од БЗЖС на локацијата. Треба да бидат запишани/забележани прашањата за кои ќе се зборува на овие состаноци, а сите присутни треба да бидат потпишани на записниците од состанокот. Прашањата за дискусија на еден ваков состанок се спомнати во Поглавје 2.5.4.

Кон Проценка на ризик на работна задача треба да се додадат сите прашања од БЗЖС, кои произлегле со текот на работењето, а ако е потребно и кон Дневникот за ризици од проектниот менаџмент.

3.4.7 Административни задачи

Пред почетокот на кампањата за ремедијација, потребен е преглед на целата проектна документација на изведувачот. Надзорникот треба да ги провери следните документи и материјали (дали тие се изработени и правилни):

- План за работа/работни инструкции;
- Список на работници со детални податоци за нив и работни задачи;
- ЛЗО и опрема за реагирање при вонредни состојби (на пример, кутија за прва помош, соодветна ЛЗО во случај на истекување);
- Одобренија и лиценца за работа за тешката машинерија;
- Дневник;
- План за реагирање при вонредни состојби.

3.4.8 Ремедијација на компонентите на локацијата

Во ова поглавје е опишана фактичката ремедијација на различните компоненти на локацијата. Во компоненти на локацијата се вбројуваат:

1. Складишта на опасни супстанции;
2. Контаминирани објекти и инфраструктура;
3. Закопан опасен отпад;
4. Контаминирана почва и подземни води, вклучително и изворните локации:
 - 4.1. Чист опасен отпад измешан со почва, изворно подрачје или жешка точка;
 - 4.2. Многу контаминирана почва;
 - 4.3. Умерено контаминирана почва и контаминирани подземни води;
 - 4.4. Малку контаминирана почва.

1. Чистење на складиштата за опасни супстанции

Табела 3.11 дава примери на управувачките работни задачи; одговорни страни, временска рамка и точки на сведочење и задржување за чистењето/ремедијацијата на складишта со опасни супстанции.

Табела 3.11 Одговорности за време на чистењето на складишта на опасни супстанции

Работни задачи за ремедијација	Одговорна страна	Време на дејство	Точка на сведочење	Точка на задржување	Референтен документ
Отстранување и препакување	Изведувач	Кратко			Договор и основен проект
Надзор на означувањето на вреќите	Надзорник		X		План за мониторинг и ремедијација
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект	Надзорник		X		План за мониторинг

на Безбедност,
здравје и животна
средина

Надзор над завршување	Надзорник		X	План за мониторинг и ремедијација
Натоварување и истовар	Изведувач	Кратко		План за работа на изведувачот
Мониторинг на БЗЖС	Надзорник		X	План за мониторинг
Мониторинг на количините	Надзорник		X	План за мониторинг
Транспорт	Изведувач	Кратко		Договор и основен проект
Мониторинг на безбедно возење	Надзорник		X	План за мониторинг
Привремено складирање на спакувани опасни супстанции	Надзорник	Кратко		План за работа на надзорникот
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		X	План за мониторинг
Уништување	Изведувач	Кратко		Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		X	План за мониторинг
Мониторинг на количините	Надзорник		X	Договор и основен проект
Известување за уништувањето	Изведувач			Договор и основен проект
Извештај од проценка на уништувањето	Надзорник			План за ремедијација
Завршување	Изведувач	Кратко		Договор и основен проект
Објава	Изведувач			Официјална објава
Во вид на конечна документација	Изведувач			Извештај со фотографии и дневник
Одобрување на завршување	Надзорник		X	Договор, Основен проект и План за мониторинг

2. Деконтаминација на контаминирани објекти, инфраструктура и бункери

Табела 3.12 дава пример на управувачките работни задачи, одговорни страни, временска рамка, како и точки на сведочење и задржување за ремедијација/деконтаминација на контаминирани објекти и бункери.

Табела 3.12 Одговорности за време на деконтаминацијата на контаминирани објекти

Задачи за управување со ремедијација	Одговорн и страни	Време на дејство	Точка на сведочење	Точка на задржување	Референтен документ
Деконтаминација	Изведувач	кратко			Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x		Мониторинг план
Надзор на проект	Надзорник			x	План за ремедијација
Реновирање/Рушење	Изведувач	кратко			Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x		Мониторинг план
Надзор на проектот	Надзорник			x	План за ремедијација
Натоварување/Истоварување	Изведувач	кратко			План на работа на изведувачот
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x		Мониторинг план
Мониторинг на количини	Надзорник			x	Мониторинг план
Транспорт до депонија	Изведувач	кратко			План на работа на изведувачот
Мониторинг на безбедно возење	Надзорник		x		Мониторинг план
Депонирање	Сопственик на депонија	кратко			Прописи за депонирање
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x		Мониторинг план за депонирање
Мониторинг на количини	Надзорник			x	Договор и основен проект

Завршување	Изведувач кратко		Договор и основен проект
Објава	Изведувач		Официјална објава
Во вид на конечна документација	Изведувач	x	Фотографск и извештај и дневник
Одобрување на завршување	Надзорник	x	Договор, Основен проект и Мониторинг план

3. Ископ на закопан опасен отпад

Табела 3.13 ги дава како пример управувачките работни задачи, одговорни страни, временска рамка, како и точки на сведочење и задржување за ремедијацијата на закопан опасен отпад.

Табела 3.13 Одговорности за време на ремедијацијата на закопан опасен отпад

Задачи за управување со ремедијација	Одговорни страни	Време на дејство	Точка на сведочење	Точка на задржување	Референтен документ
Ископ	Изведувач	кратко			Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x		Мониторинг план
Комплетен надзор	Надзорник			x	План за ремедијација
Пакување	Изведувач	кратко			Договор и основен проект
Надгледување на етикетирање	Надзорник		x		Мониторинг план
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник				Мониторинг план
Комплетен надзор	Надзорник		x		План за ремедијација
Натоварување и истоварување	Изведувач	кратко			План на работа на изведувачот
Мониторинг на справувањето со	Надзорник		x		Мониторинг план

прашања од аспект на БЗЖС				
Мониторинг на количини	Надзорник		x	Мониторинг план
Транспорт	Изведувач	кратко		Договор и основен проект
Мониторинг на безбедно возење	Надзорник		x	Мониторинг план
Привремено складирање	Надзорник	кратко		План на работа на изведувачот
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x	Мониторинг план
Содржина на мониторинг	Надзорник		x	Мониторинг план
Уништување	Изведувач	кратко		Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x	Мониторинг план
Мониторинг на количини	Надзорник		x	Договор и основен проект
Извештај од уништување	Изведувач			Договор и основен проект
Оценка на извештај за уништување	Надзорник		x	План за ремедијација
Завршни работи	Изведувач	кратко		Договор и основен проект
Објава	Изведувач			Официјална објава
Во вид на конечна документација	Изведувач		x	Фотографски извештај и дневник
Одобрување на завршувањето на работите	Надзорник		x	Договор, основен проект и Мониторинг план

4. Ремедијација на контаминирана почва и подземни води

Табела 3.14 дава како пример управувачки работни задачи, одговорни страни, временска рамка, како и точки на сведочење и задржување за ремедијацијата на почви и подземни води.

Табела 3.14 Одговорности при ремедијација на контаминирана почва и подземни води

Задачи за управување со ремедијација	Одговорни страни	Време на дејство	Точка на сведочење	Точка на задржување	Референтен документ
Ископ од изворно подрачје и високо контаминирана почва	Изведувач	кратко			Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x		Мониторинг план
Комплетен надзор	Надзорник			x	План за ремедијација
Изведувач на пакување	Изведувач	кратко			Договор и основен проект
Надгледување на етикетирање	Надзорник		x		Мониторинг план
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x		Мониторинг план
Комплетен надзор	Надзорник			x	План за ремедијација
Натоварување	Изведувач	кратко			План за работа на изведувачот
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x		Мониторинг план
Мониторинг на количини	Надзорник			x	Мониторинг план
Транспорт	Изведувач	кратко			Договор и основен проект
Мониторинг на безбедно возење	Надзорник		x		Мониторинг план
Привремено складирање	Надзорник	кратко			План за работа на надзорникот
Мониторинг на	Надзорник		x		Мониторинг

справувањето со прашања од аспект на БЗЖС				план
Содржина на мониторинг	Надзорник		x	Мониторинг план
Третман/Уништување	Изведувач	кратко		Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x	Мониторинг план
Мониторинг на количини	Надзорник		x	Договор и основен проект
Извештај од уништување	Изведувач		x	План за ремедијација
Оценка на извештај за уништување	Надзорник			Договор и основен проект План за ремедијација
Испумпување и третман на високо контаминирана подземна вода	Изведувач	Кратко	x	Договор и основен проект на
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x	Мониторинг план
Надзор над завршните работи	Надзорник		x	План за ремедијација
Ремедијација на умерено контаминирана почва				
Ископ и транспорт до привремено складиште/слив за одводнување	Изведувач	Кратко	x	Договор и основен проект
Надзор над одводнувањето на ископот	Надзорник	Кратко	x	Мониторинг план
Поставување на систем за биоремедијација	Изведувач	Кратко и Средно	x	Договор и основен проект
Биоремедијација	Изведувач	Кратко и Средно		Договор и основен проект

Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник	Кратко и Средно	x	Мониторинг план
Надзор над завршните работи	Надзорник	Кратко и Средно	x	Мониторинг план
Грижа по ремедијација	Надзорник	Кратко и Средно	x	План за грижа по ремедијација
Испумпување и третман на умерено загадена подземна вода	Изведувач	Средно		Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник		x	Мониторинг план
Комплетен надзор	Надзорник		x	План за ремедијација
Ремедијација на слабо загадена почва				
Садење на дрва од Еукалиптус	Изведувач	Кратко	x	Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Надзорник	Кратко и Средно	x	Мониторинг план
Фиторемедијација	Надзорник	Средно и Долго	x	Мониторинг и План за грижа по ремедијација
Мониторинг и грижа по ремедијација	Надзорник	Средно и Долго	x	Мониторинг и План за грижа по ремедијација
Природно малку загадени подземни води	Изведувач	Долго		Договор и основен проект
Мониторинг на справувањето со прашања од аспект на БЗЖС	Изведувач		x	Мониторинг и План за грижа по ремедијација
Надзор над завршните работи	Надзорник		x	Мониторинг и План за грижа по ремедијација
Завршни работи				

Објава	Изведувач		Официјална објава
Во вид на конечна документација	Изведувач	x	Договор и основен проект Фотографски извештај и дневник
Одобрвање на завршувањето на работите	Надзорник	x	Договор, Основен проект и Мониторинг и План за грижа по ремедијација

3.5 Евалуација на ремедијацијата и затворање

По завршување на активностите за ремедијација, добиените резултати од одбраната опција за ремедијација подлежат на евалуација, која се основа на критериуми одредени во договорот и целите поставени во Планот за ремедијација. Управување со ремедијацијата на дадена локација завршува со исполнување на краткорочните мерки за ремедијација и поставувањето на средно- и долгорочни мерки.

3.5.1 Евалуација на ремедијацијата

Кога изведувачот официјално ќе објави дека ги завршил сите активности за ремедијација во согласност со договорот, треба да се проверат резултатите од краткорочната ремедијација, по што се дава извештај од проверката (види Поглавје 3.6). Евалуацијата е основа за распоредување на трошоците меѓу изведувачот и одговорната организација. Дневникот воден од надзорот и документацијата обезбедена од изведувачот се користат за евалуација на податоците од мониторингот. Извештајот од евалуацијата се користи за пренос на собраните информации до страната одговорна за мониторинг и грижа по извршената ремедијација во следната фаза, Фаза 5. Извештајот од евалуација исто така дава ажуриран КМЛ со имплементирани мерки за ремедијација и остаток (резидуална) контаминација, доколку е присутна.

Организирање на евалуација е одговорност на надзорникот на ремедијацијата. Тој исто така има одговорност за подготовка на Извештај од евалуацијата. Постапката за евалуација зависи од мерките за ремедијација: ако станува збор за ископ, фазата на евалуација е кратка и се одвива речиси истовремено со фазата на ремедијација,

додека при *in-situ* ремедијација на почва и подземни води, фазата на евалуација може да трае подолго.

Извештајот треба да ја содржи евалуацијата на спроведените активности за ремедијација во однос на потпишаниот договор и целите од Планот за ремедијација. Било какви отстапувања од првобитниот план треба да се објаснат. Ако не се постигнати планираните цели на ремедијација, треба јасно да се наведат причините. Треба да се разгледаат додатните активности за ремедијација, кои се предложени за да се постигнат целите на планот. Ако е возможно, извештајот треба исто така да вклучи информации кои потврдуваат дека локалните законски обврски се исполнети.

3.5.2 Затворање на ремедијацијата

Затворањето на ремедијацијата е важен чекор во одржливото управување со контаминирани локации. Во оваа фаза отстранети се директните ризици по животната средина, а заостанатите ризици ќе бидат под контрола и/или ќе подлежат на ремедијација во следната фаза – Мониторинг и грижа по ремедијацијата. Кампањата за ремедијација може да се затвори единствено кога изведувачот ги спровел сите работни задачи од договорот, кога одговорното лице и изведувачот ги исполниле сите финансиски обврски, како и кога изведувачот ја доставил потребната документација. Генерално, успешно затворање на ремедијацијата значи дека:

- Стандардните постапки се искористени и овластени изведувачи го реализирале процесот на деконтаминација и ремедијација на локацијата;
- Целиот отпад е среден, спакуван, привремено складиран и отстранет или повторно употребен на начин кој е во согласност со законските обврски;
- Контаминацијата на почвата и подземните води е санирана, заостанатата контаминација ќе биде изолирана и/или мониторирана во следната фаза – Мониторинг и грижа по ремедијацијата.

3.6 Извештај за управувањето со ремедијацијата

Известувањето во проект за ремедијација зависи од типот на договор. Во случај на договор заснован на рангирање на предмети/задачи и договор кој користи детална проектна задача, извештајот за управувањето со ремедијација се состои од опис на користените методи и технологија, како и од крајните резултати од процесот ремедијацијата, опишани во ажуриран КМЛ. Во случај на договор заснован на резултати, извештајот за управување со ремедијација содржи само краток опис на користените методи и крајните резултати, опишани во ажуриран КМЛ. Ова поглавје дава преглед на содржината на Извештајот за управување со ремедијација од проект за ремедијација, **основан на рангирање на предмети/задачи**.

Извештајот за управување со ремедијација започнува со вовед, кој содржи:

- Име и адреса на одговорното лице;
- Мотив и цели на ремедијацијата;
- Карта со местоположба на локацијата и опис на локацијата;
- Тип на контаминација.

Покрај воведот, извештајот треба да ги содржи и најмалку следните поглавја:

- Информации за локацијата, вклучително:
 - Општи информации во однос на локацијата:
 - Адреса, големина, координати;
 - Сопственик, катастарска карта;
 - Сегашна и идна намена.
 - Историски информации и опис на локацијата, со наведено:
 - Историско користење на земјиштето;
 - Постојно користење на земјиштето;
 - Преглед на истражувањата извршени за локацијата.
 - Детален КМЛ од Фаза 2 со преглед на контаминацијата, со наведени:
 - Местоположба и тип на контаминенти;
 - Максимални измерени/забележани концентрации;
 - Референца кон Планот за ремедијација;
 - Референца кон било какво одобрение од овластено лице за ремедијацијата;
 - Преглед на сите засегнати страни вклучително и нивните детали за контакт;
 - Општи аспекти на организацијата.
- Примена на краткорочни мерки за ремедијација/намалување на ризик, со наведено:
 - Одредување на подрачјето кое е санирано на краткорочен план;
 - Краткорочните ремедијациски цели и посакувани резултати;
 - Методи и претпоставки за краткорочна ремедијација пред започнување на ремедијацијата;
 - Статус на законските обврски;
 - Подготовка пред почеток на краткорочната ремедијација;
 - Хронолошки преглед на краткорочните активности за ремедијација, вклучително:
 - Датум на почеток и крај;
 - Подготвителни работи;
 - Методологија на привремено складирање и локации;
 - Граници на ископ (на карта) вклучително и длабочина;
 - Точки на сведочење и задржување;
 - Проблеми и решенија;
 - Забелешки;

- Транспорт на материјали во рамки на локацијата и надвор од неа, со наведени:
 - Датум, количина, квалитет, извор и дестинација;
- Хронолошки преглед на црпењето на подземни води:
 - Датум на почеток и крај;
 - Количина на испумпана и третирана вода;
 - Квалитет на испумпана вода;
 - Метод на третман пред испуштање;
 - Количина на третирана вода и искористени материјали;
- Други мерки кои се примениле за да се постигнат целите на ремедијацијата:
 - Локација;
 - Опис на мерките;
- Поставување на средно- и долгорочни мерки за ремедијација, со наведено:
 - Одредување на подрачјето кое ќе биде подложено на средно- и долгорочна ремедијација;
 - Цели на средно- и долгорочната ремедијација;
 - Методи и претпоставки на средно- и долгорочната ремедијација;
 - Статус на законските и правни обврски;
 - Хронолошки преглед на работите на краткорочно поставување на средно- и долгорочни мерки за ремедијација, со наведено:
 - Датум на почеток и крај;
 - Подготвителни работи;
 - Поставување;
 - Точки на сведочење и задржување;
 - Проблеми и решенија;
 - Забелешки;
- Мониторинг и грижа по ремедијацијата, со вклучено:
 - Ажуриран КМЛ;
 - Одредување на подрачјето на кое ќе се врши мониторинг и за кое ќе се води грижа;
 - Метод на мониторинг и грижа во однос на средно- и долгорочните мерки за ремедијација;
 - Статус на законските обврски;
 - Хронолошки преглед на активностите за мониторинг и грижа потоа, со наведување на следните аспекти:
 - Датум на почеток и крај;
 - Подготвителни работи;
 - Точки на сведочење и задржување;
 - Проблеми и решенија;
 - Забелешки.

Следните додатоци се вклучени во извештајот (ако е применливо) со цел да ги илустрираат и поддржат информациите дадени во извештајот:

- Карти со местоположба на компонентите на локацијата и напречни пресеци, со наведени:
 - Компоненти на контаминираната локација;
 - Состојба со контаминација на почвите и подземните води на почетокот од проектот;
 - Планирани активности од Планот за ремедијација;
 - Ископ со длабочини на ископот и местоположба на местата од каде се земени контролните и конечни примероци;
 - Присуство на заостаната (ризидуална) контаминација на почви и подземни води;
- Карти со местоположба на компонентите на локацијата и напречни пресеци на изградена состојба;
- Опис на почвен профил, набљудување со сетилата и резултати од теренските мерења;
- Аналитички резултати во оригинален формат (лабораториски извештаи);
- Количина и изјава за квалитетот на почвата, која се користи за пополнување на ископите;
- Испуштени количини на контаминирани материјали (со наведени белешки од мерењето);
- Аналитички резултати и податоци од земањето примероци од ефлуентот од локацијата и мониторинг на бунарите (со оригинални лабораториски извештаи);
- Изјава за отстранувањето на контаминирани материјали надвор од локацијата (писмо за прифаќање напишано од сопственик на депонија);
- Фотографски извештај од ремедијација на локацијата.

4 Фаза 5: Мониторинг и грижа по ремедијацијата

4.1 Цели и работни задачи

Фазата 5 од Управување со контаминирани локации, Мониторинг и грижа по ремедијација, се имплементира само кога кампањата за ремедијација во Фаза 4 е завршена и кога на локацијата има присуство на заостаната контаминација. Фазата 4 Управување со ремедијација завршува тогаш кога краткорочните мерки за ремедијација се применети, а средно- и долгорочните мерки се поставени и оперативни во насока на ремедијација на заостаната контаминација.

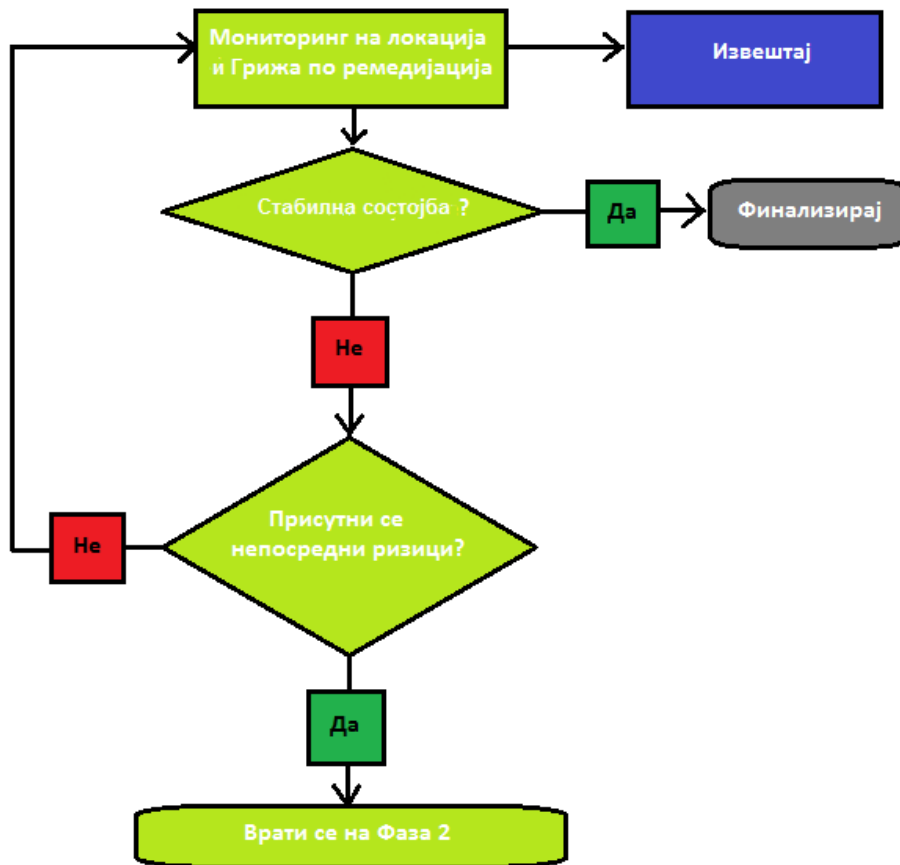
Целите на Мониторинг и грижа по ремедијацијата се да ги одржат добиените резултати од ремедијација. Ова може да се постигне доколку се осигураме дека:

- Нема миграција на контаминенти од заостанатата контаминација;
- Ризиците по здравјето на луѓето, животната средина и миграцијата се под контрола и постепено се намалуваат;
- Заостанатата контаминација е исто така санирана.

Мониторинг и грижа по извршена ремедијација, треба да врши се додека не се демонстрира дека изворот на контаминација е отстранет и/или патиштата на изложување се трајно спречени и/или миграцијата од ремедијација е дојдена до точка на мирување. Времето потребно за Мониторинг и грижа по ремедијација зависи од неколку карактеристики, како што се:

- Својства на контаминентот;
- Хидрогеолошка состојба;
- Тип на изведена ремедијација.

Процесот по кој треба да се води Мониторинг и грижа по ремедијација на контаминирани локации е прикажан на Слика 4.1.



Слика 4.1 Процеси од Фаза 5 за Одржливо управување со контаминирани локации (извор: Tauw, 2015c)

Заради подобро разбирање, поимите Мониторинг и грижа по ремедијација и соодветните цели во контекст на Одржливо управување со контаминирани локации се објаснети во детали подолу.

Мониторинг на животната средина подразбира мерење и/или набљудување и забележување на било кои промени кои би можеле да се појават со текот на времето на локацијата. Главна цел на мониторинг на локацијата е да се осигура дека средно- и долгорочните мерки за ремедијација, воспоставени во текот на Фаза 4 Управување со ремедијацијата, се ефикасни со помош на:

- Препознавање на промените во однос на влијанието врз животната средина;
- Предвидување на можни идни текови на развој на состојбите;
- Обезбедување на соодветни реакции во случај на непосакувани настани;
- Воспоставување на т.н. состојба на точка на мирување во однос на контаминација на почвата и подземните води.

Грижа по ремедијацијата означува техничка поддршка на применетите мерки за намалување на ризик и ремедијација. Грижата е суштинска за одржување на резултатите од извршената ремедијација. Главна цел на грижата по ремедијација е да

се осигура дека се одржува функционирањето на средно- и долгорочните мерки за ремедијација, преку:

- Периодични технички инспекции;
- Периодични технички услуги;
- Технички поправки во случај на неочекувани дефекти.

За разлика од останатите претходни фази од Одржливото управување со контаминирани локации, за фазата на Мониторинг и грижа по ремедијацијата потребна е јасна поделба и регистрирање на работни задачи и одговорности, бидејќи:

- Годишните финансиски барања често се ограничени во споредба со краткорочната кампања за ремедијација;
- Техничката помош е ограничена, меѓутоа за некои работни задачи е потребна специјализирана помош;
- Потребното време е далеку подолго отколку за другите фази на Одржливо управување;
- Учесството на засегнатите страни и свесноста се клучни фактори на успех.

Разликата од другите фази е во тоа што работните задачи од Фазата 5 се најприменливи за компонентата „контаминирана почва и подземни води“. Ова е заради тоа што ризиците по животната средина, кои потекнуваат од другите компоненти на локацијата (складирање на опасни супстанции, контаминирани објекти и закопан опасен отпад) се ублажени во Фаза 4 – Управување со ремедијација на локацијата. Во Мониторинг и грижа по ремедијацијата треба да се земат предвид следните три аспекти (види Слика 4.2):

1. Организациски;
2. Технички; и
3. Финансиски.

Содржината на овие аспекти за мониторинг на ефектите од средно- и долгорочни мерки за ремедијација на заостанатата контаминација на почвите и подземните води се состои од следното:

- Организациски аспекти:
 - Обезбедено е веродостојно земање примероци и анализа на примероците;
 - Мониторингот е организиран на долг рок (години);
 - Обезбедена е институционализација на одлуката за ограничено користење на земјиштето;
 - Информирани се сите релевантни засегнати страни;
 - Назначено е локално контакт- лице за активностите за мониторинг на локацијата.
- Технички аспекти:
 - Земање примероци од животната средина и анализи;

- Препознавање на промените во влијанието врз животната средина;
- Предвидување на можниот иден тековен развој на состојбите;
- Обезбедување на соодветни реакции во случај на неочекувани настани;
- Воспоставување на точка на мирување на контаминацијата на почвата и подземните води;
- Известување и евалуација на податоците од мониторингот.
- Финансиски аспект:
 - Обезбедување на годишен буџет за:
 - Соодветно земање на примероци од животна средина и анализи;
 - Неочекувани настани;
 - Евалуација и известување за резултатите од мониторингот.

Грижа за инсталациите, преку намалување на ризикот со средно- и долгорочните мерки, потребна е заради одржување и подобрување на резултатите од ремедијацијата на почвата и подземните води. Содржината на овие аспекти за грижа на инсталациите кои треба да спречат миграција на контаминација и/или да ја санираат заостаната контаминација на почвата и подземни води, се состои од:

- Организациски аспект:
 - Осигурување дека грижата е спроведена од веродостојни партнери;
 - Грижата се однесува на долг рок (години);
 - Назначено е локално контакт- лице за активностите за грижа.
- Технички аспект:
 - Периодична инспекција на сите технички инсталации;
 - Периодично сервисирање на сите технички инсталации;
 - Репарација на секоја техничка инсталација при дефект.
- Финансиски аспект:
 - Обезбедување на годишен буџет за:
 - Соодветна грижа;
 - Неочекувани дефекти;
 - Евалуација и известување за грижата.



Слика 4.2 Мониторинг и грижа по ремедијација се состои од организациски, финансиски и технички аспекти (извор: Tauw, 2015с)

4.2 Ажурирање на Планот за мониторинг и грижа по ремедијација

Честопати се случува да има не совпаѓање меѓу КМЛ направен во Фаза 2 и реалната состојба откриена за време на ремедијацијата на почвата и подземните води. КМЛ мора да се ажурира со наодите од состојбата по имплементација на краткорочните мерки за ремедијација во Фаза 4 – Управување со ремедијација. Дополнително, во Фаза 4 подготвена е стратегија за потребните Мониторинг и грижа по ремедијација. Првобитниот План за мониторинг, подготвен во Фаза 4, треба да се ажурира на крајот од Фаза 4, врз основа на ажурираниот КМЛ. Ако ова не е направено, Фазата 5 започнува со ажурирање на Планот за мониторинг и грижа по ремедијацијата кој се однесува на Фаза 5.

4.3 План за мониторинг и грижа по ремедијација

4.3.1 Мониторинг

Мониторинг на локацијата опфаќа мониторинг на заостанатата контаминација и параметрите кои директно се поврзани со статусот на почвата и/или подземните води. Треба да се соберат релевантни податоци за локацијата преку земање примероци и нивна анализа (според програмата за анализа во ажурираниот План за мониторинг и грижа по ремедијацијата), како и со забележување на технички податоци за ремедијацијата и инсталациите за складирање на контаминентите (на пр. испуштања, притисоци и нивоа). Табела 4.1 дава (поедноставен) План за мониторинг за санираната локација со заостаната контаминација на почвата и подземните води. Како што е покажано во табелата, при мониторингот се користат точките на сведочење и задржување.

Табела 4.1 Пример за мониторинг на средно- и долгорочните мерки за намалување на ризик/ремедијација

Долгорочни мерки за намалување на ризик	Мониторирање на	Точки на	
		Сведочење	Задржување
Инсталирани мерки за задржување на контаминенти	Квалитет, местоположба и функција на инсталацијата	X	
	Безбедност и правилна употреба на ЛЗО од страна на работниците на терен	X	
Фиторемедијација	Ефект на забележување на фиторемедијацијата	X	
	Периодично земање на примероци од почва и анализи		X
	Периодично земање на примероци од подземни води и анализи		X
Свесност на засегнатите страни	Спроведување на одлука за ограничена употреба на локацијата и подземните води	X	
	Напредок во учеството на засегнати страни	X	

Мониторинг на почва

Доколку постојат остатоци од опасни супстанции во почвата, тогаш мониторингот на почвата треба да биде дел од Планот за мониторинг на локацијата. Бидејќи остатоците од опасни супстанции во почвата остануваат стабилни во тек на подолги периоди, зачестениот мониторинг на контаминацијата на почвата нема да обезбеди било какви дополнителни информации, ако на теренот има поставено средно- или долгорочен систем за ремедијација.

Заради тоа, помалата фреквенција на земање примероци и нивна анализа, на пр. еднаш годишно, ќе биде доволно за мониторинг на процесот на ремедијација на почва. Како што е објаснето во Дел 1 од ова Упатство (Проценка на локацијата), за воспоставување/мониторинг на квалитетот на почвата може да се користат композитни примероци на почва (КПП).

Мониторинг на подземни води

Мониторингот на подземни води се користи за добивање информации за:

- Промена во квалитетот на подземните води;

- Миграцијата на контаминирани подземни води надвор од локацијата или до било кои чувствителни објекти.

Миграцијата на контаминенти со подземните води зависи од неколку фактори, кои треба да бидат вклучени во Планот за мониторинг и да се квантифицираат најмногу што е можно, за да се овозможи објективен преглед на ефикасноста на средно- и долгорочните мерки за ремедијација. Овие фактори се:

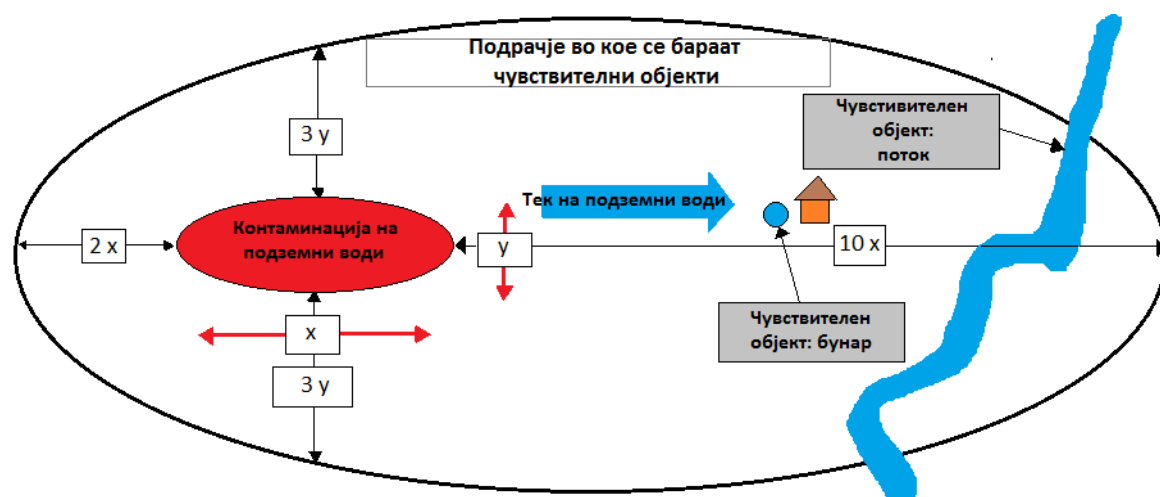
- Карактеристики на контаминентот (растворливост во вода);
- Хидрогеолошки карактеристики (правец на тек на подземни води, стапка, ниво и флукуација);
- Хемиски карактеристики на подземните води (pH, оксидациско-редукциски потенцијал и постојна состојба на квалитетот на подземни води во регионот);
- Геологија на подрачјето (под површински медиум, хоризонтална и вертикална пропустливост на аквиферот и порозност на аквиферот);
- Карактеристики на местоположбата на локацијата (топографија, потенцијал за површински истек, користење на локацијата, користење на подземните води, црпење на подземни води и чувствителни објекти);
- Карактеристики на опкружувањето на локацијата (топографија, површински истек, користење на земјиште во опкружувањето, употреба на подземни води, црпење на подземни води и чувствителни објекти).

Како чувствителни објекти се јавуваат, на пр. плитки и длабоки бунари кои се користат за јавно водоснабдување, површински водни тела чија вода се користи во домаќинствата, за поење на добиток или за наводнување на градини и земјоделско земјиште.

Основното правило гласи дека овие објекти се чувствителни доколку се лоцирани на растојание кое изнесува:

- 10 пати од должината на перјаницата на контаминација на подземните води, низводно;
- 2 пати од должината на перјаницата на контаминација на подземните води, возводно;
- 3 пати од должината во латерална насока на перјаницата на подземни води.

Слика 4.3 го отсликува ова основно правило кое се однесува на растојанието на перјаницата на подземни води до чувствителните објекти. Проценката на ризик која е спроведена во Фаза 2 од Управувањето со контаминираната локација треба да ги има идентификувано и забележано овие чувствителни објекти. Ако е променета состојбата на локацијата и во нејзиното опкружување, ризиците треба повторно да се проценат со користење на ажурираниот КМЛ.



Слика 4.3 Чувствителни објекти кои треба да се земат предвид во Планот за мониторинг (извор: Tauw, 2015c)

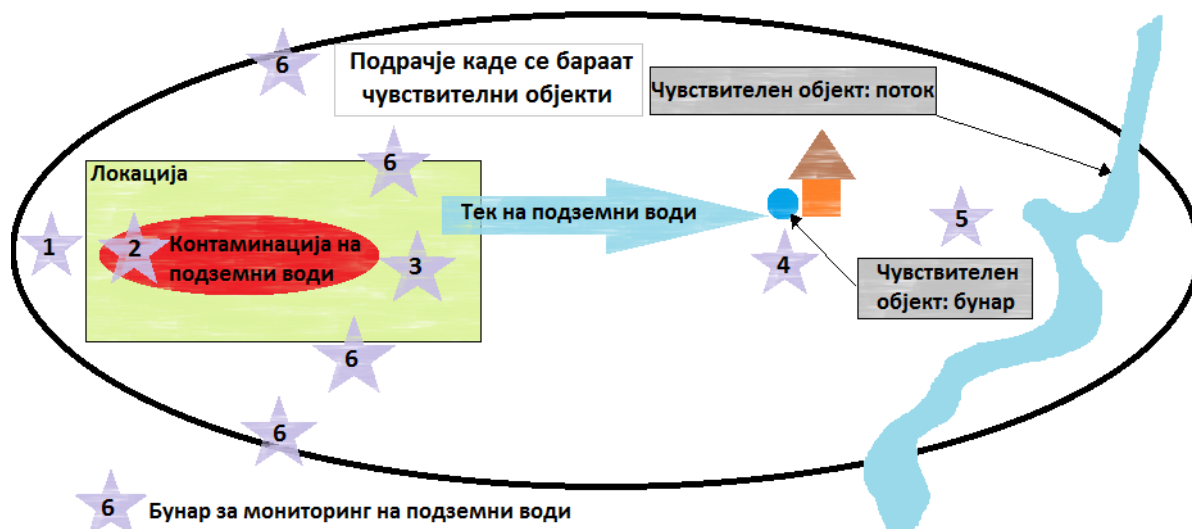
Мрежата за мониторинг може да се воспостави само ако се идентификувани чувствителните објекти и главните компоненти кои влијаат врз потенцијалното миграција на заостанатата контаминација. Мрежата за мониторинг треба да е направена така што навремено обезбедува информации за миграција на контаминацијата; потоа да ја обезбеди стапката и насоката на мигрирање; а во случај ако контаминираниите подземни води течат кон чувствителни објекти, мрежата треба да осигура дека постои доволно време за примена на правилни мерки.

Дополнително, Планот за мониторинг на подземни води треба да предвиди бунар за мониторинг или пиезометар, кој се наоѓа возводно од контаминираниот локација, што овозможува следење на состојбата на подземната вода која тече кон заостанатата контаминација. Онаму каде е можно треба да се користат постоечки пиезометри, но само ако тие се правилно поставени (не треба да се користат бунари за вода за пиење или бунари со непозната конфигурација). За да се заштеди, треба да се користи минимален број на пиезометри, се додека може да се обезбеди правилен мониторинг на миграцијата на контаминенти.

Слика 4.4 дава пример за мониторинг систем за верифицирање на хоризонталното мигрирање на заостанати контаминенти. Една типична мрежа за мониторинг се состои од следните пиезометри (редните броеви се однесуваат на броевите со кои се означени бунарите за мониторинг од Слика 4.4):

1. Возводен пиезометар, за одредување на квалитетот на подземните води кои течат кон контаминираниот перјаница (постојна состојба со квалитет на подземни води);
2. Централен пиезометар, за мониторинг на подрачјето со најголеми концентрации на контаминенти;
3. Низводен пиезометар на работ од контаминираниите подземни води, за мониторинг на миграцијата на контаминентите;

4. Резервен пиезометар на приближно растојание двојно поголемо од должината на перјаницата на контаминација, за мониторинг на точката на мирување и неочекувана миграција;
5. Дополнителни пиезометри меѓу пиезометарот на крајот од заостанатата контаминација и чувствителните објекти, во случај кога чувствителните објекти се:
 - a. 2-3 пати од должината на контаминацијата на подземни води;
 - b. На растојание од околу 1x од годишната стапка на проток на подземни води кога е мерено од чувствителниот објект;
6. Пиезометри за верификација на правецот на ширење поставени во насока нормална на насоката на течење на подземни води (т.н. латерални пиезометри). Овие пиезометри треба да се сместени на околу 2 пати од широчината на контаминираната перјаница.



Слика 4.4 Пример за поставеност на систем за мониторинг на подземни води (извор: Tauw, 2015c)

Низводното распространување на контаминацијата на подземните води се применува само за оние контаминенти кои брзо се раствораат во подземната вода или кои се потешки од водата. Во случајот со локацијата на „ОХИС“, тоа се обично производи од разложувањето на HCN (хексахлороциклохексани). За мониторинг на низводното мигрирање на контаминентите на подземните води, треба да се постават дополнителни подлабоки пиезометри низводно од пиезометарот бр. 2 и на иста позиција како пиезометарот бр. 3. Длабоките пиезометри треба да се постават на таков начин што ситото за филтрирање е позиционирано во подолните слоеви на подземна вода и не доаѓа во контакт со погорните слоеви на подземна вода. Ако пиезометарот не е правилно поставен, може да предизвика преференцијален вертикален тек на подземните води, што би можело да ги мигрира контаминентите во подолните подземни водни слоеви. Опис на поставувањето на длабоки пиезометри е даден во Поглавје 3 од ова Упатство (СОП 5.3).

Параметрите за мониторинг и фреквенцијата се важни аспекти на мониторингот на подземни води. Фреквенцијата на мониторинг треба да биде различна за различните пиезометри. Генерално, пиезометрите во нај контаминираната зона на перјаницата на подземни води и на работ на перјаницата треба да се мониторираат најчесто, додека другите пиезометри можат да се мониторираат помалку често. Интензитетот на мониторингот треба да се намалува со текот на времето доколку нема значителни варијации во последователните рунди на мониторинг. Меѓутоа, ако има сомнеж за миграција на контаминентите, интензитетот треба да се зголеми.

Во однос на параметрите за мониторинг, често пати лесно е да се изврши анализа на цела низа на хемикалии од интерес (ХИ) и нивните производи на разградување. Меѓутоа, миграцијата на контаминентите многу зависи од хемиските карактеристики на параметрите. Затоа, Табела 4.2 во Поглавје 4.5 ги дава, како правило, соединенијата и фреквенцијата со која тие треба да се мониторираат на различни локации.

Вредности на активација и дејствување при мониторинг на подземни води

Важен дел од мониторингот е одредувањето на тоа кога се случува промена во контаминацијата. Објективен начин на кој ова може да се направи е да се воспостават вредности на активација и дејствување.

Вредност на активација е вредност која кога ќе се постигне укажува на можна промена во својствата на контаминираната почва или подземната вода. Ако контаминацијата во еден примерок на почва/пиезометар ја надминува вредноста на активација, ова автоматски не значи дека е потребно брзо дејство. Вредноста на активација треба да води кон преглед на состојбата со контаминација и евентуално до прилагодување на системот за мониторинг и фреквенцијата. Вредностите на активација можат да бидат надминати за период од многу години континуирано, без да биде потребно преземање на значителни дејства. Едно вообичаено дејство кое се презема при надминати вредности на активација е зголемување на фреквенцијата на мониторинг, дополнително земање примероци на почва или поставување дополнителни пиезометри со цел подобро да се разберат својствата на контаминацијата на почвата или подземните води.

Вредност на дејствување е вредност која не може да се надмине. Ако вредноста на дејствување во еден примерок на почва или пиезометар е надмината, тогаш потребно е брзо дејствување. Надминувањето на вредностите на дејствување за подолг период укажува на тоа дека ремедијацијата и/или спречувањето на миграција на контаминацијата не биле успешни и присутни се (или се неизбежни) непосредни ризици. Во овој случај, секако погледнете ја Фаза 2 (Проценка на локацијата).

Други типови на мониторинг

Покрај за почва и подземни води, можно е да се спроведе мониторинг за различни други компоненти, како квалитет на амбиентален воздух, остатоци од ПОП во

земјоделските култури и производите од добитокот итн. Мониторингот на овие компоненти е од корист само во случај кога има заостаната контаминација, која заради потешкотиите при ремедијацијата е многу блиску до првобитните вредности за непосреден ризик на локацијата.

За овие типови на мониторинг, потребно е експертско мислење и истите обично се доста скапи. Затоа овие типови на мониторинг не се опфатени во ова Упатство.

4.3.2 Грижа по ремедијацијата

Грижата е неопходна за да се одржат резултатите од ремедијацијата. Ако мониторингот на контаминацијата обезбедува доволно информации за својствата на заостанатиот контаминент, грижата се фокусира само на преглед, одржување и поддршката на имплементираниите средно- и долгорочни мерки за ремедијација и/или спречување на мигрирање на контаминацијата. Ова поглавје го опишува процесот на подготовка на одржлив План за грижа по ремедијација. Грижата по ремедијација за една локација се состои од:

1. Инспекција, одржување и замена на физичките мерки кои се применувале на локацијата за да се спречи ризикот по животната средина од заостанатата контаминација;
2. Инспекција, одржување и спроведување на одлука за ограничување на користењето на земјиштето.

Сите овие активности се опишани подолу во поглавјето.

1. Инспекција, одржување и замена на физички мерки

Пред започнување на програмата за грижа по ремедијација, главните одлики на применетите физички мерки треба да се инвентаризираат и треба да се подготви програма за инспекција, одржување и замена. Во повеќето случаи, клучните информации за подготовка на ваква програма се содржат во книгата на понуди или техничката понуда на изведувачот. Програмата за инспекција, одржување и замена се состои од четири делови:

- Работни задачи за да се зачуваат применетите физички мерки во соодветна состојба;
- Задолженија и одговорности за горенаведените задачи;
- Управување со финансии за инспекцијата, одржувањето и замената;
- Известување за задачите и придружна комуникација.

За секоја задача во програмата треба да се задолжи одговорна страна. Буџетот за овие задачи треба да се воспостави и чува најрано што може. Условите за известување и комуникација за секоја задача треба да се јасни.

2. Инспекција, одржување и спроведување на одлука за ограничување на користење на земјиштето

Спроведувањето на ограничувања за користење на земјиштето е често најтешкиот дел од грижата по ремедијацијата. Низ годините сопственоста на земјиштето може да се промени, притисокот врз земјиштето може да се зголеми, а точните причини за ограничување на користењето на земјиштето може брзо да се заборават. Со цел ова да се спречи, важно е одговорната страна за спроведување на ограничувањето редовно да ги известува корисниците на локацијата за причините за ова ограничување и придружните мерки. Корисниците исто така треба да бидат известени за можните последици од непочитување на одлуката за ограничување на користењето на локацијата/земјиштето.

Одговорната страна треба да биде задолжена за деталите за вклучените засегнати страни и редовно да врши преглед на овие детали. Ако се случат промени, новите засегнати страни треба исто така да бидат информирани за ограничувањата во користењето на земјиштето.

4.4 Организација на мониторингот и грижата по ремедијацијата

4.4.1 Општо

Главното тесно грло на добриот мониторинг и грижа по ремедијацијата е да се спроведе мониторингот и активностите за грижа на начин кој е соодветен за подолг продолжителен временски период. Назначувањето на следните четири страни е клучно за да има регуларна програма за мониторинг и грижа:

1. **Претприемач:** Страната која ја има конечната одговорност, ова најчесто е агенцијата која финансира и/или националната имплементирачка организација;
2. **Одговорна страна:** Страната или страните кои се одговорни за изведба на Мониторинг и грижа по ремедијација;
3. **Консултирана страна:** Страната или страните кои поседуваат потребни информации за да придонесат во одржување на активности за Мониторинг и грижа по ремедијација;
4. **Информирана страна:** Страната или страните кои треба да се информирани и кои треба да се свесни за планираната изведба и/или резултатите од програмата за Мониторинг и грижа по ремедијација.

Комуникацијата со сите засегнати страни во врска со вклучените страни и нивните соодветни функции во Мониторинг и грижа по ремедијација ќе придонесе за зголемување на свесноста на сите вклучени во процесот и истите ќе ги направи по

одговорни во извршување на нивните функции и ќе ја подобрат долгорочната ефикасност на мерките за Мониторинг и грижа по ремедијација.

Комуникацијата може се состои од различни активности, а некои од нив се:

- Снабдување на сите засегнати страни со План за мониторинг и грижа по ремедијација;
- Обезбедување на сите засегнати страни со преглед на вклучените страни, детали за контакт за истите и соодветни функции и одговорности во програмата за Мониторинг и грижа по ремедијација;
- Организација на редовни информативни состаноци за мониторинг и грижа, на кои ќе се споделат резултатите од мониторингот и искуствата, а ќе се подигне и капацитетот и свесноста.

4.4.2 Трошоци

Со цел Мониторингот и грижата по ремедијација да бидат успешни, важно е поседувањето на доволно финансиски средства се додека има остатоци од контаминација на локацијата. Годишниот буџет треба да се процени на почетокот од Фазата 5. Агенцијата која финансира треба да буџетира финансии на годишно ниво за:

- Соодветно земање примероци од животната средина и нивна анализа;
- Неочекувани настани во однос на профилот на ризик за животната средина;
- Соодветна грижа по ремедијацијата;
- Неочекувани настани во однос на поправки, замена на средно- и долгорочните инсталации за ремедијација.

4.5 Извештај за Мониторинг и грижа по ремедијација

Извештајот за проценка на Мониторинг и грижа по ремедијација на локацијата треба да му даде на читателот краток организиран преглед за состојбата на локацијата, вклучувајќи увид во одговорностите на различните засегнати страни. Извештајот за проценка не треба да ја опише ремедијацијата, која е извршена на локацијата, во детали. Извештајот за проценка треба да се изготвува периодично (најчесто годишно) од страната која го изведува мониторингот и активностите поврзани со грижата по ремедијација.

Извештајот за проценка на Мониторинг и грижа по ремедијација треба да биде краток, и да почнува со вовед кој вклучува:

- Контакт детали за страните одговорни за Мониторинг и грижа по ремедијација;
- Име на локацијата и краток опис на карактеристиките на локацијата;
- Краток опис на историјатот на локацијата, вклучувајќи референци за Извештаите за локацијата за Фаза 1, 2, 3 и 4;

- Резиме за причините и целите за Мониторинг и грижа по ремедијација.

Покрај воведот, Извештајот за проценка би требало да ги вклучува најмалку следниве поглавја:

1. Состојба пред ремедијацијата, давајќи му на читателот генерален преглед за состојбата со загадената локација пред ремедијацијата. Информациите за ова поглавје може да се добијат од Извештајот за Фаза 2, но треба да вклучуваат најмалку и:
 - Опис на локацијата пред ремедијација;
 - Секоја одлука на органите на власт, поврзани со ремедијација;
 - Опис на видот на извршената ремедијација;
 - Цели и резултати од ремедијацијата;
 - Остатоци од контаминацијата.
2. Организација на Мониторинг и грижа по ремедијацијата, цели, барања и толкување:
 - Листа на одговорности и задачи поврзани со Мониторинг и грижа по ремедијација на секоја заинтересирана страна (претприемачи, одговорна страна, консултанти и информирана страна) со:
 - Контакт детали;
 - Барања на Мониторинг и грижа по ремедијација;
 - Годишно планирање;
3. Резултати од мониторингот, опис:
 - Соодветна локација на мониторинг точки;
 - Фреквенција на мониторинг и соединенија кои се мониторираат (Табела 4.2);
 - Резултати од мониторингот и проценка на резултатите;
 - Модел на одлучување, дали и кои чекори се потребни кога мониторираните вредности ги надминуваат вредноста на активација и вредноста на дејствување (Табела 4.3);
4. Резултати од грижа по ремедијација, кои опишуваат:
 - Работни задачи при грижа по ремедијација (Табела 4.4);
 - Соодветна локација на грижата по ремедијација;
 - Ограничување на употреба на земјиштето (вид на растение кое може да се засади, максимална длабочина на ископ, употреба на подземна вода итн.) и ризикот доколку ограничувањето на употребата на земјиштето не се почитува;
 - Програма за одржување и заменска програма, содржи информации за тоа како инспекторот одредува дали е потребно одржување или замена; и
 - Резултати од одржувањето и грижа по ремедијација.
5. Поголеме со заклучоци и препораки за следната година за Мониторинг и грижа по ремедијација.

Извештајот за проценка ги содржи најмалку следниве прилози:

- Позиција на локацијата во однос на регионот;
- Картата/мапата на локација треба да покажува;
 - Присуство на остатоци од загадување;
 - Ограничување во употреба на земјиштето;
 - Средно/долгорочни мерки за ремедијација;
 - Чувствителни објекти;
- Табела со карактеристики на остатоците од контаминација на почвата и подземната вода;
- Карта/мапа на локацијата која ги покажува точните позиции на земените примероци на почва и позиција на пиезометрите;
- Извештај од анализа на примероците.

Страната која треба да известува за резултатите од Мониторинг и грижа по ремедијацијата, треба да поднесува периодично (годишно) Извештај за проценка кој ќе ги содржи истите информации како и првиот Извештај за проценка, но секој пат надополнет со последните резултати од Мониторинг и грижа по ремедијација.

Табела 4.2 Фреквенција на мониторинг и заградената област првите години

Пиезометар*	Локација во однос на перјаницата на подземните води	Одговорен **	Фреквенција	Неподвижни ХИ	Подвижни ХИ	Продукти на деградација	рН, Редокс, Ес, Нитрати, Сулфати и Кислород
1.	Возводно	-	Годишно	x	x		
2.	Центар	-	На 6 месеци	x	x		x
3.	Малку низводно	-	На 6 месеци	x	x	x	x
4.	Низводно	-	Годишно		x	x	
5.	Многу низводно	-	На две години		x	x	
6.	Странично надвор	-	Годишно	x	x	x	
7.	Длабоко	-	На 6 месеци	x	x		
	Чувствителни објекти (бунари на домаќинства)	-	Годишно		x		

* Погледни Слика 4.4 за означените пиезометри

** Специфично за проектот

Табела 4.3 Сигнал и гранични вредности од програмата за мониторинг

Предмет на мониторинг	Вредност на сигналот*	Вредност на дејствување*	Ако > Вредност на активација	Ако > Вредност на дејствување
Подземна вода во центарот на перјаницата	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Зголемување на мониторинг фреквенцијата на 4 пати годишно; Ако се продолжи, да се постават нови пиезометри низводно за дополнителен надзор; Ревидирање на мониторинг фреквенцијата. 	<ul style="list-style-type: none"> Во случај на надминување 2 последователни мониторинг рунди; Повторна проценка на ремедијација (враќање во фаза 2).
Бунари на домаќинства	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Да се зголеми мониторинг фреквенцијата на месечна. 	<ul style="list-style-type: none"> Да се затвори бунарот; Снабдување со вода за пиење од алтернативни извори; Враќање во фаза 2 (Проценка на локација).

* Специфично за проектот

Табела 4.4 Програма за грижа по ремедијација

Предмет на грижа по ремедијација	Програм за инспекција	Фреквенција	Одговорен
Допирен слој	Проверка на присуство на ископ и голем процент на преместување на почвата во областа.	Месечно	Одговорен за грижа на локацијата
Пумпи на локацијата	Инспекција на сите линии на проток, спојки и славини.	Месечно	Изведувач
Преглед на инсталацијата	Инспекција на сите компоненти на инсталацијата.	Месечно	Изведувач
Заградена локација	Да се воспостават и одржуваат зони, расчистени од грмушки, од 1 m внатре и надвор од заградената локација	Месечно во текот на вегетационата сезона Еднаш во текот на сушна сезона / зима	Одговорен за грижа на локацијата

5 Користена литература и извори

- FAO, 2009 – 2010: FAO Pesticide Disposal Series – Environmental Management Tool Kit for Obsolete Pesticides
Volume 1: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0473e/i0473e.pdf>
Volume 2: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0474e/i0474e.pdf>
Volume
3: http://www.fao.org/fileadmin/templates/obsolete_pesticides/Guidelines/EMTK3web_no_v_small.pdf
Volume 4: http://www.fao.org/fileadmin/templates/obsolete_pesticides/Guidelines/EMTK4xweb_nov_small.pdf
- Tauw, 2015a: EMP Guidelines for Sustainable Management of POP pesticides contaminated sites, PHASE 3 the Site Remediation Assessment
- Tauw, 2015b: EMP Guidelines for Sustainable Management of POP pesticides contaminated sites, PHASE 4 the Site Remediation Management
- Tauw, 2015c: EMP Guidelines for Sustainable Management of POP pesticides contaminated sites, PHASE 5 the Site Monitoring and Aftercare
- UNEP, 2011: Selection of Persistent Organic Pollutant Disposal Technology for the Global Environment Facility
https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/POPs_Disposal_Final_low_1.pdf
- UNIDO, 2010: Persistent Organic Pollutants: Contaminated Site Investigation and Management Toolkit
http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Stockholm_Convention/POPs/toolkit/Contaminated%20site.pdf